



4 Series B Mixed Signal Oscilloscopes MSO44B and MSO46B

Quick Start Manual

Warning: The servicing instructions are for use by qualified personnel only. To avoid personal injury, do not perform any servicing unless you are qualified to do so. Refer to all safety summaries prior to performing service.

Revision A.

Supports product firmware V2.6 and above.

Register now!
Click the following link to protect your product.
tek.com/register



077-1815-00 March 2024

Copyright © 2024, Tektronix. 2024 All rights reserved. Licensed software products are owned by Tektronix or its subsidiaries or suppliers, and are protected by national copyright laws and international treaty provisions. Tektronix products are covered by U.S. and foreign patents, issued and pending. Information in this publication supersedes that in all previously published material. Specifications and price change privileges reserved. All other trade names referenced are the service marks, trademarks, or registered trademarks of their respective companies.

TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc.

Tektronix, Inc.
14150 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
US

For product information, sales, service, and technical support visit [tek.com](https://www.tek.com) to find contacts in your area. For warranty information visit [tek.com/warranty](https://www.tek.com/warranty).

Contents

Important safety information.....	5
General safety summary.....	5
To avoid fire or personal injury.....	5
Probes and test leads.....	7
Service safety summary.....	7
Terms in this manual.....	8
Terms on the product.....	8
Symbols on the product.....	8
Compliance information.....	9
Safety compliance.....	9
Environmental compliance.....	10
Security disclaimer.....	11
Preface.....	12
Key features.....	12
ESD Prevention Guidelines.....	12
Documentation.....	13
Check shipped accessories.....	13
Safely rotate the handle.....	15
Operating requirements.....	15
Input signal requirements.....	15
Secure (lock) the instrument.....	16
Powering the instrument.....	16
Check that the instrument passes power-on self tests.....	17
Connecting probes to the instrument.....	17
Rackmount option information.....	18
Getting acquainted with your instrument.....	19
Front panel controls and connectors.....	19
Rear panel connections.....	23
User interface screen.....	24
User interface elements.....	26
Badges.....	28
Configuration menus.....	37
Zoom user interface.....	38
Using the touch screen interface for common tasks.....	39
Cleaning the instrument.....	40
Configure the instrument.....	41
Download and install the latest instrument firmware.....	41
Install option upgrade licenses.....	41
Set the time zone and clock readout format.....	42
Run Signal Path Compensation (SPC).....	43
Compensate the TPP Series probes.....	43
Connect to a network (LAN).....	44
Operating basics.....	46
Add a channel waveform to the display.....	46

Configure channel or waveform settings..... 47

Autoset to quickly display a waveform..... 48

How to trigger on a signal..... 48

Set the acquisition mode..... 49

Set Horizontal parameters 50

Add a math, reference, or bus waveform..... 51

Add a measurement..... 52

Configure a measurement..... 54

Add a plot of a measurement..... 54

Add a Search..... 56

Delete a Measurement or Search badge..... 57

Change waveform view settings..... 58

Display and configure cursors..... 58

Connect the oscilloscope to a PC using a USB cable..... 61

Index..... 62

Important safety information

This manual contains information and warnings that must be followed by the user for safe operation and to keep the product in a safe condition.

To safely perform service on this product, see the *Service safety summary* that follows the *General safety summary*.

General safety summary

Use the product only as specified. Review the following safety precautions to avoid injury and prevent damage to this product or any products connected to it. Carefully read all instructions. Retain these instructions for future reference.

This product shall be used in accordance with local and national codes.

For correct and safe operation of the product, it is essential that you follow generally accepted safety procedures in addition to the safety precautions specified in this manual.

The product is designed to be used by trained personnel only.

Only qualified personnel who are aware of the hazards involved should remove the cover for repair, maintenance, or adjustment.

Before use, always check the product with a known source to be sure it is operating correctly.

This product is not intended for detection of hazardous voltages.

Use personal protective equipment to prevent shock and arc blast injury where hazardous live conductors are exposed.

While using this product, you may need to access other parts of a larger system. Read the safety sections of the other component manuals for warnings and cautions related to operating the system.

When incorporating this equipment into a system, the safety of that system is the responsibility of the assembler of the system.

To avoid fire or personal injury

Use proper power cord

Use only the power cord specified for this product and certified for the country of use. Do not use the provided power cord for other products.

Ground the product

This product is grounded through the grounding conductor of the power cord. To avoid electric shock, the grounding conductor must be connected to earth ground. Before making connections to the input or output terminals of the product, ensure that the product is properly grounded. Do not disable the power cord grounding connection.

Power disconnect

The power cord disconnects the product from the power source. See instructions for the location. Do not position the equipment so that it is difficult to operate the power cord; it must remain accessible to the user at all times to allow for quick disconnection if needed.

Connect and disconnect properly

Do not connect or disconnect probes or test leads while they are connected to a voltage source.

Use only insulated voltage probes, test leads, and adapters supplied with the product, or indicated by Tektronix to be suitable for the product.

Observe all terminal ratings

To avoid fire or shock hazard, observe all rating and markings on the product. Consult the product manual for further ratings information before making connections to the product.

Do not exceed the Measurement Category (CAT) rating and voltage or current rating of the lowest rated individual component of a product, probe, or accessory. Use caution when using 1:1 test leads because the probe tip voltage is directly transmitted to the product.

Do not apply a potential to any terminal, including the common terminal, that exceeds the maximum rating of that terminal.

Do not float the common terminal above the rated voltage for that terminal.

The measurement terminals on this product are not rated for connection to Category III or IV circuits.

Do not operate without covers

Do not operate this product with covers or panels removed, or with the case open. Hazardous voltage exposure is possible.

Avoid exposed circuitry

Do not touch exposed connections and components when power is present.

Do not operate with suspected failures

If you suspect that there is damage to this product, have it inspected by qualified service personnel.

Disable the product if it is damaged. Do not use the product if it is damaged or operates incorrectly. If in doubt about safety of the product, turn it off and disconnect the power cord. Clearly mark the product to prevent its further operation.

Before use, inspect voltage probes, test leads, and accessories for mechanical damage and replace when damaged. Do not use probes or test leads if they are damaged, if there is exposed metal, or if a wear indicator shows.

Examine the exterior of the product before you use it. Look for cracks or missing pieces.

Use only specified replacement parts.

Do not operate in wet/damp conditions

Be aware that condensation may occur if a unit is moved from a cold to a warm environment.

Do not operate in an explosive atmosphere

Keep product surfaces clean and dry

Remove the input signals before you clean the product.

Provide proper ventilation

Refer to the installation instructions in the manual for details on installing the product so it has proper ventilation.

Slots and openings are provided for ventilation and should never be covered or otherwise obstructed. Do not push objects into any of the openings.

Provide a safe working environment

Always place the product in a location convenient for viewing the display and indicators.

Avoid improper or prolonged use of keyboards, pointers, and button pads. Improper or prolonged keyboard or pointer use may result in serious injury.

Be sure your work area meets applicable ergonomic standards. Consult with an ergonomics professional to avoid stress injuries.

Use care when lifting and carrying the product. This product is provided with a handle or handles for lifting and carrying.

Use only the Tektronix rackmount hardware specified for this product.

Probes and test leads

Before connecting probes or test leads, connect the power cord from the power connector to a properly grounded power outlet.

Keep fingers behind the protective barrier, protective finger guard, or tactile indicator on the probes. Remove all probes, test leads and accessories that are not in use.

Use only correct Measurement Category (CAT), voltage, temperature, altitude, and amperage rated probes, test leads, and adapters for any measurement.

Beware of high voltages

Understand the voltage ratings for the probe you are using and do not exceed those ratings. Two ratings are important to know and understand:

- The maximum measurement voltage from the probe tip to the probe reference lead.
- The maximum floating voltage from the probe reference lead to earth ground.

These two voltage ratings depend on the probe and your application. Refer to the Specifications section of the manual for more information.



WARNING: To prevent electrical shock, do not exceed the maximum measurement or maximum floating voltage for the oscilloscope input BNC connector, probe tip, or probe reference lead.

Connect and disconnect properly

Connect the probe output to the measurement product before connecting the probe to the circuit under test. Connect the probe reference lead to the circuit under test before connecting the probe input. Disconnect the probe input and the probe reference lead from the circuit under test before disconnecting the probe from the measurement product.

De-energize the circuit under test before connecting or disconnecting the current probe.

Connect the probe reference lead to earth ground only.

Do not connect a current probe to any wire that carries voltages or frequencies above the current probe voltage rating.

Inspect the probe and accessories

Before each use, inspect probe and accessories for damage (cuts, tears, or defects in the probe body, accessories, or cable jacket). Do not use if damaged.

Service safety summary

The *Service safety summary* section contains additional information required to safely perform service on the product. Only qualified personnel should perform service procedures. Read this *Service safety summary* and the *General safety summary* before performing any service procedures.

To avoid electric shock

Do not touch exposed connections.

Do not service alone

Do not perform internal service or adjustments of this product unless another person capable of rendering first aid and resuscitation is present.

Disconnect power

To avoid electric shock, switch off the product power and disconnect the power cord from the mains power before removing any covers or panels, or opening the case for servicing.

Use care when servicing with power on

Dangerous voltages or currents may exist in this product. Disconnect power, remove battery (if applicable), and disconnect test leads before removing protective panels, soldering, or replacing components.

Verify safety after repair

Always recheck ground continuity and mains dielectric strength after performing a repair.

Terms in this manual

These terms may appear in this manual:



WARNING: Warning statements identify conditions or practices that could result in injury or loss of life.



CAUTION: Caution statements identify conditions or practices that could result in damage to this product or other property.

Terms on the product

These terms may appear on the product:

- DANGER indicates an injury hazard immediately accessible as you read the marking.
- WARNING indicates an injury hazard not immediately accessible as you read the marking.
- CAUTION indicates a hazard to property including the product.

Symbols on the product



When this symbol is marked on the product, be sure to consult the manual to find out the nature of the potential hazards and any actions which have to be taken to avoid them. (This symbol may also be used to refer the user to ratings in the manual.)

The following symbols(s) may appear on the product.



CAUTION: Refer to Manual



Protective Ground (Earth) Terminal



Chassis Ground



Standby



Functional Earth Terminal

Compliance information

This section lists the safety and environmental standards with which the instrument complies. This product is intended for use by professionals and trained personnel only; it is not designed for use in households or by children.

Compliance questions may be directed to the following address:

Tektronix, Inc.
PO Box 500, MS 19-045
Beaverton, OR 97077, US
tek.com

Safety compliance

This section lists the safety standards with which the product complies and other safety compliance information.

Equipment type

Test and measuring equipment.

Safety class

Class 1 – grounded product.

Pollution degree description

A measure of the contaminants that could occur in the environment around and within a product. Typically the internal environment inside a product is considered to be the same as the external. Products should be used only in the environment for which they are rated.

- Pollution Degree 1. No pollution or only dry, nonconductive pollution occurs. Products in this category are generally encapsulated, hermetically sealed, or located in clean rooms.
- Pollution Degree 2. Normally only dry, nonconductive pollution occurs. Occasionally a temporary conductivity that is caused by condensation must be expected. This location is a typical office/home environment. Temporary condensation occurs only when the product is out of service.
- Pollution Degree 3. Conductive pollution, or dry, nonconductive pollution that becomes conductive due to condensation. These are sheltered locations where neither temperature nor humidity is controlled. The area is protected from direct sunshine, rain, or direct wind.
- Pollution Degree 4. Pollution that generates persistent conductivity through conductive dust, rain, or snow. Typical outdoor locations.

Pollution degree rating

Pollution degree 2 (as defined in IEC 61010-1). Note: Rated for indoor, dry location use only.

IP rating

IP20 (as defined in IEC 60529).

Measurement and overvoltage category descriptions

Measurement terminals on this product may be rated for measuring mains voltages from one or more of the following categories (see specific ratings marked on the product and in the manual).

- Overvoltage Category I. For equipment intended to be connected to a mains supply in which means have been taken to substantially and reliably reduce transient overvoltages to a level where they cannot cause a hazard.
- Measurement Category II. For measurements performed on circuits directly connected to the low-voltage installation.

- Measurement Category III. For measurements performed in the building installation.
- Measurement Category IV. For measurements performed at the source of low-voltage installation.



Note: Only mains power supply circuits have an overvoltage category rating. Only measurement circuits have a measurement category rating. Other circuits within the product do not have either rating.

Mains overvoltage category rating

Overvoltage category II (as defined in IEC 61010-1).

Environmental compliance

This section provides information about the environmental impact of the product.

Product end-of-life handling

Observe the following guidelines when recycling an instrument or component:

Equipment recycling

Production of this equipment required the extraction and use of natural resources. The equipment may contain substances that could be harmful to the environment or human health if improperly handled at the product's end of life. To avoid release of such substances into the environment and to reduce the use of natural resources, we encourage you to recycle this product in an appropriate system that will ensure that most of the materials are reused or recycled appropriately.



This symbol indicates that this product complies with the applicable European Union requirements according to Directives 2012/19/EU and 2006/66/EC on waste electrical and electronic equipment (WEEE) and batteries. For information about recycling options, check the Tektronix Web site (www.tek.com/productrecycling).

Battery recycling

This product contains a small installed lithium metal button cell. Please properly dispose of or recycle the cell at its end of life according to local government regulations.

Perchlorate materials

This product contains one or more type CR lithium batteries. According to the state of California, CR lithium batteries are classified as perchlorate materials and require special handling. See www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate for additional information.

Transporting batteries

The small lithium primary button cell contained in this equipment does not exceed 1 gram of lithium metal content per cell.

The cell type has been shown by the manufacturer to comply with the applicable requirements of the UN Manual of Tests and Criteria Part III, Sub-section 38.3. Consult your carrier to determine which lithium battery transportation requirements are applicable to your configuration, including to its re-packaging and re-labeling, prior to reshipment of the product by any mode of transport.

Security disclaimer

This Software and its associated Equipment are not designed or intended to be used with unsecure networks. You acknowledge that use of the Equipment may rely upon certain networks, systems, and data communication mediums that are not controlled by Tektronix and that may be vulnerable to data or security breaches, including, without limitation, internet networks used by Your internet providers and the databases and servers controlled by Your internet providers. Tektronix shall not be liable for any such breaches, including without limitation, damages and/or loss of data related to any security breach, and disclaims all warranties, including any implied or express warranties that any content will be secure or not otherwise lost or altered.

For the avoidance of doubt, if You choose to connect this Software or Equipment to a network, it is Your sole responsibility to provide and continuously ensure a secure connection to that network. You agree to establish and maintain appropriate measures (e.g., firewalls, authentication measures, encryption, anti-virus applications, etc.) to protect the Software and Equipment and any associated data against security breaches including unauthorized access, destruction, use, modification, or disclosure.

Notwithstanding the foregoing, You shall not use any Products in a network with other products or services that are incompatible, insecure or not compliant with applicable laws.

Preface

This manual provides product safety and compliance information, describes how to connect and power on the instrument, and introduces the instrument features, controls and basic operations. See the product Help file for more detailed information. Go to www.tek.com/warranty-status-search for warranty information.

Key features

Welcome to the 4 Series B MSO. The 4 Series MSO Oscilloscopes (MSO44B, MSO46B) are 4- and 6-channel oscilloscopes with the world's first FlexChannel® inputs, enabling you to efficiently and cost-effectively perform mixed signal debugging on virtually any design.

- Bandwidths from 200 MHz to 1.5 GHz
- 4- and 6-channel models with FlexChannel® inputs
- Each FlexChannel input is dual-purpose, letting you connect either an analog probe (TekVPI® or BNC) or an eight-channel digital probe (the TLP058 FlexChannel Logic Probe)
- Each FlexChannel can display 8 digital channels (with TLP058), an analog waveform, a spectrum trace, or both an analog and spectral view of the same channel at the same time with independent controls for each view
- Large 13.3" HD (1920 x 1080 pixel) capacitive touch-screen display
- User interface optimized for touch screen use
- Maximum 6.25 GS/s sample rate
- 31.25 M points record length on all channels (optional 62.5 M record length available)
- 500,000 waveforms/second capture rate
- Spectrum View enables simple, intuitive frequency domain analysis, independent of time domain controls, to show a spectral trace for each channel
- FastFrame™ segmented memory acquisition uses multiple trigger events to capture widely spaced events of interest at high sample rates while conserving acquisition memory
- No set limit on the number of math, reference, and bus waveforms you can display (the number of waveforms depends on available system memory)
- Integrated options include a 50 MHz arbitrary/function generator (AFG), and a Digital Voltmeter (DVM) and trigger frequency counter
- Advanced serial bus triggering and analysis options let you decode and trigger on industry standard buses. See the *Serial bus and trigger options* Help topic
- Measurement and analysis options provide additional measurement and analysis functions. See the *Advanced Power Analysis option* Help topics

ESD Prevention Guidelines

Electrostatic discharge (ESD) can damage oscilloscope and some probe inputs. This topic discusses how to avoid this type of damage.

Electrostatic discharge (ESD) is a concern when handling any electronic equipment. The instrument is designed with robust ESD protection, however it is still possible that large discharges of static electricity directly into the signal input may damage the instrument. Use the following techniques to prevent electrostatic discharge from damaging the instrument.

- Discharge the static voltage from your body by wearing a grounded antistatic wrist strap while connecting and disconnecting cables, probes, and adapters. The instrument provides a ground connection to which to attach a wrist strap (on the Probe Comp ground connector).
- A cable that is left unconnected on a bench can develop a large static charge. Discharge the static voltage from all cables before connecting them to the instrument or device under test by momentarily grounding the center conductor of the cable, or by connecting a 50 Ω termination to one end, before attaching the cable to the instrument.

- Before you apply power, connect the instrument to an electrically-neutral reference point, such as earth ground. To do this, plug the three-pronged power cord into an outlet grounded to earth ground. Grounding the oscilloscope is necessary to ensure safety and to take accurate measurements.
- If you are working with static sensitive components, ground yourself. Static electricity that builds up on your body can damage static-sensitive components. Wear a wrist strap to safely send static charges on your body to earth ground.
- The oscilloscope must share the same ground as any circuits that you plan to test.

Documentation

Review the following user documents before installing and using your instrument. These documents provide important operating information.

Product documentation

The following table lists the primary product specific documentation available for your product. These and other user documents are available for download from tek.com. Other information, such as demonstration guides, technical briefs, and application notes, can also be found at tek.com.

Document	Content
Help	In-depth operating information for the product. Available from the Help button in the product UI and as a PDF on tek.com .
Quick Start User Manual	Introduction to product hardware and software, installation instructions, turn on, and basic operating information.
Specifications and Performance Verification Technical Reference	Instrument specifications and performance verification instructions for testing instrument performance.
Programmer Manual	Commands for remotely controlling the instrument.
Declassification and Security Instructions	Information about the location of memory in the instrument. Instructions for declassifying and sanitizing the instrument.
Service Manual	Replaceable parts list, theory of operations, and repair and replace procedures for servicing an instrument.
Upgrade Instructions	Product upgrade installation information.
Rackmount Kit Instructions	Installation information for assembling and mounting an instrument using a specific rackmount.

How to find your product documentation

1. Go to tek.com.
2. Click **Download** in the green sidebar on the right side of the screen.
3. Select **Manuals** as the Download Type, enter your product model, and click **Search**.
4. View and download your product manuals. You can also click the Product Support Center and Learning Center links on the page for more documentation.

Check shipped accessories


Make sure that you received everything you ordered. If anything is missing, visit tek.com/contact-tek to find contacts in your area.


Check the packing list that came with your instrument to verify that you have received all standard accessories and ordered items. If you purchased factory installed options, tap **Help > About** to confirm that the option(s) are listed in the **Installed Options** table.

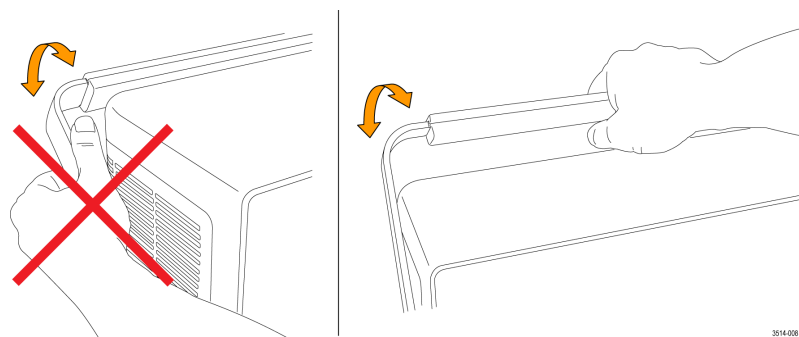
Item	Quantity	Tektronix part number
<i>Installation and Safety Manual</i>	1	071-3801-xx
TPP0250 Passive Voltage Probe (250 MHz bandwidth). Shipped with 200 MHz models.	One per channel	TPP0250
TPP0500B Passive Voltage Probe (500 MHz bandwidth). Shipped with 350 MHz and 500 MHz models.	One per channel	TPP0500B
TPP1000 Passive Voltage Probe (1 GHz bandwidth). Shipped with 1 GHz and 1.5 GHz models.	One per channel	TPP1000
Accessory pouch	1	016-2144-xx
Power cord	1	Depends on region
Calibration certificate	1	N/A
Report of factory installed licenses	1	N/A

Safely rotate the handle

Use the correct process to eliminate the chance of pinching your thumb or rear-panel-connected cables while rotating the handle.

 **WARNING:** Hold the top of the handle to rotate the handle on the instrument. Do not hold the handle from the sides and rotate, as this can pinch the base of your thumb between the handle and the case.

 **CAUTION:** If you have routed any cables between the handle and the case, be careful when rotating the handle so that you do not pinch the cables.



Operating requirements

Use the instrument within the required operating temperature, power, altitude, and signal input voltage ranges to provide the most accurate measurements and safe instrument operation.

Environment requirements

Characteristic	Description
Operating temperature	0 °C to +50 °C (+32 °F to +122 °F). For proper cooling, keep the sides of the instrument clear of obstructions for 2 inches (51 mm).
Humidity	Operating: 5% to 90% relative humidity (% RH) up to +40 °C (+104 °F), Noncondensing.
	Non-operating: 5% to 50% RH above +40 °C up to +50 °C (+104 °F to +122 °F), Noncondensing.
Operating altitude	Up to 3000 meters (9842 feet)

Power requirements

Characteristic	Description
Power source voltage	100 V - 240 V _{AC RMS} , ±10%, single phase
Power source frequency	50/60 Hz, 100-240 V
Power consumption	400 W maximum

Input signal requirements

Keep the input signals within allowed limits to ensure the most accurate measurements and prevent damage to the analog and digital probes or instrument.

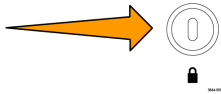
Make sure that input signals connected to the MSO instrument are within the following requirements.

Input	Description
Analog input channels, 1 M Ω setting, maximum input voltage at BNC	300 V _{RMS}
Analog input channels, 50 Ω setting, maximum input voltage at BNC	5 V _{RMS}
Digital input channels, maximum input voltage range at digital inputs	Observe probe ratings: TLP058; ± 42 V _P
Ref In maximum input voltage at BNC (rear panel)	7 V _{PP}
Aux In trigger input	≤ 300 V _{RMS}

Secure (lock) the instrument

Lock an instrument to a test bench or equipment rack to prevent property loss.

To secure the instrument to a workbench, rack, or other location, attach a standard laptop security lock to the rear panel of the instrument.



Powering the instrument

Use this procedure to connect the instrument to line power and power on and off the instrument. Always connect the instrument to AC power using the power cord that shipped with the instrument.

Before you begin

Use the AC power cord that shipped with your instrument.

Procedure

1. Connect the supplied power cord to the instrument power connector on the back of the instrument.

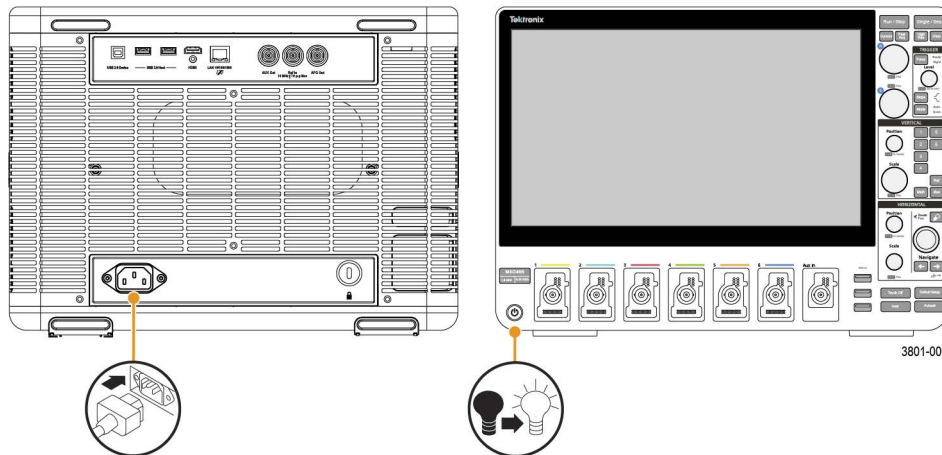


Figure 1: MSO44B and MSO46B power cord connector and power standby switch

2. Connect the power cord to an appropriate AC mains source.
Power is supplied to the power supply and some other boards whenever the AC power cord is connected to a live mains circuit, putting the instrument in standby mode.
3. Push the front panel power button to power the instrument on and off.

The power button color indicates instrument power states:

- Unlit – no AC power applied
- Yellow – standby mode
- Blue – powered on

4. To completely remove power from the instrument, disconnect the power cord.

Check that the instrument passes power-on self tests

Power-on self tests verify that all instrument modules are working correctly after power up.

Procedure

1. Power on the instrument and wait until the instrument screen appears.
2. Select **Utility > Self Test** from the top-edge Menu bar to open the **Self Test** configuration menu.
3. Check that the status of all power-on self tests are **Passed**.

If one or more power-on self tests shows **Failed**:

- a) Power cycle the instrument.
- b) Tap **Utility > Self Test**. If one or more power-on self tests still shows **Failed**, contact Tektronix Customer Support.

Connecting probes to the instrument

Probes connect the instrument to your device under test (DUT). Use a probe that best matches your signal measurement needs.

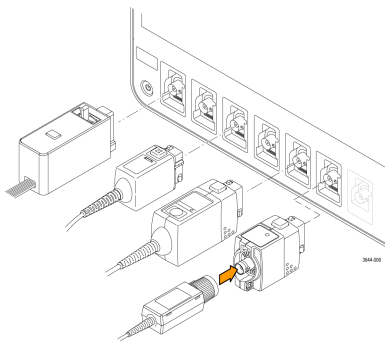


Figure 2: Connecting probes to the 4 Series MSO

Connecting Probes

Connect TPP Series, TekVPI+, TekVPI, or other supported Tektronix analog probes by pushing them into a FlexChannel connector. The probe base latch locks with a 'click' when the probe is fully seated.

TekVPI probes automatically set the channel input parameters for that probe (bandwidth, attenuation, termination, and so on). If a probe has a **Menu** button, push that button to open an on-screen configuration menu. Follow instructions provided with active probes to set their parameters (auto zero, degauss, and so on).

To connect a TLP058 FlexChannel Logic Probe or a TDP7700 Series TriMode™ Probe:

1. Move the locking lever to the unlocked position, then let go to reset locking lever to the center position.
2. Insert the probe into a FlexChannel connector until fully seated and the lock mechanism clicks.

3. Move the locking lever to the locked position. The status light should be a solid green.
4. To disconnect the TLP058 probe, move and hold the locking lever at the unlocked position and pull out the probe. Do not pull on the ribbon cable while removing the probe.

Connect a BNC probe or cable by pushing it onto a channel BNC bayonet connector and turn the lock mechanism clockwise until it locks.



Note: Connecting a probe does not automatically enable that channel (make it active). Use the instrument controls or programmatic interface to turn on a channel and open its configuration menu to verify or change probe or cable settings (bandwidth, attenuation, termination and so on).

Rackmount option information

An optional rackmount kit lets you install the oscilloscope in standard equipment racks.

Please refer to the product datasheet at tek.com for information on rackmount options.

Getting acquainted with your instrument

The following content provides a high-level description of the instrument controls and user interface. Refer to the instrument help for detailed information on using the controls and user interface to display waveforms and take measurements.

Front panel controls and connectors

The front panel controls provide direct access to key instrument settings such as vertical, horizontal, trigger, cursors, and zoom. The connectors are where you input signals with probes or cables, or insert USB devices.



Note: Refer to the instrument help for detailed information on using the controls to display waveforms and take measurements.

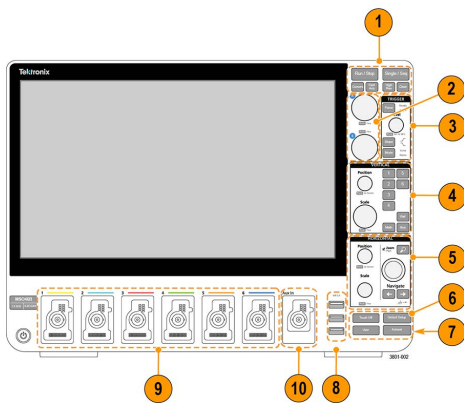


Figure 3: 4 Series B MSO Controls

1. Acquisition and Cursors controls:

- **Run/Stop** starts and stops waveform acquisition. The button color indicates the acquisition status (green = running and acquiring; red = stopped). When stopped, the oscilloscope shows waveforms from the last completed acquisition. The Run/Stop button on the screen also shows the acquisition status.
 - **Cursors** button turns screen cursors on or off. Use the Multipurpose knobs to move the cursors. Double-tap the cursor readouts, or on a cursor bar (line), to open the configuration menu to set cursor types and functionality.
 - **Fast Acq™** enables or disables the fast acquisition mode. FastAcq provides high-speed waveform capture that reduces the dead time between waveform acquisitions, enabling the capture and display of transient events such as glitches and runt pulses. It is helpful in finding elusive signal anomalies. Fast acquisition mode can also display waveform phenomena at an intensity that reflects their rate of occurrence.
 - **Single/Seq** enables making a single waveform acquisition, or a specified number of acquisitions (as set in the **Acquisition** configuration menu). Pushing **Single/Seq** turns off **Run/Stop** mode and takes a single acquisition. The button color indicates the acquisition status (quick green flash = single acquisition acquired; solid green = waiting for trigger event). Pushing **Single/Seq** again takes another single acquisition.
 - **High Res** applies unique finite impulse response (FIR) filters based on the current sample rate. This FIR filter maintains the maximum bandwidth possible for that sample rate while rejecting aliasing. The filter removes noise from the oscilloscope amplifiers and ADC above the usable bandwidth for the selected sample rate. Implementation of the filter in hardware, ahead of the trigger and storage, reduces trigger jitter and enables using **Fast Acq** mode while in **High Res** mode.
- High Res** mode also guarantees at least 12 bits of vertical resolution. The number of bits of resolution is displayed in the **Acquisition** badge at the bottom of the screen. The **Horizontal** badge also updates to show the sample rate and record length settings while in **High Res** mode.
- **Clear** deletes the current acquisitions and measurement values from memory.

2. **Multipurpose knobs:** The Multipurpose knobs A and B move cursors and set parameter values in configuration menu input fields. Selecting an menu field that can use a Multipurpose knob assigns the indicated knob to change the value in that input field. The ring around each knob lights when you can use that knob to do an action. Push a Multipurpose knob to enable the **Fine** mode for making smaller increment changes. Push the knob again to exit **Fine** mode.

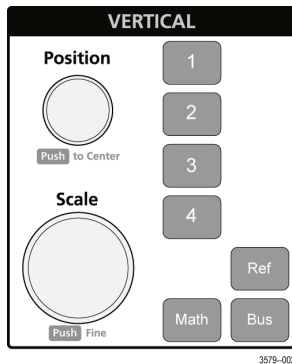
3. **Trigger controls:**

- **Force** forces a trigger event at a random point in the waveform and captures the acquisition.
- **Level** sets the amplitude level that the signal must pass through to be considered a valid transition. The color of the **Level** knob LED indicates the trigger source except for dual-level triggers.

The **Level** knob is disabled when the trigger type requires two level settings or other trigger qualifiers (set from the **Trigger** configuration menu). Push the knob to set the threshold level to 50% of the peak-to-peak amplitude range of the signal.

- **Slope** sets the signal transition direction to detect for a trigger (low to high, high to low, or either direction). Push the button to cycle through the selections. The **Slope** button is disabled when the trigger type requires other slope qualifiers (set from the **Trigger** configuration menu).
- **Mode** sets how the instrument behaves in the absence or presence of a trigger event:
 - **Auto** trigger mode enables the instrument to acquire and display a waveform whether or not a trigger event occurs. If a trigger event occurs, the instrument displays a stable waveform. If a trigger event does not occur, the instrument forces a trigger event and acquisition and displays an unstable waveform.
 - **Normal** trigger mode sets the instrument to acquire and display a waveform only when there is a valid trigger event. If no trigger occurs, the last waveform record acquired remains on the display. If no last waveform exists, no waveform is displayed.

4. **Vertical controls:**



- **Position** moves the selected waveform (Channel, Math, Reference, Bus) and its graticule up or down on the screen. The color of the **Position** knob indicates which waveform the knob is controlling. Push the knob to set the threshold level to 50% of the peak-to-peak amplitude range of the signal.
- **Scale** sets the amplitude units per vertical graticule division of the selected waveform. The scale values are shown on the right edge of the horizontal graticule lines, and are specific to the selected waveform in both **Stacked** or **Overlay** modes (in other words, each waveform has its own unique vertical graticule settings regardless of display mode). The color of the **Scale** knob indicates which waveform the knob is controlling.
- **Channel** buttons turn on (display), select, or turn off Channel, Math, Reference, or Bus waveforms. The number of channel buttons depends on the instrument model. The buttons operate as follows:
 - If the channel is not displayed, pushing a Channel button turns on that channel to the Waveform view.
 - If the channel is on the screen and is not selected, pushing that channel's button selects that channel.
 - If the channel is on the screen and is also selected, pushing that channel's button turns that channel off (removes it from Waveform view).
- **Math** button adds or selects a Math waveform on the Waveform view.

- If no Math waveform exists, pushing the **Math** button adds a Math waveform to the Waveform view and opens the Math configuration menu.
- If only one Math waveform is displayed, pushing the button turns off the Math waveform (removes it from Waveform view). Push the button again to display the waveform.
- If two or more Math waveforms are displayed, pushing the button cycles through selecting each math waveform.
- **Ref** button adds or selects a Reference (saved) waveform on the Waveform view.
 - If no Reference waveform exists, pushing the **Ref** button opens the **Browse Waveform Files** configuration menu. Navigate to and select a waveform file (*.wfm) and tap **Recall** to load and display the reference waveform.
 - If only one Reference waveform is displayed, pushing the button turns off the Reference waveform (removes it from the Waveform View). Push the button again to display the waveform.
 - If two or more Reference waveforms are displayed, pushing the button cycles through selecting each Reference waveform.
- **Bus** button adds or selects a bus waveform on the Waveform view.
 - If no Bus waveform exists, pushing the **Bus** button adds a Bus waveform to the Waveform view and opens the Bus configuration menu.
 - If only one Bus waveform is displayed, pushing the button turns off the Bus waveform (removes it from Waveform view).
 - If two or more Bus waveforms are displayed, pushing the button cycles through selecting each Bus waveform.

5. Horizontal controls:

- **Position** moves the waveform and graticule side to side on the screen (changing the trigger point position in the waveform record). Push the knob to center the trigger event to the center graticule on the Waveform view.
- **Scale** sets the time per major horizontal graticule division and samples/second parameters for the oscilloscope. Scale applies to all waveforms. Push the knob to enable the Fine mode for making smaller increment changes. Push the knob again to exit Fine mode.
- **Zoom** opens the Zoom mode. Push **Zoom** again to close zoom mode.
- **Zoom** knob (center knob) increases or decreases the area of the zoom box in the Zoom Waveform Overview, which in turn controls the zoom amount of the waveforms shown in the main Zoom view.
- **Pan** knob (outer knob) moves the Zoom box left or right in the **Zoom Waveform Overview**, which in turn controls the part of the waveform shown in the main Zoom view.
- **Navigate** (left and right arrow) buttons puts the oscilloscope in Zoom mode and positions the previous or next search point in the waveform record to the center graticule of the Waveform view. There must be a **Search** badge present in the Results bar before the **Navigate** function will operate. Press and hold a front panel navigate button to continue moving to the next search point in that direction.

The front panel **Navigate** buttons can also be used for the **Previous** and **Next** button functions on measurement badges.

6. Miscellaneous controls:

- **Touch Off** turns touch screen capability off. The **Touch Off** button is lighted when the touch screen is turned off.
- **Save** is a one-push save operation that uses the current **File > Save As** settings to save screen shots (including open menus and dialog boxes), waveform files, instrument settings, and so on.
 - If a **File > Save** or **File > Save As** operation has occurred since the last instrument startup, pushing **Save** saves the file types to the location last set in the **Save As** configuration menu.
 - If no file save operation has occurred since the last instrument startup, pushing **Save** opens the **Save As** configuration menu. Select a tab to select the type of file to save (Screen Capture, Waveform, and so on), set any associated parameters, and where to save it, and select **OK**. The specified file or files are saved. The next time you push **Save**, the same type files are saved.
 - **Screen Captures** capture the entire screen, including most displayed configuration menus and dialog boxes.
- **Default Setup** restores the oscilloscope settings (horizontal, vertical, scale, position, and so on) to the factory default settings.
- **Autoset** automatically displays a stable waveform.

7. **Ground and Probe Compensation connectors:** The Ground and Probe Compensation connectors are located at the lower right side of the instrument, near the front panel. The Ground connector (the small hole in the case) provides an electrically grounded (through a resistor) connection point to attach an anti-static wrist strap, to reduce electrostatic damage (ESD) while you handle or probe the DUT.

The Probe Compensation connections provide a ground connector (upper tab) and 1 kHz square wave source (lower tab) for adjusting the high-frequency response of a passive probe (probe compensation). The oscilloscope uses this signal to automatically compensate supported probes, including the ones that ship with the product.

8. **USB Host ports (USB 3.0 and 2.0):** USB ports are located at the lower right corner of the front panel, and on the rear panel. Connect USB flash drives to which you can save or recall data (such as instrument software updates, waveforms, settings, and screen captures), or connect peripheral devices such as a mouse or keyboard.
9. **FlexChannel probe connectors:** FlexChannel connectors support all TekVPI+ and TekVPI measurement probes, BNC passive probes, the TPL058 FlexChannel Logic Probe, and BNC cables. You connect most probes simply by pushing them into the connector until the probe seats with a click.

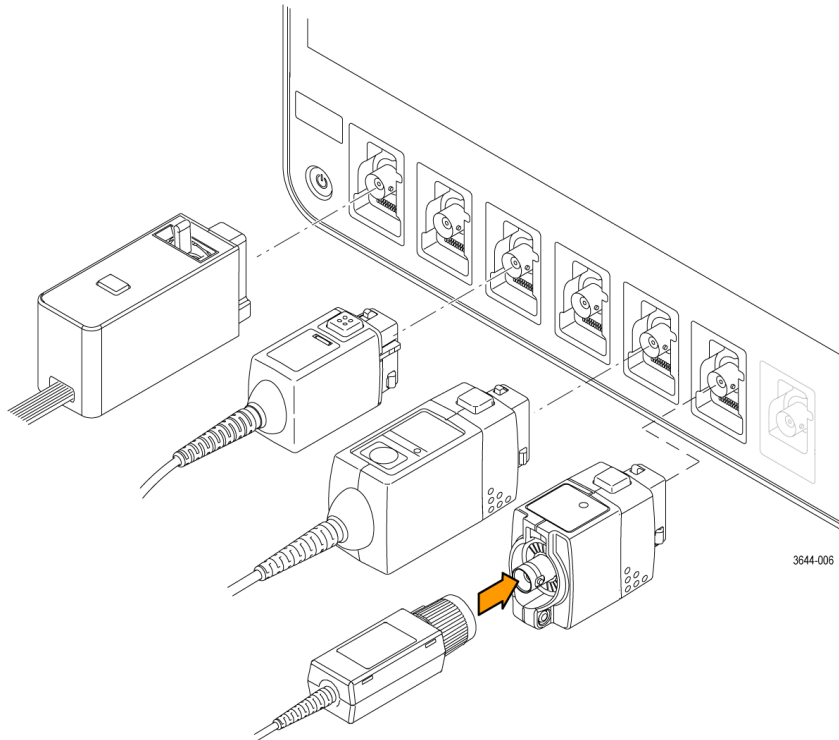
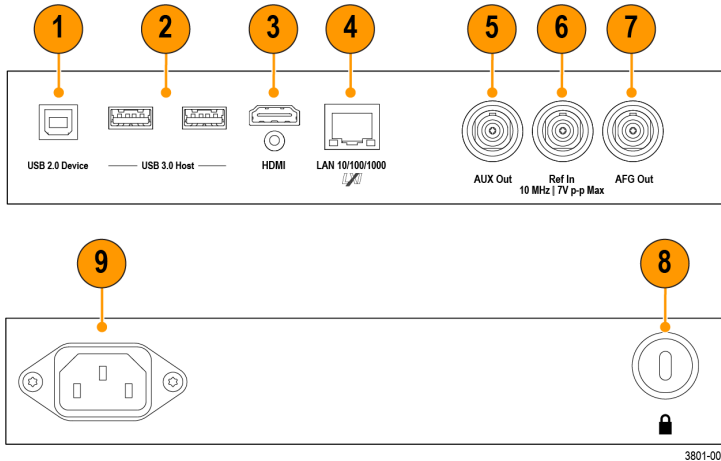


Figure 4: 4 Series MSO

10. **Aux In** auxiliary trigger input connector. A connector to which you can connect an external trigger input signal. Use the **Aux In** trigger signal with the Edge trigger mode.

Rear panel connections

The rear panel connections supply power to the instrument and provide connectors for network, USB devices, video, reference signals, and the AFG output.



1. **USB 2.0 Device** port lets you connect to a PC to remotely control the instrument using USBTMC protocol.
2. **USB 3.0 Host** ports let you connect a USB memory device, keyboard, or mouse.
3. **HDMI video output** lets you connect an external monitor or projector to show the instrument's graphical user interface.

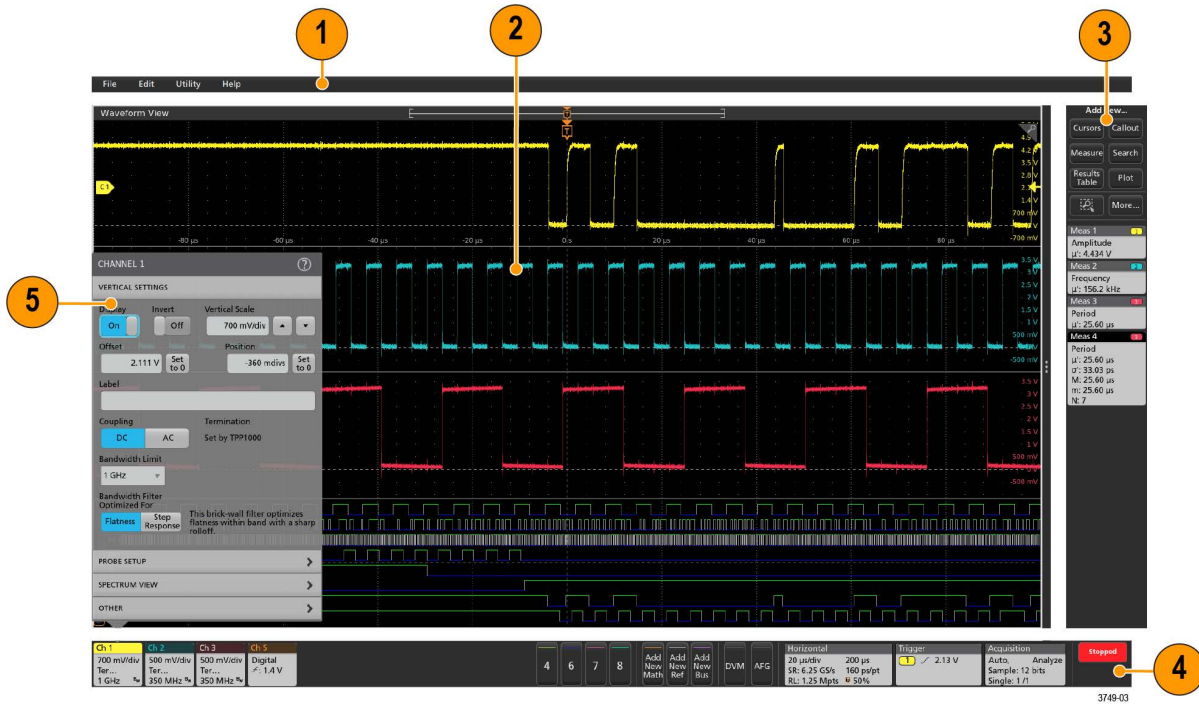


Note: You must connect an external monitor before powering on the instrument.

4. **LAN** connector (RJ-45) connects the instrument to a 10/100/1000 Base-T local area network.
5. **AUX Out** generates a signal transition on a trigger event, outputs a 10 MHz reference signal, or outputs a synchronization signal from the AFG.
6. **Ref In** lets you connect a high-precision 10 MHz reference signal to the oscilloscope for more accurate measurements.
7. **AFG Out** is the signal output for the optional Arbitrary Function Generator (AFG) feature.
8. **Security** lock connector lets you use a standard PC/laptop lock cable to secure the instrument to a work bench or other location.
9. **Power cord** connector. Use only the power cord specified for this product and certified for the country of use.

User interface screen

The touch screen user interface contains waveforms and plots, measurement readouts, and touch-based controls to access all oscilloscope functions.



Note: Refer to the instrument help for detailed information on using the user interface to display waveforms and take measurements.

1. The **Menu bar** provides menus for typical operations including:

- Saving, loading, and accessing files
- Undoing or redoing an action
- Setting oscilloscope display and measurement preferences
- Configuring network access
- Running self tests
- Erasing measurement and settings memory (TekSecure™)
- Loading option licenses
- Opening a Help viewer

2. The **Waveform View** area displays analog, digital, math, reference, bus, and trend waveforms. The waveforms include waveform handles (identifiers), individual vertical graticule scale labels, and trigger position and level(s) indicators. You can set the Waveform View to stack each waveform vertically in separate graticules, called 'slices' (the default mode, as shown in the previous image), or overlay all the waveforms on the screen (traditional waveform view). See [User interface elements](#) on page 26.

You can also add Histogram, Spectral, and Measurement Results views (plots) for individual measurements. These plot views are separate view windows that you can move on the screen by dragging their title bar to a new position.

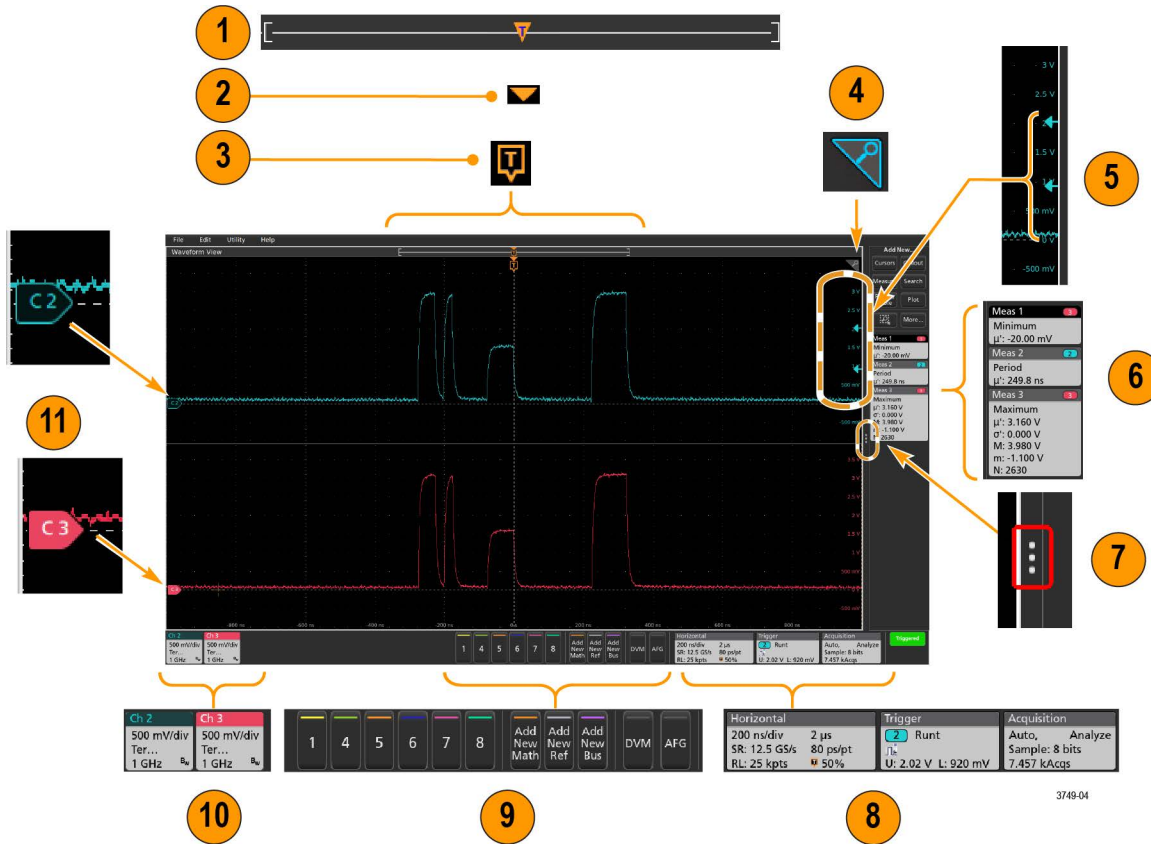
3. The **Results Bar** contains controls for displaying cursors, adding callout, plots, and result tables to the screen, and add measurements to the Results bar. To remove a measurement, search or other badge from the Results Bar simply flick it off screen. The controls are:

- The **Cursors** button displays on-screen cursors in the selected view. Touch and drag, or use the Multipurpose knobs, to move the cursors. Double-tap on a cursor, or on the cursor readouts, to open a configuration menu to set cursor types and related functions.

- The **Measure** button opens a configuration menu from which to select and add measurements to the Results bar. Each measurement you add has a separate badge. Double-tap a measurement badge to open its configuration menu.
 - The **Results Table** button adds a Measurement or Bus Results table to the screen. The Measurement Results table displays all measurements present in the Results bar. The Bus Results table displays bus decode information for displayed bus waveforms. Each table is contained within its own view window, which can be moved within the display area.
 - To remove a measurement, search or other badge from the Results Bar simply flick it off screen.
 - The **Callout** button adds a Callout object to the selected view. Double-tap the Callout text to open a configuration menu to change the type of callout, text and font characteristics. Drag any callout other than bookmark to any location on the oscilloscope screen view. Bookmarks callout can only be added to waveviews and spectrum views.
 - The **Search** button lets you detect and mark a waveform where specified events occur. Tap **Search** to open a Search configuration menu and set the search conditions for analog and digital channels. You can add any number of searches to the same waveform or to different waveforms. Search badges are added to the **Results Bar**.
 - The **Plot** button adds an XY, XYZ, or Eye Diagram plot to the display. These plots are contained within their own window and can be moved within the overall display area.
 - The **Measurement** and **Search** badges show measurement and search results, and are displayed in the **Results Bar**. See [Badges](#) on page 28. See [Add a measurement](#) on page 52. See [Add a Search](#) on page 56.
 - The **Zoom icon** button at the up right of the **Results Bar** lets you to draw a box on the screen to zoom in on an area of interest, drawing segments for mask testing, or drawing areas to define visual trigger conditions.
 - The **More...** button at the up right of the **Results Bar** allows you to select Zoom, Visual trigger, Mask, or Waveform Histogram.
4. The **Settings Bar** contains System badges for setting Horizontal, Trigger, Acquisition, and Date/Time parameters; **Inactive Channel** buttons to turn on channels; **Add New Waveform** buttons to add math, reference, and bus waveforms to the display; and Channel and Waveform badges that let you configure the individual waveform parameters. Tap a channel or waveform button to add it to the screen and display a badge. Double-tap a badge to open its configuration menu. See [Badges](#) on page 28.
 5. **Configuration Menus** let you quickly change the parameters of the selected user interface item. You can open configuration menus by double-tapping on badges, screen objects, or screen areas. See [Configuration menus](#) on page 37.

User interface elements

Each area of the user interface has a specific function that helps manage information or controls. This topic shows and describes the key user interface elements.



1. The Waveform Record View is a graphical high-level view of the overall waveform record length, how much of the record is on the screen (shown in brackets), the location of key time events including the trigger event, and the current position of waveforms cursors.



If you are displaying a Reference waveform that is shorter than the current acquisition record length, or you are changing the horizontal time scale while the oscilloscope acquisition is stopped, the brackets change position to show the part of the waveform record that is being viewed relative to the current acquisition total record length.



If cursors are active on a waveform, the Waveform Record View shows the relative cursor positions as small vertical dashed lines.



When in Zoom mode, the Waveform Record View is replaced with the Zoom Overview. See [Zoom user interface](#) on page 38.

2. The Expansion Point icon on the waveform view shows the center point around which the waveform expands and compresses when changing horizontal settings.



3. The Trigger Position Indicator shows where the trigger event occurred in the waveform record. The trigger icon is displayed in the waveform slice that is the trigger source.



- The Zoom icon (in upper right corner of Waveform and Plot views) toggles zoom on and off. The front panel **Zoom** button and knobs also turn on zoom mode and change the position and horizontal size of the Zoom Box.



- The Trigger Level Indicator icon(s) shows the trigger level on the trigger source waveform. Some trigger types require two trigger levels.
- Measurement and Search badges show measurement and search results. See [Badges](#) on page 28. See [Add a measurement](#) on page 52.
- The Results Bar Handle opens or closes the **Results bar**, to maximize waveform screen viewing when needed. To reopen the **Results bar**, either tap the handle icon or swipe left from the right side of the display.
- The System badges show global instrument settings (**Horizontal**, **Trigger**, **Acquisition**, Run/Stop status, and Date/Time). See [Badges](#) on page 28.
- The Inactive Channel buttons add channel waveforms to the Waveform view and add an associated Channel badge to the Settings bar.

The **Add New Math**, **Add New Ref**, and **Add New Bus** buttons add the corresponding signal to the Waveform view, and add an associated Waveform badge to the **Settings** bar. You can add any number of Math, Reference, and Bus waveforms, limited only by system memory.

The optional **AFG** button opens the AFG configuration menu to set and enable the AFG output. This button is only present if the AFG option is installed.

The optional **DVM** button lets you use an analog probe to take DC, AC RMS, or DC+AC RMS voltage measurements on your DUT. Tap the button to add a DVM badge to the Results Bar and open a configuration menu. The DVM option also enables a trigger frequency counter, accessible from the **Mode & Holdoff** panel in the **Trigger** badge menu. This button is only present if the DVM option is installed.

- Double-tap a badge to open its associated configuration menu. See [Badges](#) on page 28. See [Configuration menus](#) on page 37.

If you add more Channel or Waveform badges than can fit in the waveform badge display area, tap the scroll buttons at each end of the waveform badge area to scroll and display hidden badges.

- The Waveform Handles on each waveform identify the source of that waveform (Cx for channels, Mx for Math waveforms, Rx for Reference waveforms, Bx for bus waveforms). The waveform handles are at the zero-volt level of the waveform by default. The currently selected waveform handle is a solid color; unselected waveform handles are outlined.

Double-tapping a waveform handle opens the configuration menu for that waveform.

For digital channels, the waveform handle shows the channel number, each individual digital signal labeled D0–D7 and displayed with a different color.

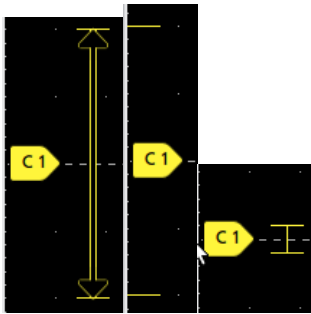


Double-tapping a digital waveform handle opens the digital channel configuration menu.

Dragging a digital signal handle over another handle swaps those two signals on the waveform.

The probe Dynamic Range Limit Markers are displayed just within the left-hand graticule edge, based at the channel vertical trace handle position and extending up and down to the dynamic range limits of the probe. The markers are only displayed if compatible probes are used. Signals must be within the probe dynamic range for the oscilloscope to correctly display and measure the signals.

The markers are displayed, for about three seconds, after any **Offset**, **Position**, or **Scale** control change that leaves the channel dynamic range limits within the acquisition window. After about three seconds the markers become short lines at the left edge of the graticule. If the dynamic range is too small to display the arrows, the arrows are omitted. Examples of all three marker versions are shown.



Badges

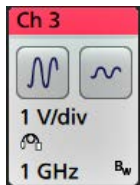
Badges are rectangular icons that show waveform, measurement, and instrument settings or readouts. Badges also provide fast access to configuration menus. The badge types are Channel, Waveform, Measurement, Search, and System.

Channel and Waveform badges

Channel and Waveform (**Math**, **Ref**, **Bus**, **Trend**) badges are shown in the settings bar, located along the bottom left of the screen. Each waveform has its own badge. The badges show high-level settings for each displayed channel or waveform. Double-tap a badge to open its configuration menu.

Ch 2 1 V/div 1 GHz ^{B_w}	Ch 3 1 V/div 1 GHz ^{B_w}	Ch 4 1 V/div 1 MΩ 500 MHz ^{B_w}	Math 1 860 mV/div Ch2 + Ch3	Trend 1 Meas 9 731.3963... Frequency
--	--	--	--	---

Most Channel and Waveform badges also have Scale buttons, shown by single-tapping the badge. Use the Scale buttons to increase or decrease the vertical scale setting for that waveform.



You can drag Channel and Waveform badges to change their position in the **Settings** bar and open the badge right-click menu to access a quick-action menu.

There are two ways to delete Channel and Waveform badges.

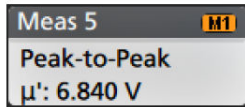
- Right-click the badge and turn it off.
- Flick the badge off the bottom edge of the display to remove it from the **Settings** bar. Flicking upwards from the bottom edge of the **Settings** bar recovers the badge. Badge recovery is only possible within 10 seconds of removal.

Channel badges are listed in the channel order unless you have moved them. Channel badges may also display short error or warning messages. For more information double-tap the badge to open its configuration menu, or search the instrument Help.

Waveform badges (**Math**, **Ref**, **Bus**, **Trend**) are listed in the order created (unless they have been moved), and are grouped together by type. Deleting a Waveform badge does not change the order or names of the remaining badges.

Measurement badges

Measurement badges are located in the **Results** bar. They show measurements or search results. The badge title also shows the measurement source or sources. To add a Measurement badge, tap the **Add New Measurement** button and select a measurement.



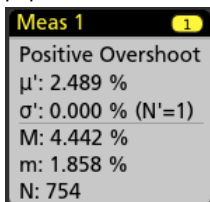
Double-tap a Measurement badge to open its configuration menu to change or refine settings. The default measurement badge readout shows the measurement's mean (μ) value.

Some measurements and their badges are only available as options. For example, Power measurements are only listed in the Add New Measurement menu if the required power option is installed.

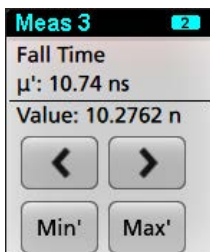
Wide Badge: Wide badge displays all the phases results in a separate column. All sub-measurements are listed in the results badge in the first column. The common result such as Frequency is applicable to all the (3) phases and displayed as single value. The configured sources for each phase are displayed in channel colors. The Wide Badge applies to IMDA measurements only.

IMDA Meas 1: Cyc Power Quality'			
	VaN:1a	VbN:1b	VcN:1c
	1 2	3 4	5 6
V _{RMS} (V):	14.74	14.74	14.48
V _{MAG} (V):	8.197	8.383	8.423
I _{RMS} (A):	879.4 m	999.4 m	975.0 m
I _{MAG} (A):	453.7 m	574.3 m	562.9 m
V CF:	2.953	2.931	3.053
I CF:	3.196	3.407	3.575
TrPwr(W):	4.795	5.914	4.546
RePwr(VAR):	-12.04	-13.49	-13.36
ApPwr(VA):	12.96	14.73	14.12
PF:	593.2 m	659.6 m	511.6 m
Phase:	-53.61 °	-48.73 °	-59.23 °
Freq:	287.6 Hz		
Σ TrPwr:	15.25 W		
Σ RePwr:	-38.90 VAR		
Σ ApPwr:	41.82 VA		

To add statistical readouts to individual measurement badges, double-tap a measurement badge to open its configuration menu and select **Show Statistics in Badge**. The measurement badge displays the standard deviation (σ) value. The standard deviation is zero, when the population is one.



Some Measurement badges also have Navigation buttons, shown by single-tapping the badge.

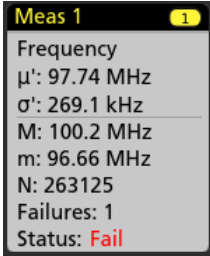


The < (Previous) and > (Next) buttons center the waveform in the display at the position of the previous or next measurement point in the record (for measurements that take more than one measurement per acquisition).

The **Min'** and **Max'** navigation buttons center the waveform in the display at the minimum or maximum value for that measurement in the current acquisition.

The prime symbol (') shown on measurement readings and Min/Max buttons indicates that the value shown (or moved to in the case of **Min/Max** buttons and waveforms) is from the current acquisition. Lack of a prime symbol means the value is from all acquisitions.

The Measurement badge displays **Status** and **Failures** information when pass/fail testing is enabled through the configuration menu. The Status line shows **Pass** (green) or **Fail** (red) according to the conditions defined in the **Pass/Fail Testing** panel. The number of Failures are displayed when statistics are shown in the badge. The Pass/Fail status, number of Failures, and the Limit(s) set in the Pass/Fail Testing panel are available in the Measurement Results table.



Measurement badges are listed in the order created, starting at the top of the Results bar. Deleting a Measurement badge does not change the order or names of the remaining badges.

You can drag Measurement badges to change their position in the **Results** bar and open the badge right-click menu to access a quick-action menu.

There are two ways to delete Channel and Waveform badges.

- Right-click the badge and turn it off.
- Flick the badge off the right edge of the display to remove it from the **Results** bar. Flicking left from the right edge of the **Results** bar recovers the badge. Badge recovery is only possible within 10 seconds of removal.

Mask Test badge

The mask test results and measurement statistics are displayed in the **Mask Test** badge in the Results bar. The badge is created when the first segment of a mask is defined.



Badge readout	Description
Label (optional readout)	A label defined in the badge configuration menu.
Tested	The total number of waveforms tested against the mask.
Passed	The number of waveforms that contained no samples that violated the mask.
Failed	The number of waveforms that contained one or more samples that violated the mask. Displays in red if greater than or equal to the total failures threshold.
Cons	The highest number of consecutively failed waveforms in the test run. Displays in red if greater than or equal to the consecutive failures threshold.
Status	The status of the mask test. It can be On, Off, Passed/Passing (green) or Failed/Failing (red).
Seg n (optional readout)	The number of waveforms that contained one or more samples that violated mask segment n.

Double-tap a Mask Test badge to open its configuration menu to change or refine settings.

You can drag the badge to change its position in the **Results** bar and open the badge right-click menu to access a quick-action menu.

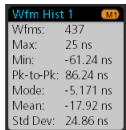
There are two ways to delete Channel and Waveform badges.

- Right-click the badge and turn it off.
- Flick the badge off the right edge of the display to remove it from the **Results** bar. Flicking left from the right edge of the **Results** bar recovers the badge. Badge recovery is only possible within 10 seconds of removal.

Waveform Histogram badges

The Waveform Histogram badges are located in the **Results** bar. The badge title shows the histogram source.

To add the Waveform Histogram badge to Results bar, set the **Display** to **On** from the Result Badge menu. Double-tap a Waveform Histogram badge to open its configuration menu to change settings.



The histogram badge displays the measurements which are checked in the Result Badge menu.

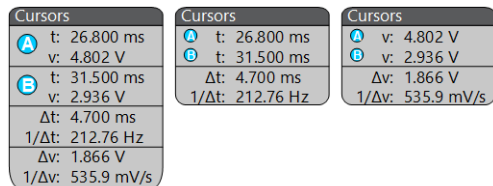
You can drag the badge to change its position in the **Results** bar and open the badge right-click menu to access a quick-action menu.

There are two ways to delete Waveform Histogram badges.

- Right-click the badge and select **Delete Histogram**.
- Flick the badge off the right edge of the display to remove it from the Results bar. Flicking left from the right edge of the Results bar recovers the badge. Badge recovery is only possible within 10 seconds of removal.

Cursor Badges

You can display the cursor readouts in a **Cursors** badge in the Results bar. The badge contents depend on the cursor in use.



To create a cursor readouts badge, turn on **Cursors**, double-tap a cursor readout to open its configuration menu, and set the **Readouts** mode to **Badge**.



Note: You can only view cursor readouts in one location at a time; either on the waveform or in a Cursors badge. You cannot move cursor readouts to a badge for Spectrum View cursors.

You can drag the badge to change its position in the **Results** bar and open the badge right-click menu to access a quick-action menu.

There are two ways to delete Channel and Waveform badges.

- Right-click the badge and turn it off.
- Flick the badge off the right edge of the display to remove it from the **Results** bar. Flicking left from the right edge of the **Results** bar recovers the badge. Badge recovery is only possible within 10 seconds of removal.

Search badges

Search badges are also shown in the Results bar, below the Measurement badges. A search badge lists the search source, search type, and the number of search event occurrences in the current acquisition. The instrument marks the waveform where those events occur with

small down-pointing triangles along the top of the waveform graticule. Double-tap a search badge to open its configuration menu to change or refine search settings.



Search badges are created by tapping the **Add New... Search** button. Use the displayed configuration menu to set the search criteria.

Search badges have < (Previous) and > (Next) Navigation buttons that open the Zoom mode and center the waveform in the display at the position of the previous or next search mark in the waveform record. Search badge Navigation buttons are only usable when the oscilloscope is in single acquisition mode. Single-tap a badge to close the Navigation buttons.



Some searches also provide **Min** and **Max** navigation buttons that open the Zoom mode and center the waveform in the display at the minimum or maximum value for that search event in the current acquisition.

Search badges are listed in the order created. Deleting a **Search** badge does not change the order or names of the remaining badges.

You can drag Search badges to change their position in the **Results** bar and open the badge right-click menu to access a quick-action menu.

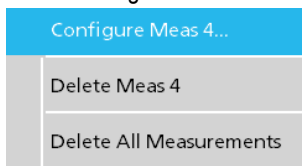
There are two ways to delete Channel and Waveform badges.

- Right-click the badge and turn it off.
- Flick the badge off the right edge of the display to remove it from the **Results** bar. Flicking left from the right edge of the **Results** bar recovers the badge. Badge recovery is only possible within 10 seconds of removal.

Deleting mass Measurements/Searches badges at once

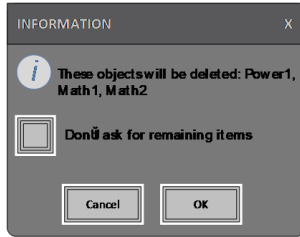
This badge helps you to delete/remove many number measurements or searches, which are in the Results bar.

1. Select and right click on the Measurement/Search badge in the **Results** bar, which displays the dialog box as shown:



Controls	Description
Configure Measurement/Search	Configure Measurement or Search badges
Delete Measurement/Search/Histogram	Deletes the selected Measurement (standard, power, jitter, DDR, etc.)/Search/Histogram badge in the Results bar.
Delete All Measurement/Search/Histogram	Deletes all the Measurement (standard, power, jitter, DDR, etc.)/Search/Histogram badges in the Results bar.

2. When **Delete All Measurements** is selected, the oscilloscope asks for the confirmation to delete all the measurements/search at a time.



3. The dialog box provides you a checkbox that gives the choice to bypass remaining information dialogs.
 - **Don't ask for remaining items:** Default is unchecked. If you leave it unchecked and clear the information dialog, then the dialog will appear again for the next measurement deletion.
 - If the box is checked, it proceeds with deleting the rest of the items without bringing up the dialog box again. The dialog box appears for each set of measurements you want to delete.

Signal Clipping and Badges



WARNING: Clipping is caused by excessive or dangerous voltage at the probe tip, and/or a vertical scale setting that is not adequate to display the entire vertical range of the waveform. Excessive voltage at the probe tip can injure the operator and cause damage to the probe and/or instrument.

This instrument shows a warning triangle symbol and the words Clipping in a Channel badge when a vertical clipping condition exists. Any measurement badges associated with that channel also indicate a clipping condition by turning the measurement text red and listing the type of clipping (positive or negative).

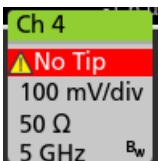


To close the clipping message, change the vertical scale to show the entire waveform, disconnect the probe tip from the excessive voltage source, and check that you are probing the correct signal using the correct probe.

Clipping causes inaccurate amplitude-related measurement results. Clipping also causes inaccurate amplitude values in saved waveform files. If a math waveform is clipped, it will not affect amplitude measurements on that math waveform.

Error Messages and Badges

This instrument shows a warning triangle symbol and an error message abbreviation in a Channel badge when an error occurs.



To remove the message from the badge, clear the error as indicated in the table.

Table 1: Probe errors

Error message	Description
Prb Comm	Accessory communication timed out. Please re-attach the accessory.
Prb ROM	Unable to read probe ROM. Please re-attach the accessory.
Unsup	Accessory is unsupported.

Table continued...

Error message	Description
Prb Fault	Critical accessory fault. Please re-attach the accessory. If the problem persists, contact Tektronix service.
Over Rng	The signal voltage or current is over range. Please reduce the signal amplitude.
Temp	The probe has experienced an over temperature condition. Please remove the probe from the high temperature area.
No Tip	No probe tip detected. Please install a compatible probe tip.
Tip Fault	The probe tip has a fault. Please remove and replace the probe tip.
S-param	Error during S-parameter transfer. Please reattach the probe. If the problem persists, contact Tektronix Service.

History badge

The History badge is shown in the **Results** bar. Navigate the history acquisitions by using the Previous/Next or Play/Pause buttons.





Timestamp shows the time difference between the previous acquisition and the selected acquisition.



Badge readout	Function	Description
	Previous	The previous button takes you to the previous acquisition.
	Next	The next button takes you to the next acquisition.
	Play/Pause	Acquisitions are played at the specified playback speed and begin from the currently selected acquisition. The Play button changes to a Pause button when playback is active. Acquisitions are played until playback reaches the end of the history. At this point, playback stops, and the Play button is grayed out.
	Rewind	The Rewind button takes you back to the acquisitions where you pressed the Play button.
	Reset	The Reset button takes you back to the first acquisition in the history. When you are at the beginning of the history the button is grayed out.

The waveforms can be viewed in the graticule for the selected acquisitions from history badge. You can navigate the total number of acquisitions in history. Double-tap a badge to open its configuration menu.

When **Include Reference Acquisition in Badge** is selected from the right click menu of the History badge, the badge displays the following information:

History	History
59 Acquisitions	59 Acquisitions
Selected Acq A Acq: 5 0.805 479 992 320s	Selected Acq A Acq: 5 0.805 479 992 320s
Reference Acq B Acq: 1 0.000 000 000 000s	Reference Acq B Acq: 1 0.000 000 000 000s
Delta 0.805 479 992 320s	Delta 0.805 479 992 320s
 	 

The Reference acquisition readout shows the timestamp when the acquisition occurred in time in history. It also displays the delta between the Selected acquisition and the Reference acquisition timestamps.

There are two ways to delete the History badge.

- Right-click the badge and select **Disable Acquisition History**.
- Flick the badge off the right edge of the display to remove it from the **Results** bar. Flicking left from the right edge of the **Results** bar recovers the badge. Badge recovery is only possible within 10 seconds of removal.

System badges

System badges (in the settings bar) display the main Horizontal, Acquisition, and Trigger settings. You cannot delete System badges.

Horizontal	Trigger	Acquisition
1 μ s/div 10 μ s SR: 3.125 GS/s 320 ps/pt RL: 31.25 kpts 50%	 Runt  U: 2.28 L: 800 m	Auto, Analyze High Res: 12 bits 10.379 kAcqs

Double-tap a System badge to open its configuration menu.

The Horizontal badge also has Scale buttons, shown by single-tapping the badge. Use the Horizontal Scale buttons to increase or decrease the horizontal time setting.

Common badge actions



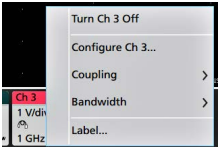
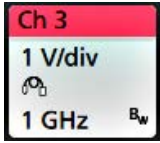

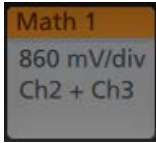
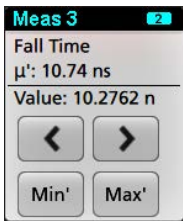
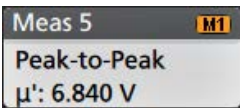
Action	Result	Example
Single tap	Immediate access controls (Scale, Navigation).	

Table continued...

Action	Result	Example
Double tap	Configuration menu with access to all settings for the badge.	
Touch and hold	Right-click menu with single tap access to common actions. Typical actions include turning off a channel and deleting a measurement or search badge.	
Flick	<p>Flick the badge off the bottom edge of the display to remove it from the Settings bar.</p> <p>Flick the badge off the right edge of the display to remove it from the Results bar.</p> <p>Flick from the right or bottom edge to recover a removed badge. This action is only possible within 10 seconds of badge removal.</p>	

Badge selection status

The appearance of a badge indicates its selection status (selected or unselected), or if a measurement needs to be deleted to close a channel or waveform badge.

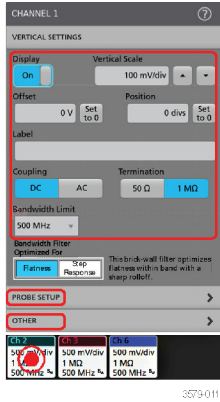
Badge type	Selected	Unselected	Turned off or in use
Channel or Waveform			
Measurement			N/A

A dimmed Channel badge means the screen waveform is turned off (but not deleted). A dimmed Waveform badge means that the waveform display is turned off, or it is being used as a source by a measurement and cannot be deleted until the measurement is deleted.

Configuration menus

Configuration menus let you quickly set the parameters for channels, system settings (Horizontal, Trigger, Acquisition), measurements, cursor readouts, Waveform and Plot views, callout text, and so on.

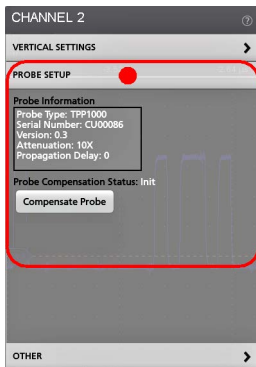
Double-tap an item (badge, **Waveform View** or **Plot View**, cursor readouts, callout text, and so on) to open its configuration menu. For example, double-tap a Channel badge in the **Settings Bar** to open its configuration menu.



3573-011

Selections or values that you enter take effect immediately. Menu contents are dynamic, and can change depending on your selections, instrument options, or attached probes.

Related settings are grouped into 'panels'. Tap the panel name to show those settings. Changes to panel settings can change the values and/or fields shown in that panel and other panels.



Tap anywhere outside a configuration menu to close it.

To open Help content for a configuration menu, tap the question mark icon in the upper right corner of the menu.

Zoom user interface

Use the zoom tools to magnify waveforms to view signal details.

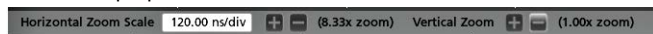


1. The **Zoom Overview** shows the entire waveform record. All waveforms are shown in Overlay mode in the Zoom Overview area. Using pinch and expand gestures on the Zoom Overview waveforms changes the horizontal time base settings.
2. The **Zoom Box** shows the area of the Zoom Overview to display in the Zoom View (see 5). You can touch and drag the box to move the area to view. Moving the Zoom Box, or changing its position, does not change the horizontal time base settings. You can also use the zoom **Pan** knob to move the Zoom Box left or right.
3. The **Zoom** icon (in the upper right corner of the Waveform View) switches zoom mode on and off.
4. The **DRAW-A-BOX** button toggles between drawing a zoom box (default mode), drawing areas for the **Visual Trigger** function, drawing segments for **Mask** testing, and drawing the **Waveform Histogram** for waveform analysis. The button is located at the bottom of the **Results Bar**.

A zoom box lets you quickly draw a box around an area of interest in the Waveform or Zoom Overview. Drawing a box immediately puts the oscilloscope into zoom mode. To draw a zoom box, tap the DRAW-A-BOX button (while in Zoom mode), then touch and drag on the waveform to draw a box waveform. You can continue to draw zoom boxes until you single tap anywhere on the screen or open a menu.

To toggle between **Zoom** mode, **Visual Trigger** mode, and **Mask** mode, double-tap the **DRAW-A-BOX** button and select one of the options. Search for the **Visual Trigger** and **Mask Testing** topics in the oscilloscope Help for more information.

5. The **Zoom View** shows the zoomed waveforms, as marked by the Zoom Box, in the Zoom Waveform Record View. Use pinch and/or drag options in the zoom view to change the zoomed area of interest. Pinch, expand, and drag gestures in the Zoom View only change zoom magnification settings and Zoom Box position.
6. Use the **Zoom Title Bar** controls to adjust the vertical and horizontal size of the zoom area. Click or tap the + or - buttons or use the A and B multipurpose knobs.



In a waveform view, if both **Cursors** and **Zoom** are turned on, use the **Zoom Box** and **Cursors** button to change the multipurpose knob functionality. Tap the **Zoom Title Bar** to assign the knobs to adjust the zoom or tap the **Cursors** button to assign knobs to adjust the cursors.

Double tap the **Horizontal Zoom Position** or **Horizontal Zoom Scale** fields to enter a value using a numerical keypad.

To exit the zoom display mode, tap the Zoom icon in the corner of display or tap the X in the Zoom Title Bar.

Using the touch screen interface for common tasks

Use standard touch screen actions, similar to those found on smart phones and tablets, to interact with most screen objects. You can also use a mouse to interact with the UI. The equivalent mouse operation is shown for each touch operation.

The oscilloscope has a user interface tutorial. Tap **Help > User Interface Tutorial** to quickly learn the fundamental touch operations.

Table 2: Common touchscreen UI tasks with mouse equivalents

Task	Touchscreen UI action	Mouse action
Add a channel, math, reference, or bus waveform to the screen.	Tap an inactive channel button, Add New Math , Add New Reference , or Add New Bus button.	Click an inactive channel button, Add New Math , Add New Reference , or Add New Bus button.
Select a channel, math, reference, or bus waveform to make it active	Stacked or Overlay mode: Tap the Channel or Waveform badge.	Stacked or Overlay mode: Left-click the Channel or Waveform badge.
	Stacked mode: Tap the channel, math, reference, or bus waveform slice or handle.	Stacked mode: Left-click the channel, math, reference, or bus waveform slice or handle.
	Overlay mode: Tap the channel or waveform handle.	Overlay mode: Left-click the channel or waveform handle.
Display scale or navigation buttons on a badge (waveform, measurement, search, horizontal). Not all measurement or search badges display navigation buttons.	Tap the badge.	Click the badge.
Open a configuration menu on any item (all badges, views, cursor readouts, labels, and so on).	Double-tap the badge, view, or other object.	Double-click the badge, view, or other object.
Open a right-click menu (badges, views).	Touch and hold on the badge, Waveform View, Plot view, or other screen item until a menu opens.	Right-click the object.
Close a configuration menu. Some dialog boxes will not close until you click an OK, Close, or other button in the dialog.	Tap anywhere outside the menu or dialog.	Click anywhere outside the menu or dialog.
Move a menu.	Touch and hold the menu title bar or a blank area in the menu, then drag the menu to new position.	Click and hold the right mouse button on title or blank area, drag to new position.
Move a callout. Callouts are screen objects and are not associated with any particular waveform channel or slice.	Touch and hold on a callout and quickly start to drag, then move to new position. Start to move the callout as soon as selected (highlighted), otherwise the UI opens the right-click menu.	Click and hold the right mouse button on the callout and quickly start to drag, then move to the new position.
Change horizontal or vertical settings directly on a waveform. Vertical changes only apply to the selected channel or waveform; horizontal changes apply to all channels and waveforms.	Tap a badge and use the Scale buttons.	Left-click a channel, waveform, or Horizontal badge and click on the Scale buttons.
	Touch and hold two fingertips on the waveform view, move them together or apart vertically or horizontally, lift from screen; repeat.	

Table continued...

Task	Touchscreen UI action	Mouse action
Increase or decrease the zoom area while in Zoom mode.	Touch and hold two fingertips on the waveform view, move them together or apart vertically or horizontally, lift from screen; repeat.	Click the + or - buttons on the Zoom Title bar. Click the Draw-a-Box button, draw a box around the waveform area of interest.
Quickly scroll or pan a waveform or list.	Touch and drag in the waveform or list.	Click and drag in the waveform or list.
Close or open the Results Bar to increase the Waveform View area.	Tap on the Results Bar Handle (three vertical dots in border) or anywhere in the border between the Waveform View and the Results Bar .	Click the Results Bar Handle (three vertical dots in border) or anywhere in the border between the Waveform View and the Results Bar .
		Click and drag the Results Bar divider.
Change the position of badges in the Settings Bar or Results Bar .	Touch and drag the badge to a new position in the same bar.	Click and drag the badge to a new position in the same bar.

Cleaning the instrument

Use a dry, soft cotton cloth to clean the outside of the unit. If any dirt remains, use a cloth or swab dipped in a 75% isopropyl alcohol solution. Use a swab to clean narrow spaces around controls and connectors. Do not use any liquid cleaning agents or chemicals that could damage the touch screen, case, controls, markings or labels, or possibly infiltrate the case. See the Quick Start Manual for more detailed cleaning instructions.

Configure the instrument

Configurations to help operate your instrument efficiently. Refer to the instrument help for additional configuration information.

Download and install the latest instrument firmware

Installing the latest firmware helps ensure that your instrument has the latest features and is taking the most accurate measurements.

Before you begin

Save any important on-instrument files (waveforms, screen captures, setups, and so on) to a USB drive or network. The installation process does not remove user-created files, but it is a good idea to back up important files before an update.

Procedure

1. Power on the oscilloscope.
2. Determine the current version of firmware installed on the instrument in the **About** window under the **Help** menu
3. Check the version of the latest available firmware at the tek.com/software. Enter the model number of your oscilloscope in the search box and search for the firmware.
If the firmware version on the web is newer than what is currently installed, update your instrument firmware.
4. Install the firmware on embedded OS instruments.
 - a) Download the latest firmware and unzip the files on your PC.
 - b) Copy the designated firmware file into the root folder of a USB flash drive.
 - c) Insert the USB flash drive into a USB port on your oscilloscope. The instrument automatically recognizes the firmware install file and starts the installation process.
 - d) Follow any on-screen instructions. The oscilloscope take about 10 minutes to install the new firmware.
Do not remove the USB flash drive or power off the instrument during this time.
 - e) After the oscilloscope displays a message that it has completed the upgrade, the scope will reboot automatically.

What to do next

To confirm the firmware update, locate the version number found in the **About** window under the **Help** menu. Confirm that the instrument firmware version number matches the firmware version number that you just installed.

Install option upgrade licenses

Option license upgrades are field-installable licenses that you can purchase after receiving your instrument, to add features to your oscilloscope. You install option upgrades by installing license files on the oscilloscope. Each option requires a separate license file.

Before you begin

These instructions do not pertain to options that were purchased and pre-installed on your instrument when ordered.

A node-locked license is valid only for the specific model number and serial number of the instrument for which it was purchased; it will not work on any other instrument. The single license file does not affect options that were factory installed or any other upgrades that you may have already purchased and installed.

A floating license enables you to install an upgrade options on any equivalent instrument, but only one instrument at a time can use the license. You must uninstall a floating license from one instrument, and log it back into the Tektronix AMS, before checking it out for use on another instrument. Access the Tektronix AMS at www.tek.com/products/product-license.

About this task

Note: You can only install a Node Locked option license one time. If you need to reinstall an uninstalled Node Locked license, contact Tektronix Customer Support.



These instructions only support options that are enabled by installing a software license. Some product upgrades, such as the 5/6 Series MSO SSD upgrades (Embedded OS or Microsoft Windows 10) and 5 Series MSO bandwidth upgrades to 2 GHz, are not supported by this document. These upgrades either have their own installation instructions, or require that you send the instrument to a Tektronix support center for new hardware and calibration.

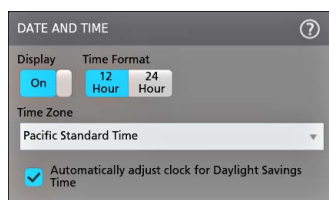
Procedure

1. Follow the instructions you received to download the upgrade license file (<filename>.lic).
2. Copy the license file or files to a USB memory device.
3. Insert the USB drive into the powered-on oscilloscope for which the upgrade was purchased.
4. Select **Help > About**.
5. Select **Install License** to open the Browse License Files dialog box.
6. Find and select the upgrade license file to install.
7. Select **Open**. The oscilloscope installs the license and returns to the About screen. Verify that the installed license was added to the Installed Options list.
8. Repeat steps 5 through 7 for each upgrade license file that you purchased and downloaded.
9. Power cycle the oscilloscope to enable the installed upgrades.
10. If you installed a bandwidth upgrade, rerun signal path compensation (SPC). Then carefully remove the model/bandwidth label from the lower-left corner of the front panel and install the new model/bandwidth label that was sent through normal mail channels as part of the upgrade purchase.

Set the time zone and clock readout format

Set the time zone to your region so that saved files are marked with the correct date and time information. You can also set the time format (12 or 24 hour clock).

Procedure



1. Double-tap the **Date/Time** badge (bottom-right of screen) to open the configuration menu.
2. To turn off showing the date and time on the screen, tap **Display** button to **Off**.
To turn on date/time display again, double-tap in the blank area where the date/time badge was displayed to open the configuration menu, and set the **Display** button to **On**.
3. Select a time format (**12 Hour** or **24 Hour**).
4. Tap the **Time Zone** field and select the time zone that applies to your location.
5. Tap anywhere outside of the menu to close it.

Run Signal Path Compensation (SPC)

Run SPC when you first receive an instrument, and at regular intervals, for best measurement accuracy. You should run SPC whenever the ambient (room) temperature has changed by more than 5 °C (9 °F), or once a week if you use vertical scale settings of 5 mV per division or less.

About this task

Signal Path Compensation (SPC) corrects for DC level inaccuracies in the internal signal path, caused by temperature variations and/or long-term signal path drift. Failure to run SPC on a regular basis may result in the instrument not meeting warranted performance levels at low volts per division settings.

Before you begin

Disconnect all probes and cables from the front-panel channel inputs and rear-panel signal connectors.

Procedure

1. Power on and warm up the instrument for at least 20 minutes.
2. Tap **Utility > Calibration**.
3. Tap **Run SPC**. The **SPC Status** readout shows **Running** while SPC is running. SPC can take three minutes approximately per channel to run, so wait until the SPC Status message changes to **Pass** before reconnecting probes or cables and using the instrument.



CAUTION: You can abort the SPC calibration by tapping **Abort SPC**. This may leave some channels uncompensated, resulting in possible inaccurate measurements. If you do abort the SPC, make sure to run the SPC procedure completely before using the instrument to take measurements.

4. Close the **Calibration** configuration dialog when SPC has completed.
If the SPC fails, write down any error message text. Make sure that all probes and cables are disconnected and run the SPC again. If the SPC still fails, contact Tektronix Customer Support.

Compensate the TPP Series probes

Probe compensation adjusts the high frequency response of a probe for best waveform capture and measurement accuracy. The oscilloscope can automatically test and store compensation values for an unlimited number of probe/channel combinations.

About this task

The oscilloscope stores the compensation values for each probe/channel combination, and automatically recalls the compensation values when you plug in the probe. Probe compensation status is shown in the Probe Setup panel of the Channel configuration menu.

- If the Probe Compensation Status field displays **Pass**, the probe is compensated and ready for use.
- If the Probe Compensation Status field displays **Default**, the attached probe has not been compensated and needs to have this probe compensation procedure run.
- If the Probe Compensation Status field displays **Fail**, the attached probe has failed the probe compensation procedure. Reconnect the probe and run probe compensation again.
- If there is no probe compensation status field shown in the panel, the oscilloscope cannot store compensation values for that probe. See the oscilloscope Help for how to manually compensate passive probes not supported by the probe compensation function.

Before you begin

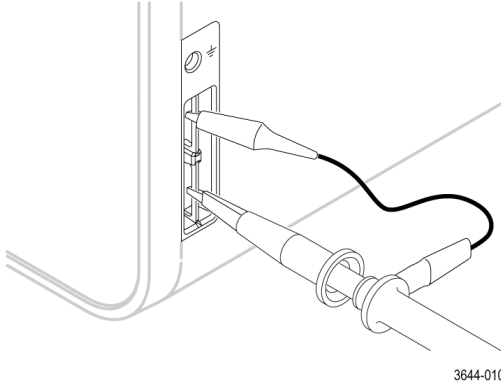
The oscilloscope must be powered on for at least 20 minutes before compensating a probe.

Procedure

Use this procedure to compensate supported TPP-family probes that show a **Default** status when connected to the oscilloscope.



Note: Doing a **Default Setup** does not delete probe compensation values. A factory calibration does delete all stored probe compensation values.



1. Connect a supported probe to an input channel.
2. Connect the probe tip and ground lead of the probe to the **PROBE COMP** terminals.



Note: Connect only one probe at a time to the PROBE COMP terminals.

3. Turn off all channels.
4. Turn on the channel to which the probe is connected.
5. Push the front-panel **Autoset** button. The screen displays a square wave.
6. Double-tap the badge of the channel that you want to compensate.
7. Tap the **Probe Setup** panel.
If the Probe Compensation Status says **Pass**, the probe is already compensated for this channel. You can move the probe to another channel and start again from step 1, or connect a different probe to this channel and start from step 1. If the Probe Compensation Status says **Default**, continue with this procedure.
8. Tap **Compensate Probe** to open the **Probe Compensation** dialog.
9. Tap **Compensate Probe** to run the probe compensation.
10. The probe compensation is finished when the Probe Compensation Status displays **Pass**. Disconnect the probe tip and ground from the PROBE COMP terminals.
11. Repeat these steps for each supported passive probe that you want to compensate for this channel.
12. Repeat these steps to compensate supported probes on other channels of the oscilloscope.



Note: For most accurate measurements, open the **Probe Setup** panel and verify the Probe Compensation Status is **Pass** whenever you attach a probe to a channel.

Connect to a network (LAN)

Connecting to a network allows you to remotely access the instrument.

Work with your network administrator to obtain the required information to connect to your network (IP address, Gateway IP address, Subnet Mask, DNS IP address, and so on).

1. Connect a CAT5 cable from the instrument LAN connector to your network.
2. Select **Utility > I/O** on the menu bar to open the I/O configuration menu.

3. Obtain or enter the network address information:
 - If your network is DHCP-enabled, and the IP address field does not already show an address, tap **Auto** to obtain the IP address information from the network. DHCP mode is the default mode.
 - If your network is not DHCP-enabled, or you need a permanent (non-changing) IP address for this instrument, tap **Manual** and enter the IP address and other values provided by your IT or system administrator resource.
4. Tap **Test Connection** to verify that the network connection is working. The **LAN Status** icon turns green when the instrument successfully connects to your network. If you have problems connecting to your network, contact your system administration resource for help.

Operating basics

These procedures are an introduction to using the interface to do common tasks. Refer to the instrument help for detailed information on menu and field settings.

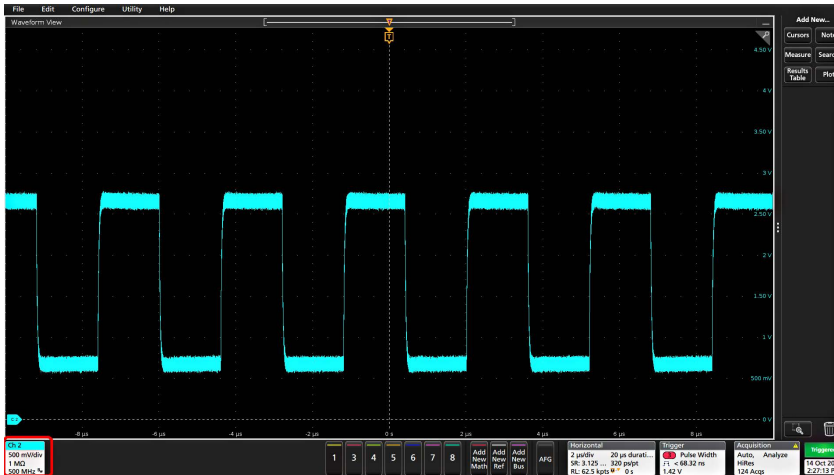
Add a channel waveform to the display

Use this procedure to add a channel signal to the Waveform View.

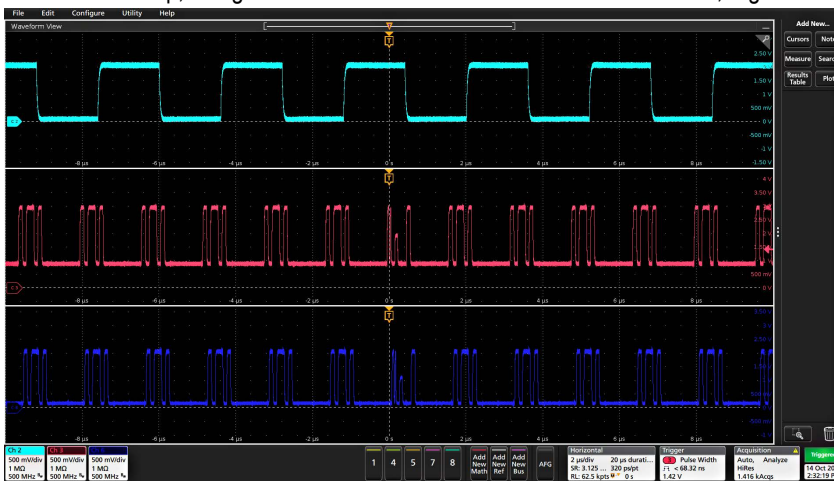
1. Connect signal(s) to the channel input(s).
2. Tap an Inactive Channel button (in the Settings bar) of a connected channel.



The selected channel is added to the Waveform View and a Channel badge is added to the Settings bar.



3. Continue tapping Inactive Channel buttons to add more channels (digital or analog). Channels are displayed from lowest-numbered channel at the top, to highest-numbered channel at the bottom of the view, regardless of the order they were added (in stacked mode).



4. Double-tap a channel badge to open that channel's configuration menu to check or change settings.

Configure channel or waveform settings

Use the channel and waveform configuration menus to set parameters such as vertical scale and offset, coupling, bandwidth, probe settings, deskew values, external attenuation values, and other settings.

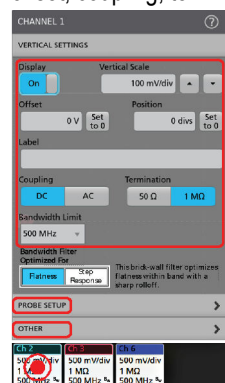
Before you begin

Prerequisite: There is a channel or waveform badge in the Settings bar.

Procedure

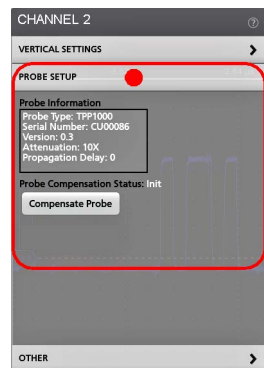
1. Double-tap a **Channel** or **Waveform** badge to open a configuration menu for that item.

For example, in a Channel menu, use the **Vertical Settings** panel to set basic probe parameters such as vertical scale and position, offset, coupling, termination, and bandwidth limit. Available settings depend on the probe.

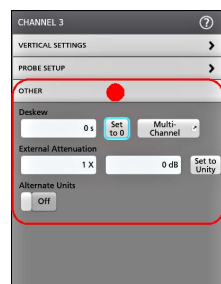


3579-011

2. Tap the **Probe Setup** panel to confirm probe settings and run configuration or compensation on supported probes.



3. Tap the **Other** panel to set probe deskew, external attenuation, and alternate units parameters.

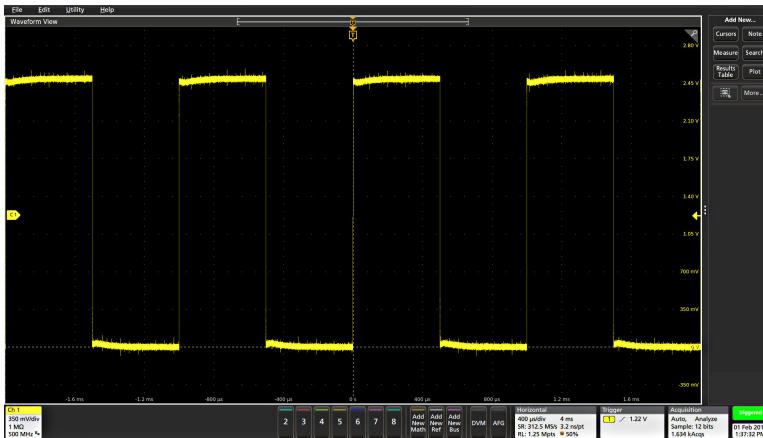


4. Tap the Help icon on the menu title to open the help topic for more information.
5. Tap outside the menu to close the menu.

Autoset to quickly display a waveform

The Autoset function analyzes the signal characteristics and changes the instrument Horizontal, Vertical, and Trigger settings to automatically display a triggered waveform. You can then make further changes to trigger and horizontal settings to view the waveform point of interest.

1. Connect the probe with the signal of interest to an available channel. The signal can be analog or digital.
2. Double-tap the **Trigger** badge and set the trigger source to that of the signal of interest.
3. Connect any other associated signal(s) to available channel input(s).
4. Add the channel waveforms to the Waveform view. See [Add a channel waveform to the display](#) on page 46.
5. Tap **File > Autoset** or push the front-panel **Autoset** button. When using the Stacked Display mode, the instrument analyzes the signal characteristics of the trigger source channel (analog or digital) and adjusts the horizontal, vertical, and trigger settings accordingly to display a triggered waveform for that channel. The Vertical scale is adjusted in each waveform slice of all active waveforms to maximize ADC utilization.



When using the **Overlay Display** mode, the instrument adjusts the horizontal and trigger settings of the trigger source channel to display a triggered waveform for that channel. Vertical scale and position adjustments for all active channels in Overlay Display mode are controlled by the **Autoset in Overlay Display Mode Optimizes** selection in the **Autoset** panel of the **User Preferences** menu. If the selection is **Visibility**, Autoset vertically scales and positions all active channel waveforms such that they are uniformly spaced on screen. If the selection is **Resolution**, Autoset vertically scales and positions all active channel waveforms such that they each use as much of the ADC's range as possible.



Note: You can set which parameters the instrument can adjust when running an Autoset. Access the Autoset panel in **Utility > User Preferences > Autoset**.

Autoset guidelines

- Autoset displays three or four cycles (depending on the detected signal) with the trigger level near the midlevel of the signal.
- The trigger is set to type Edge, rising slope, DC coupling.
- If no channels are displayed before pushing **Autoset**, the oscilloscope adds Ch 1 to the Waveform view whether it has a signal or not.
- Autoset ignores math, reference, and bus waveforms.
- A channel or waveform with a frequency less than 40 Hz is classified as no signal.

How to trigger on a signal

Use this procedure to open the Trigger menu to select and configure the trigger event type and conditions.

1. Double-tap the **Trigger** badge on the Settings bar to open the Trigger configuration menu.

2. Select a trigger from the **Trigger Type** list. The trigger type sets what fields are available in the menu and also updates the illustration to show a graphic of the trigger type.

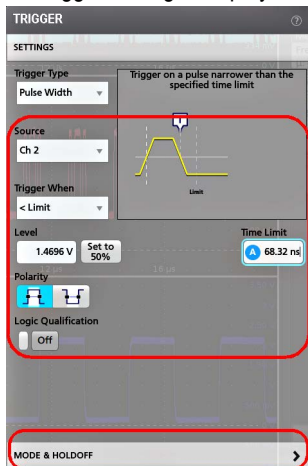


To trigger on a bus, you must first add the bus to the Waveform view. See [Add a math, reference, or bus waveform](#) on page 51



Note: Triggering on buses other than Parallel requires purchasing and installing serial trigger and analysis options.

3. Select the other fields and panels to refine the trigger conditions. The menu fields and trigger graphic updates as you make changes to the trigger settings. Displayed fields depend on the selected trigger type. Selection changes take effect immediately.

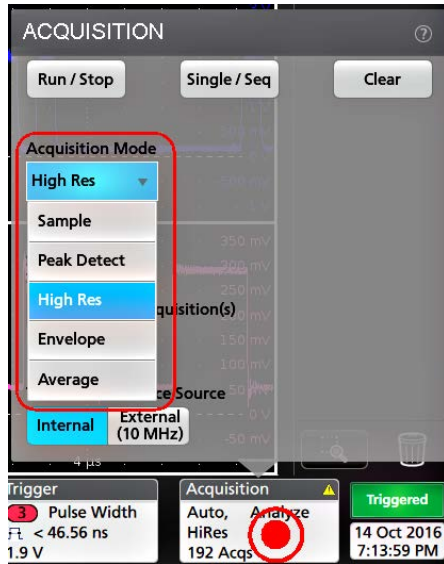


4. Tap the Help icon on the menu title for more information on these settings.
5. Tap outside the menu to close the menu.

Set the acquisition mode

Use this procedure to set the method the instrument uses to acquire and display the signal.

1. Double-tap the **Acquisition** badge on the Settings bar to open the Acquisition configuration menu.
2. Select the acquisition method from the **Acquisition Mode** list. Set any other parameters associated with the selected acquisition type.

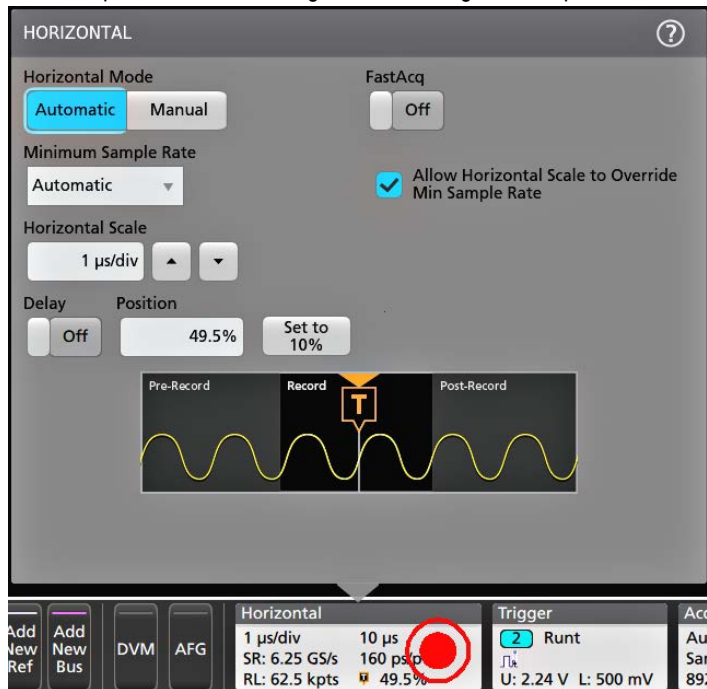


3. Tap the Help icon on the menu title for more information on these settings.
4. Tap outside the menu to close the menu.

Set Horizontal parameters

Use this procedure to set the horizontal time base parameters such as mode, minimum sample rate, horizontal scale, delay, and trigger delay time (relative to the center of the waveform record).

1. Double-tap the **Horizontal** badge on the Settings bar to open the Horizontal configuration menu.



2. Use the menu selections to set horizontal parameters.
3. Tap the Help icon on the menu title for more information on these settings.

Add a math, reference, or bus waveform

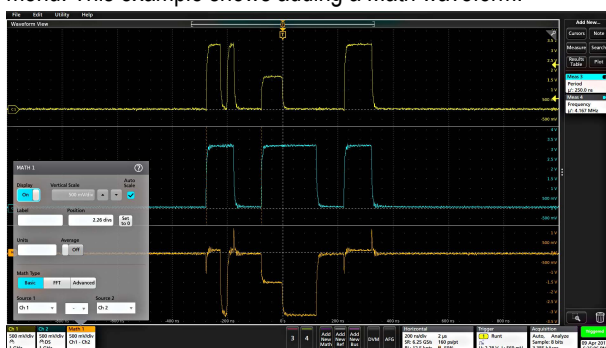
Math waveforms let you create new waveforms based on operations between two or more waveforms or by applying equations to waveform data. A reference waveform is a static waveform record displayed for comparison. Bus waveforms let you view and analyze serial or parallel data.

There is no set limit to the number of Math, Reference, or Bus waveforms you can add to the Waveform View, other than system physical memory constraints.

1. Tap the **Add New Math**, **Add New Ref**, or **Add New Bus** button in the Settings bar.

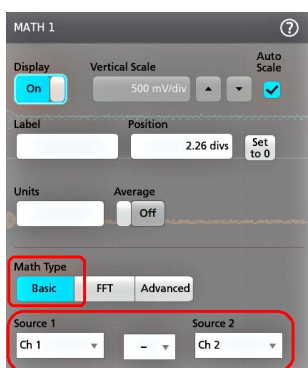


2. The instrument adds the waveform to the Waveform view, adds a Waveform badge to the Settings bar, and opens a configuration menu. This example shows adding a Math waveform.



3. Use the configuration menus to refine the waveform parameters. Displayed fields depend on the waveform and selections made in the menu. Selection changes take effect immediately.

This example shows adding a Math waveform, using the Math **Source** fields to select Ch 1 and Ch 2 as the waveform sources, set the math type to **Basic** math operation, and subtracting channel 2 from channel 1.

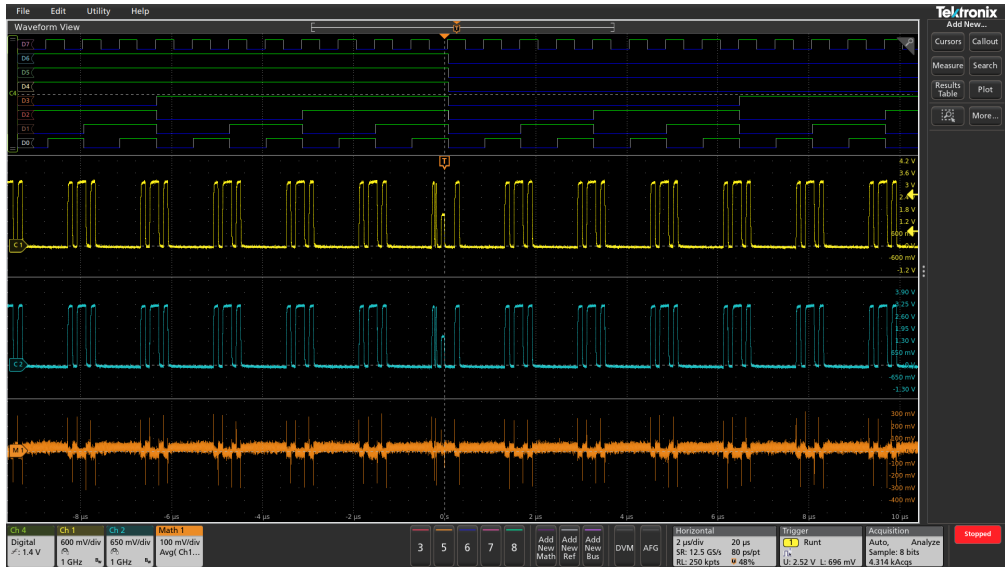


4. When adding a Reference waveform, the instrument displays a **Recall** configuration menu. Navigate to and select the reference waveform file (*.wfm) to recall, then tap the **Recall** button. The instrument displays the Reference waveform.
5. Double-tap a math, reference, or bus badge to check or change the waveform settings.
6. Tap the Help icon on a configuration menu title for more information on math, reference, and bus waveform settings.
7. Tap outside the menu to close the menu.

Add a measurement

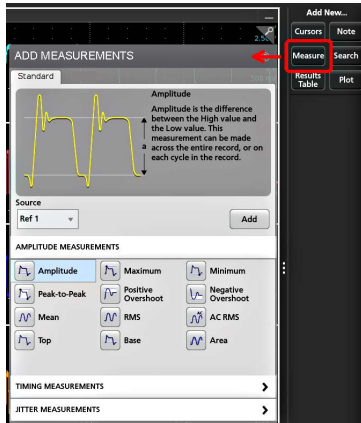
Use this procedure to select and add measurements.

1. Acquire the channel(s) and/or waveform(s) on which you want to take measurements.



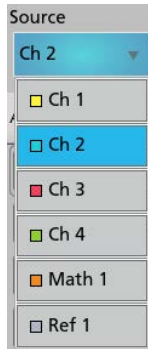
Note: Waveforms do not need to be displayed to be used for measurements, as long as the channel or waveform badge is on the **Settings** bar and is acquiring the signal to measure.

2. Tap the **Add New...Measure** button to open the **Add Measurements** configuration menu or drag the Measure button onto a waveform in the waveform display area to automatically set the source.

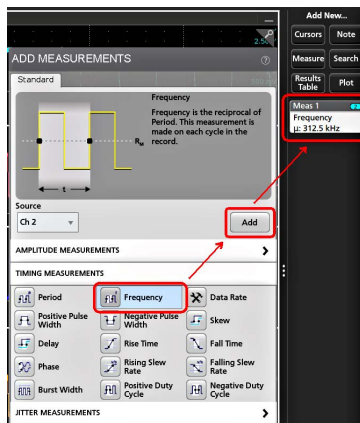


Note: If the menu shows tabs other than **Standard**, then optional measurement types have been installed on the instrument. Select a tab to show the measurements for that option.

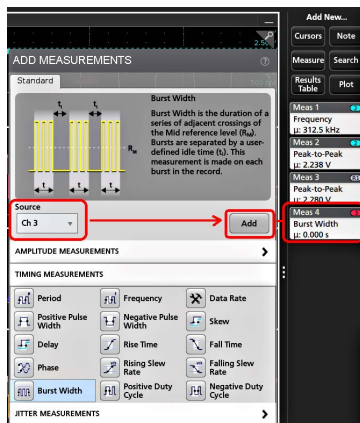
3. Tap the **Source** field and select the measurement source. The list shows all available sources of analog 8 port or digital 16 port channel that are valid for the measurement.



4. Select a measurement category panel, such as **Amplitude Measurements** or **Timing Measurements**, to display measurements for those categories.
5. Some optional measurement packages are available in this menu as well like PWR, DJA, DBDDR3, DPM, IMDA, and WBG-DPT.
6. Select a measurement and tap **Add** to add the measurement to the **Results** bar. You can also double-tap a measurement to add it to the **Results** bar.



7. Select and add other measurements for the current source. Tap the measurement category panels to display and select other measurements to add.
8. To add measurements for other sources, select a different source, select a measurement, and add the measurement.

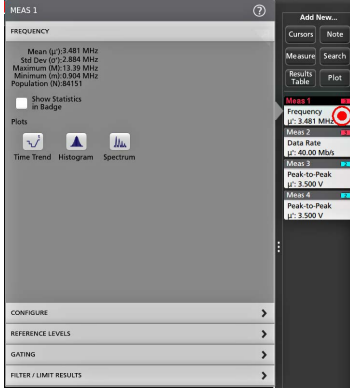


9. Tap outside the **Add Measurements** menu to close the menu.
10. To further adjust a measurement's settings, double-tap a measurement badge to open a configuration menu for that measurement. See [Configure a measurement](#) on page 54.
11. Tap the Help icon on the menu title for more information on settings.

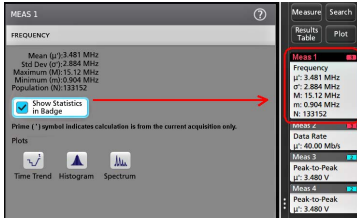
Configure a measurement

Use this procedure to add statistical readouts to the measurement badge, display plots for the measurement, and refine measurement parameters (configuration, global versus local scope of settings, gating, filtering, and so on).

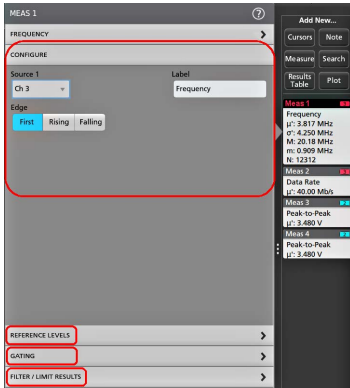
1. Double-tap a measurement badge to open its **Measurement** configuration menu.



2. Tap **Show Statistics in Badge** to add statistical readouts to the measurement badge.



3. Tap available panel titles to make changes for those categories.

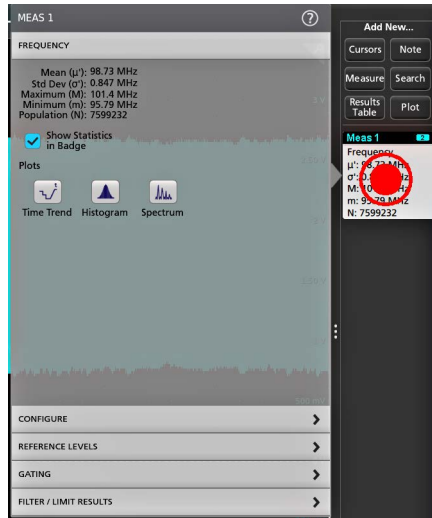


4. Use the available fields to refine the measurement conditions. Displayed fields depend on the measurement. Selection changes take effect immediately. Selection changes can also change fields in other panels.
5. Tap the Help button on the menu title for more information on this menu's settings.
6. Tap outside the menu to close the menu.

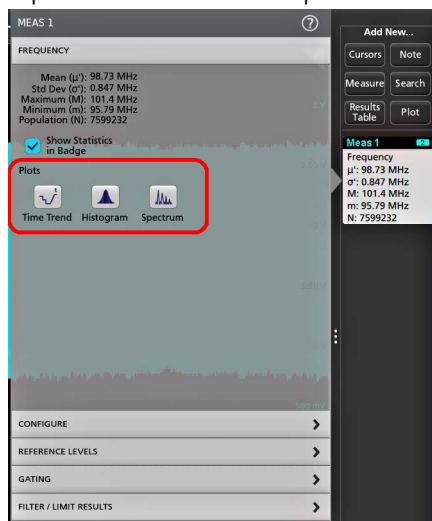
Add a plot of a measurement

Measurement plots let you graph the distribution of waveform data point occurrences (histogram), plot the frequency components (spectrum) of a waveform, show the time trend of a measurement, display an eye diagram, and other supported plots. Available plots depend on the measurement.

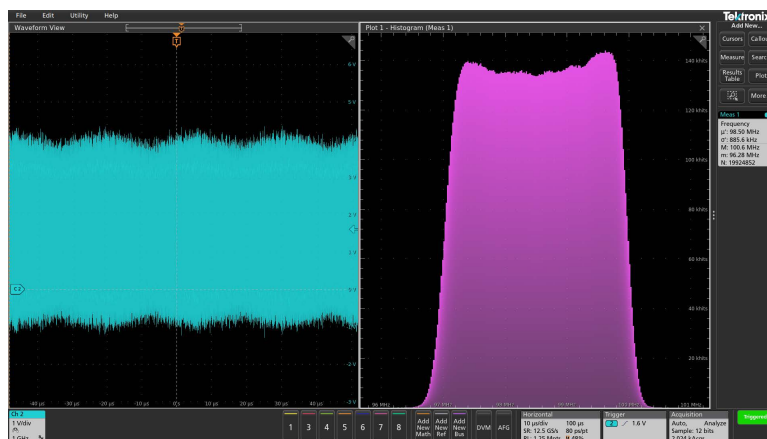
1. Double-tap a Measurement badge to open the **Meas** configuration menu.



2. Tap a **Plots** button to add that plot for the measurement to the screen.

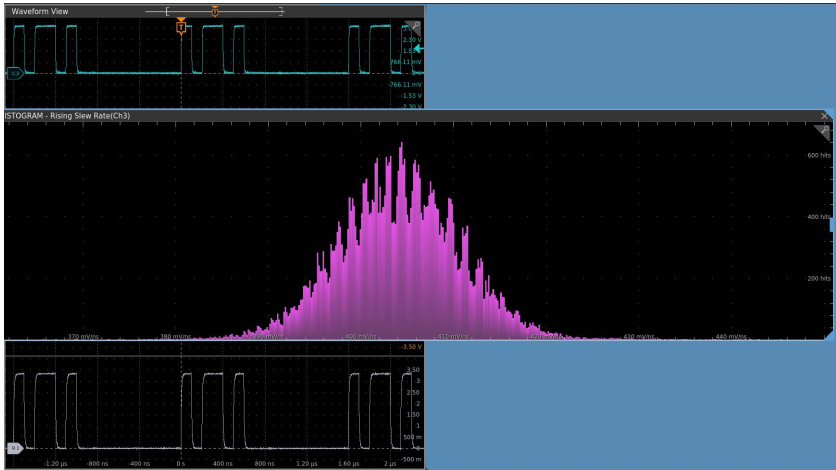


The following shows adding a Histogram plot.



You can add more than one plot to measurements (to different measurements or the same measurement). For example, you can add two histogram plots for the same measurement, set one to display the X-Axis with a Logarithmic scale, and the other plot to display the X-Axis with a Linear scale.

3. You can move plot windows by dragging the Plot view title bar to a new position. The blue background area moves to show where the plot will be located when you remove your finger from the title bar. You can also resize plot windows by selecting and dragging the Plot view border. You should use a mouse to do these operations, as it is easier to select and drag plots with a mouse.



4. Double-tap within a Plot view to open a configuration menu to set display characteristics. Tap the Help icon on the configuration menu title for more information on that menu's settings. Tap outside the menu to close the menu.

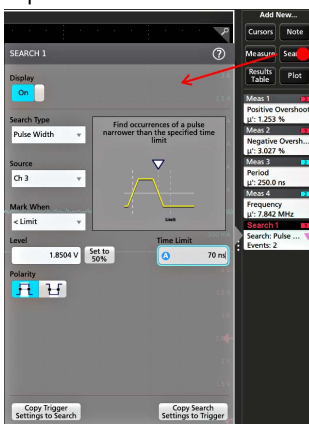
Add a Search

Use this procedure to set search criteria and mark a waveform where those events occur.

You can search on analog and digital signals, math waveforms, and reference waveforms. You can add searches to different waveforms and multiple searches to the same waveform.

Prerequisite: Display the channel or waveform signal on which to search. The waveform must be displayed to create a search for it.

1. Tap the **Add New...Search** button to open the Search configuration menu.

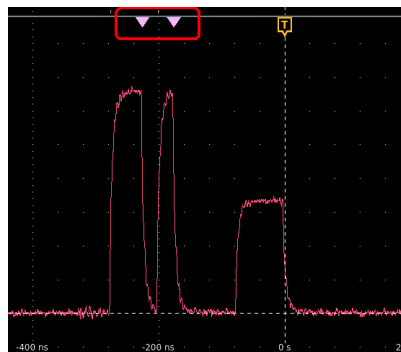


2. Use the configuration menu fields to set the search criteria in the same way that you would set for a trigger condition (select the **Search Type**, **Source**, and conditions on which to search).



Note: You cannot search for sequential events (there is no Sequence search type).

3. The searched waveform is marked with one or more triangles as soon as the search criteria becomes true. Each search uses a different color for its markers. The example image shows search criteria set to find positive pulse widths that are less than 70 ns wide.



4. To stop showing marks on a waveform, double-tap the **Search** badge and tap **Display to Off**.
5. To move the waveform to center marks on the display, push the **Run/Stop** front panel button to stop acquisition, single-tap a **Search** badge, and tap the < or > Navigation button.



Note: Navigation buttons are only functional when the oscilloscope acquisition mode is set to **Stop**.

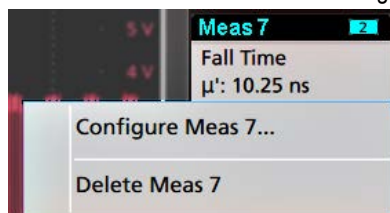
This opens the **Zoom** mode and moves the waveform to the previous or next event mark on the waveform.

6. If available for a search, tap the **Min** or **Max** button to center the waveform in the display at the minimum or maximum value of the search events in the waveform record.
7. To return the instrument to normal acquisition mode, tap the **Zoom** icon in the upper right corner of the Waveform View to turn off **Zoom** mode, and push the **Run/Stop** front-panel button to set it to Run mode.

Delete a Measurement or Search badge

Use this procedure to remove a Measurement or Search badge from the Results bar.

1. Touch and hold the Measurement or Search badge that you want to delete. The instrument opens a right-click menu.
2. Select **Delete Meas** to delete that badge from the Results bar.



Note: You can undo a measurement delete.

3. The second way to delete a Measurement or Search badge is by flicking it off the right edge of the display. Flicking to the left from the right edge of the display recovers the badge.

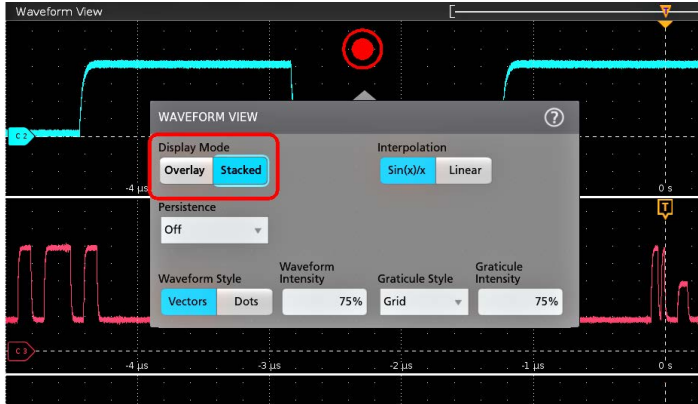


Note: Badge recovery is possible within 10 seconds only of removal.

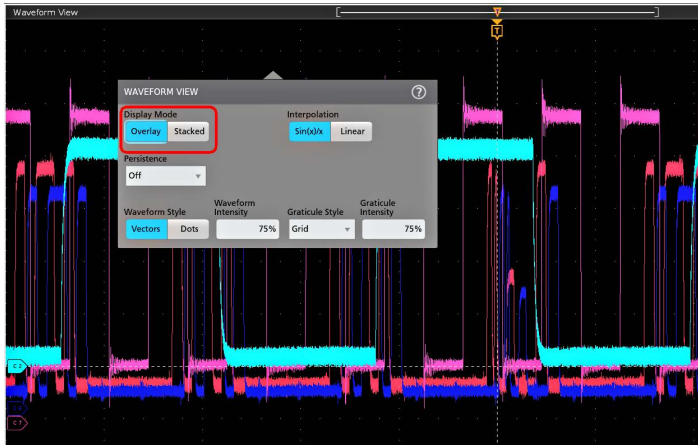
Change waveform view settings

Use this procedure to change the waveform display mode (Stacked or Overlay), waveform trace interpolation algorithm, waveform persistence, style and intensity, and graticule style and intensity.

1. Double-tap on an open graticule area to open the **Waveform View** configuration menu.



2. Tap the buttons in the **Display Mode** to toggle between **Overlay** and **Stacked** modes.

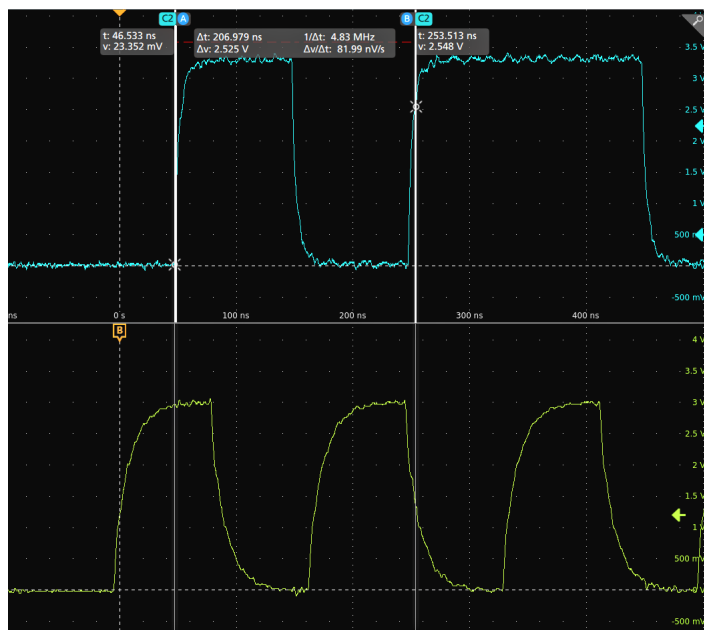


3. Use the other controls to set the waveform interpolation algorithm, waveform point persistence, style, and intensity, and graticule style and intensity.
4. Tap the **Help** icon on the menu title to open the Waveform View menu help topic for more information on the waveform view parameters.
5. Tap outside the menu to close the menu.

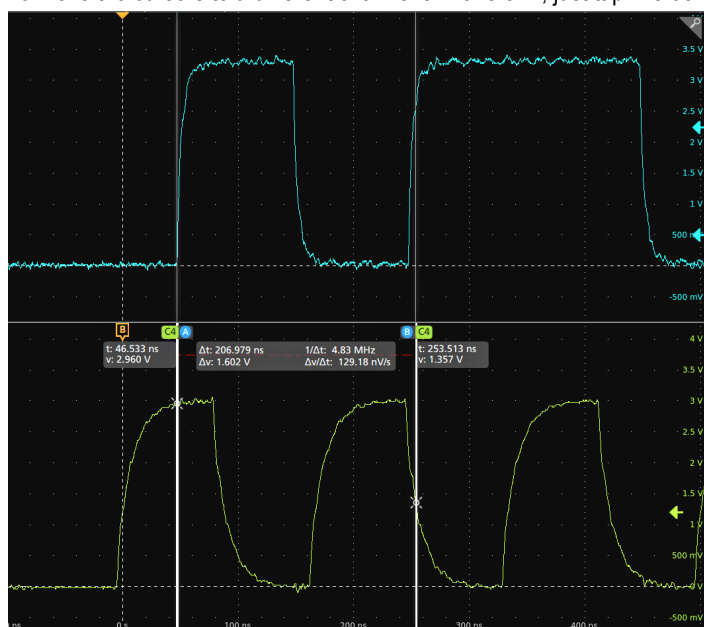
Display and configure cursors

Cursors are on-screen lines that you can move to take measurements on specific parts of a waveform **or** plot, or between two different waveforms. Cursor readouts show both current position values and the difference (delta) between cursors. Polar cursor readouts are available through the cursor configuration menu for XY and XYZ plots.

1. Tap the waveform slice (in Stacked mode), or the channel or waveform badge (in Overlay mode) to which you want to add cursors.
2. Tap the **Add New...Cursors** button, or push the front-panel button. The cursors are added to the display.

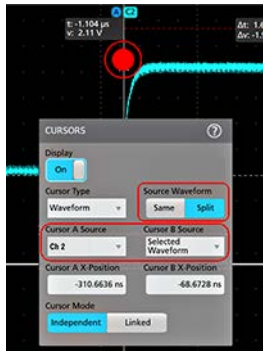


3. Use Multipurpose Knobs **A** and **B** to move the cursors, or touch and drag a cursor. Cursors show readouts that show position and difference measurements between the cursors.
4. To move the cursors to a different channel or waveform, just tap in that waveform graticule.



5. To further configure cursors, double-tap on either cursor line or the cursor readouts to open the **Cursors** configuration menu. For example, tap the Cursor type to select the cursors to display, such as Waveform, V Bars, H Bars, and V&H Bars.

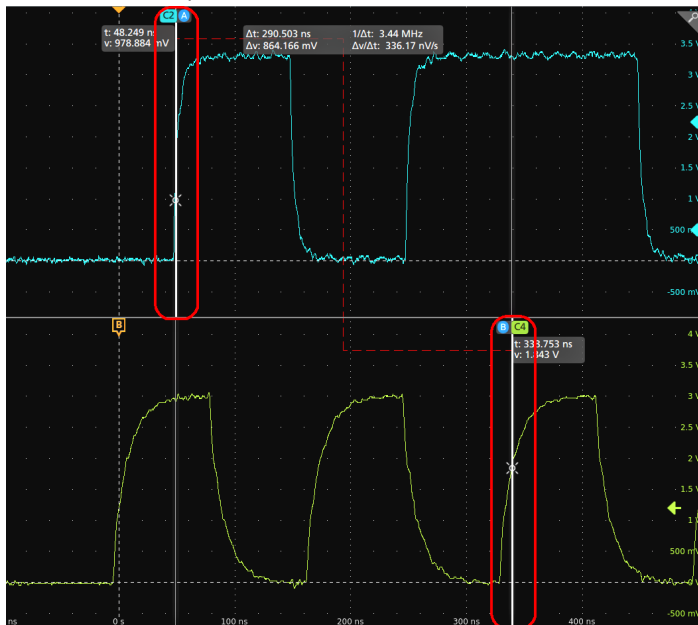
The cursor configuration menu in the waveform view.



The cursor configuration menu in an XY plot.



- To split the cursors between two waveforms, tap the **Source** field and select **Split** and select the source for each cursor. The cursors are moved to the specified waveforms.



- Tap the Help icon on the menu title for more information on the menu settings.
- To stop showing cursors, push the front panel **Cursor** button, press and hold to open the right-click menu and turn cursors off, or open the Cursors configuration menu and set Display to **Off**.

Connect the oscilloscope to a PC using a USB cable

Use a USB cable to connect the oscilloscope directly to a PC for remote instrument control.

1. On the oscilloscope, select **Utility > I/O** from the menu bar.
2. Tap **USB Device Port Settings**.
3. Confirm that the USB Device Port control is **On** (default setting).
4. Connect a USB cable from the PC to the USB **Device** port on the instrument.
5. If using the USB connection to remotely control the oscilloscope using GPIB commands, set the **GPIB Talk/Listen Address** for your configuration (0 - 30).

Index

A

- A knob [19](#)
- Acquisition controls [19](#)
- acquisition menu, open [49](#)
- add
 - a channel to the display [46](#)
 - a measurement badge [52](#)
 - a measurement plot [54](#)
 - a search badge [56](#)
 - signal to the screen [46](#)
 - waveform to the screen [46](#)
- Add New
 - Bus waveform button [26](#)
 - Math waveform button [26](#)
 - Ref waveform button [26](#)
- AFG option [26](#)
- AFG Out (rear panel) [23](#)
- automatic probe compensation (TPP series) [43](#)
- Autoset [48](#)
- Autoset button [19](#)
- AUX Out (rear panel) [23](#)

B

- B knob [19](#)
- badge types [28](#)
- badges [28](#)
- Bus button [19](#)
- bus waveforms [51](#)

C

- cable lock [23](#)
- Callout button [24](#)
- change display settings [58](#)
- change measurement settings [54](#)
- channel badge [28](#)
- Channel buttons (front panel) [19](#)
- channel menu [47](#)
- channel settings [47](#)
- channel vertical parameters menu [47](#)
- Clear button [19](#)
- clipping message [28](#)
- clock format (12/24 hr), how to set [42](#)
- common touchscreen UI tasks [39](#)
- compensate TPP series probes [43](#)
- configuration menus [37](#)
- configure a measurement [54](#)
- connect lock cable [16](#)
- connect to a network [44](#)
- connecting probes [17](#)
- correct handle rotate [15](#)
- Cursors button [19](#)
- Cursors button (touchscreen) [24](#)

- cursors menu [58](#)

D

- Default Setup button [19](#)
- delete a measurement badge [57](#)
- display a channel [46](#)
- display cursors [58](#)
- documentation [13](#)
- Draw-a-Box button (Zoom) [38](#)
- DVM option [26](#)
- dynamic range limit marker [26](#)

E

- electrostatic damage, preventing [12](#)
- ESD, preventing [12](#)
- Ethernet port (rear panel) [23](#)
- Ethernet, connect to [44](#)
- expansion point, waveform [26](#)

F

- Fast Acq button [19](#)
- firmware, how to update [41](#)
- FlexChannel connectors (front panel) [19](#)
- Force button [19](#)
- front panel
 - Acquisition [19](#)
 - Autoset button [19](#)
 - Aux In [19](#)
 - Aux Trig [19](#)
 - Bus button (front panel) [19](#)
 - Channel buttons (front panel) [19](#)
 - Clear button [19](#)
 - Cursors button [19](#)
 - Default Setup [19](#)
 - description [19](#)
 - Fast Acq button [19](#)
 - FlexChannel connectors [19](#)
 - Force button [19](#)
 - High Res button [19](#)
 - Horizontal [19](#)
 - Level knob [19](#)
 - Math button (front panel) [19](#)
 - Miscellaneous [19](#)
 - Mode button [19](#)
 - multipurpose knobs [19](#)
 - Navigate buttons (front panel) [19](#)
 - Position knob [19](#)
 - Position knob (horizontal) [19](#)
 - probe compensation connectors [19](#)
 - Ref button (front panel) [19](#)
 - Run/Stop button [19](#)
 - Scale knob [19](#)

front panel (*continued*)
Scale knob (horizontal) [19](#)
Single/Seq button [19](#)
Slope button [19](#)
Touch Off button [19](#)
Trigger [19](#)
USB ports [19](#)
Vertical [19](#)
Zoom button (front panel) [19](#)
Zoom/Pan knobs (horizontal) [19](#)

G

GPIB talk/listen address [61](#)
graticule intensity [58](#)
graticule style [58](#)

H

handle rotate [15](#)
handles, analog and digital [26](#)
High Res button [19](#)
Horizontal controls [19](#)
horizontal menu, open [50](#)
how to
add a measurement [52](#)
add a measurement plot [54](#)
Add bus waveform [51](#)
Add math waveform [51](#)
Add reference waveform [51](#)
add waveform to screen [46](#)
change display settings [58](#)
change graticule intensity [58](#)
change graticule style [58](#)
change measurement settings [54](#)
change persistence [58](#)
change waveform intensity [58](#)
change waveform interpolation [58](#)
check power-on self tests results [17](#)
compensate TPP series probes [43](#)
connect probes [17](#)
connect to network [44](#)
connect to PC using USB cable [61](#)
delete a measurement [57](#)
display cursors [58](#)
download, install firmware [41](#)
open acquisition menu [49](#)
open horizontal menu [50](#)
quickly display waveform (Autoset) [48](#)
run signal path compensation (SPC) [43](#)
search on an event [56](#)
set acquisition parameters [49](#)
set channel vertical parameters [47](#)
set clock format (12/24 hr) [42](#)
set Date/Time badge on, off [42](#)
set GPIB talk/listen address [61](#)
set horizontal parameters [50](#)
set probe deskew [47](#)
set probe parameters [47](#)

how to (*continued*)
set time zone [42](#)
set trigger parameters [48](#)
use Autoset [48](#)
use mouse with the UI [39](#)

How to
change display mode (stacked, Overlay) [58](#)

I

inactive channel buttons [26](#)
intensity, graticule [58](#)
intensity, waveform [58](#)

K

knob A [19](#)
knob B [19](#)

L

LAN port (rear panel) [23](#)
LAN, connect to [44](#)
Level knob [19](#)
Level knob LED [19](#)
license file (option) [41](#)
lock to bench or rack [16](#)

M

manuals [13](#)
marking waveform events (search) [56](#)
Math button [19](#)
math waveforms [51](#)
Measure button [24](#)
measurement
plots [54](#)
measurement badge [28](#)
measurement badge, delete [57](#)
Menu bar [24](#)
menu panels [37](#)
menus [37](#)
Miscellaneous controls [19](#)
Mode button (front panel) [19](#)
More button [24](#)
mouse touchscreen UI equivalents [39](#)
move cursors [58](#)
multipurpose knobs [19](#)

N

Navigate buttons (horizontal) [19](#)
navigation buttons, badges [28](#)
network, connect to [44](#)

O

open acquisition menu [49](#)

open horizontal menu [50](#)
options
 install an option [41](#)
 option license file [41](#)
overlay mode (waveforms) [58](#)

P

Pan [38](#)
panels, menu [37](#)
persistence, waveform [58](#)
pinching and handle rotate [15](#)
plot a measurement [54](#)
Plot button [24](#)
Position knob [19](#)
Position knob (horizontal) [19](#)
power cord connector (rear panel) [23](#)
power standby mode [16](#)
power-on test results [17](#)
powering on or off [16](#)
preventing ESD [12](#)
probe compensation (TPP series) [43](#)
probe compensation connectors [19](#)
probe deskew, set [47](#)
probe inputs [19](#)
probe parameters, set [47](#)
probes, connecting [17](#)
proper handle rotate [15](#)

R

rack mount kit information [18](#)
rear panel
 AFG Out [23](#)
 AUX Out [23](#)
 cable lock [23](#)
 Ethernet port (RJ-45) [23](#)
 LAN port (RJ-45) [23](#)
 power cord [23](#)
 security cable lock [23](#)
 USB Device port [23](#)
 USB Host ports [23](#)
 video output [23](#)
rear panel connections [23](#)
record view, waveform [26](#)
Ref button [19](#)
Ref In [23](#)
Ref In (rear panel) [23](#)
reference waveforms [51](#)
remove AC power from instrument [16](#)
Results bar [24](#)
Results Table button [24](#)
run signal path compensation [43](#)
Run/Stop button [19](#)

S

Save button [19](#)
scale buttons, badge [28](#)

Scale knob [19](#)
Scale knob (horizontal) [19](#)
search badge [28](#)
Search button [24](#)
searching for events [56](#)
security cable lock [23](#)
set
 clock format (12/24 hr) [42](#)
 Date/Time badge display on, off [42](#)
 GPIB talk/listen address [61](#)
 probe deskew [47](#)
 probe parameters [47](#)
 time zone [42](#)
Settings bar [24](#)
shipped probes [13](#)
show a measurement [52](#)
Single/Seq button [19](#)
Slope button (front panel) [19](#)
SPC (signal path compensation) [43](#)
stacked mode (waveforms) [58](#)
standard accessories [13](#)
storage pouch [13](#)

T

TekVPI input connectors [19](#)
time zone, how to set [42](#)
Touch Off button [19](#)
touchscreen UI tasks [39](#)
trigger
 level indicators [26](#)
 position indicator [26](#)
Trigger controls [19](#)
trigger menu [48](#)
trigger the oscilloscope [48](#)
turn instrument on or off [16](#)

U

USB cable, connect to PC [61](#)
USB Device port (rear panel) [23](#)
USB Host ports (rear panel) [23](#)
USB ports (front panel) [19](#)
use cursors [58](#)
user documentation [13](#)
using mouse with the touchscreen [39](#)

V

Vertical controls [19](#)
video output (rear panel) [23](#)

W

waveform
 expansion point [26](#)
 intensity [58](#)
 persistence [58](#)

waveform (*continued*)
 record view [26](#)
waveform badge [28](#)
Waveform View [24](#)

Z

Zoom box [38](#)
Zoom button (front panel) [19](#)
zoom icon [26](#)
Zoom overview [38](#)
Zoom title bar [38](#)
Zoom/Pan knobs (horizontal) [19](#)



Mischsignal-Oszilloskope Mixedsignal 4 Serie B MSO44B und MSO46B

Schnellstart-Benutzerhandbuch

Warnung: Die Reparatur- und Wartungsanweisungen sind nur zur Verwendung durch entsprechend qualifiziertes Personal vorgesehen. Führen Sie keine Reparatur- und Wartungsarbeiten durch, sofern Sie nicht über eine entsprechende Qualifikation verfügen. Anderenfalls können Verletzungen die Folge sein. Lesen Sie vor der Durchführung von Reparatur- und Wartungsarbeiten alle Sicherheitshinweise durch.

Revision A

Unterstützt Firmware V2.6 und höher.

Jetzt registrieren!

Klicken Sie auf den nachfolgenden Link, um Ihr Produkt zu schützen.

tek.com/register



077-1818-00 March 2024

Copyright © 2023, Tektronix. 2023 All rights reserved. Licensed software products are owned by Tektronix or its subsidiaries or suppliers, and are protected by national copyright laws and international treaty provisions. Tektronix products are covered by U.S. and foreign patents, issued and pending. Information in this publication supersedes that in all previously published material. Specifications and price change privileges reserved. All other trade names referenced are the service marks, trademarks, or registered trademarks of their respective companies.

TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc.

Tektronix, Inc.
14150 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
US

For product information, sales, service, and technical support visit [tek.com](https://www.tek.com) to find contacts in your area.

For warranty information visit [tek.com/warranty-status-search](https://www.tek.com/warranty-status-search).

Inhalt

Wichtige Sicherheitsinformationen.....	5
Allgemeine Sicherheitshinweise.....	5
Verhütung von Bränden und Verletzungen.....	5
Tastköpfe und Prüflleitungen.....	7
Sicherheit bei Wartungsarbeiten.....	8
Begriffe in diesem Handbuch.....	8
Am Gerät verwendete Begriffe.....	8
Symbole am Gerät.....	9
Informationen zur Einhaltung von Vorschriften.....	10
Einhaltung von Sicherheitsbestimmungen.....	10
Einhaltung von Umweltschutzbestimmungen.....	11
Haftungsausschluss.....	12
Vorwort.....	13
Hauptfunktionen.....	13
Richtlinien zur Vermeidung von Elektrostatischer Entladung (ESD).....	13
Dokumentation.....	14
Geliefertes Zubehör überprüfen.....	15
Griff vorsichtig drehen.....	15
Betriebsanforderungen.....	16
Anforderungen an das Eingangssignal.....	16
Sichern (Sperren) des Geräts.....	16
Das Gerät einschalten.....	17
Überprüfung der Durchführung von Selbsttests beim Start.....	17
Anschließen von Tastköpfen an das Gerät.....	18
Informationen zu den Gestelleinbauoptionen.....	19
Umgang mit dem Gerät.....	20
Steckverbindungen und Bedienelemente am vorderen Bedienfeld.....	20
Anschlüsse an der Rückwand.....	25
Benutzeroberfläche.....	26
Elemente der Benutzeroberfläche.....	28
Badges.....	30
Konfigurationsmenüs.....	40
Zoom-Benutzeroberfläche.....	40
Verwendung der Touchscreen-Schnittstelle für häufig ausgeführte Aufgaben.....	42
Reinigen des Geräts.....	44
Konfiguration des Geräts.....	45
Laden Sie die aktuellste Firmware herunter und installieren Sie sie.....	45
Installation optionaler Upgrade-Lizenzen.....	45
Einstellung von Zeitzone und Zeitanzeigeformat.....	46
Ausführung der Signalpfadkompensation (SPC).....	47
Kompensieren von Tastköpfen der TPP-Serie.....	47
Verbindung zu einem Netzwerk (LAN) herstellen.....	49
Grundlagen der Bedienung.....	50
Kanalsignal zur Signalansicht hinzufügen.....	50

Änderungen an Kanal- oder Signaleinstellungen vornehmen.....	51
Auto-Setup zur schnellen Anzeige eines Signals.....	52
So triggern Sie ein Signal.....	53
Einstellung des Erfassungsmodus.....	54
Horizontale Parameter festlegen	54
Ein Math-, Referenz- oder Bus-Signal hinzufügen.....	55
Messung hinzufügen.....	56
Konfiguration einer Messung.....	58
Darstellung einer Messung hinzufügen.....	59
Suchvorgang hinzufügen.....	61
Mess- oder Such-Badge löschen.....	62
Änderung der Signalansichtseinstellungen.....	63
Cursor anzeigen und konfigurieren.....	63
Herstellung einer Verbindung zwischen Oszilloskop und einem PC mithilfe eines USB-Kabels.....	66
Index.....	67

Wichtige Sicherheitsinformationen

Dieses Handbuch enthält Informationen und Warnhinweise, die vom Benutzer befolgt werden müssen, um einen sicheren Betrieb und Zustand des Geräts zu gewährleisten.

Zur sicheren Durchführung von Wartungs- und Reparaturarbeiten an diesem Gerät siehe unter *Sicherheit bei Wartungsarbeiten* nach den *Allgemeinen Sicherheitshinweisen*.

Allgemeine Sicherheitshinweise

Verwenden Sie dieses Gerät nur gemäß Spezifikation. Beachten Sie zum Schutz vor Verletzungen und zur Verhinderung von Schäden an diesem Gerät oder an daran angeschlossenen Geräten die folgenden Sicherheitshinweise. Lesen Sie alle Anweisungen sorgfältig durch. Bewahren Sie diese Anweisungen auf, damit Sie später darin nachlesen können.

Das Produkt muss unter Einhaltung lokaler und nationaler Vorschriften verwendet werden.

Für einen sachgemäßen und sicheren Betrieb des Geräts ist es ganz wesentlich, dass Sie neben den in diesem Handbuch aufgeführten Sicherheitshinweisen auch allgemeingültige Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen.

Das Gerät ist ausschließlich für den Gebrauch durch geschultes Personal konzipiert.

Die Abdeckung sollte nur zu Reparatur-, Wartungs- oder Einstellungszwecken und nur von qualifiziertem Personal entfernt werden, das die damit verbundenen Risiken kennt.

Prüfen Sie vor jedem Gebrauch mit Hilfe einer bekannten Quelle, ob das Gerät ordnungsgemäß funktioniert.

Dieses Gerät ist nicht zum Erfassen gefährlicher Spannungen geeignet.

Verwenden Sie bei Arbeiten in der Nähe von freiliegenden spannungsführenden Leitern eine persönliche Schutzausrüstung, um Verletzungen durch einen Stromschlag oder Lichtbogen zu vermeiden.

Während der Verwendung dieses Produkts müssen Sie eventuell auf andere Teile eines größeren Systems zugreifen. Beachten Sie die Sicherheitsabschnitte in anderen Gerätehandbüchern bezüglich Warn- und Vorsichtshinweisen zum Betrieb des Systems.

Wird dieses Gerät in ein System integriert, so liegt die Verantwortung für die Sicherheit des Systems beim Systemintegrator.

Verhütung von Bränden und Verletzungen

Ordnungsgemäßes Netzkabel verwenden

Verwenden Sie nur das mit diesem Produkt ausgelieferte und für das Einsatzland zertifizierte Netzkabel. Verwenden Sie das mitgelieferte Netzkabel nicht für andere Produkte.

Gerät erden

Das Gerät ist über den Netzkabelschutzleiter geerdet. Zur Verhinderung von Stromschlägen muss der Schutzleiter mit der Stromnetzerdung verbunden sein. Vergewissern Sie sich, dass eine geeignete Erdung besteht, bevor Sie Verbindungen zu den Eingangs- oder Ausgangsanschlüssen des Gerätes herstellen. Umgehen Sie die Erdung des Netzkabels nicht.

Vom Stromnetz trennen

Über das Netzkabel wird das Gerät von der Stromversorgung getrennt. Die Lage des Schalters ist in den Anweisungen vermerkt. Stellen Sie das Gerät so auf, dass das Netzkabel leicht zugänglich ist. Das Netzkabel muss für den Anwender jederzeit zugänglich sein, um das Gerät bei Bedarf schnell von der Stromversorgung trennen zu können.

Ordnungsgemäßes Anschließen und Trennen

Trennen oder schließen Sie keine Tastköpfe oder Prüflleitungen an, während diese an eine Spannungsquelle angeschlossen sind.

Verwenden Sie nur isolierte Spannungstastköpfe, Prüflleitungen und Adapter, die mit dem Produkt geliefert wurden oder die von Tektronix als geeignetes Zubehör für das Produkt genannt werden.

Alle Angaben zu den Anschlüssen beachten

Beachten Sie zur Verhütung von Bränden oder Stromschlägen die Kenndatenangaben und Kennzeichnungen am Gerät. Lesen Sie die entsprechenden Angaben im Gerätehandbuch, bevor Sie das Gerät anschließen.

Überschreiten Sie nicht den Kennwert der Messkategorie (CAT), der Spannung oder der Stromstärke für die Einzelkomponente eines Produkts, Tastkopfes oder Zubehörs mit dem niedrigsten Kennwert. Gehen Sie vorsichtig vor, wenn Sie 1:1-Prüflleitungen verwenden, da die Spannung der Tastkopfspitze direkt auf das Produkt übertragen wird.

Schließen Sie keine Spannung an Klemmen einschließlich des gemeinsamen Anschlusses an, die den maximalen Nennwert der Klemme überschreitet.

An der Masseanschlussklemme dürfen keine potenzialfreien Messungen vorgenommen werden, deren Werte die für diese Klemme angegebene Nennspannung übersteigen.

Die Messanschlussklemmen an diesem Gerät sind nicht für den Anschluss an Stromkreise der Überspannungskategorien III oder IV vorgesehen.

Gerät nicht ohne Abdeckungen betreiben

Bedienen Sie dieses Produkt nur bei vollständig angebrachten Abdeckungen bzw. Platten und bei geschlossenem Gehäuse. Kontakt mit gefährlichen Spannungen ist möglich.

Freiliegender Leitungen und Anschlüsse vermeiden

Berühren Sie keine freiliegenden Anschlüsse oder Bauteile, wenn diese unter Spannung stehen.

Gerät nicht betreiben, wenn ein Defekt vermutet wird

Wenn Sie vermuten, dass das Gerät beschädigt ist, lassen Sie es von qualifiziertem Wartungspersonal überprüfen.

Ist das Gerät beschädigt, deaktivieren Sie es. Verwenden Sie das Produkt nur, wenn es keine Schäden aufweist und ordnungsgemäß funktioniert. Sollten Sie Zweifel an der Sicherheit des Gerätes haben, schalten Sie es ab und ziehen Sie das Netzkabel ab. Kennzeichnen Sie das Gerät entsprechend, um zu verhindern, dass es erneut in Betrieb genommen wird.

Vor der Verwendung müssen Spannungstastköpfe, Prüflleitungen und Zubehör auf mechanische Beschädigung untersucht und bei Bedarf ausgetauscht werden. Verwenden Sie Tastköpfe und Prüflleitungen nur dann, wenn sie keine Schäden aufweisen, wenn keine Metallteile freiliegen und wenn die Verschleißmarkierung nicht zu sehen ist.

Prüfen Sie das Gerät vor dem Gebrauch auf äußerliche Unversehrtheit. Halten Sie Ausschau nach Rissen oder fehlenden Teilen.

Verwenden Sie nur die angegebenen Ersatzteile.

Nicht bei hoher Feuchtigkeit oder bei Nässe betreiben

Bedenken Sie, dass bei einem Wechsel von einer kalten in eine warme Umgebung Kondensationserscheinungen am Gerät auftreten können.

Nicht in einer explosionsfähigen Atmosphäre betreiben

Oberflächen des Geräts sauber und trocken halten

Entfernen Sie die Eingangssignale, bevor Sie das Produkt reinigen.

Für angemessene Kühlung sorgen

Weitere Informationen über die Installation des Produkts mit ordnungsgemäßer Kühlung erhalten Sie im Handbuch.

Schlitze und Öffnungen dienen der Kühlung und dürfen niemals abgedeckt oder anderweitig blockiert werden. Stecken Sie keine Gegenstände in die Öffnungen.

Für eine sichere Arbeitsumgebung sorgen

Stellen Sie das Gerät stets so auf, dass die Anzeige und die Markierungen gut eingesehen werden können.

Vermeiden Sie eine unangemessene oder übermäßig lange Verwendung von Tastaturen, Pointern und Tastenfeldern. Eine unangemessene oder übermäßig lange Verwendung von Tastaturen oder Pointern kann zu schweren Verletzungen führen.

Achten Sie darauf, dass Ihr Arbeitsplatz den geltenden ergonomischen Standards entspricht. Lassen Sie sich von einem Ergonomiespezialisten beraten, damit Sie sich keine Verletzungen durch eine zu starke Beanspruchung zuziehen.

Gehen Sie beim Anheben und Tragen des Produkts vorsichtig vor. Dieses Produkt verfügt über einen Griff oder mehrere Griffe zum Anheben und Tragen.

Verwenden Sie für den Gestelleinbau ausschließlich die von Tektronix für dieses Gerät vorgegebene Hardware.

Tastköpfe und Prüfleitungen

Bevor Sie Tastköpfe oder Prüfleitungen anschließen, müssen Sie zunächst das vom Netzanschluss des Geräts abgehende Netzkabel an eine ordnungsgemäß geerdete Steckdose anschließen.

Achten Sie darauf, dass die Finger hinter der Schutzvorrichtung, dem Fingerschutz oder den fühlbaren Markierungen an den Tastköpfen bleiben. Nicht verwendete Tastköpfe, Prüfleitungen und Zubehör entfernen.

Verwenden Sie stets die korrekte Messkategorie (CAT), Spannung, Temperatur, Höhe und Tastköpfe, Prüfleitungen und Adapter mit entsprechender Nennstromstärke für alle Messungen.

Vorsicht bei Hochspannungen

Achten Sie auf die Nennspannungen der verwendeten Tastköpfe und überschreiten Sie diese in keinem Fall. Diese zwei Kennwerte sind wichtig und müssen eingehalten werden:

- Die maximale Messspannung zwischen Tastkopfspitze und Tastkopf-Referenzleiter.
- Die maximale potenzialfreie Spannung zwischen der Referenzleitung des Tastkopfes und der Erdung.

Diese beiden Nennspannungen hängen vom Tastkopf und von der Anwendung ab. Im Abschnitt „Spezifikationen“ des Handbuchs finden Sie zusätzliche Informationen.



WARNUNG: Um Stromschläge zu vermeiden, überschreiten Sie nicht die maximale Messspannung bzw. potenzialfreie Spannung des BNC-Eingangssteckers des Oszilloskops, der Tastkopfspitze und dem Referenzleiter des Tastkopfes.

Ordnungsgemäßes Anschließen und Trennen

Schließen Sie den Tastkopfausgang an das Messgerät an, bevor Sie den Tastkopf mit dem Prüfkreis verbinden. Verbinden Sie den Tastkopf-Referenzleiter mit dem zu prüfenden Stromkreis, bevor Sie den Tastkopfeingang anschließen. Trennen Sie den Anschluss des Tastkopfeingangs und den Tastkopf-Referenzleiter vom zu prüfenden Stromkreis, bevor Sie den Tastkopf vom Messgerät trennen.

Trennen Sie den Messkreis von der Stromquelle, bevor Sie den Stromtastkopf anschließen oder trennen.

Schließen Sie den Tastkopf-Referenzleiter ausschließlich an die Erdung an.

Schließen Sie Stromtastköpfe nur an Leitungen mit einer Spannung oder Frequenz von höchstens der Nennspannung des jeweiligen Stromtastkopfes an.

Tastkopf und Zubehör überprüfen

Untersuchen Sie den Tastkopf und das Zubehör vor jedem Gebrauch auf Schäden (Schnitte, Risse oder Schäden am Tastkopfkörper, am Zubehör oder an der Kabelummantelung). Verwenden Sie den Tastkopf nicht, wenn er beschädigt ist.

Sicherheit bei Wartungsarbeiten

Der Abschnitt *Sicherheit bei Wartungsarbeiten* enthält zusätzliche Informationen, die für eine sichere Wartung des Gerätes relevant sind. Wartungsarbeiten sind nur von qualifiziertem Personal durchzuführen. Bevor Sie Wartungsmaßnahmen gleich welcher Art durchführen, sollten Sie sich die Angaben unter *Sicherheit bei Wartungsarbeiten* sowie die *Allgemeinen Sicherheitshinweise* durchlesen.

Stromschläge vermeiden

Berühren Sie keine blanken Anschlüsse.

Nicht allein arbeiten

Nehmen Sie Wartungsarbeiten und Einstellungen am Geräteinnern nur dann vor, wenn eine weitere Person anwesend ist, die Erste Hilfe leisten oder Wiederbelebungsmaßnahmen einleiten kann.

Vom Stromnetz trennen

Um einen Stromschlag zu vermeiden, schalten Sie das Gerät aus und ziehen Sie das Netzkabel ab, bevor Sie Abdeckungen oder Platten abnehmen oder das Gehäuse für Wartungsarbeiten öffnen.

Bei eingeschaltetem Gerät alle Wartungsarbeiten mit Umsicht durchführen

Das Gerät kann gefährlich hohe Spannungen oder Ströme führen. Trennen Sie den Netzanschluss, entfernen Sie die Batterie (falls vorhanden) und trennen Sie die Prüflleitungen, bevor Sie Schutzplatten entfernen, löten oder Komponenten ersetzen.

Nach jeder Reparatur Sicherheit überprüfen

Überprüfen Sie nach jeder Reparatur erneut die Erdung und die Durchschlagsfestigkeit der Netzleitung.

Begriffe in diesem Handbuch

In diesem Handbuch werden die folgenden Begriffe verwendet:



WARNUNG: Warnungen weisen auf Bedingungen oder Verfahrensweisen hin, die eine Verletzungs- oder Lebensgefahr darstellen.



ACHTUNG: Vorsichtshinweise machen auf Bedingungen oder Verfahrensweisen aufmerksam, die zu Schäden am Gerät oder zu sonstigen Sachschäden führen können.

Am Gerät verwendete Begriffe

Am Gerät sind eventuell die folgenden Begriffe zu sehen:

- **GEFAHR** weist auf eine Verletzungsgefahr hin, die mit der entsprechenden Hinweisstelle unmittelbar in Verbindung steht.
- **WARNUNG** weist auf eine Verletzungsgefahr hin, die nicht unmittelbar mit der entsprechenden Hinweisstelle in Verbindung steht.
- **VORSICHT** weist auf mögliche Sach- oder Geräteschäden hin.

Symbole am Gerät



Ist das Gerät mit diesem Symbol gekennzeichnet, lesen Sie unbedingt im Handbuch nach, welcher Art die potenziellen Gefahren sind und welche Maßnahmen zur Vermeidung derselben zu treffen sind. (In einigen Fällen wird das Symbol aber auch verwendet, um den Benutzer darauf hinzuweisen, dass im Handbuch Kennwerte zu finden sind.)

Am Gerät sind eventuell die folgenden Symbole zu sehen:



VORSICHT: Beachten Sie die Hinweise im Handbuch



Schutzleiteranschluss (Erde)



Gehäuseerdung



Standby



Funktionstüchtiger Erdungsanschluss

Informationen zur Einhaltung von Vorschriften

In diesem Abschnitt finden Sie die vom Gerät erfüllten Normen hinsichtlich Sicherheit und Umweltschutz. Dieses Produkt ist lediglich für einen Einsatz durch Fachleute und geschultes Personal ausgelegt; es ist nicht für eine Verwendung zu Hause oder durch Kinder vorgesehen.

Fragen zur Einhaltung von Vorschriften können an die folgende Adresse gerichtet werden:

Tektronix, Inc.
PO Box 500, MS 19-045
Beaverton, OR 97077, US
tek.com

Einhaltung von Sicherheitsbestimmungen

Dieser Abschnitt enthält die Sicherheitsvorschriften, denen das Produkt entspricht, sowie Angaben zur Einhaltung weiterer Sicherheitsbestimmungen.

Gerätetyp

Prüf- und Messgerät.

Sicherheitsklasse

Klasse 1 – geerdetes Gerät.

Beschreibung des Belastungsgrads

Ein Messwert für die Verunreinigungen, die in der Umgebung um das Gerät und innerhalb des Geräts auftreten können. Normalerweise wird die interne Umgebung eines Geräts als identisch mit der externen Umgebung betrachtet. Geräte sollten nur in der für sie vorgesehenen Umgebung eingesetzt werden.

- Belastungsgrad 1. Keine Verunreinigungen oder nur trockene, nicht leitende Verunreinigungen. Geräte dieser Kategorie sind vollständig gekapselt, hermetisch abgeschlossen oder befinden sich in sterilen Räumen.
- Belastungsgrad 2. Normalerweise nur trockene, nicht leitende Verunreinigungen. Gelegentlich muss mit zeitweiliger Leitfähigkeit durch Kondensation gerechnet werden. Dies ist die typische Büro- oder häusliche Umgebung. Zeitweilige Kondensation tritt nur auf, wenn das Gerät außer Betrieb ist.
- Belastungsgrad 3. Leitende Verunreinigungen oder trockene, nicht leitende Verunreinigungen, die durch Kondensation leitfähig werden. Dies sind überdachte Orte, an denen weder Temperatur noch Feuchtigkeit geregelt werden. Der Bereich ist vor direkter Sonneneinstrahlung, Regen und direktem Windeinfluss geschützt.
- Belastungsgrad 4. Verunreinigungen, die bleibende Leitfähigkeit durch Strom leitenden Staub, Regen oder Schnee verursachen. Typischerweise im Freien.

Klassifizierung des Belastungsgrads

Belastungsgrad 2 (gemäß Definition nach IEC 61010-1). Hinweis: Nur zur Verwendung in trockenen Innenräumen.

IP-Einstufung

IP20 (gemäß Definition in IEC 60529).

Beschreibung der Mess- und Überspannungskategorie

Die Messanschlüsse an diesem Gerät können für das Messen von Netzspannungen einer oder mehrerer der folgenden Kategorien ausgelegt sein (spezifische Kennwerte siehe Angaben auf dem Produkt oder im Handbuch).

- Überspannungskategorie I. Für Geräte, die an ein Stromnetz angeschlossen werden sollen, in dem Maßnahmen ergriffen wurden, die transiente Überspannungen deutlich und zuverlässig auf ein Niveau reduzieren, das keine Gefahr darstellt.
- Messkategorie II. Für Messungen, die an Systemen durchgeführt werden, die direkt mit einer Niederspannungsanlage verbunden sind.
- Messkategorie III. Für Messungen an der Gebäudeinstallation.
- Messkategorie IV. Für Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation.



Anmerkung: Lediglich an den Netzanschluss gekoppelte Schaltkreise sind einer Überspannungskategorie zugeordnet. Lediglich Messstromkreise sind einer Messkategorie zugeordnet. Für andere im Gerät befindliche Schaltkreise sind keine Kennwerte angegeben.

Kennwert für die Netzüberspannungskategorie

Überspannungskategorie II (gemäß Definition nach IEC 61010-1).

Einhaltung von Umweltschutzbestimmungen

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen zu den Auswirkungen des Geräts auf die Umwelt.

Produktentsorgung

Beachten Sie beim Recycling eines Geräts oder Bauteils die folgenden Richtlinien:

Geräterecycling

Zur Herstellung dieses Geräts wurden natürliche Rohstoffe und Ressourcen verwendet. Das Gerät kann Substanzen enthalten, die bei unsachgemäßer Entsorgung nach Produktauslauf Umwelt- und Gesundheitsschäden hervorrufen können. Um eine solche Umweltbelastung zu vermeiden und den Verbrauch natürlicher Rohstoffe und Ressourcen zu verringern, empfehlen wir Ihnen, dieses Produkt über ein geeignetes Recyclingsystem zu entsorgen und so die Wiederverwendung bzw. das sachgemäße Recycling eines Großteils des Materials zu gewährleisten.



Dieses Symbol kennzeichnet Produkte, die den Bestimmungen der Europäischen Union gemäß den Richtlinien 2012/19/EU und 2006/66/EG für Elektro- und Elektronik-Altgeräte und Batterien entsprechen. Informationen zu Recyclingmöglichkeiten finden Sie auf der Tektronix-Website (www.tek.com/productrecycling).

Batterierecycling

Dieses Produkt enthält eine kleine Lithium-Metall-Knopfzelle. Entsorgen oder recyceln Sie diese Zelle nach Ende der Lebensdauer gemäß den kommunalen Vorschriften.

Materialien mit Perchlorat

Dieses Produkt enthält eine oder mehrere Lithium-Batterien des Typs CR. Im US-Bundesstaat Kalifornien sind CR-Lithium-Batterien als Perchlorat enthaltende Materialien eingestuft und erfordern eine besondere Behandlung. Weitere Informationen finden Sie unter www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate.

Transportieren von Batterien

Die kleine Lithium-Primärzelle in diesem Gerät enthält maximal 1 Gramm Lithium-Metallgehalt pro Zelle.

Der Hersteller des Zelltyps bestätigt, dass der Zelltyp die Anforderungen des UN-Handbuchs über Prüfungen und Kriterien, Teil III, Teilabschnitt 38.3, erfüllt. Informieren Sie sich vor dem erneuten Versenden des Produkts mit einem beliebigen Verkehrsmittel bei Ihrem Transportunternehmen über die Anforderungen in Bezug auf den Transport von Lithium-Akkus, die für Ihre Konfiguration anwendbar sind, einschließlich Anforderungen zur erneuten Verpackung oder Kennzeichnung.

Haftungsausschluss

Diese Software und die zugehörigen Geräte sind nicht für die Verwendung mit unsicheren Netzwerken vorgesehen. Sie erkennen an, dass die Nutzung dieses Geräts und der zugehörigen Software die Nutzung bestimmter Netzwerke, Systeme und Datenkommunikationsmedien erfordert, die nicht durch Tektronix kontrolliert werden und die eventuell Datensicherheitsrisiken ausgesetzt sind, einschließlich, aber nicht beschränkt auf, Internet-Netzwerke und Datenbanken oder Server, die von Ihrem Internetanbieter genutzt oder bereitgestellt werden. Tektronix haftet nicht für Schäden und/oder Datenverluste, die durch solche Sicherheitsrisiken entstehen, und gibt keinerlei Garantie, weder explizit noch implizit, dass Ihre Daten zu keiner Zeit eingesehen, verloren oder verändert werden können.

Wenn Sie diese Software bzw. dieses Gerät mit einem Netzwerk verbinden, liegt es in Ihrer Verantwortung, sicherzustellen, dass kontinuierlich eine sichere Verbindung zu diesem Netzwerk besteht. Sie erklären sich damit einverstanden, geeignete Maßnahmen zum Schutz der Software bzw. des Geräts und aller damit verbundenen Daten vor unautorisiertem Eingriff zu schützen (z. B. Firewalls, Authentifizierungsmaßnahmen, Verschlüsselung, Antivirus-Software usw.), einschließlich aber nicht beschränkt auf Zugriff, Löschung, Verwendung, Veränderung oder Weitergabe der Daten durch nicht autorisierte Personen.

Ungeachtet des Vorstehenden dürfen Sie keine Produkte in einem Netzwerk verwenden, in dem sich andere Produkte oder Dienste befinden, die nicht kompatibel, nicht sicher oder nicht gesetzeskonform sind.

Vorwort

Dieses Handbuch enthält Informationen zur Produktsicherheit und Konformität, beschreibt den Anschluss und das Starten des Geräts und stellt die Funktionen, Bedienelemente und grundlegenden Vorgehensweisen des Geräts vor. Siehe die Hilfe-Datei des Produktes für nähere Informationen. Garantieinformationen finden Sie unter www.tek.com/warranty-status-search.

Hauptfunktionen

Willkommen zu MSO der Serie 4 B. Die Oszilloskope MSO der Serie 4 (MSO44B, MSO46B) sind 4- und 6-Kanal-Oszilloskope mit den weltweit ersten FlexChannel®-Eingängen, die Ihnen eine effiziente und kosteneffektive Mixed-Signal-Fehlerbereinigung bei praktisch jedem Design ermöglichen.

- Bandbreiten von 200 MHz bis 1,5 GHz
- 4- und 6-Kanal-Modelle mit FlexChannel®-Eingängen
- Jeder FlexChannel-Eingang besitzt eine Doppelfunktion mit möglichem Anschluss entweder eines analogen Tastkopfes (TekVP1® oder BNC) oder eines digitalen Acht-Kanal-Tastkopfes (TLP058 FlexChannel-Logiktastkopf).
- Jeder FlexChannel kann 8 Digitalkanäle (mit TLP058), eine analoge Kurvenform, einen Spektrumstrahl oder sowohl eine Analog- als auch eine Spektralansicht desselben Kanals zur gleichen Zeit mit unabhängiger Steuerung jeder Ansicht anzeigen.
- Großer 13,3 Zoll (1920 x 1080 Pixel) kapazitiver HD-Touchscreen
- Optimierte Benutzeroberfläche für Touchscreen-Verwendung
- Maximale Abtastrate von 6,25 GS/s
- 31,25 M Punkte Aufzeichnungslänge auf allen Kanälen (optional 62,5 M Aufzeichnungslänge verfügbar)
- Erfassungsrate von 500.000 Signalen/Sekunde
- Die Spektralansicht ermöglicht eine kurze, intuitive Frequenzbereichsanalyse unabhängig von der Zeitbereichssteuerung, um einen Spektrumstrahl für jeden Kanal anzuzeigen.
- Die segmentierte FastFrame™ Speicherefassung nutzt vielfache Triggerereignisse zur Erfassung von weit auseinanderliegenden Ereignissen von Interesse bei hohen Abtastraten und gleichzeitiger Beibehaltung des Erfassungsspeichers.
- Kein eingestellter Grenzwert bei Math-Anzahl, Referenzwert und angezeigten Bussignalen (die Anzahl der Signalformen hängt vom verfügbaren Systemspeicher ab).
- Integrierte Optionen umfassen einen 50 MHz Arbiträr-Funktionsgenerator (AFG) sowie ein Digitalvoltmeter (DVM) und einen Triggerfrequenzzähler.
- Erweiterte serieller Bustrigger- und Analyseoptionen ermöglichen das Dekodieren und Triggern mit Industrie-Standarddatenbussen. Siehe das Hilfe-Thema *Serial bus and trigger options* (Optionen für serielle Busse und Trigger).
- Optionen für Messung und Analyse liefern zusätzliche Mess- und Analysefunktionen. Siehe das Hilfe-Thema *Advanced Power Analysis* (Erweiterte Option zur Leistungsanalyse).

Richtlinien zur Vermeidung von Elektrostatischer Entladung (ESD)

ESD kann Schäden am Oszilloskop und an manchen Tastkopfeingängen hervorrufen. In diesem Topic wird beschrieben, wie solche Schäden vermieden werden können.

Bei dem Umgang mit elektronischen Geräten besteht grundsätzlich die Gefahr einer elektrostatischen Entladung. Das Gerät ist mit einem robusten Schutz vor elektrostatischer Entladung ausgestattet. Dennoch kann eine hohe elektrostatische Entladung direkt in den Signaleingang des Instruments zu Schäden am Gerät führen. Verwenden Sie die nachfolgenden Techniken, um elektrostatische Entladungen im Gerät zu vermeiden und somit Beschädigungen des Geräts zu verhindern.

- Tragen Sie beim Anschließen und Trennen von Kabeln und Adaptern ein geerdetes Antistatik-Armband, um die statische Aufladung des Körpers abzuleiten. Das Gerät hat einen Erdungsanschluss zur Befestigung eines Armbands (am Erdungsanschluss der Tastkopfkompensierung).

- Ein nicht angeschlossenes Kabel auf dem Arbeitsplatz kann eine hohe statische Ladung aufbauen. Leiten Sie die statische Spannung aller Kabel vor dem Anschluss an das zu testende Instrument oder Gerät ab, indem Sie den Mittelleiter des Kabels kurz erden. Sie können auch vor dem Anschluss an das Instrument an einem Ende des Kabels einen 50-Ω-Abschluss ankleben.
- Bevor Sie den Netzschalter drücken, schließen Sie das Oszilloskop an einen elektrisch neutralen Referenzpunkt an, z. B. an die Erdung. Dazu schließen Sie den Netzstecker an einer geerdeten Steckdose an. Die Erdung des Oszilloskops ist für die Sicherheit und die Genauigkeit der Messungen erforderlich.
- Wenn Sie mit empfindlichen Bauteilen arbeiten, erden Sie sich. Durch die statische Elektrizität, die sich an Ihrem Körper aufbaut, können empfindliche Bauteile beschädigt werden. Durch ein Erdungsarmband werden statische Aufladungen Ihres Körpers sicher in den Boden geleitet.
- Das Oszilloskop muss mit derselben Erdung wie sämtliche zu prüfenden Schaltungen/Stromkreise verbunden sein.

Dokumentation

Lesen Sie vor der Installation und Verwendung Ihres Geräts die folgenden Benutzerdokumente. Diese Dokumente enthalten wichtige Hinweise zur Bedienung.

Produktdokumentation

In der folgenden Tabelle finden Sie die wichtigsten für Ihr Produkt verfügbaren Dokumentationen. Diese und weitere Benutzerdokumente können unter tek.com heruntergeladen werden. Weitere Informationen wie Demonstrationsleitfäden, technische Zusammenfassungen und Anwendungshinweise sind ebenfalls unter tek.com abrufbar.

Dokument	Inhalt
Hilfe	Detailliertere Hinweise zur Bedienung des Produkts Abrufbar über die Taste Help (Hilfe) der Benutzeroberfläche des Produkts und unter tek.com als PDF.
Schnellstart-Benutzerhandbuch	Einführung in die Hardware und Software des Produkts, Installationshinweise, Hinweise zum Einschalten und grundlegende Hinweise zur Bedienung
Spezifikationen und technisches Referenzhandbuch zur Leistungsüberprüfung	Gerätespezifikationen und Anweisungen zur Leistungsüberprüfung zur Kontrolle der Geräteleistung
Programmieranleitung	Befehle für die Fernsteuerung des Geräts
Geheimhaltungsaufhebung und Sicherheitsanweisungen	Informationen zum Speicherplatz im Gerät Anweisungen zur Geheimhaltungsaufhebung und Anonymisierung des Geräts
Wartungshandbuch	Ersatzteilliste, Funktionsprinzip sowie Reparatur- und Austauschverfahren für die Wartung eines Geräts
Upgrade-Anleitung	Hinweise zur Installation von Produkt-Upgrades
Anweisungen für den Gestelleinbausatz	Installationshinweise für den Zusammenbau und die Montage eines Geräts mit einem spezifischen Gestelleinbau.

So finden Sie Ihre Produktdokumentation

1. Rufen Sie tek.com auf.
2. Klicken Sie auf **Download** in der grünen Sidebar auf der rechten Seite des Bildschirms.
3. Wählen Sie **Manuals** (Handbücher) als Downloadtyp, geben Sie Ihr Produktmodell ein und klicken Sie auf **Search** (Suchen).
4. Sie können Ihre Gerätehandbücher einsehen und herunterladen. Für weitere Informationen können Sie auch das Produkt-Support-Center und Schulung und Weiterbildung links auf der Seite aufrufen.

Geliefertes Zubehör überprüfen

Stellen Sie sicher, dass Sie Ihre komplette Bestellung erhalten haben. Falls etwas fehlen sollte, besuchen Sie tek.com/contact-tek, um einen Ansprechpartner in Ihrer Nähe zu finden.

Überprüfen Sie Ihre Lieferung mithilfe der mitgesendeten Packliste auf Vollständigkeit (Standardzubehör und bestelltes Teil). Wenn Sie werkseitig installierte Optionen erworben haben, tippen Sie auf **Help > About** (Hilfe > Info), um zu bestätigen, dass die Optionen auf der Liste der **Installed Options** (Installierte Optionen) aufgeführt sind.

Artikel	Menge	Tektronix-Bestellnummer
<i>Installations- und Sicherheitshandbuch</i>	1	071-3801-xx
TPP0250 Passiver Spannungstastkopf (250 MHz Bandbreite). Versendet mit 200 MHz Modellen.	Ein Stück pro Kanal	TPP0250
TPP0500B Passiver Spannungstastkopf (500 MHz Bandbreite). Versendet mit 350 MHz und 500 MHz Modellen.	Ein Stück pro Kanal	TPP0500B
TPP1000 Passiver Spannungstastkopf (1 GHz Bandbreite). Versendet mit 1 GHz und 1,5 GHz Modellen.	Ein Stück pro Kanal	TPP1000
Zubehörbeutel	1	016-2144-xx
Netzkabel	1	Regionsabhängig
Kalibrierzertifikat	1	N/A
Bericht über werkseitige Lizenzen	1	N/A

Griff vorsichtig drehen

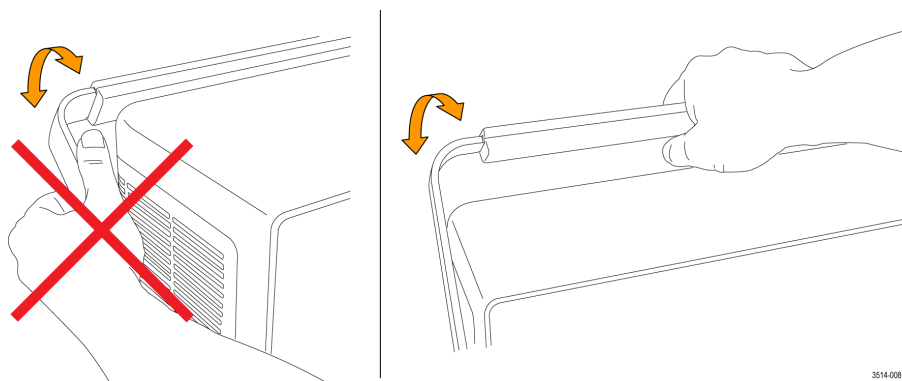
Wählen Sie für das Drehen des Griffs den korrekten Vorgang, um weder Ihren Daumen noch die Kabel an der Rückwand des Oszilloskops einzuklemmen.



WARNUNG: Halten Sie das Oberteil des Griffs fest, um den Griff auf dem Gerät zu drehen. Halten Sie den Griff beim Drehen nicht an den Seiten fest, da sonst Ihr Finger zwischen Griff und Gehäuse eingeklemmt werden könnte.



ACHTUNG: Wenn Sie Kabel zwischen Griff und Gehäuse verlegt haben sollten, drehen Sie den Griff mit besonderer Vorsicht, sodass die Kabel nicht eingeklemmt werden.



3514-008

Betriebsanforderungen

Verwenden Sie das Gerät bei vorgeschriebener Betriebstemperatur, Leistung, Höhe und Signal-Eingangsspannung, um genaueste Messungen und einen sicheren Gerätebetrieb zu gewährleisten.

Umgebungsbedingungen

Eigenschaften	Beschreibung
Betriebstemperatur	0 °C bis +50 °C (32 °F bis +122 °F) Sorgen Sie an beiden Seiten des Gerätes für genügend Platz (ca. 51 mm/2 Zoll), um die erforderliche Kühlung zu gewährleisten.
Luftfeuchtigkeit	Betrieb: 5 % bis 90 % relative Feuchte (% RH) bei maximal +40 °C (+104 °F), nicht kondensierend.
	Lagerung: 5 % bis 50 % RH zwischen +40 °C und +50 °C (+104 °F bis +122 °F), nicht kondensierend.
Höhe über NN bei Betrieb	Bis zu 3000 m

Anforderungen an die Stromversorgung

Eigenschaften	Beschreibung
Netzspannung	100 V - 240 V _{AC RMS} , ±10 %, einphasig
Netzfrequenz	50/60 Hz, 100-240 V
Leistungsaufnahme	max. 400 W

Anforderungen an das Eingangssignal

Halten Sie die Eingangssignale innerhalb der erlaubten Grenzwerte, um genaueste Messungen sicherzustellen und Schäden an den analogen und digitalen Tastköpfen oder Geräten zu vermeiden.

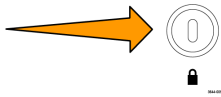
Stellen Sie sicher, dass die Eingangssignale, die mit dem MSO-Gerät verbunden sind, folgende Anforderungen erfüllen.

Eingang	Beschreibung
Analoge Eingangskanäle, 1 M Ω -Einstellung, maximale Eingangsspannung bei BNC	300 V _{eff}
Analoge Eingangskanäle, 50 Ω -Einstellung, maximale Eingangsspannung bei BNC	5 V _{eff}
Digitale Eingangskanäle, maximaler Eingangsspannungsbereich bei Digitaleingängen	Beobachtung von Tastkopfwerten: TLP058; ±42 V _P
Ref In Maximale Eingangsspannung am BNC-Stecker (Rückwand)	7 V _{PP}
Aux In Triggereingang	≤300 V _{eff}

Sichern (Sperren) des Geräts

Verriegeln Sie ein Gerät auf einer Werkbank oder in einem Geräte-Rack, um zu verhindern, dass es abhandenkommt.

Um das Gerät auf einer Werkbank, in einem Rack oder an anderweitigen Orten zu sichern, bringen Sie das Laptop-Standardsicherheitsschloss an der Rückwand des Geräts an.



Das Gerät einschalten

Verwenden Sie diese Vorgehensweise, um das Gerät an ein Stromnetz anzuschließen sowie das Gerät ein- und auszuschalten. Schließen Sie das Gerät an das Wechselstromnetz an. Verwenden Sie dafür das mitgesendete Netzkabel.

Vorbereitungen

Verwenden Sie das mit dem Gerät mitgelieferte Wechselstromnetzkabel.

Prozedur

1. Schließen Sie das mitgelieferte Netzkabel an den Netzstecker an der Rückwand des Geräts an.

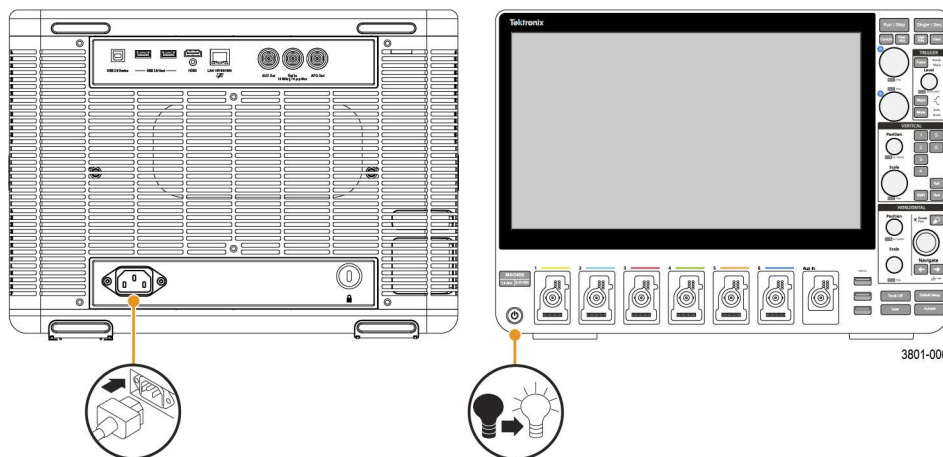


Abbildung 1: MSO44B und MSO46B Anschluss für Netzkabel und Standby-Schalter

2. Schließen Sie das Netzkabel an eine geeignete Wechselstrom-Steckdose an.
Das Netzteil und einige weitere Baugruppen werden mit Strom versorgt, sobald das Wechselstromnetzkabel mit einem Stromkreislauf verbunden ist. Dabei wird das Gerät in den Standby-Modus versetzt.
3. Drücken Sie den Netzschalter am vorderen Bedienfeld, um das Gerät ein- und auszuschalten.
Die Farbe der Startschaltfläche informiert über den Stromversorgungsstatus:
 - Unbeleuchtet – Keine Wechselspannung
 - Gelb – Standby-Modus
 - Blau – Eingeschaltet
4. Ziehen Sie das Netzkabel aus dem Gerät, um es vollständig vom Stromnetz zu trennen.

Überprüfung der Durchführung von Selbsttests beim Start

Durch Selbsttests beim Start kann überprüft werden, ob nach dem Start alle Module ordnungsgemäß funktionieren.

Prozedur

1. Schalten Sie das Gerät ein und warten Sie, bis der Startbildschirm des Geräts.

2. Wählen Sie **Utility > Self Test** (Dienstprogramm > Selbsttest) aus der Menüleiste am oberen Rand des Bildschirms und öffnen Sie das **Self Test** (Selbsttest) Konfigurationsmenü.
3. Überprüfen Sie, ob die durchgeführten Selbsttests beim Start alle den Status **Passed** (Bestanden) aufweisen.
Wenn einer oder mehrere Tests den Status **Failed** (Nicht bestanden) aufweisen:
 - a) Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein.
 - b) Tippen Sie auf **Utility > Self Test** (Dienstprogramm > Selbsttest). Weist das Gerät selbst nach mehreren Versuchen weiterhin den Status **Failed** (Nicht bestanden) auf, kontaktieren Sie den Tektronix-Kundendienst.

Anschließen von Tastköpfen an das Gerät

Tastköpfe oder verbinden das Gerät mit Ihrem Prüfling. Verwenden Sie einen Tastkopf, der/das am besten auf Ihre Signalmessbedürfnisse zugeschnitten ist.

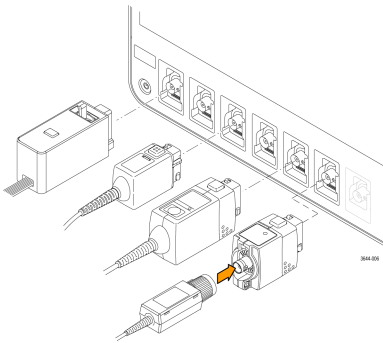


Abbildung 2: Anschließen von Tastköpfen an MSO Serie 4

Anschließen von Tastköpfen

Schließen Sie TPP-Serien, TekVPI+, TekVPI oder andere unterstützte analoge Tektronix-Tastköpfe an, indem Sie diese mit einem FlexChannel-Stecker verbinden. Ein vernehmbares „Klicken“ deutet darauf hin, dass der Tastkopfanschluss vollständig eingesteckt ist.

TekVPI-Tastköpfe stellen automatisch die Parameter des Kanaleingangs für den Tastkopf (Bandbreite, Dämpfung, Abschluss usw.) ein. Wenn ein Tastkopf über eine **Menu**-Taste (Menü) verfügt, drücken Sie diese Taste zum Öffnen eines Konfigurationsmenüs auf dem Bildschirm. Folgen Sie den Anweisungen, die mit den aktiven Tastköpfen mitgeliefert wurden, um deren Parameter (Auto-Zero, Entmagnetisierung usw.) einzustellen.

So schließen Sie einen TLP058 FlexChannel-Logiktastkopf oder einen TriMode™ Tastkopf für TDP7700 Serien an:

1. Bringen Sie den Verriegelungshebel in die Freigabestellung und stellen Sie dann den Verriegelungshebel wieder in Mittelstellung.
2. Verbinden Sie den Tastkopf mit einem FlexChannel-Stecker, bis er vollständig eingeführt ist und der Sperrmechanismus einrastet.
3. Bringen Sie den Verriegelungshebel in Sperrstellung. Die Statusanzeige sollte durchgehend grün aufleuchten.
4. Um den TLP058 Tastkopf zu lösen, bewegen Sie und halten Sie den Verriegelungshebel in der Freigabestellung und ziehen Sie den Tastkopf heraus. Ziehen Sie nicht am Bandkabel, wenn Sie den Tastkopf entnehmen.

Schließen Sie einen BNC-Tastkopf oder ein BNC-Kabel an, indem Sie Tastkopf oder Kabel in einen BNC-Bajonettanschluss stecken, und drehen Sie den Schließmechanismus im Uhrzeigersinn, bis er einrastet.



Anmerkung: Ein angeschlossener Tastkopf aktiviert nicht automatisch den Kanal. Verwenden Sie die Bedienelemente oder die Programmierschnittstelle, um einen Kanal zu aktivieren und dessen Konfigurationsmenü zu öffnen, in dem die Tastkopf- oder Kabeleinstellungen (Bandbreite, Dämpfung, Abschluss usw.) überprüft oder geändert werden können.

Informationen zu den Gestelleinbauoptionen

Mit einem optionalen Gestelleinbausatz können Sie das Oszilloskop in standardmäßigen Ausrüstungsgestelle installieren.

Informationen zu den Gestelleinbauoptionen finden Sie im Produktdatenblatt unter www.tek.com.

Umgang mit dem Gerät

Folgende Ausführungen liefern Ihnen eine allgemeine Beschreibung der Steuerungselemente und der Benutzeroberfläche. Detaillierte Informationen zur Bedienung der Steuerungselemente und der Benutzeroberfläche zur Anzeige von Signalen und zur Durchführung von Messungen finden Sie in der Gerätehilfe.

Steckverbindungen und Bedienelemente am vorderen Bedienfeld

Die Bedienelemente am vorderen Bedienfeld ermöglichen den direkten Zugriff auf die wichtigsten Geräteeinstellungen (u. A. Vertikal-, Horizontal-, Trigger-, Cursor- und Zoom-Einstellungen). An den Steckverbindungen übermitteln Sie Signale über Tastköpfe und Kabel. Außerdem schließen Sie dort USB-Geräte an.



Anmerkung: Detaillierte Informationen über die Bedienung der Bedienelemente zur Anzeige von Signalen und zur Durchführung von Messungen finden Sie in der Gerätehilfe.

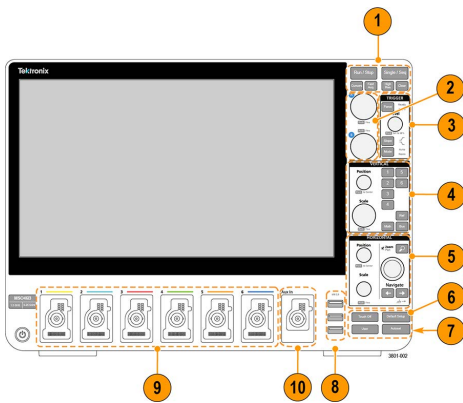


Abbildung 3: Serie-4-B-MSO-Bedienelemente

1. Bedienelemente **Acquisition** (Erfassung) und **Cursors** (Cursor):



- **Run/Stop** (Ausführen/Anhalten) startet und stoppt die Signalerfassung. Die Schaltflächenfarbe gibt Auskunft über den Erfassungsstatus (grün = läuft, erfasst; rot = gestoppt). Bei Erfassungsstopp zeigt das Oszilloskop Signale der letzten vollständigen Erfassung an. Die Schaltfläche Run/Stop (Ausführen/Anhalten) auf dem Bildschirm zeigt ebenfalls den Erfassungsstatus an.
- Mit der Schaltfläche **Cursors** (Cursor) können Bildschirm-Cursor ein- oder ausgeschaltet werden. Verwenden Sie die Mehrfunktions-Drehknöpfe, um die Cursor zu verschieben. Tippen Sie doppelt auf die Cursor-Messwertanzeige oder einen Cursor-Balken (Linie) zum Öffnen eines Konfigurationsmenüs, um dort Cursor-Typen und die jeweilige Funktion einzustellen.
- **Fast Acq™** startet oder beendet den Schnellerfassungsmodus. FastAcq (der Schnellerfassungsmodus) ermöglicht Signalerfassungen in hoher Geschwindigkeit, wodurch die Totzeit zwischen Signalerfassungen reduziert wird, was wiederum die Erfassung und Abbildung von einmaligen oder nicht repetierenden Ereignissen (z. B. Glitches und Runt-Impulse) ermöglicht. Es bietet Unterstützung beim Finden schwer zu erfassender Signalanomalien. Im Schnellerfassungsmodus können Signalphänomene auch mit einer Intensität dargestellt werden, die deren Vorkommenshäufigkeit widerspiegelt.
- **Single/Seq** (Einzel/Folge) ermöglicht die Durchführung einer Einzelsignalerfassung bzw. einer bestimmten Anzahl an Erfassungen (je nach Einstellung im Konfigurationsmenü **Acquisition** (Erfassung)). Drücken Sie **Single/Seq**, um den Modus **Run/Stop** (Ausführen/Anhalten) zu beenden und eine Einzelerfassung durchzuführen. Die Schaltflächenfarbe gibt

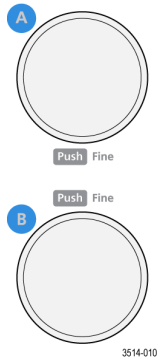
den Erfassungsstatus an (schnelles grünes Blinken = Einzelerfassung erfasst; anhaltendes grünes Leuchten = Warten auf Trigger-Ereignis) Drücken Sie erneut auf **Single/Seq.** um eine weitere Einzelerfassung durchzuführen.

- Der hochauflösende Modus **High Res** wendet einen einzigartigen FIR-Filter (Endliche Impulsantwort) basierend auf der aktuellen Abtastrate an. Dieser FIR-Filter behält die maximal mögliche Bandbreite für diese Abtastrate aufrecht und vermeidet gleichzeitig Aliasing. Mithilfe des Filters wird Rauschen aus den Oszilloskopverstärkern und ADC oberhalb der verwendbaren Bandbreite für die ausgewählte Abtastrate entfernt. Durch die Anwendung des Filters in der Hardware (vor der Triggerung und Speicherung) wird Trigger-Jitter reduziert und die gleichzeitige Verwendung der Modi **Fast Acq** (Schnellerfassung) und **High Res** (hohe Auflösung) ermöglicht.

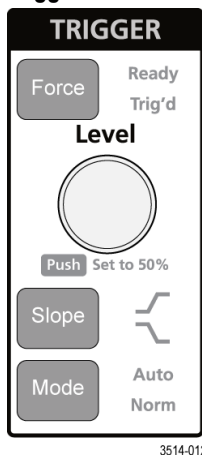
Der hochauflösende Modus **High Res** garantiert eine vertikale Auflösung von mind. 12 Bit. Die Anzahl an Auflösungsbits wird im **Erfassungsbadge** am unteren Bildschirmrand angezeigt. Das **Horizontal**-Badge wird ebenfalls aktualisiert, um im Modus **High Res** (hohe Auflösung) die Einstellungen für die Abtastrate und Aufzeichnungslänge anzuzeigen.

- Mit der Schaltfläche **Clear** (Entfernen) löschen Sie die laufenden Erfassungen und Messwerte aus dem Speicher.

2. **Mehrfunktions-Drehknöpfe:** Mit den Mehrfunktions-Drehknöpfen A und B können Sie die Cursor bewegen und Parameterwerte in die Eingabefelder des Konfigurationsmenüs setzen. Durch die Auswahl eines Menüfelds, das einen Mehrfunktions-Drehknopf verwendet, kann der angegebene Drehknopf zugewiesen werden, um den Wert im Eingabefeld zu ändern. Der den Drehknopf umgebende Ring leuchtet, sobald Sie den Drehknopf für eine Aktion verwenden können. Drücken Sie einen Mehrfunktions-Drehknopf, um den Modus **Fine** (Fein) zum Vornehmen kleinerer inkrementeller Änderungen zu aktivieren. Drücken Sie erneut den Drehknopf, um den Modus **Fine** (Fein) zu verlassen.



3. **Trigger-Bedienelemente:**

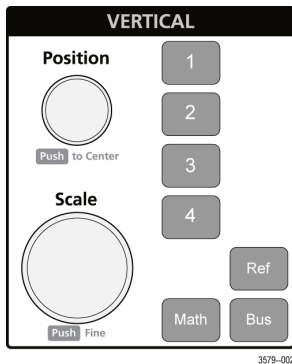


- **Force** (Erzwingen) erzwingt ein Triggerereignis an einer zufälligen Stelle des Signals und erfasst die Erfassung.
- Mit der Schaltfläche **Level** (Pegel) können Sie den Amplitudenpegel festlegen, den das Signal übersteigen muss, um als gültiger Übergang zu gelten. Die LED-Farbe des **Pegel**-Drehknopfs gibt die Trigger-Quelle an (abgesehen von Doppelpegel-Trigger).

Der **Level**(Pegel)-Drehknopf ist deaktiviert, wenn für den Triggertyp zwei Pegeleinstellungen oder andere Triggerqualifikatoren benötigt werden (festgelegt im Konfigurationsmenü **Trigger**). Drücken Sie den Drehknopf, um den Schwellenwertpegel auf 50 % des Spitze-zu-Spitze-Amplitudenbereichs des Signals festzulegen.

- **Slope** (Anstieg) legt die Richtung des Signalwechsels fest, um einen Trigger zu ermitteln (von tief nach hoch, hoch nach tief oder beide Richtungen) Drücken Sie die Schaltfläche, um in den Optionen zu blättern. Die Schaltfläche **Slope** (Anstieg) ist deaktiviert, wenn für den Triggertyp andere Anstiegsqualifikatoren benötigt werden (festgelegt im Konfigurationsmenü **Trigger**).
- **Mode** (Modus) legt fest, wie sich das Gerät bei Vorhandensein oder Nichtvorhandensein eines Triggerereignisses verhält.
 - Im Triggermodus **Auto** (Autom.) kann das Gerät ein Signal unabhängig davon erfassen und abbilden, ob ein Triggerereignis auftritt oder nicht. Bei einem Triggerereignis zeigt das Gerät ein stabiles Signal an. Bleibt ein Triggerereignis aus, erzwingt das Gerät ein Triggerereignis und dessen Erfassung und bildet ein instabiles Signal ab.
 - Der Triggermodus **Normal** (normal) legt fest, dass das Gerät ein Signal nur bei einem gültigen Triggerereignis erfasst und abbildet. Wenn kein Trigger vorliegt, wird auf dem Bildschirm die zuletzt erfasste Signalaufzeichnung angezeigt. Wenn keine vorherige Signalaufzeichnung vorhanden ist, wird kein Signal angezeigt.

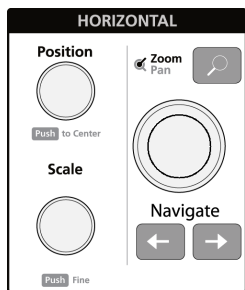
4. Vertikale Bedienelemente:



- **Position** bewegt das ausgewählte Signal (Kanal, Math, Referenz, Bus) und dessen Raster auf dem Bildschirm nach oben bzw. nach unten. Die Farbe des Drehknopfs **Position** zeigt an, welches Signal mit dem Drehknopf bedient wird. Drücken Sie den Drehknopf, um den Schwellenwertpegel auf 50 % des Spitze-zu-Spitze-Amplitudenbereichs des Signals festzulegen.
- **Scale** (Skala) bestimmt die Amplitudeneinheiten pro Bereich des vertikalen Rasters des ausgewählten Signals. Die Skalenwerte werden am rechten Rand der horizontalen Rasterlinien dargestellt und gelten spezifisch für das ausgewählte Signal sowohl im Modus **Stacked** (gestapelt) als auch **Overlay** (das heißt, jedes Signal hat unabhängig vom Anzeigemodus seine eigenen vertikalen Rastereinstellungen). Die Farbe des Drehknopfs **Scale** (Skalierung) zeigt an, welches Signal mit dem Drehknopf bedient wird.
- Die Schaltflächen **Channel** (Kanal) dienen der Aktivierung (Anzeige), Auswahl oder der Deaktivierung von Kanal-, Math-, Referenz- or Bus-Signalen. Die Anzahl der Kanal-Schaltflächen hängt vom Gerätemodell ab. Die Schaltflächen haben folgende Funktionen:
 - Wenn der Kanal nicht angezeigt wird, wird durch Drücken einer Kanal-Schaltfläche der Kanal in die Signalansicht geschaltet.
 - Wenn der Kanal auf dem Bildschirm und nicht ausgewählt ist, wird der Kanal durch Drücken der zugehörigen Schaltfläche ausgewählt.
 - Wenn der Kanal auf dem Bildschirm und ausgewählt ist, wird der Kanal durch Drücken der zugehörigen Schaltfläche deaktiviert (aus der Signalansicht entfernt).
- Mit der Schaltfläche **Math** wird ein Math-Signal in der Signalansicht hinzugefügt oder ausgewählt.
 - Wenn kein Math-Signal vorhanden ist, wird durch Drücken der Schaltfläche **Math** ein Math-Signal zur Signalansicht hinzugefügt und das Math-Konfigurationsmenü geöffnet.
 - Wenn nur ein Math-Signal angezeigt wird, kann durch Drücken der Schaltfläche das Math-Signal deaktiviert (aus der Signalansicht entfernt) werden. Drücken Sie die Schaltfläche erneut, um das Signal anzuzeigen.
 - Wenn zwei oder mehr Math-Signale angezeigt werden, können Sie durch Drücken der Schaltfläche durch die Auswahl jedes Math-Signals blättern.
- Mit der Schaltfläche **Ref** wird ein (gespeichertes) Referenz-Signal in der Signalansicht hinzugefügt oder ausgewählt.

- Wenn kein Referenz-Signal vorhanden ist, öffnet sich durch Drücken der Schaltfläche **Ref** das Konfigurationsmenü **Browse Waveform Files** (Signaldateien durchsuchen). Navigieren Sie zu einer Signaldatei (*.wfm) und tippen Sie auf **Recall** (Abrufen), um das Referenz-Signal zu laden und anzuzeigen.
- Wenn nur ein Referenz-Signal angezeigt wird, kann durch Drücken der Schaltfläche das Referenz-Signal deaktiviert (aus der Signalansicht entfernt) werden. Drücken Sie die Schaltfläche erneut, um das Signal anzuzeigen.
- Wenn zwei oder mehr Referenz-Signale angezeigt werden, können Sie durch Drücken der Schaltfläche durch die Auswahl jedes Referenz-Signals blättern.
- Mit der Schaltfläche **Bus** wird ein Bus-Signal in der Signalansicht hinzugefügt oder ausgewählt.
 - Wenn kein Bus-Signal vorhanden ist, wird durch Drücken der Schaltfläche **Bus** ein Bus-Signal zur Signalansicht hinzugefügt und das Bus-Konfigurationsmenü geöffnet.
 - Wenn nur ein Bus-Signal angezeigt wird, kann durch Drücken der Schaltfläche das Bus-Signal deaktiviert (aus der Signalansicht entfernt) werden.
 - Wenn zwei oder mehr Bus-Signale angezeigt werden, können Sie durch Drücken der Schaltfläche durch die Auswahl jedes Bus-Signals blättern.

5. Horizontale Bedienelemente:



- Mit **Position** können Signal und Raster von einer Seite des Bildschirms zur anderen verschoben werden (wodurch sich die Position des Triggerpunkts in der Signalaufzeichnung verändert). Drücken Sie den Drehknopf, um das Triggerereignis in das mittlere Raster in der Signalansicht zu verschieben.
- **Scale** (Skalierung) legt die Parameter für die Zeitspanne für jeden großen Rasterbereich und für die Anzahl an Abtastungen pro Sekunde für das Oszilloskop fest. Die Skalierung gilt für alle Signale. Drücken Sie den Drehknopf, um den Modus Fine (Fein) zum Vornehmen kleinerer inkrementeller Änderungen zu aktivieren. Drücken Sie erneut den Drehknopf, um den Modus Fine (Fein) zu verlassen.
- Mit **Zoom** wird der Zoom-Modus geöffnet. Drücken Sie erneut auf **Zoom**, um den Zoom-Modus zu verlassen.
- Mit dem **Zoom**-Drehknopf (mittlerer Knopf) wird der Bereich der Zoomfeldes in der Zoom-Signalübersicht vergrößert oder verkleinert, wodurch wiederum der Zoom-Betrag der in der Haupt-Zoomansicht angezeigten Signale gesteuert wird.
- Mit dem **Pan**-Drehknopf (äußerer Knopf) wird das Zoomfeld in der **Zoom-Signalübersicht** nach links oder rechts verschoben, wodurch wiederum der Teil des Signals gesteuert wird, der in der Haupt-Zoomansicht angezeigt wird.
- Mit den **Navigate**-Schaltflächen (Pfeil nach links und rechts) wird das Oszilloskop in den Zoom-Modus gesetzt und der vorherige und nächste Suchpunkt in der Signalaufzeichnung auf das mittlere Raster der Signalansicht positioniert. In der Ergebnisliste muss ein **Such**-Badge vorhanden sein, damit die Funktion **Navigate** (navigieren) funktioniert. Drücken und halten Sie eine Navigationsschaltfläche am vorderen Bedienfeld, um zum nächsten Suchpunkt in dieser Richtung zu gelangen.

Die **Navigations**schaltflächen am vorderen Bedienfeld können auch für die Funktionen der Schaltflächen **Previous** (Zurück) und **Next** (Weiter) auf Mess-Badges verwendet werden.

6. Sonstige Bedienelemente:



3514 015

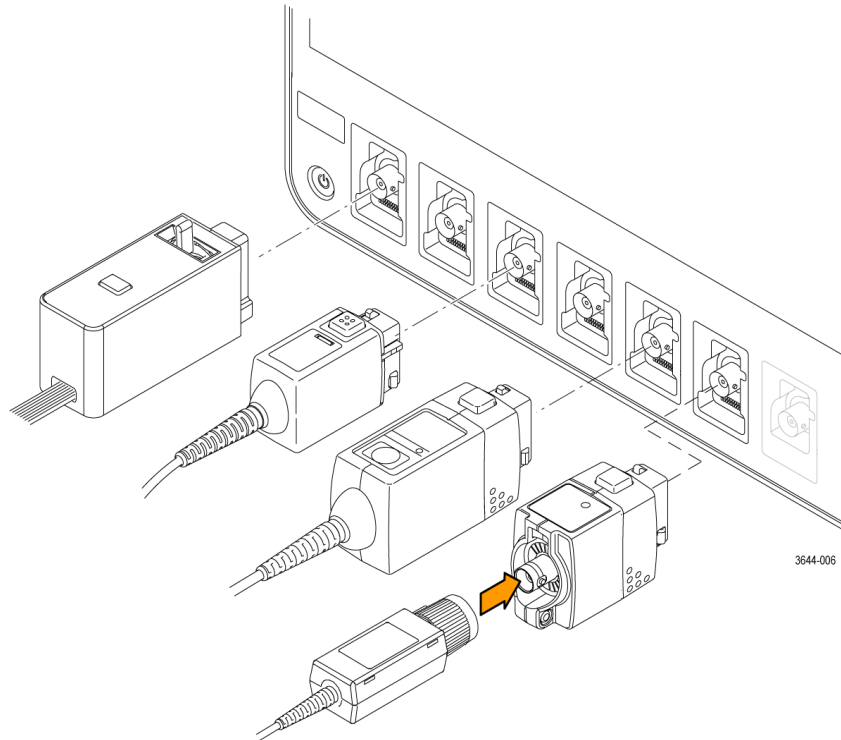
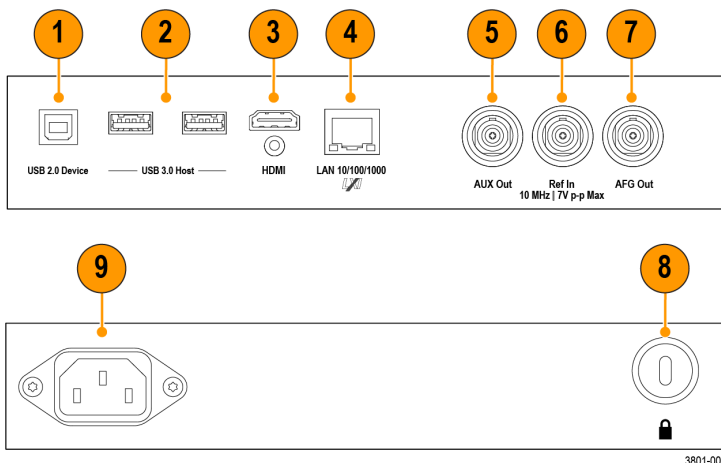


Abbildung 4: MSO Serie 4

10. **Aux In** Zusätzlicher Triggereingangssteckverbinder Ein Steckverbinder, an den ein externes Triggereingangssignal angeschlossen werden kann. Verwenden Sie das **Aux In** Triggersignal im Flankentrigger-Modus.

Anschlüsse an der Rückwand

Über die Anschlüsse an der Rückwand wird das Gerät mit Strom versorgt. Außerdem befinden sich dort neben dem AFG-Ausgang die Anschlüsse für Netzwerk, USB-Geräte sowie Video- und Referenzsignale.



1. Der **USB 2.0 Geräte**-Anschluss ermöglicht Ihnen die Verbindung mit einem PC, sodass Sie das Gerät via USBTMC-Protokoll fernbedienen können.
2. Der **USB 3.0 Host**-Anschluss ermöglicht das Anschließen eines USB-Speichermediums, einer Tastatur oder einer Maus.

- Der **HDMI-Videoausgang** ermöglicht den Anschluss an einen externen Monitor oder Projektor für die Anzeige der grafischen Benutzeroberfläche des Geräts.

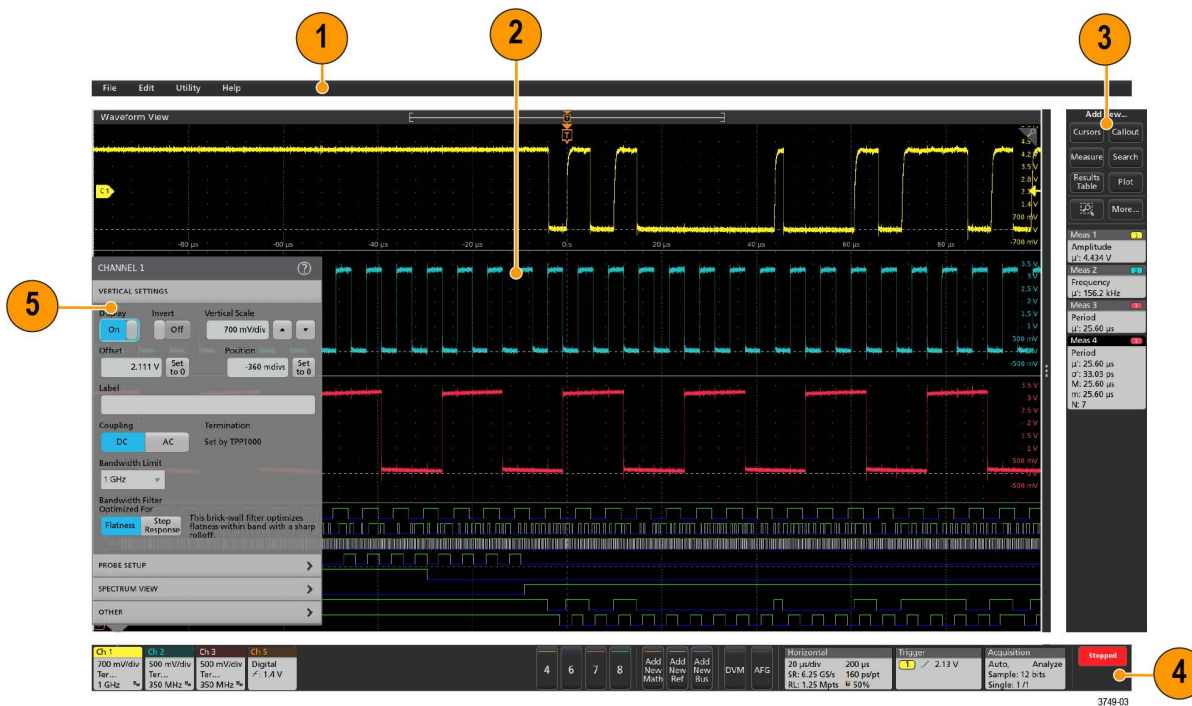


Anmerkung: Sie müssen einen externen Monitor anschließen, bevor das Gerät eingeschaltet wird.

- Der **LAN-Anschluss** (RJ-45) verbindet das Gerät mit einem lokalen 10/100/1000 Base-T-Netzwerk.
- AUX Out** generiert Signalwechsel bei einem Triggerereignis, sendet ein 10-MHz-Referenzsignal oder ein Synchronisationssignal vom AFG aus.
- Ref In** ermöglicht den Anschluss eines hochpräzisen 10-MHz-Referenzsignals an das Oszilloskop für genauere Messungen.
- AFG Out** ist der Signalausgang bei optionaler Funktion des Arbiträr-Funktionsgenerators (AFG).
- Der Anschluss eines **Sicherheitsschlosses** ermöglicht die Verwendung eines Kabelsicherheitsschlosses für Standard-PCs/-Laptops, um Ihr Oszilloskop an eine Werkbank o.ä. anzuschließen.
- Netzkabelanschluss** Verwenden Sie nur das mit diesem Produkt ausgelieferte und für das Einsatzland zertifizierte Netzkabel.

Benutzeroberfläche

Die Touchscreen-Benutzeroberfläche enthält Signale und Darstellungen, Messanzeigen und berührungsempfindliche Bedienelemente für den Zugriff auf alle Oszilloskopfunktionen.



Anmerkung: Detaillierte Informationen über die Bedienung der Benutzeroberfläche zur Anzeige von Signalen und zur Durchführung von Messungen finden Sie in der Gerätehilfe.

- Die **Menu bar** (Menüleiste) enthält Menüs für typische Arbeitsvorgänge, darunter:

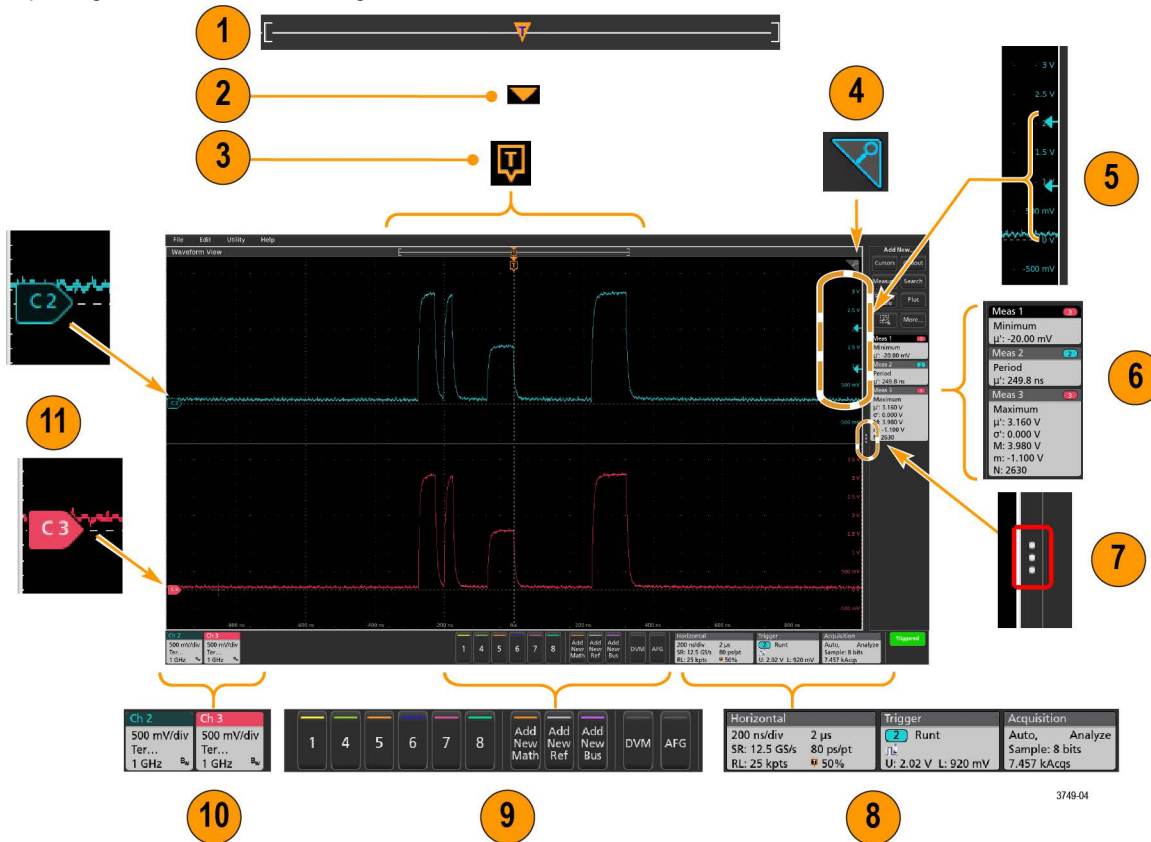
- Daten speichern, laden und auf sie zugreifen
- Rückgängig machen oder Wiederholen einer Aktion
- Grundeinstellungen der Oszilloskop-Anzeige und -Messung
- Netzwerkzugriff konfigurieren
- Selbsttests durchführen

- Mess- und Einstellungsspeicher löschen (TekSecure™)
 - Optionslizenzen laden
 - Öffnen einer Hilfeansicht
2. Im Bereich **Waveform View** (Signalansicht) werden analoge, digitale, mathematische, Referenz-, Bus- und Trend-Signale abgebildet. Zu diesen Signalen zählen Signalgriffe, (Signalkennung), einzelne vertikale Rasterskalabezeichnungen sowie Trigger-Position und Levelanzeige(n). Sie können die Signalansicht so einstellen, dass jedes Signal vertikal in separate Raster übereinander angeordnet wird (der Standardmodus, wie im vorherigen Bild gezeigt), oder alle Signale auf dem Bildschirm überlagert werden (traditionelle Signalansicht). Siehe [User interface elements](#).
- Sie können auch Histogramm-, Spektral-, und Messergebnisansichten (Darstellungen) für einzelne Messungen hinzufügen. Diese Darstellungsansichten sind separate Fenster, die Sie auf dem Bildschirm verschieben können, indem Sie die Titelleiste an eine neue Position ziehen.
3. Die **Ergebnisleiste** enthält Bedienelemente, um Cursor abzubilden, Beschriftungen, Darstellungen und zusätzliche Ergebnistabellen hinzuzufügen und um der Ergebnisleiste selbst zusätzliche Messungen anzufügen. Um eine Messung, Suche oder ein anderes Badge aus der Ergebnisleiste zu entfernen, streichen Sie es einfach vom Bildschirm. Die Bedienelemente:
- Mithilfe der **Cursor**-Taste lassen sich in der ausgewählten Ansicht On-Screen-Cursor abbilden. Den Cursor können Sie zum Bewegen tippen und ziehen oder alternativ die Mehrzweck-Drehknöpfe verwenden. Doppeltippen Sie auf den Cursor oder die Cursor-Anzeige zum Öffnen eines Konfigurationsmenüs, um dort Cursor-Typen und entsprechende Funktionen und einzurichten.
 - Drücken Sie die **Measure**-Taste (Messen), um ein Konfigurationsmenü zu öffnen, über das Sie Messungen auswählen und zur Ergebnisleiste hinzufügen können. Jede von Ihnen hinzugefügte Messung hat ein eigenes Badge. Doppeltippen Sie auf ein Badge, um das entsprechende Konfigurationsmenü zu öffnen.
 - Mit der Taste **Results Table** (Ergebnistabelle) können Mess- und Bus-Ergebnistabellen zum Bildschirm hinzugefügt werden. Die Tabelle für die Messergebnisse bildet alle Messungen ab, die in der Ergebnisleiste vorhanden sind. Die Busergebnis-Registerkarte liefert Informationen über Busdekodierungen der abgebildeten Bus-Signale. Jede Tabelle befindet sich in einem eigenen Ansichtsfenster, das innerhalb des Anzeigebereichs verschoben werden kann.
 - Um eine Messung, Suche oder ein anderes Badge aus der Ergebnisleiste zu entfernen, streichen Sie es einfach vom Bildschirm.
 - Die Taste **Callout** (Beschriftung) fügt der ausgewählten Ansicht ein Beschriftungsobjekt hinzu. Doppeltippen Sie auf den Beschriftungstext, um ein Konfigurationsmenü zu öffnen, in dem Sie die Art der Beschriftung, den Text und die Schriftart ändern können. Ziehen Sie eine beliebige Beschriftung außer dem Lesezeichen an eine beliebige Stelle in der Oszilloskop-Ansicht. Lesezeichenbeschriftungen können nur zu Signal- und Spektrumansichten hinzugefügt werden.
 - Über die Taste **Search** (Suche) können Sie ein Signal erkennen und dort markieren, wo bestimmte Events auftreten. Tippen Sie auf **Search** (Suche), um ein Such-Konfigurationsmenü zu öffnen und Suchbedingungen für analoge und digitale Kanäle festzulegen. Sie können eine beliebige Anzahl von Suchvorgängen zu gleichen oder verschiedenen Signalen hinzufügen. Such-Badges werden zu der **Ergebnisleiste** hinzugefügt.
 - Die Taste **Plot** (Darstellung) fügt dem Display eine XY-, XYZ-, oder Augendiagramm-Darstellung hinzu. Diese Darstellungen befinden sich in einem eigenen Fenster und können innerhalb des gesamten Anzeigebereichs verschoben werden.
 - Die **Measurement**(Mess-) und **Search**(Such-)Badges zeigen Mess- und Suchergebnisse und werden in der **Results Bar** (Ergebnisleiste) angezeigt. Siehe [Badges](#). Siehe [Add a measurement](#). Siehe [Add a Search](#).
 - Mit der Taste **Zoom icon** (Zoom-Symbol) oben rechts in der **Results Bar** (Ergebnisleiste) können Sie einen Rahmen auf dem Bildschirm zeichnen, um einen gewünschten Bereich zu vergrößern, Segmente für Maskentests zu zeichnen oder Bereiche zu zeichnen, um visuelle Trigger-Bedingungen zu definieren.
 - Mit der Taste **More...** (Weiter...) oben rechts in der **Ergebnisleiste** können Sie Zoom, visuelle Trigger oder Signalhistogramm wählen.
4. Die **Settings Bar** (Einstellungsbalken) enthält System-Badges zur Einstellung von Horizontal-, Trigger- und Erfassungsparametern sowie von Parametern über Zeit und Datum; Tasten mit der Aufschrift **Inactive Channel** (Inaktiver Kanal) zum Aktivieren von Kanälen; die Taste mit der Aufschrift **Add New Waveform** (Neues Signal hinzufügen) zum Hinzufügen von Math-, Referenz-, und Bus-Signalen zum Bildschirm; Kanal- und Signal-Badges, mit denen Sie die individuellen Signalparameter konfigurieren können. Tippen Sie auf eine Kanal- oder Signaltaste, um ein Badge anzuzeigen und die Taste(n) zur Anzeige hinzuzufügen. Tippen Sie doppelt auf ein Badge, um das entsprechende Konfigurationsmenü zu öffnen. Siehe [Badges](#).

5. **Konfigurationsmenüs** ermöglichen Ihnen einen schnellen Wechsel der Parameter des ausgewählten Benutzeroberflächenelements. Sie können Konfigurationsmenüs durch Doppelklicken auf Badges, Bildschirmobjekte oder Bildschirmbereiche öffnen. Siehe [Configuration menus](#).

Elemente der Benutzeroberfläche

Jeder Bereich der Benutzeroberfläche erfüllt eine bestimmte Funktion für die Verwaltung von Informationen oder Bedienelementen. Dieses Topic zeigt und beschreibt die wichtigsten Elemente der Benutzeroberfläche.



1. Die Signaldatenanzeige ist eine grafische High-Level-Anzeige zur Übersicht über die gesamte Signaldatenlänge, die Menge der angezeigten Daten, (angezeigt als Gruppe), den Ort der Schlüssel- Zeit-Events, darunter das Trigger-Ereignis, und die aktuelle Position des Signalcursors.






Wenn Sie ein Referenz-Signal abbilden, das kürzer ist als die Erfassungszeit, oder die Horizontalskala verändern, während die Oszilloskoperfassung angehalten ist, verändern die Gruppen Ihre Position, um den Teil der Signaldaten anzuzeigen, der relativ zur aktuellen Erfassungszeit abgebildet wird.



Wenn der Cursor auf einem Signal aktiv ist, zeigt die Signaldatenanzeige die relativen Cursorpositionen als kleine vertikale gestrichelte Linien an.



Im Zoom-Modus wird die Signaldatenanzeige durch die Zoom-Übersicht ersetzt. Siehe [Zoom user interface](#).

2. Das Dehnungspunktsymbol auf der Signalanzeige zeigt den Mittelpunkt, um den das Signal bei Änderungen an den horizontalen Einstellungen erweitert und gestaucht wird.

3. Der Trigger-Positionsindikator gibt an, wo das Trigger-Ereignis im Signaldatensatz aufgetreten ist. Das Trigger-Symbol wird im Signal-Slice angezeigt, das die Trigger-Quelle ist.

4. Das Zoom-Symbol (in der oberen rechten Ecke der Signal- und Plot-Anzeigen) schaltet den Zoom ein/aus. Mit der Taste **Zoom** und den Drehknöpfen auf dem Frontpaneel können Sie den Zoom-Modus aktivieren und die Position und die Horizontalgröße der Zoom-Box ändern.

5. Die Symbole der Trigger-Pegelanzeige(n) zeigen das Trigger-Level auf dem Trigger-Quellensignal. Manche Trigger-Typen benötigen zwei Trigger-Level.
6. Mess- und Such-Badges zeigen Mess- und Suchergebnisse an. Siehe [Badges](#). Siehe [Add a measurement](#).
7. Der Griff der Ergebnisleiste öffnet oder schließt bei Bedarf die **Results Bar** (Ergebnisleiste) zum Maximieren der Signalansicht. Um die **Results Bar** (Ergebnisleiste) wieder zu öffnen, tippen Sie entweder auf das Griff-Symbol oder wischen Sie von rechts nach links über die Anzeige.
8. Die System-Badges liefern eine Gesamtübersicht der Geräteeinstellungen (**Horizontal**, **Trigger**, **Acquisition** (Erfassung), Run/Stop status (Start/Stop-Status) und Date/Time (Datum/Zeit)). Siehe [Badges](#).
9. Die Tasten mit der Aufschrift „Inactive Channel“ (Inaktiver Kanal) ergänzen die Signalansicht um Kanalsignale und fügen der Einstellungsleiste ein entsprechendes Kanal-Badge an.

Die Tasten **Add New Math**, **Add New Ref**, and **Add New Bus** (Neue Math hinzufügen, Neue Referenz hinzufügen, Neuen Bus hinzufügen) fügen der Signalansicht das entsprechende Signal und der Leiste **Settings** (Einstellungen) ein entsprechendes Signal-Badge hinzu. Sie können eine beliebige Anzahl von Math-, Referenz- und Bus-Signalen hinzufügen, die nur durch den Systemspeicher begrenzt sind.

Die optionale **AFG**-Taste öffnet das AFG-Einstellungsmenü, wo Sie den AFG-Ausgang erstellen und aktivieren können. Diese Taste ist nur bei installierter AFG-Option verfügbar.

Die optionale **DVM**-Taste ermöglicht Ihnen die Verwendung eines Analog-Tastkopfs, um DC-, AC/RMS- oder DC+AC/RMS-Spannungsmessungen an Ihrem Testgerät vorzunehmen. Tippen Sie auf die Taste, um ein DVM-Badge zur Ergebnisleiste hinzuzufügen und ein Konfigurationsmenü zu öffnen. Die DVM-Option aktiviert außerdem einen Trigger-Frequenzzähler, der über **Modus & Holdoff** im **Trigger**-Badge-Menü verfügbar ist. Diese Taste ist nur bei installierter DVM-Option verfügbar.

10. Doppeltippen Sie auf ein Badge, um das entsprechende Konfigurationsmenü zu öffnen. Siehe [Badges](#). Siehe [Configuration menus](#).
Wenn Sie mehr Kanal- oder Signal-Badges hinzufügen wollen, als in der Signal-Badge-Anzeige dargestellt werden können, tippen Sie auf die Scroll-Tasten an den Enden des Signal-Badge-Bereichs, um nach versteckten Badges zu suchen und diese anzuzeigen.
11. Die Signalgriffe an jedem Signal bestimmen dessen Quelle (Cx für Kanäle, Mx für mathematische Signale, Rx für Referenz-Signale, Bx für Bus-Signale). Für die Signalgriffe ist ein Nullspannungslevel des Signals voreingestellt. Der aktuell ausgewählte Griff wird in einheitlicher Farbe dargestellt; nicht ausgewählte Signalgriffe werden konturiert.

Durch Doppeltippen auf einen Signalgriff wird das Konfigurationsmenü des jeweiligen Signals geöffnet.

Bei Digitalkanälen gibt der Signalgriff die Kanalnummer an. Dabei wird jedes individuelle digitale Signal mit D0-D7 gekennzeichnet und verschiedenfarbig dargestellt.

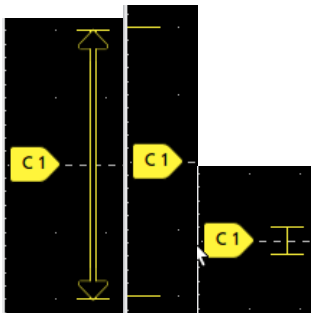


Durch Doppeltippen auf einen Signalgriff wird das Konfigurationsmenü des Digitalkanals geöffnet.

Wird ein digitaler Signalgriff über einen anderen Griff gezogen, werden diese auf dem Signal getauscht.

Die dynamischen Bereichsgrenzen werden auf der linken Seite des Rasters angezeigt, ausgehend von der Position der vertikalen Spur des Griffes nach oben und unten entlang der dynamischen Bereichsgrenzen des Tastkopfes. Die Markierungen werden nur bei Verwendung kompatibler Tastköpfe angezeigt. Die Signale müssen innerhalb der dynamischen Bereiche des Tastkopfes liegen, um korrekt angezeigt und gemessen zu werden.

Die Markierungen werden für ca. 3 Sekunden angezeigt, und zwar nach jeder **Offset-, Positions- oder Skalierungs-**Kontrollveränderung, durch die Grenzen des dynamischen Kanals innerhalb des Erfassungsfensters bleiben. Nach ca. 3 Sekunden werden aus den Grenzen kurze Linien an der linken Seite des Rasters. Wenn der dynamische Bereich für die Anzeige der Pfeile zu klein ist, entfällt ihre Anzeige. Beispiele, wenn alle 3 Markierungen angezeigt werden.



Badges

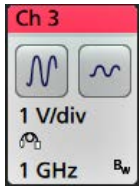
Badges sind rechteckige Symbole, die Signal-, Messungs-, und Geräteeinstellungen oder Messwertanzeigen anzeigen. Badges bieten außerdem schnellen Zugriff auf Konfigurationsmenüs. Es existieren folgende Badge-Typen: Kanal, Signal, Messung, Suche und System.

Kanal- und Signal-Badges

Kanal- und Signal-Badges (**Math, Ref, Bus, Trend**) werden in der Einstellungsleiste angezeigt, die im unteren linken Teil des Bildschirms zu finden ist. Jedes Signal hat sein eigenes Badge. Die Badges zeigen Hochpegeleinstellungen für jeden Kanal oder jedes Signal an. Doppeltippen Sie auf ein Badge, um das entsprechende Konfigurationsmenü zu öffnen.

Ch 2	Ch 3	Ch 4	Math 1	Trend 1
1 V/div	1 V/div	1 V/div	860 mV/div	Meas 9
1 GHz <small>B_w</small>	1 GHz <small>B_w</small>	1 MΩ	Ch2 + Ch3	731.3963...
	500 MHz <small>B_w</small>			Frequency

Die meisten Kanal- und Signal-Badges sind außerdem mit einer Skalierungsschaltfläche ausgestattet, die durch einfaches Tippen auf das Badge angezeigt wird. Benutzen Sie die Skalierungsschaltflächen, um die Einstellungen der Vertikalskala für dieses Signal herauf- oder herabzusetzen.



Sie können Kanal- und Signal-Badges ziehen, um ihre Position in der **Einstellungsleiste** zu ändern, und das Rechtsklick-Menü des Badges öffnen, um auf ein Schnellaktionsmenü zuzugreifen.

Es gibt zwei Möglichkeiten, Kanal- und Signal-Badges zu löschen.

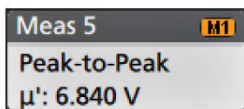
- Klicken Sie mit der rechten Mausschaltfläche auf das Badge und deaktivieren Sie es.
- Streichen Sie das Badge vom unteren Rand der Anzeige weg, um es aus der **Einstellungsleiste** zu entfernen. Wenn Sie vom unteren Rand der **Einstellungsleiste** nach oben streichen, wird das Badge wiederhergestellt. Das Badge kann nur innerhalb von 10 Sekunden nach der Entfernung wiederhergestellt werden.

Kanal-Badges sind in der Kanalreihenfolge aufgelistet, sofern Sie sie nicht bewegt haben. Kanal-Badges können vereinzelt auch kurze Fehler- oder Warnmeldungen anzeigen. Doppeltippen Sie für mehr Informationen auf das Badge, um das entsprechende Konfigurationsmenü zu öffnen, oder durchsuchen Sie die Gerätehilfe.

Signal-Badges (**Math, Ref, Bus, Trend**) sind in der erzeugten Reihenfolge aufgeführt (sofern sie nicht bewegt wurden) und nach Typ geordnet. Wird ein Signal-Badge gelöscht, beeinflusst dies nicht die Reihenfolge oder die Namen der übrigen Badges.

Mess-Badges

Mess-Badges befinden sich in der **Ergebnisleiste**. Sie zeigen Mess- oder Suchergebnisse an. Der Name des Badges gibt außerdem Auskunft über die Quelle(n) der Messung. Tippen Sie zum Hinzufügen eines Mess-Badges auf die Schaltfläche **Add New Measurement** (Neue Messung hinzufügen) (Messung), und wählen Sie eine Messung aus.



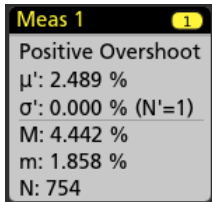
Doppeltippen Sie auf ein Mess-Badge, um das entsprechende Konfigurationsmenü zu öffnen und um Einstellungen zu ändern oder zu verfeinern. Die Anzeige des Standardmessung-Badges zeigt den Mittelwert (μ) der Messung.

Manche Messungen und deren Badges sind nur als Option verfügbar. Leistungsmessungen sind beispielsweise nur im Menü „Add New Measurement“ (Neue Messung Hinzufügen) verfügbar, wenn die Power-Option installiert ist.

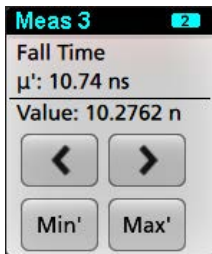
Wide-Badge: Wide-Badge zeigt alle Phasenergebnisse in einer separaten Spalte an. Alle Teilmessungen werden im Ergebnis-Badge in der ersten Spalte aufgeführt. Das gemeinsame Ergebnis wie Frequenz gilt für alle (3) Phasen und wird als einzelner Wert angezeigt. Die konfigurierten Quellen für jede Phase werden in Kanalfarben angezeigt. Das Wide-Badge gilt nur für IMDA-Messungen.

IMDA Meas 1: Cyc Power Quality			
	VaN:Ia	VbN:Ib	VcN:Ic
	1	2	3
V _{RMS} (V):	14.74	14.74	14.48
V _{MAG} (V):	8.197	8.383	8.423
I _{RMS} (A):	879.4 m	999.4 m	975.0 m
I _{MAG} (A):	453.7 m	574.3 m	562.9 m
V CF:	2.953	2.931	3.053
I CF:	3.196	3.407	3.575
TrPwr(W):	4.795	5.914	4.546
RePwr(VAR):	-12.04	-13.49	-13.36
ApPwr(VA):	12.96	14.73	14.12
PF:	593.2 m	659.6 m	511.6 m
Phase:	-53.61 °	-48.73 °	-59.23 °
Freq:	287.6 Hz		
Σ TrPwr:	15.25 W		
Σ RePwr:	-38.90 VAR		
Σ ApPwr:	41.82 VA		

Um einzelnen Mess-Badges statistische Messwertanzeigen hinzuzufügen, tippen Sie doppelt auf ein Mess-Badge, um das entsprechende Konfigurationsmenü zu öffnen, und wählen Sie **Show Statistics in Badge** (Statistiken in Badge anzeigen). Das Mess-Badge zeigt den Wert der Standardabweichung (σ) an. Die Standardabweichung ist null, wenn die Population eins ist.



Einige Mess-Badges sind außerdem mit Navigationsschaltflächen ausgestattet, die durch einfaches Tippen auf das Badge angezeigt werden.

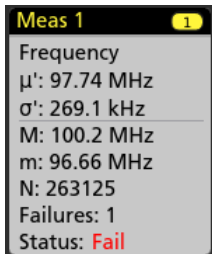


Die Schaltflächen < (Zurück) und > (Weiter) zentrieren das Signal in der Anzeige an der Position des vorherigen oder des nächsten Messpunkts in der Aufzeichnung (bei Messungen, die mehr als eine Messung pro Erfassung beinhalten).

Die Navigationsschaltflächen **Min'** und **Max'** zentrieren das Signal in der Anzeige auf den Minimal- oder Maximalwert für diese Messung in der aktuellen Erfassung.

Das Symbol (') , das bei Messwerten und Min-/Max-Schaltflächen dargestellt wird, zeigt an, dass der angezeigte Wert (oder bei den Schaltflächen **Min/Max** und Signalen der verschobene Wert) aus der aktuellen Erfassung stammt. Fehlt dieses Symbol, heißt das, dass der Wert aus allen Erfassungen stammt.

Das Mess-Badge zeigt Informationen zu **Status** und **Failures** (Fehlern) an, wenn Pass/Fail-Tests über das Konfigurationsmenü aktiviert sind. Die Statuszeile zeigt **Pass** (grün) oder **Fail** (rot) an, je nachdem, welche Bedingungen im Panel **Pass/Fail Testing** (Pass/Fehler-Test) definiert wurden. Die Anzahl von Fehlern wird angezeigt, wenn die Statistik im Badge angezeigt wird. Der Pass/Fail-Status, die Anzahl der Fehler und der/die im Panel Pass/Fail-Test eingestellte(n) Grenzwert(e) sind in der Tabelle Messergebnisse verfügbar.



Mess-Badges werden in der erzeugten Reihenfolge aufgeführt, beginnend am oberen Ende der Ergebnisleiste. Wird ein Mess-Badge gelöscht, beeinflusst dies nicht die Reihenfolge oder die Namen der übrigen Badges.

Sie können Mess-Badges ziehen, um ihre Position in der **Ergebnisleiste** zu ändern, und das Rechtsklick-Menü des Badges öffnen, um auf ein Schnellaktionsmenü zuzugreifen.

Es gibt zwei Möglichkeiten, Kanal- und Signal-Badges zu löschen.

- Klicken Sie mit der rechten Mausschaltfläche auf das Badge und deaktivieren Sie es.
- Streichen Sie das Badge vom rechten Rand der Anzeige weg, um es aus der **Ergebnisleiste** zu entfernen. Wenn Sie vom rechten Rand der **Ergebnisleiste** nach links streichen, wird das Badge wiederhergestellt. Das Badge kann nur innerhalb von 10 Sekunden nach der Entfernung wiederhergestellt werden.

Maskentest-Badge

Die Ergebnisse und Messstatistik des Maskentests werden im Badge **Mask Test** (Maskentest) in der Ergebnisleiste angezeigt. Das Badge wird erstellt, wenn das erste Segment einer Maske definiert wird.



Mask Test 1	
Test 1	
Tested:	1017
Passed:	263
Failed:	754
Cons:	643
Status:	Failing
Seg 1:	744
Seg 2:	754

Badge Messwertanzeige	Beschreibung
Etikett (optionale Anzeige)	Eine im Badge-Konfigurationsmenü definierte Bezeichnung.
Getestet	Die Gesamtzahl der mit der Maske verglichenen Signale.
OK	Die Anzahl der Signale ohne Proben, die gegen die Maske verstoßen haben.
„Failed“ (Fehlgeschlagen)	Die Anzahl der Signale, die eine oder mehrere Proben enthielten, die gegen die Maske verstoßen haben. Wird rot angezeigt, wenn der Schwellenwert für Fehlschläge größer oder gleich dem Schwellenwert für Gesamtfehler ist.
SVO	Die höchste Anzahl nacheinander fehlgeschlagener Kurven im Testlauf. Wird rot angezeigt, wenn der Wert größer oder gleich dem Schwellenwert für aufeinander folgende Fehler ist.
Status	Der Status des Maskentests. Er kann Ein, Aus, Bestanden/Bestehend (grün) oder Fehlgeschlagen/Fehlschlagend (rot) sein.
Seg n (optionale Anzeige)	Die Anzahl der Signale mit einer oder mehreren Proben, die gegen das Maskensegment n verstoßen haben.

Tippen Sie doppelt auf ein Maskentest-Badge, um das entsprechende Konfigurationsmenü zu öffnen und um Einstellungen zu ändern oder zu verfeinern.

Sie können das Badge ziehen, um seine Position in der **Ergebnisleiste** zu ändern, und das Rechtsklick-Menü des Badges öffnen, um auf ein Schnellaktionsmenü zuzugreifen.

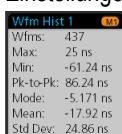
Es gibt zwei Möglichkeiten, Kanal- und Signal-Badges zu löschen.

- Klicken Sie mit der rechten Mausschaltfläche auf das Badge und deaktivieren Sie es.
- Streichen Sie das Badge vom rechten Rand der Anzeige weg, um es aus der **Ergebnisleiste** zu entfernen. Wenn Sie vom rechten Rand der **Ergebnisleiste** nach links streichen, wird das Badge wiederhergestellt. Das Badge kann nur innerhalb von 10 Sekunden nach der Entfernung wiederhergestellt werden.

Signalhistogramm-Badges

Die Signalhistogramm-Badges befinden sich in der **Ergebnisleiste**. Der Badge-Titel zeigt die Histogrammquelle an.

Um das Signalhistogramm-Badge zur Ergebnisleiste hinzuzufügen, stellen Sie **Display** (Anzeige) im Menü „Result Badge“ (Ergebnis-Badge) auf **On** (Ein). Tippen Sie doppelt auf ein Signalhistogramm-Badge, um das entsprechende Konfigurationsmenü zu öffnen und Einstellungen zu ändern.



Wfm Hist 1	
Wfms:	437
Max:	25 ns
Min:	-61.24 ns
Pk-to-Pk:	86.24 ns
Mode:	-5.171 ns
Mean:	-17.92 ns
Std Dev:	24.86 ns

Das Histogramm-Badge zeigt die Messungen an, die im Menü „Result Badge“ (Ergebnis-Badge) markiert sind.

Sie können das Badge ziehen, um seine Position in der **Ergebnisleiste** zu ändern, und das Rechtsklick-Menü des Badges öffnen, um auf ein Schnellaktionsmenü zuzugreifen.

Es gibt zwei Möglichkeiten, das Signalhistogramm-Badge zu löschen.

- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Badge, und wählen Sie **Delete Histogram** (Histogramm löschen) aus.
- Streichen Sie das Badge vom rechten Rand der Anzeige weg, um es aus der Ergebnisliste zu entfernen. Wenn Sie vom rechten Rand der Ergebnisliste nach links streichen, wird das Badge wiederhergestellt. Das Badge kann nur innerhalb von 10 Sekunden nach der Entfernung wiederhergestellt werden.

Cursor-Badges

Sie können die Cursor-Messwertanzeigen in einem **Cursors**-Badge in der Ergebnisliste anzeigen. Der Badge-Inhalt hängt vom verwendeten Cursor ab.

Cursors	Cursors	Cursors
A t: 26.800 ms v: 4.802 V	A t: 26.800 ms B t: 31.500 ms	A v: 4.802 V B v: 2.936 V
E t: 31.500 ms v: 2.936 V	Δ t: 4.700 ms 1/ Δ t: 212.76 Hz	Δ v: 1.866 V 1/ Δ v: 535.9 mV/s
Δ t: 4.700 ms 1/ Δ t: 212.76 Hz Δ v: 1.866 V 1/ Δ v: 535.9 mV/s		

Um ein Cursor-Messwertanzeigenbadge zu erstellen, schalten Sie **Cursors** (Cursor) ein, tippen Sie doppelt auf eine Cursor-Messwertanzeige, um das entsprechende Konfigurationsmenü zu öffnen, und stellen Sie den Modus **Readouts** (Messwertanzeigen) auf **Badge**.



Anmerkung: Sie können Cursor-Messwertanzeigen immer nur an einem Ort einsehen, entweder auf dem Signal oder in einem Cursor-Badge. Sie können Cursor-Messwertanzeigen nicht in ein Badge für Spektrumansicht-Cursor bewegen.

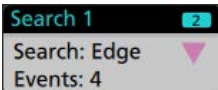
Sie können das Badge ziehen, um seine Position in der **Ergebnisleiste** zu ändern, und das Rechtsklick-Menü des Badges öffnen, um auf ein Schnellaktionsmenü zuzugreifen.

Es gibt zwei Möglichkeiten, Kanal- und Signal-Badges zu löschen.

- Klicken Sie mit der rechten Mausschaltfläche auf das Badge und deaktivieren Sie es.
- Streichen Sie das Badge vom rechten Rand der Anzeige weg, um es aus der **Ergebnisleiste** zu entfernen. Wenn Sie vom rechten Rand der **Ergebnisleiste** nach links streichen, wird das Badge wiederhergestellt. Das Badge kann nur innerhalb von 10 Sekunden nach der Entfernung wiederhergestellt werden.

Such-Badges

Such-Badges werden auch in der Ergebnisliste (unterhalb der Mess-Badges) angezeigt. Ein Such-Badge listet die Suchquelle, den Suchtyp und die Anzahl an Such-Event-Vorgängen bei der laufenden Erfassung. Das Gerät markiert das Signal an der Stelle eines solchen Events in Form von kleinen abwärts zeigenden Dreiecken entlang des Signalrasters. Tippen Sie doppelt auf ein Badge, um das entsprechende Konfigurationsmenü zur Einstellung oder Verfeinerung der Sucheinstellungen zu öffnen.



Such-Badges werden durch Tippen auf die Schaltfläche **Add New... Search** (Neu hinzufügen ... Suche) (Suche) erstellt. Verwenden Sie das angezeigte Konfigurationsmenü zum Festlegen der Suchkriterien.

Such-Badges haben < (Previous)(Zurück) und > (Next)(Vor) Navigationsschaltflächen, mit denen der Zoom-Modus geöffnet und das Signal in die Mitte des Bildschirms auf die Position der Suchmarkierungen in der Signalaufzeichnung bewegt werden kann. Die Navigationsschaltflächen der Search-Badges können nur verwendet werden, wenn sich das Oszilloskop im Einzelerfassungsmodus befindet. Tippen Sie auf ein Badge, um die Navigationsschaltflächen zu schließen.



Einige Suchen bieten auch **Min** und **Max** Navigationsschaltflächen, mit denen der Zoom-Modus geöffnet und das Signal in die Mitte des Bildschirms auf den Minimal- oder Maximalwert für dieses Suchereignis in der aktuellen Erfassung bewegt werden kann.

Such-Badges werden in der Reihenfolge ihrer Erstellung aufgeführt. Wird ein **Such**-Badge gelöscht, beeinflusst dies nicht die Reihenfolge oder die Namen der übrigen Badges.

Sie können Such-Badges ziehen, um ihre Position in der **Ergebnisleiste** zu ändern, und das Rechtsklick-Menü des Badges öffnen, um auf ein Schnellaktionsmenü zuzugreifen.

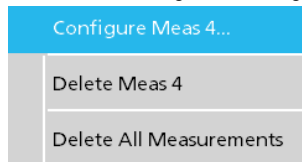
Es gibt zwei Möglichkeiten, Kanal- und Signal-Badges zu löschen.

- Klicken Sie mit der rechten Mausschaltfläche auf das Badge und deaktivieren Sie es.
- Streichen Sie das Badge vom rechten Rand der Anzeige weg, um es aus der **Ergebnisleiste** zu entfernen. Wenn Sie vom rechten Rand der **Ergebnisleiste** nach links streichen, wird das Badge wiederhergestellt. Das Badge kann nur innerhalb von 10 Sekunden nach der Entfernung wiederhergestellt werden.

Gleichzeitiges Löschen von Massenmess-/Such-Badges

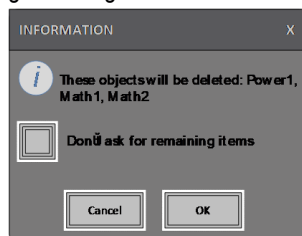
Mit diesem Badge können sie eine große Anzahl von Messungen oder Suchen löschen/entfernen, die in der Ergebnisliste angezeigt werden.

1. Wählen Sie das Mess-/Such-Badge in der Leiste **Results** (Ergebnisse) aus und klicken Sie mit der rechten Mausschaltfläche darauf, woraufhin das folgende Dialogfeld angezeigt wird:



Controls	Description
Configure Measurement/Search (Messung/Suche konfigurieren)	Configure Measurement or Search badges
Delete Measurement/Search/Histogram ((Messung/Suche/Histogramm löschen)	Löscht das ausgewählte Mess- (Standard, Leistung, Jitter, DDR, usw.)/Such-/Histogramm-Badge in der Ergebnisliste.
Delete All Measurement/Search/Histogram (Alle Messungen/Suchen/Histogramme löschen)	Löscht alle Mess- (Standard, Leistung Jitter, DDR, usw.)/Such-//Histogramm-Badges in der Ergebnisliste.

2. Wenn **Delete All Measurements** (Alle Messungen löschen) ausgewählt ist, fragt das Oszilloskop nach der Bestätigung für das gleichzeitige Löschen aller Messungen/Suchen.



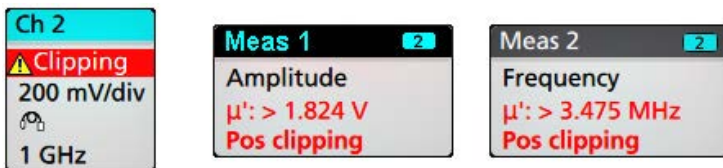
3. Im Dialogfeld befindet sich ein Kontrollkästchen, mit dem Sie die übrigen Informationsdialoge überspringen können.
- **Nicht nach übrigen Punkten fragen:** Standardmäßig nicht ausgewählt. Wenn Sie das Kontrollkästchen nicht aktivieren und den Informationsdialog löschen, wird der Dialog beim nächsten Löschen einer Messung erneut angezeigt.
 - Wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist, wird die Löschung der übrigen Punkte fortgesetzt, ohne dass das Dialogfeld erneut angezeigt wird. Das Dialogfeld wird für jeden Messsatz angezeigt, den Sie löschen möchten.

Signalbegrenzung und Badges



WARNUNG: Signalbegrenzungen entstehen aufgrund zu hoher oder gefährlicher Spannung an der Tastkopfspitze oder wenn die Einstellung der Vertikalskalen nicht ausreicht, um den gesamten vertikalen Bereich des Signals anzuzeigen. Durch zu hohe Spannung an der Tastkopfspitze können Bediener verletzt und der Tastkopf/das Gerät beschädigt werden.

Auf diesem Gerät wird in einem Kanal-Badge ein Warnsymbol (Dreieck) und der Begriff Signalbegrenzung angezeigt, falls eine vertikale Signalbegrenzung vorliegt. Alle diesem Kanal zugehörigen Mess-Badges zeigen eine Signalbegrenzung ebenfalls an. In diesem Fall wird der Messtext rot und die Art der Signalbegrenzung (positiv oder negativ) wird aufgeführt.

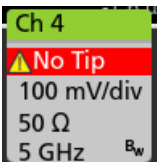


Verändern Sie die Vertikalskala, um die Nachricht der Signalbegrenzung zu schließen und das gesamte Signal abzubilden. Trennen Sie außerdem die Verbindung zwischen Tastkopfspitze und der Quelle mit zu hoher Spannung und überprüfen Sie, ob Sie das korrekte Signal mit dem korrekten Tastkopf überprüfen.

Signalbegrenzungen verursachen fehlerhafte, amplitudengebundene Messergebnisse. Begrenzungen verursachen außerdem fehlerhafte Amplitudenwerte in gespeicherten Signaldateien. Wenn ein mathematisches Signal begrenzt wird, hat dies keine Auswirkungen auf die Amplitudenmessungen für dieses mathematische Signal.

Fehlermeldungen und Fehler-Badges

Bei einem Fehler zeigt dieses Gerät ein Warnsymbol (Dreieck) und eine abgekürzte Fehlermeldung in einem Kanal-Badge an.



Folgen Sie den Anweisungen zur Fehlerbehebung in der Tabelle, um die Fehlermeldung zu entfernen.

Tabelle 1: Tastkopffehler

Fehlermeldung	Beschreibung
Prb Comm	Kommunikation mit Zubehörteilen ausgesetzt. Bitte schließen Sie die Zubehörteile wieder an.
Prb ROM	Tastkopf-ROM kann nicht gelesen werden. Bitte schließen Sie die Zubehörteile wieder an.
Unsup	Zubehörteil wird nicht unterstützt.
Prb Fault	Kritischer Fehler an Zubehörteil Bitte schließen Sie die Zubehörteile wieder an. Kontaktieren Sie den Tektronix-Service, wenn das Problem weiterhin bestehen bleibt.
Over Rng	Spannung oder Strom des Signals liegt zu hoch. Bitte verringern Sie die Signalamplitude.
Temp	Der Tastkopf ist einer Überhitzungssituation ausgesetzt. Entfernen Sie den Tastkopf aus dem Hochtemperaturbereich.

Tabelle wird fortgesetzt....






Fehlermeldung	Beschreibung
No Tip	Keine Tastkopfspitze gefunden. Bitte installieren Sie eine kompatible Tastkopfspitze.
Tip Fault	Die Tastkopfspitze ist fehlerhaft. Bitte entfernen und ersetzen Sie die fehlerhafte Tastkopfspitze.
S-param	Fehler bei der S-Parameter-Übertragung. Bitte schließen Sie den Tastkopf wieder an. Kontaktieren Sie den Tektronix-Service, wenn das Problem weiterhin bestehen bleibt.

Verlaufs-Badge

Das Verlaufs-Badge wird in der **Ergebnisleiste** angezeigt. Navigieren Sie mithilfe der Schaltflächen „Previous/Next“ (Zurück/Weiter) oder „Play/Pause“ (Wiedergabe/Pause) durch den Erfassungsverlauf.

Die Zeitmarke zeigt die Zeitdifferenz zwischen der vorherigen Erfassung und der ausgewählten Erfassung an.



Badge Messwertanzeige	Funktion	Beschreibung
	„Previous“ (Zurück)	Über die Schaltfläche „Previous“ (Zurück) gelangen Sie zur vorherigen Erfassung.
	„Next“ (Weiter)	Über die Schaltfläche „Next“ (Weiter) gelangen Sie zur nächsten Erfassung.
	Wiedergabe/Pause	Erfassungen werden mit der angegebenen Wiedergabegeschwindigkeit wiedergegeben und beginnen bei der aktuell ausgewählten Erfassung. Die Schaltfläche „Play“ (Wiedergabe) wird zur Schaltfläche Pause, wenn die Wiedergabe aktiv ist. Erfassungen werden wiedergegeben, bis die Wiedergabe am Ende des Verlaufs angelangt ist. Dann stoppt die Wiedergabe und die Schaltfläche „Play“ (Wiedergabe) wird abgeblendet.
	„Rewind“ (Zurückspulen)	Über die Schaltfläche „Rewind“ (Zurückspulen) kehren Sie zu den Erfassungen zurück, bei denen Sie die Schaltfläche „Play“ (Wiedergabe) gedrückt haben.
	„Reset“ (Zurücksetzen)	Über die Schaltfläche „Reset“ (Zurücksetzen) kehren Sie zur ersten Erfassung im Verlauf zurück. Wenn Sie am Anfang des Verlaufs sind, erscheint diese Schaltfläche abgeblendet.

Die Signale können im Bildschirmraster für die ausgewählten Erfassungen aus dem Verlaufs-Badge eingesehen werden. Sie können durch die gesamte Anzahl der Erfassungen im Verlauf navigieren. Doppeltippen Sie auf ein Badge, um das entsprechende Konfigurationsmenü zu öffnen.

Wenn **Include Reference Acquisition in Badge** (Referenzfassung in Badge aufnehmen) aus dem Rechtsklick-Menü des Verlaufs-Badges ausgewählt ist, zeigt das Badge die folgenden Informationen an:

History	History
59 Acquisitions	59 Acquisitions
Selected Acq A Acq: 5 0.805 479 992 320s	Selected Acq A Acq: 5 0.805 479 992 320s
Reference Acq B Acq: 1 0.000 000 000 000s	Reference Acq B Acq: 1 0.000 000 000 000s
Delta 0.805 479 992 320s	Delta 0.805 479 992 320s

Die Messwertanzeige der Referenzerfassung zeigt die Zeitmarke an, bei der die Erfassung im Verlauf zeitlich stattgefunden hat. Zudem zeigt es das Delta zwischen den Zeitmarken der ausgewählten Erfassung und der Referenzerfassung an.

Es gibt zwei Möglichkeiten, den Verlaufs-Badge zu löschen.

- Klicken Sie mit der rechten Mausschaltfläche auf das Badge und wählen Sie **Disable Acquisition History** (Erfassungsverlauf deaktivieren).
- Streichen Sie das Badge vom rechten Rand der Anzeige weg, um es aus der **Ergebnisleiste** zu entfernen. Wenn Sie vom rechten Rand der **Ergebnisleiste** nach links streichen, wird das Badge wiederhergestellt. Das Badge kann nur innerhalb von 10 Sekunden nach der Entfernung wiederhergestellt werden.

System-Badges

System-Badges (in der Einstellungsleiste) zeigen die Horizontal-, Erfassungs- und Trigger-Einstellungen an. Sie können System-Badges nicht löschen.

Horizontal	Trigger	Acquisition
1 μ s/div 10 μ s SR: 3.125 GS/s 320 ps/pt RL: 31.25 kpts 50%	2 Runt U: 2.28 L: 800 m	Auto, Analyze High Res: 12 bits 10.379 kAcqs


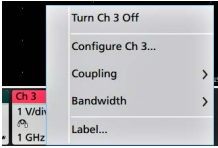
Tippen Sie doppelt auf ein System-Badge, um das entsprechende Konfigurationsmenü zu öffnen.

Das Horizontal-Badge verfügt außerdem über Skala-Schaltflächen. Diese werden durch einfaches Tippen auf das Badge angezeigt. Verwenden Sie die Horizontalskala-Schaltflächen, um die Einstellungen der horizontalen Zeit zu erhöhen oder zu verringern.

Häufige Badge-Aktionen

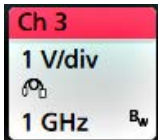
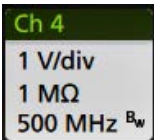
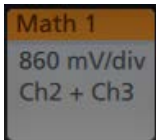
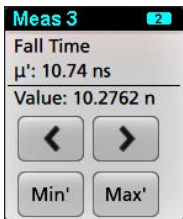
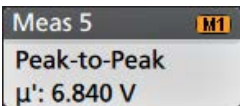
Aktion	Ergebnis	Beispiel
Einfaches Tippen	Direkter Zugriff auf Bedienelemente (Skalierung, Navigation).	

Tabelle wird fortgesetzt...

Aktion	Ergebnis	Beispiel
Doppeltes Tippen	Konfigurationsmenü mit Zugriff auf alle Badge-Einstellungen.	
Berühren und Halten	Rechtsklick auf das Menü in Kombination mit einfachem Tippen für direkten Zugriff auf häufige Aktionen. Zu den typischen Aktionen gehören das Deaktivieren eines Kanals und das Löschen eines Mess- oder Such-Badges.	
Streichen	<p>Streichen Sie das Badge vom unteren Rand der Anzeige weg, um es aus der Einstellungsleiste zu entfernen.</p> <p>Streichen Sie das Badge vom rechten Rand der Anzeige weg, um es aus der Ergebnisleiste zu entfernen.</p> <p>Streichen Sie vom rechten oder unteren Rand weg, um ein entferntes Badge wiederherzustellen. Diese Aktion kann nur innerhalb von 10 Sekunden nach der Entfernung des Badges ausgeführt werden.</p>	

Badge-Auswahlstatus

Die äußere Erscheinung eines Badges zeigt seinen Auswahlstatus an (ausgewählt/nicht ausgewählt) und gibt Auskunft, ob Messungen gelöscht werden müssen, um ein Kanal- oder Signal-Badge zu schließen.

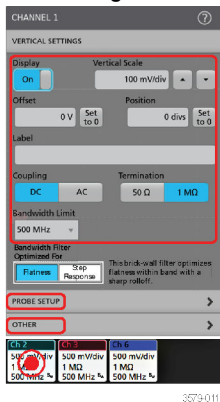
Badge-Typ	Ausgewählt	Nicht ausgewählt	Deaktiviert oder in Gebrauch
Kanal oder Signal			
Messung			n/z

Ein gedimmtes Kanal-Badge bedeutet, dass das Bildschirmsignal ausgeschaltet (jedoch nicht gelöscht) ist. Ein gedimmtes Signal-Badge bedeutet, dass die Signalanzeige ausgeschaltet oder durch eine Messung als Quelle benutzt wird und vor der Löschung der Messung nicht gelöscht werden kann.

Konfigurationsmenüs

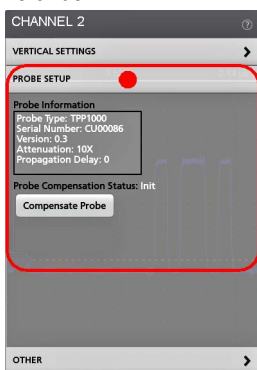
Im Konfigurationsmenü können Sie in kurzer Zeit Parameter für Kanäle, Systemeinstellungen (Horizontal, Trigger, Erfassung), Messungen, Cursor-Anzeigen, die Signal- und Darstellungsansicht, Beschriftungstext usw. einstellen.

Doppeltippen Sie auf ein Element, (Badge, **Waveform View** (Signalansicht) oder **Plot View** (Darstellungsansicht), Cursor-Anzeige, Beschriftungstexte usw.), um dessen Konfigurationsmenü zu öffnen. Tippen Sie z. B. doppelt auf ein Kanal-Badge in der **Einstellungsleiste**, um dessen Konfigurationsmenü zu öffnen.



Ihre eingegebenen Werte werden sofort übernommen. Menüinhalte sind dynamisch und können sich Ihren Einstellungen, Geräteoptionen oder angeschlossenen Tastköpfen entsprechend verändern.

Zugehörige Einstellungen sind in „Panels“ (Tasten) zusammengefasst. Tippen Sie auf den Namen der Taste, um diese Einstellungen anzuzeigen. Änderungen an Tasteneinstellungen können die in der Taste/in anderen Tasten angezeigten Werte und/oder Felder verändern.



Tippen Sie außerhalb eines Konfigurationsmenüs, um es zu schließen.

Zum Öffnen von Hilfeinformation zu einem Konfigurationsmenü, tippen Sie auf das Fragezeichensymbol in der oberen rechten Ecke des Menüs.

Zoom-Benutzeroberfläche

Verwenden Sie die Zoom-Tools zur Vergrößerung von Signaldarstellungen, um Details einsehen zu können.



1. In der **Zoom Overview** (Zoom-Übersicht) wird die gesamte Signalaufzeichnung angezeigt. Alle Signale werden im Overlay-Modus im Zoom-Übersichtsbereich dargestellt. Mithilfe von Vergrößerungs- und Verkleinerungsbewegungen auf den Signalen in der Zoom-Übersicht können die Einstellungen der horizontalen Zeitbasis verändert werden.
2. In **Zoom Box** (Zoom-Feld) wird der Bereich der Zoom-Übersicht angezeigt, der in der Zoom-Ansicht angezeigt werden soll (siehe 5). Sie können das Feld per Touch and Drag in den Bereich bewegen, der angezeigt werden soll. Das Verschieben des Zoom-Feldes hat keinerlei Einfluss auf die Einstellungen der horizontalen Zeitbasis. Sie können auch den **Pan**-Regler für den Zoom verwenden, um das Zoom-Feld nach links oder rechts zu verschieben.
3. Durch das **Zoom**-Symbol (in der oberen rechten Ecke der Signalansicht) wird der Zoom-Modus ein- und ausgeschaltet.
4. Mit der Schaltfläche **DRAW-A-BOX** (Feld zeichnen) können Sie zwischen dem Zeichnen eines Zoom-Feldes (Standardmodus), dem Zeichnen von Bereichen für die Funktion **Visual Trigger** (visueller Trigger), dem Zeichnen von Segmenten für **Mask Testing** (Maskentest) und dem Zeichnen von **Waveform Histogram** (Signalhistogramm) für die Signalanalyse umschalten. Die Schaltfläche befindet sich unten in der **Ergebnisleiste**.

Mit einem Zoom-Feld können Sie schnell ein Feld um einen Interessensbereich in der Signal- oder Zoom-Übersicht herum zeichnen. Durch das Zeichnen eines Feldes wird das Oszilloskop sofort in den Zoom-Modus versetzt. Tippen Sie zum Zeichnen eines Zoom-Feldes (im Zoom-Modus) auf die Schaltfläche **DRAW-A-BOX** (Feld zeichnen) und berühren und ziehen Sie anschließend das Signal, um ein Feld zu zeichnen. Sie können weiter Zoom-Felder zeichnen, bis Sie einmal auf einen beliebigen Punkt des Bildschirms tippen oder ein Menü öffnen.

Tippen Sie zum Umschalten zwischen den Modi **Zoom**, **Visual Trigger** (visueller Trigger) und **Mask** (Maske) doppelt auf die Schaltfläche **DRAW-A-BOX** (FELD ZEICHNEN) und wählen Sie eine der Optionen aus. Suchen Sie für weitere Informationen in der integrierten Hilfe des Oszilloskops nach **Visual Trigger** (visueller Trigger) und **Mask Testing** (Maskentest).

5. In **Zoom View** (Zoom-Ansicht) wird das vergrößerte Signal als vom Zoom-Feld markiertes Element in der Zoom-Signaldatenanzeige angezeigt. Verwenden Sie Optionen zur Vergrößerung und/oder Verkleinerung in der Zoom-Ansicht, um den jeweiligen vergrößerten Bereich zu ändern. Durch Vergrößerungs-, Verkleinerung- und Ziehbewegungen an der Zoom-Ansicht können Vergrößerungseinstellungen und die Position des Zoom-Feldes verändert werden.
6. Verwenden Sie die Bedienelemente der **Zoom Title Bar** (Zoom-Tittleiste), um die vertikale und horizontale Größe des Zoom-Bereichs festzulegen. Klicken oder tippen Sie auf die Schaltflächen + oder - oder verwenden Sie die Mehrzweck-Drehknöpfe A und B.

Horizontal Zoom Scale 120.00 ns/div (8.33x zoom) Vertical Zoom (1.00x zoom)

Wenn in einer Signalansicht sowohl Cursor als auch Zoom aktiviert sind, verwenden Sie die Schaltflächen **Zoom Box** (Zoom-Feld) und **Cursors** (Cursor), um die Funktionen des Multifunktions-Drehknopfs zu ändern. Tippen Sie auf die **Zoom-Tittleiste**, um die

Drehknöpfe zum Einstellen des Zooms zuzuweisen, oder tippen Sie auf die Schaltfläche **Cursors** (Cursor), um die Drehknöpfe zum Einstellen der Cursor zuzuweisen. Tippen Sie zweimal auf die Felder **Horizontal Zoom Position** (Horizontale Zoomposition) oder **Horizontal Zoom Scale** (Horizontale Zoomskala), um über ein numerisches Tastenfeld einen Wert einzugeben.

Um den Zoom-Anzeigemodus zu verlassen, tippen Sie auf das Zoom-Symbol in der Ecke des Bildschirms oder tippen Sie auf das X in der Zoom-Titelleiste.

Verwendung der Touchscreen-Schnittstelle für häufig ausgeführte Aufgaben

Verwenden Sie Standard-Touchscreen-Aktionen (ähnlich wie bei Smartphones oder Tablets), um mit dem Großteil der Bildschirmobjekte interagieren zu können. Sie können auch eine Maus verwenden, um mit der Benutzeroberfläche zu interagieren. Für jede Aktion mit dem Touchpad existiert ein Äquivalent für den Einsatz einer Maus.

Das Oszilloskop verfügt über ein Tutorial zur Benutzeroberfläche. Tippen Sie auf **Help > User Interface Tutorial** (Hilfe > Benutzeroberflächentutorial) zum schnellen Lernen der wichtigsten Schritte der Touch-Bedienung.

Tabelle 2: Häufige Touchscreen-Benutzeroberflächen-Aufgaben mit Mausäquivalente

Aufgabe	Aktion auf der Touchscreen-Benutzeroberfläche	Mausaktion
Hinzufügen eines Math-, Kanal-, Referenz-, oder Bus-Signals zum Bildschirm.	Tippen Sie auf eine inaktive Kanaltaste, die Taste Add New Math , Add New Reference oder Add New Bus (Neue Math hinzufügen, Neue Referenz hinzufügen, Neuen Bus hinzufügen).	Klicken Sie auf eine inaktive Kanaltaste, die Taste Add New Math , Add New Reference oder Add New Bus (Neue Math hinzufügen, Neue Referenz hinzufügen, Neuen Bus hinzufügen).
Wählen Sie ein Math-, Kanal-, Referenz-, oder Bus-Signal, um es zu aktivieren.	Modus „Stacked“ (Übereinander angeordnet) oder „Overlay“ (Überlagert): Tippen Sie auf den Kanal- oder Signal-Badge.	Modus „Stacked“ (Übereinander angeordnet) oder „Overlay“ (Überlagert): Klicken Sie mit der linken Maustaste Sie auf den Kanal- oder Signal-Badge.
	Modus „Stacked“ (Übereinander angeordnet): Tippen Sie auf den Math-, Kanal-, Referenz-, oder Bus-Signal-Slice/Ziehpunkt.	Modus „Stacked“ (Übereinander angeordnet): Klicken Sie mit der linken Maustaste auf den Kanal-, Math-, Referenz-, oder Bus-Signal-Slice/Ziehpunkt.
	Modus „Overlay“ (Überlagert): Tippen Sie auf den Kanal- oder Signal-Ziehpunkt.	Modus „Overlay“ (Überlagert): Klicken Sie mit der linken Maustaste auf den Kanal- oder Signal-Ziehpunkt.
Anzeigen von Skalierungs- oder Navigationsschaltflächen auf einem Badge (Signal, Messung, Suche, horizontal). Nicht alle Mess- oder Such-Badges zeigen Navigationsschaltflächen an.	Tippen Sie auf das Badge.	Klicken Sie auf das Badge.
Öffnen Sie ein Konfigurationsmenü oder eine andere Option (alle Badges, Anzeigen, Cursor-Anzeigen, Bezeichnungen, usw.).	Doppeltippen Sie auf das Badge, die Ansicht oder auf ein anderes Objekt.	Klicken Sie doppelt auf das Badge, die Ansicht oder auf ein anderes Objekt.
Öffnen Sie ein Rechtsklick-Menü (Badges, Anzeigen).	Tippen Sie auf das Badge, die Signalansicht, Darstellungsansicht oder ein anderes Bildelement, bis sich ein Menü öffnet.	Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Objekt.

Tabelle wird fortgesetzt...

Aufgabe	Aktion auf der Touchscreen-Benutzeroberfläche	Mausaktion
Schließen Sie das Konfigurationsmenü. Manche Dialogfelder schließen sich erst, wenn Sie auf „OK“ „Close“ (Schließen) oder auf andere Tasten im Dialogfeld klicken.	Tippen Sie auf eine beliebige Stelle außerhalb des Menüs oder Dialogfelds.	Klicken Sie auf eine beliebige Stelle außerhalb des Menüs oder Dialogfelds.
Verschieben eines Menüs	Berühren und halten Sie die Titelleiste eines Menüs oder eine leere Fläche innerhalb des Menüs und ziehen Sie das Menü anschließend an den gewünschten Ort.	Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Titel oder den leeren Bereich, halten Sie sie gedrückt und ziehen Sie sie an die neue Position.
Bewegen Sie eine Beschriftung. Beschriftungen sind Bildschirmobjekte und sind nicht mit einem bestimmten Signal-Kanal oder Slices verbunden.	Berühren und halten Sie eine Beschriftung und beginnen Sie schnell zu ziehen. Ziehen Sie sie dann an eine neue Position. Verschieben Sie die Beschriftung, sobald sie ausgewählt (hervorgehoben) ist, andernfalls öffnet die Benutzeroberfläche das Rechtsklickmenü.	Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Beschriftung, halten Sie sie gedrückt und ziehen Sie sie schnell an die neue Position.
Horizontale oder vertikale Einstellungen direkt auf einem Signal ändern. Vertikale Änderungen können nur am ausgewählten Kanal bzw. Signal vorgenommen werden; horizontale Änderungen können an allen Kanälen und Signalen vorgenommen werden.	Tippen Sie auf ein Badge und verwenden Sie die Skalierungsschaltflächen.	Klicken Sie auf einen Kanal, ein Signal oder auf ein Horizontal -Badge und klicken Sie auf die Skalierungstasten.
	Berühren und halten Sie die Signalansicht mit zwei Fingern und bewegen Sie beide Finger zusammen oder entgegengesetzt horizontal bzw. vertikal. Lassen Sie den Bildschirm los, um den Vorgang zu wiederholen.	
Vergrößern oder verkleinern Sie die zu vergrößernde Fläche im Zoom-Modus.	Berühren und halten Sie die Signalansicht mit zwei Fingern und bewegen Sie beide Finger zusammen oder entgegengesetzt horizontal bzw. vertikal. Lassen Sie den Bildschirm los, um den Vorgang zu wiederholen.	Klicken Sie auf die + - oder - -Tasten in der Titelleiste des Zoom-Menüs
		Klicken Sie auf die Schaltfläche Draw-a-Box (Kasten zeichnen) und zeichnen Sie einen Kasten um den gewünschten Bereich der Signalform.
Scrollen Sie in einem Signal oder einer Liste schnell von oben nach unten bzw. von rechts nach links.	Tippen und ziehen („touch and drag“) Sie innerhalb des Signals/der Liste.	Klicken und ziehen („click and drag“) Sie innerhalb des Signals/der Liste.
Schließen oder öffnen Sie die Results Bar (Ergebnisleiste), um den Bereich der Waveform View (Signalansicht) zu vergrößern.	Tippen Sie auf die Results Bar Handle (Griff der Ergebnisleiste, drei vertikale Punkte am Rand) oder an eine andere Stelle zwischen der Waveform View (Signalansicht) und der Results Bar (Ergebnisleiste).	Tippen Sie auf die Results Bar Handle (Griff der Ergebnisleiste, drei vertikale Punkte am Rand) oder an eine andere Stelle zwischen der Waveform View (Signalansicht) und der Results Bar (Ergebnisleiste).
		Klicken und ziehen Sie den Teiler der Ergebnisleiste
Ändern Sie die Position der Badges in der Settings Bar (Einstellungsbalken) oder Results Bar (Ergebnisleiste).	Berühren Sie das Badge und ziehen Sie es an eine neue Position in derselben Leiste.	Klicken Sie auf das Badge und ziehen Sie es an eine neue Position in derselben Leiste.

Reinigen des Geräts

Verwenden Sie zur Reinigung der Geräteaußenseite ein trockenes weiches Baumwolltuch. Wenn sich nicht alle Schmutzpartikel entfernen lassen, verwenden Sie ein Stofftuch oder einen Lappen, das oder der in eine 75%ige Isopropylalkohollösung getaucht wurde. Reinigen Sie mit einem Lappen die Engräume um Bedienelemente und Anschlüsse. Verwenden Sie keine flüssigen Reinigungsmittel oder Chemikalien, die den Touchscreen, das Gehäuse, die Bedienelemente, die Beschriftungen oder Etiketten beschädigen könnten oder möglicherweise in das Gehäuse eindringen. Nähere Hinweise zur Reinigung finden Sie im Schnellstart-Benutzerhandbuch.

Konfiguration des Geräts

Konfigurationen für den effizienten Betrieb Ihres Geräts. Weitere Konfigurationsinformationen finden Sie in der Geräte-Hilfe.

Laden Sie die aktuellste Firmware herunter und installieren Sie sie.

Durch Installation der aktuellsten Firmware-Version wird sichergestellt, dass Ihr Gerät mit den aktuellsten Funktionen ausgestattet ist und genaueste Messungen durchführen kann.

Vorbereitungen

Speichern Sie alle wichtigen Dateien am Gerät (Signale, Bildschirmerfassungen, Einstellungen usw.) auf einem USB-Speichermedium oder in einem Netzwerk. Durch den Installationsvorgang werden keine vom Benutzer erstellten Dateien entfernt; dennoch ist es ratsam, von wichtigen Dateien vor der Durchführung eines Updates ein Backup zu erstellen.

Prozedur

1. Schalten Sie das Oszilloskop ein.
2. Bestimmen Sie im Fenster **About** (Info) im Menü **Help** (Hilfe), welche Firmware aktuell auf dem Gerät installiert ist.
3. Überprüfen Sie die Version der neuesten verfügbaren Firmware unter tek.com/software. Geben Sie die Modellnummer Ihres Oszilloskops in das Suchfeld ein, und suchen Sie nach der Firmware.
Wenn die Firmware-Version im Internet neuer ist als die derzeit installierte, aktualisieren Sie die Firmware auf Ihrem Gerät.
4. Installieren Sie die Firmware auf Geräten mit eingebettetem Betriebssystem.
 - a) Laden Sie die neueste Firmware auf Ihren PC herunter und entpacken Sie die Dateien.
 - b) Kopieren Sie die angegebene Firmware-Datei in den Root-Ordner eines USB-Flash-Laufwerks.
 - c) Schließen Sie das USB-Flash-Laufwerk an einen USB-Anschluss des Oszilloskops an. Das Gerät erkennt die Firmware-Datei automatisch und startet den Installationsvorgang.
 - d) Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm. Die Installation der neuen Firmware nimmt etwa 10 Minuten in Anspruch.
Während der Installation darf das USB-Flash-Laufwerk nicht entfernt und das Gerät nicht ausgeschaltet werden.
 - e) Wenn das Oszilloskop anzeigt, dass die Aktualisierung abgeschlossen wurde, startet es automatisch neu.

Nächste Maßnahme

Um sicherzugehen, dass das Firmware-Update erfolgreich war, können Sie im Fenster **About** (Info) im Menü **Help** (Hilfe) die Versionsnummer einsehen. Vergewissern Sie sich, dass die Firmware-Versionsnummer des Geräts der Firmware-Versionsnummer des gerade durchgeführten Software-Updates entspricht.

Installation optionaler Upgrade-Lizenzen

Optionale Lizenz-Upgrades sind vor Ort installierbare Lizenzen, die Sie nach Erhalt Ihres Geräts erwerben können, um Ihrem Oszilloskop Funktionen hinzuzufügen. Sie können diese optionalen Upgrades installieren, indem Sie Lizenzdateien auf dem Oszilloskop installieren. Jede Option erfordert eine separate Lizenzdatei.

Vorbereitungen

Diese Anweisungen beziehen sich nicht auf Optionen, die bei der Bestellung erworben und auf Ihrem Gerät vorinstalliert wurden.

Eine auf einen Knoten beschränkte Lizenz ist immer nur für die jeweilige Modell- und Seriennummer des Geräts verfügbar, für das sie erworben wurde. Sie funktioniert nicht auf anderen Geräten. Die einzelnen Lizenzdateien haben keine Auswirkungen auf andere Optionen, die werksseitig installiert wurden oder die Sie bereits erworben und installiert haben.

Mit einer Floating-Lizenz können Sie Upgrade-Optionen auf einem beliebigen gleichwertigen Gerät installieren, aber die Lizenz kann nur von jeweils einem einzigen Gerät verwendet werden. Sie müssen die Floating-Lizenz auf dem einen Gerät deinstallieren und wieder beim Tektronix AMS einchecken, bevor Sie sie für die Verwendung auf einem anderen Gerät auschecken können. Zugriff auf das Tektronix AMS erhalten Sie unter www.tek.com/products/product-license.

Warum und wann dieser Vorgang ausgeführt wird

Anmerkung: Node-Lock-Optionslizenzen können nur einzeln installiert werden. Wenn Sie eine nicht-installierte Node-Lock-Lizenz erneut installieren wollen, kontaktieren Sie die Tektronix-Kundenhilfe.



Diese Anweisungen unterstützen nur Optionen, die durch die Installation einer Softwarelizenz aktiviert werden. Einige Produkt-Upgrades, wie z. B. MSO-SSD-Upgrades der Serie 5/6 (Embedded OS oder Microsoft Windows 10) und MSO-Bandbreiten-Upgrades der Serie 5 für 2 GHz, werden von diesem Dokument nicht unterstützt. Für diese Upgrades gibt es entweder eigene Installationsanweisungen, oder Sie müssen das Gerät für eine neue Hardware und Kalibrierung an ein Tektronix Supportcenter senden.

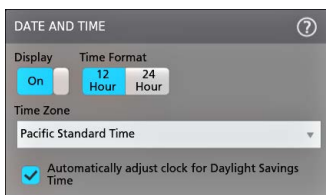
Prozedur

1. Folgen Sie den Anweisungen, die Ihnen übermittelt wurden, um die Upgrade-Lizenzdatei (<Dateiname>.lic) herunterzuladen.
2. Kopieren Sie die Lizenzdatei(en) auf einen USB-Speicher.
3. Stecken Sie den USB-Speicher in das eingeschaltete Oszilloskop, für das Sie das Upgrade erworben haben.
4. Wählen Sie **Help > About** (Hilfe > Info) aus.
5. Wählen Sie **Install License** (Lizenz installieren) aus, um das Dialogfeld „Browse License Files“ (Lizenzdateien durchsuchen) zu öffnen.
6. Suchen Sie die zu installierende Aktualisierungslizenzdatei, und wählen Sie sie aus.
7. Wählen Sie **Open** (Öffnen) aus. Das Oszilloskop installiert die Lizenz und kehrt dann zum Bildschirm „About“ (Info) zurück. Stellen Sie sicher, dass die installierte Lizenz zur Liste Installierte Optionen hinzugefügt wurde.
8. Wiederholen Sie die Schritte **5** bis **7** für jede Upgrade-Lizenzdatei, die Sie erworben und heruntergeladen haben.
9. Starten Sie das Oszilloskop neu, um die installierten Upgrades zu aktivieren.
10. Wenn Sie ein Bandbreiten-Upgrade installiert haben, führen Sie die Signalpfadkompensation (SPC) erneut aus. Entfernen Sie dann vorsichtig das Modell-/Bandbreitenetikett von der linken unteren Ecke des vorderen Bedienfelds, und bringen Sie das neue Modell-/Bandbreitenetikett an, das im Rahmen des Upgrade-Kaufs über normale Postkanäle gesendet wurde.

Einstellung von Zeitzone und Zeitanzeigeformat

Stellen Sie Datum und Uhrzeit so ein, dass gespeicherte Dateien mit dem korrekten Datum und der korrekten Uhrzeit in Ihrer Zeitzone versehen werden. Sie können ebenfalls das Zeitanzeigeformat (12 oder 24 Stunden) einstellen.

Prozedur



1. Doppeltippen Sie auf das **Date/Time-** (Datum/Uhrzeit)-Badge (rechte untere Ecke des Bildschirms), um das Konfigurationsmenü zu öffnen.
2. Um die Anzeige von Datum und Uhrzeit auf dem Bildschirm zu deaktivieren, tippen Sie die **Display**-Schaltfläche auf **Off** (Aus). Um die Anzeige wieder einzuschalten, doppeltippen Sie in den leeren Bereich, wo zuvor das Datum/Uhrzeit-Badge angezeigt wurde. Das Konfigurationsmenü öffnet sich, wo Sie die **Display**-Schaltfläche auf **On** (Ein) stellen können.

3. Wählen Sie ein Zeitanzeigeformat (**12 Stunden** oder **24 Stunden**).
4. Tippen Sie auf das Feld **Time Zone**(Zeitzone) und wählen Sie die entsprechende Zeitzone für Ihren Ort.
5. Tippen Sie außerhalb eines Konfigurationsmenüs, um es zu schließen.

Ausführung der Signalpfadkompensation (SPC)

Führen Sie die Signalpfadkompensation (SPC) aus, wenn Sie das Gerät erhalten und anschließend in regelmäßigen Abständen, um die beste Messgenauigkeit sicherzustellen. Sie sollten die Signalpfadkompensation stets ausführen, wenn sich die Umgebungstemperatur (Raumtemperatur) um mehr als 5 °C geändert hat, oder aber einmal wöchentlich, wenn Sie Vertikaleinstellungen von 5 mV pro Skalenteil oder weniger verwenden.

Warum und wann dieser Vorgang ausgeführt wird

Die Signalpfadkompensation (SPC) korrigiert interne Gleichstromschwankungen im Signalpfad, die durch Temperaturabweichungen und/oder Langzeitdrifts des Signalpfades verursacht werden. Wird die SPC nicht regelmäßig durchgeführt, erreicht das Gerät bei diesen niedrigen Einstellungen für Volt/Skalenteil möglicherweise nicht die garantierte Leistung.

Vorbereitungen

Trennen Sie alle Sonden und Kabel von den Anschlüssen des vorderen Bedienfelds und den Signalanschlüssen an der Rückwand.

Prozedur

1. Schalten Sie das Gerät ein und warten Sie mindestens 20 Minuten, bis das Gerät seine Betriebstemperatur erreicht hat.
2. Tippen Sie auf **Utility > Calibration** (Dienstprogramm > Kalibrierung).
3. Tippen Sie auf **Run SPC** (SPC ausführen). Die **SPC Status**-Anzeige zeigt während der SPC-Ausführung **Running** (Läuft) an. Ein SPC-Durchlauf kann pro Kanal etwa drei Minuten dauern. Warten Sie, bis die SPC-Statusmeldung auf **Pass** (Durchlauf) steht, bevor Sie die Sonden oder Kabel wieder anschließen und das Gerät verwenden.



ACHTUNG: Sie können die SPC-Kalibrierung jederzeit abbrechen, indem Sie auf **Abort SPC** (SPC abbrechen) tippen. Möglicherweise werden einige Kanäle dadurch nicht kompensiert, was zu ungenauen Messungen führen kann. Wenn Sie die SPC abbrechen, stellen Sie sicher, dass Sie die SPC vor der nächsten Messung komplett durchlaufen lassen.

4. Schließen Sie den Konfigurationsdialog der **Kalibrierung**, wenn die SPC erfolgreich durchgeführt wurde.
Wenn die SPC fehlschlägt, notieren Sie den Wortlaut der Fehlermeldung(en). Stellen Sie sicher, dass alle Tastköpfe und Kabelverbindungen ausgesteckt wurden und führen Sie die SPC erneut aus. Kontaktieren Sie Tektronix-Kundenservice, wenn die SPC weiterhin fehlschlägt.

Kompensieren von Tastköpfen der TPP-Serie

Mithilfe der Tastkopfkompensation wird die Hochfrequenzresonanz eines Tastkopfs für eine optimale Signalerfassung und Messgenauigkeit eingestellt. Das Oszilloskop kann Kompensationswerte für eine unbegrenzte Anzahl von Tastkopf-/Kanal kombinationen automatisch testen und speichern.

Warum und wann dieser Vorgang ausgeführt wird

Das Oszilloskop speichert die Kompensationswerte für jede Tastkopf- oder Kanal kombination und ruft die Kompensationswerte automatisch ab, sobald Sie den Tastkopf anschließen. Der Kompensationsstatus wird im Panel für das Tastkopf-Setup des Kanal-Konfigurationsmenüs angezeigt.

- Wenn das Statusfeld der Tastkopfkompensation **Pass** anzeigt, ist der Tastkopf kompensiert und einsatzbereit.
- Wenn das Statusfeld der Tastkopfkompensation **Default** (Verzug) anzeigt, wurde der angeschlossene Tastkopf nicht kompensiert und benötigt einen entsprechenden Kompensationsprozess.

- Wenn im Statusfeld der Tastkopfkompensation **Fail** (Fehlgeschlagen) angezeigt wird, ist der Kompensationsprozess fehlgeschlagen. Schließen Sie den Tastkopf wieder an und starten Sie den Kompensationsprozess erneut.
- Wenn im Panel kein Kompensationsstatus erscheint, kann das Oszilloskop für diesen Tastkopf keine Kompensationswerte speichern. Lesen Sie in der Oszilloskop-Hilfe nach, wie Sie passive Tastköpfe, die von der Kompensationsfunktion nicht unterstützt werden, manuell kompensieren können.

Vorbereitungen

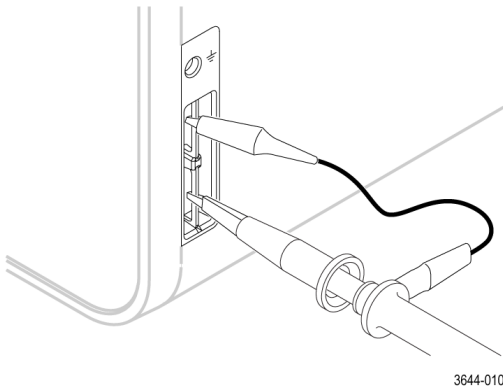
Vor der Tastkopfkompensation muss das Oszilloskop seit mindestens 20 Minuten eingeschaltet sein.

Prozedur

Auf diese Weise können Sie unterstützte Tastköpfe der TPP-Familie kompensieren, die den Status **Default** (Verzug) anzeigen, wenn Sie mit dem Oszilloskop verbunden sind.



Anmerkung: Durch Herstellung der **Standardeinstellung** werden Kompensationswerte eines Tastkopfs nicht gelöscht. Bei der werkseitigen Kalibrierung werden alle gespeicherten Kompensationswerte gelöscht.



1. Schließen Sie einen unterstützten Tastkopf an einen Eingangskanal an.
2. Schließen Sie die Tastkopfspitze und den Erdungsleiter der Sonde an die **SONDE-ABGL.**-Anschlüsse an.



Anmerkung: Schließen Sie immer nur einen Tastkopf an die Kompensationsanschlüsse an.

3. Schalten Sie alle Kanäle aus.
4. Schalten Sie den Kanal ein, mit dem der Tastkopf verbunden ist.
5. Drücken Sie auf dem Bedienfeld die Taste **Autoset**. Auf dem Bildschirm wird ein Rechtecksignal angezeigt.
6. Tippen Sie doppelt auf das Badge des Kanals, den Sie kompensieren möchten.
7. Tippen Sie auf die Schaltfläche **Tastkopfeinst.**
Wenn im Statusfeld der Tastkopfkompensation **Pass** angezeigt wird, ist der Tastkopf für diesen Kanal bereits kompensiert. Sie können mit dem Tastkopf bei einem anderen Kanal wieder bei Schritt 1 beginnen oder einen anderen Tastkopf an diesen Kanal anschließen und bei Schritt 1 beginnen. Wenn im Statusfeld der Tastkopfkompensation **Default** (Standard) angezeigt wird, fahren Sie mit dem Verfahren fort.
8. Tippen Sie zum Öffnen des Dialogs **Probe Compensation** (Tastkopfkompensation) auf **Compensate Probe** (Tastkopf kompensieren).
9. Tippen Sie auf **Compensate Probe** (Tastkopf kompensieren), um die Tastkopfkompensation auszuführen.
10. Die Tastkopfkompensation ist beendet, wenn im Statusfeld der Tastkopfkompensation **Pass** angezeigt wird. Trennen Sie die Tastkopfspitze von den Tastkopf-Kompensationsanschlüssen.
11. Wiederholen Sie diese Schritte für jeden unterstützten passiven Tastkopf, den Sie für diesen Kanal kompensieren möchten.
12. Wiederholen Sie diese Schritte, um unterstützte Tastköpfe für weitere Kanäle des Oszilloskops zu kompensieren.



Anmerkung: Öffnen Sie für optimale Messergebnisse die Anzeige für das **Probe Setup** (Tastkopf-Setup) und überprüfen Sie, ob im Statusfeld der Tastkopfkompensation **Pass** (Bestanden) angezeigt wird, wenn Sie den Tastkopf mit einem Kanal verbinden.

Verbindung zu einem Netzwerk (LAN) herstellen

Über eine Netzwerkverbindung haben Sie die Möglichkeit, das Gerät fernzusteuern.

Wenden Sie sich an den Netzwerkadministrator, um die für die Verbindung notwendigen Informationen zu erhalten (IP-Adresse, Gateway-IP-Adresse, Subnetzmaske, DNS-IP-Adresse usw.).

1. Stellen Sie eine Verbindung zu Ihrem Netzwerk über den LAN-Anschluss des Geräts mit einem CAT5-Kabel her.
2. Wählen Sie **Utility > I/O** (Dienstprogramm >E/A) in der Menüleiste zum Öffnen des E/A-Konfigurationsmenüs.
3. Beziehen Sie die Netzwerkadresse oder geben Sie sie ein:
 - Wenn Ihr Netzwerk DHCP-fähig ist und in dem für die IP-Adresse vorgesehenen Feld noch keine Adresse angezeigt wird, tippen Sie auf **Auto** (Automatisch), um die IP-Adressinformation vom Netzwerk zu beziehen. Der DHCP-Modus ist der Standardmodus.
 - Wenn Ihr Netzwerk nicht DHCP-fähig ist oder Sie für dieses Gerät eine permanente (gleichbleibende) IP-Adresse benötigen, tippen Sie auf **Manual** (Manuell) und geben Sie die IP-Adresse sowie andere Werte, die von Ihrer IT oder Ihrem Systemadministrator bereitgestellt werden, manuell ein.
4. Tippen Sie auf **Test Connection** (Testverbindung) zur Überprüfung des Netzwerks. Das **LAN-Status**-Symbol leuchtet grün auf, sobald sich das Gerät erfolgreich mit Ihrem Netzwerk verbunden hat. Bitten Sie bei Verbindungsproblemen zu Ihrem Netzwerk Ihren Systemadministrator um Hilfe.

Grundlagen der Bedienung

Diese Verfahren stellen eine Einführung in die Verwendung der Benutzeroberfläche für häufige Aufgaben dar. Ausführliche Informationen zu Menü- und Feldeinstellungen finden Sie in der Geräte-Hilfe.

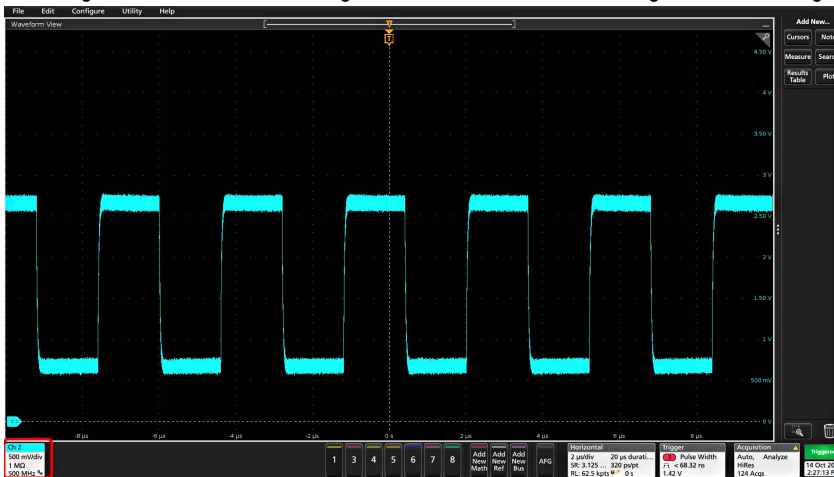
Kanalsignal zur Signalansicht hinzufügen

Auf diese Weise können Sie ein Kanalsignal zur Signalansicht hinzufügen.

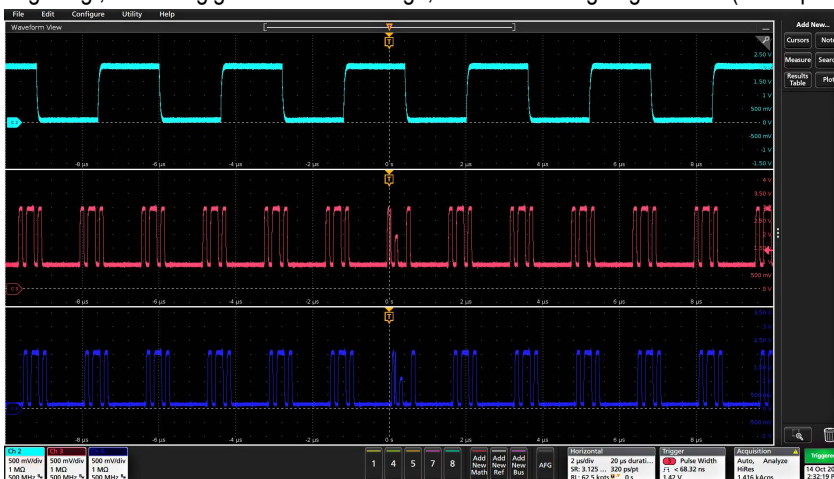
1. Verbinden Sie ein Signal/mehrere Signale mit einem Kanaleingang/mehreren Kanaleingängen.
2. Tippen Sie auf eine Schaltfläche mit der Aufschrift „Inactive Channel“ (Inaktiver Kanal) eines verbundenen Kanals.



Der ausgewählte Kanal wird der Signalansicht und eine Kanal-Badge der Einstellungsleiste hinzugefügt.



3. Tippen Sie weiter auf Schaltflächen mit der Aufschrift „Inactive Channel“ (Inaktiver Kanal), um weitere (digitale oder analoge) Kanäle hinzuzufügen. Kanäle werden vom Kanal mit der niedrigsten Zahl oben zum Kanal mit der höchsten Zahl unten in der Ansicht angezeigt, unabhängig von der Reihenfolge, in der sie hinzugefügt wurden (im Stapelmodus).



4. Doppeltippen Sie zum Öffnen des Konfigurationsmenüs eines Kanals auf dessen Badge, um Einstellungen zu überprüfen oder zu ändern.

Änderungen an Kanal- oder Signaleinstellungen vornehmen

Verwenden Sie die Konfigurationsmenüs der Kanäle und Signale, um Parameter wie Vertikalskala und Offset, Kopplung, Bandbreite, Tastkopfeinstellungen, Versatzausgleichswerte, externe Dämpfungswerte und andere Einstellungen festzulegen.

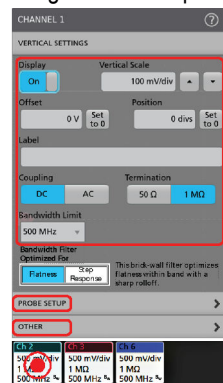
Vorbereitungen

Voraussetzung: In der Einstellungsleiste befindet ein Kanal- oder Signal-Badge.

Prozedur

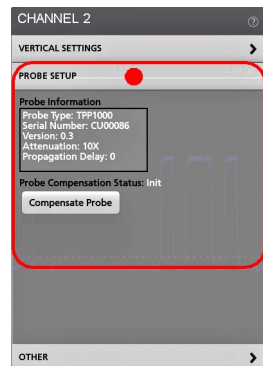
1. Tippen Sie doppelt auf ein **Kanal-** oder **Signal-**Badge, um ein Konfigurationsmenü für dieses Element zu öffnen.

Beispiel: Verwenden Sie die Schaltfläche **Vertical Settings** (Vertikaleinstellungen), um grundlegende Tastkopfparameter wie Vertikalskala und Position, Offset, Kopplung, Abschluss und Bandbreitengrenzwert festzulegen. Welche Einstellungen möglich sind, hängt vom Tastkopf ab.

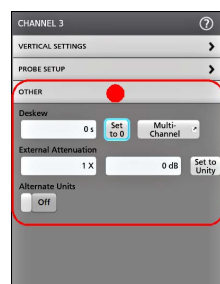


3579-011

2. Tippen Sie auf das Panel **Probe Setup** (Tastkopf-Setup) zum Bestätigen der Tastkopfeinstellungen und führen Sie eine Konfiguration oder Kompensation für unterstützte Tastköpfe aus.



3. Tippen Sie auf das Panel **Other** (Sonstiges), um Parameter für Tastkopf-Versatzausgleich, externe Dämpfung und alternative Einheiten einzustellen.

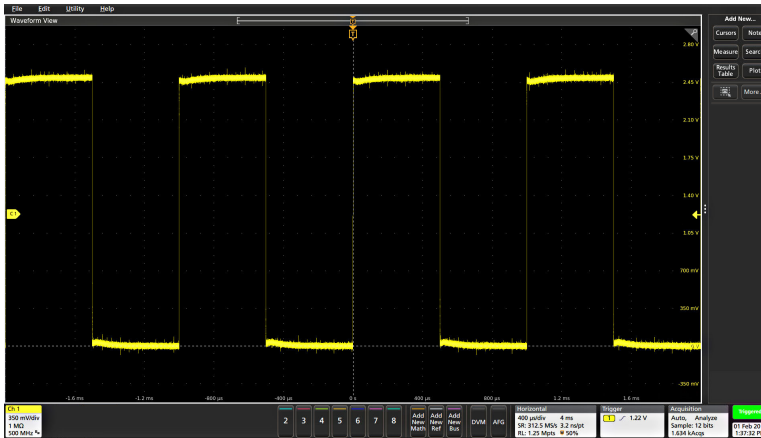


4. Tippen Sie auf das Hilfesymbol auf dem Menütitel für mehr Informationen.
5. Tippen Sie an einen Punkt außerhalb des Menüs, um es zu schließen.

Auto-Setup zur schnellen Anzeige eines Signals

Mithilfe der Auto-Setup-Funktion können Signaleigenschaften analysiert und die Horizontal-, Vertikal- und Triggereinstellungen so verändert werden, dass ein getriggertes Signal automatisch angezeigt wird. Sie können anschließend Änderungen an den Trigger- und Horizontaleinstellungen vornehmen, um den Interessensignalepunkt anzuzeigen.

1. Stellen Sie eine Verbindung zwischen dem Tastkopf und dem Interessensignal auf einem erreichbaren Kanal her. Das Signal kann analog oder digital sein.
2. Tippen Sie doppelt auf das **Trigger**-Badge und setzen Sie die Triggerquelle auf die Triggerquelle des Interessensignals.
3. Verbinden Sie alle weiteren dazugehörigen Signale mit verfügbaren Signaleingängen.
4. Fügen Sie die Kanalsignale der Signalübersicht hinzu. Siehe [Add a channel waveform to the display](#).
5. Tippen Sie auf **File (Datei) > Autoset (Auto-Setup)** oder drücken Sie auf dem Bedienfeld die Schaltfläche **Autoset (Auto-Setup)**. Im Anzeigemodus **Stacked** (gestapelt) analysiert das Gerät die Signaleigenschaften des Kanals der Triggerquelle (analog oder digital) und passt die Horizontal-, Vertikal- und Triggereinstellungen so an, dass ein getriggertes Signal für diesen Kanal angezeigt wird. Die vertikale Skala wird in jedem Signal-Slice aller aktiven Signale angepasst, um die ADC-Auslastung zu maximieren.



Im Anzeigemodus **Overlay** passt das Gerät die Horizontal- und Triggereinstellungen des Kanals der Triggerquelle so an, dass ein ausgelöstes Signal für diesen Kanal angezeigt wird. Vertikalskala- und Positionseinstellungen für alle aktiven Kanäle im Overlay-Anzeigemodus werden durch die Auswahl **Autoset in Overlay Display Mode Optimizes** (Auto-Setup im Overlay-Anzeigemodus optimiert) im Panel **Autoset (Auto-Setup)** des Menüs **User Preferences** (Benutzereinstellungen) gesteuert. Bei der Auswahl **Visibility** (Sichtbarkeit) werden durch Auto-Setup alle aktiven Kanalsignale so vertikal skaliert und positioniert, dass sie gleichmäßig auf dem Bildschirm verteilt sind. Bei der Auswahl **Resolution** (Auflösung) werden durch Auto-Setup alle aktiven Kanalsignale so vertikal skaliert und positioniert, dass jedes von ihnen einen möglichst großen Teil des ADC-Bereichs nutzt.



Anmerkung: Sie können einstellen, welche Parameter das Gerät anpassen kann, wenn Auto-Setup ausgeführt wird. Über **Utility > User Preferences > Autoset** (Dienstprogramm > Benutzereinstellungen > Auto-Setup) gelangen Sie zum Panel **Autoset (Auto-Setup)**

Auto-Setup-Richtlinien

- Auto-Setup zeigt drei oder vier Zyklen (abhängig vom erkannten Signal) mit dem Triggerpegel nahe dem Mittelwert des Signals an.
- Der Trigger wird auf Flankentyp, ansteigende Flanke und DC-Kopplung gesetzt.
- Wenn vor dem Drücken von **Autoset (Auto-Setup)** keine Kanäle abgebildet werden, fügt das Oszilloskop Ch 1 (egal, ob mit oder ohne Signal) zur Signalansicht hinzu.
- Auto-Setup ignoriert Math-, Referenz- und Bus-Signale.

- Ein Kanal oder ein Signal mit einer Frequenz unter 40 Hz wird nicht als Signal klassifiziert.

So triggern Sie ein Signal

Auf diese Weise können Sie das Trigger-Menü öffnen, um den Typ des Trigger-ereignisses und die Trigger-Bedingung auszuwählen und zu konfigurieren.

1. Doppeltippen Sie auf das **Trigger**-Badge in der Einstellungsleiste, um das Trigger-Konfigurationsmenü zu öffnen.
2. Wählen Sie einen Trigger aus der Liste **Trigger Type** (Trigger-Typ). Der Trigger-Typ legen fest, welche Felder im Menü verfügbar sind und aktualisiert die Abbildung, damit der Trigger-Typ grafisch dargestellt werden kann.



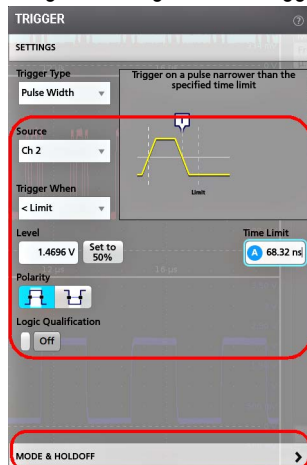
Um auf einen Bus zu triggern, müssen Sie den Bus zunächst zur Signalansicht hinzufügen. See [Add a math, reference, or bus waveform](#)



Anmerkung: Triggering on buses other than Parallel requires purchasing and installing serial trigger and analysis options.

(Für das Triggern auf Busse, die keine parallelen Busse sind, müssen Optionen für serielle Trigger und Analysen erworben und installiert werden).

3. Wählen Sie die anderen Felder und Flächen aus, um die Trigger-Bedingungen einzustellen. Die Menüfelder und die grafische Darstellung werden aktualisiert, während Sie Änderungen an den Trigger-Einstellungen vornehmen. Welche Felder angezeigt werden, hängt vom ausgewählten Trigger-Typ ab. Auswahländerungen werden sofort übernommen.

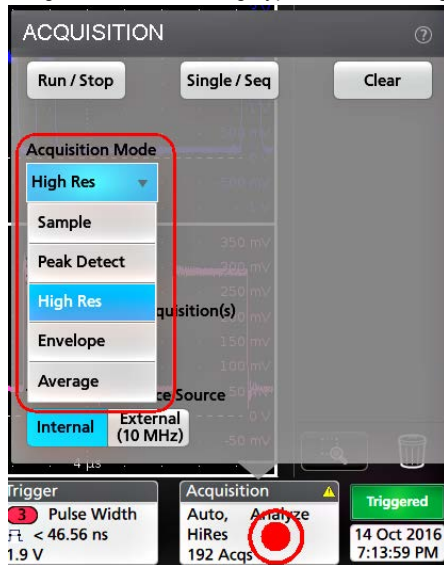


4. Tippen Sie auf das Hilfesymbol auf dem Menütitel für mehr Informationen zu den Einstellungen.
5. Tippen Sie an einen Punkt außerhalb des Menüs, um es zu schließen.

Einstellung des Erfassungsmodus

Auf diese Weise können Sie die Methode festlegen, die das Gerät bei der Erfassung und Darstellung von Signalen anwenden soll.

1. Doppeltippen Sie auf das Badge **Acquisition** (Erfassung) in der Einstellungsleiste, um das Erfassungskonfigurationsmenü zu öffnen.
2. Wählen Sie die Erfassungsmethode aus der Liste der **Acquisition Mode** (Erfassungsmodi). Legen Sie alle sonstigen mit dem ausgewählten Erfassungstyp zusammenhängenden Parameter fest.

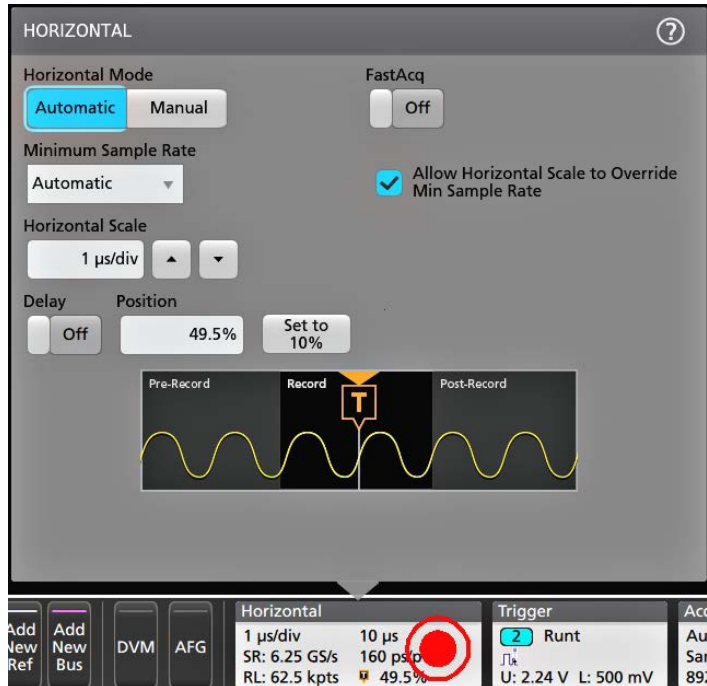


3. Tippen Sie auf das Hilfesymbol auf dem Menütitel für mehr Informationen zu den Einstellungen.
4. Tippen Sie an einen Punkt außerhalb des Menüs, um es zu schließen.

Horizontale Parameter festlegen

Verwenden Sie dieses Verfahren, um die Parameter für die horizontale Zeitbasis einzustellen, z. B. Modus, minimale Abtastrate, Horizontalskala, Verzögerung und Trigger-Verzögerungszeit (relativ zur Mitte des Signaldatensatzes).

1. Doppeltippen Sie auf das **Horizontal**-Badge in der Einstellungsleiste, um das horizontale Konfigurationsmenü zu öffnen.



2. Verwenden Sie zum Festlegen der Horizontalparameter die Menüauswahl.
3. Tippen Sie auf das Hilfesymbol auf dem Menütitel für mehr Informationen zu den Einstellungen.

Ein Math-, Referenz- oder Bus-Signal hinzufügen

Mit mathematischen Signalen können Sie neue Signale erstellen, die auf Vorgängen zwischen zwei oder mehreren Signalen basieren, oder indem Gleichungen für Signaldaten angewendet werden. Ein Referenz-Signal ist eine statische Signalauffassung, die zum Vergleich angezeigt wird. Mit Bus-Signalen können Sie serielle oder parallele Daten begutachten und analysieren.

Die Anzahl der Math-, Referenz- oder Bus-Signale, die Sie der Signalansicht hinzufügen können, ist nicht begrenzt, außer der physische Arbeitsspeicher des Systems ist begrenzt.

1. Tippen Sie in der Einstellungsleiste auf die Schaltfläche **Add New Math** (Neue Math hinzufügen), **Add New Ref** (Neue Referenz hinzufügen) oder **Add New Bus** (Neuen Bus hinzufügen).

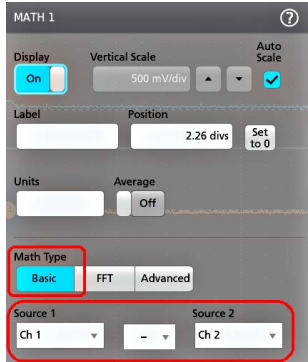


2. Das Gerät fügt das Signal der Signalansicht sowie ein Signal-Badge der Einstellungsleiste hinzu und öffnet das Konfigurationsmenü. Dieses Beispiel zeigt, wie Sie ein Math-Signal hinzufügen können.



3. Verwenden Sie die Konfigurationsmenüs zum Einstellen der Signalparameter. Welche Felder angezeigt werden, hängt vom Signal und der im Menü vorgenommenen Auswahl ab. Auswahländerungen werden sofort übernommen.

Dieses Beispiel zeigt, wie Sie ein Math-Signal hinzufügen können, indem Sie die Felder mit der Aufschrift **Math Source** (Mathematische Quelle) verwenden, um Ch 1 und Ch 2 als Signalquellen auszuwählen, wodurch der Math-Typ als **Basic** (elementarer) mathematischer Vorgang eingestellt und Kanal 2 von Kanal 1 subtrahiert wird.

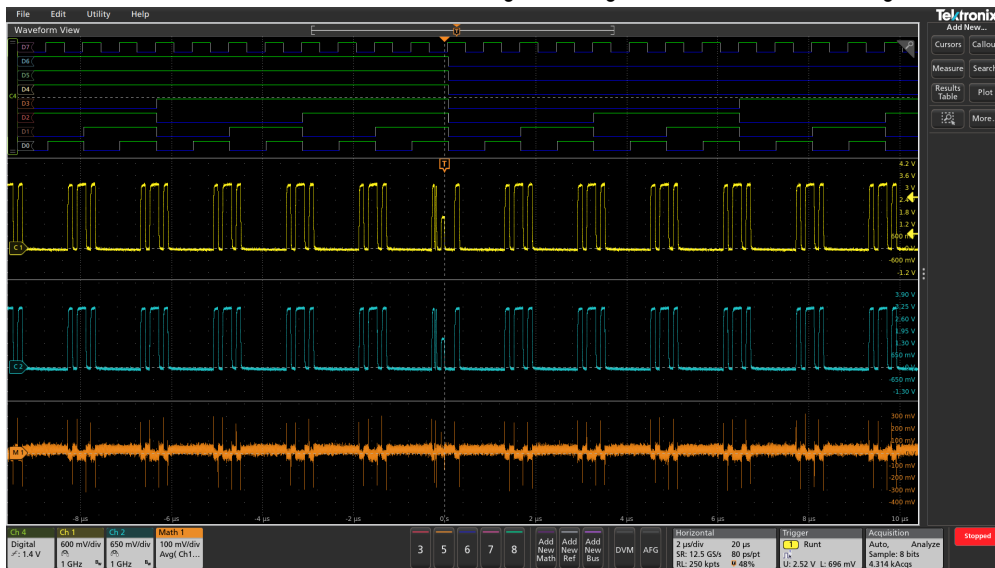


4. Beim Hinzufügen eines Referenz-Signals zeigt das Gerät ein **Recall**-Konfigurationsmenü (Abrufen) an. Navigieren Sie zu der Referenz-Signaldatei und wählen Sie diese zum Abrufen aus (*.wfm) und tippen Sie anschließend auf die Taste **Recall** (Abrufen). Das Gerät zeigt das Referenz-Signal an.
5. Doppeltippen Sie auf ein Math-, Referenz- oder Bus-Badge, um die Einstellungen des Signals zu überprüfen oder zu ändern. Siehe [Configure channel or waveform settings](#).
6. Tippen Sie auf das Hilfesymbol in einem Konfigurationsmenütitel für mehr Informationen über Math-, Referenz- und Bus-Signale.
7. Tippen Sie an einen Punkt außerhalb des Menüs, um es zu schließen.

Messung hinzufügen

Auf diese Weise können Sie Messungen auswählen und hinzufügen.

1. Erfassen Sie den Kanal/die Kanäle und/oder das Signal/die Signale, an denen Sie Messungen vornehmen wollen.



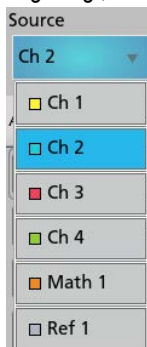
Anmerkung: Signale müssen für die Verwendung für Messungen nicht angezeigt werden, solange das Kanal- oder Signal-Badge in der Leiste **Settings** (Einstellungen) das zu messende Signal erfasst.

- Tippen Sie auf die Schaltfläche **Add New...Measure** (Neu hinzufügen ... Messung) (Messung), um das Konfigurationsmenü **Add Measurements** (Messungen hinzufügen) zu öffnen, oder ziehen Sie die Schaltfläche „Measure“ (Messen) auf ein Signal in der Signalanzeige, um die Quelle automatisch festzulegen.

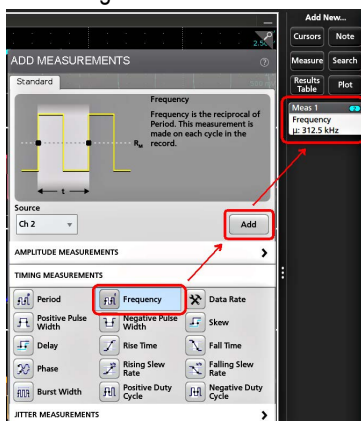


Anmerkung: Wenn in dem Menü andere Registerkarten als **Standard** angezeigt werden, wurden optionale Messtypen auf dem Gerät installiert. Wählen Sie eine Registerkarte, um die Messungen für diese Option anzuzeigen.

- Tippen Sie auf das Feld **Source** (Quelle) und wählen Sie die Quelle der Messung. Auf der Liste werden alle verfügbaren Quellen angezeigt, die für die Messung gültig sind.

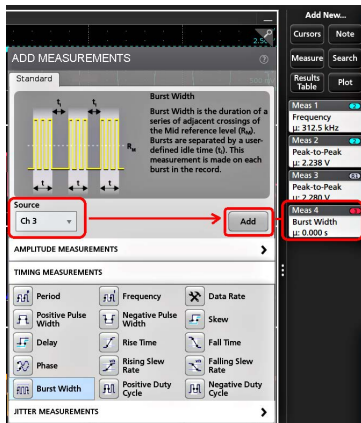


- Wählen Sie aus den Tasten der Messkategorie aus (z. B. **Amplitude Measurements** (Amplitudenmessungen) oder **Timing Measurements** (Timing-Messungen) (Zeitmessungen)), um Messungen für diese Kategorien anzuzeigen.
- In diesem Menü sind auch einige optionale Messpakete wie PWR, DJA, DBDDR3, DPM, IMDA und WBG-DPT verfügbar.
- Wählen Sie eine Messung aus und tippen Sie auf **Add** (Hinzufügen), um die Messungen zu der **Results Bar** (Ergebnisleiste) hinzuzufügen. Sie können auch auf eine Messung doppelklicken, um sie der Leiste **Results** (Ergebnisse) hinzuzufügen.



- Wählen Sie weitere Messungen für die aktuelle Quelle oder fügen Sie weitere Messungen hinzu. Tippen Sie auf die Tasten der Messkategorien, um sonstige hinzuzufügende Messungen anzuzeigen oder zu wählen.

- Um Messungen für sonstige Quellen hinzuzufügen, wählen Sie eine andere Quelle und eine Messung, und fügen Sie die Messung hinzu.

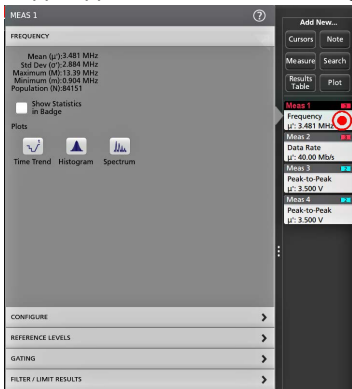


- Tippen Sie außerhalb des **Add Measurements**-Menüs (Messungen hinzufügen), um das Menü zu schließen.
- Um weitere Einstellungen an einer Messung vorzunehmen, doppelklicken Sie auf ein Mess-Badge, um ein Konfigurationsmenü für die Messung zu öffnen. Siehe [Configure a measurement](#).
- Tippen Sie auf das Hilfesymbol auf dem Menütitel für mehr Informationen zu den Einstellungen.

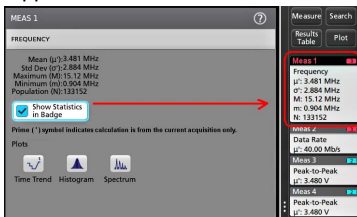
Konfiguration einer Messung

Auf folgende Weise können Sie statistische Anzeigen zum Mess-Badge hinzufügen, Darstellungen für die Messungen anzeigen und Messparameter einstellen (Konfiguration, globale vs. lokale Einstellungen, Gating, Filter usw.).

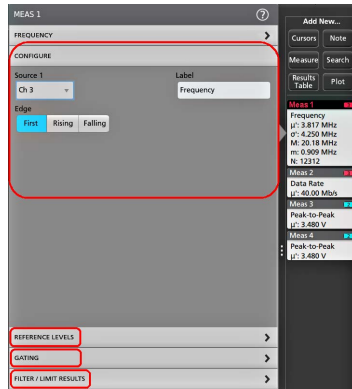
- Doppelklicken Sie auf ein Mess-Badge, um das **Mess**-Konfigurationsmenü zu öffnen.



- Tippen Sie auf **Show Statistics in Badge** (Statistiken in Badge anzeigen), um statistische Anzeigen zum Mess-Badge hinzuzufügen.



- Tippen Sie auf verfügbare Tastentitel, um für diese Kategorien Änderungen vorzunehmen.

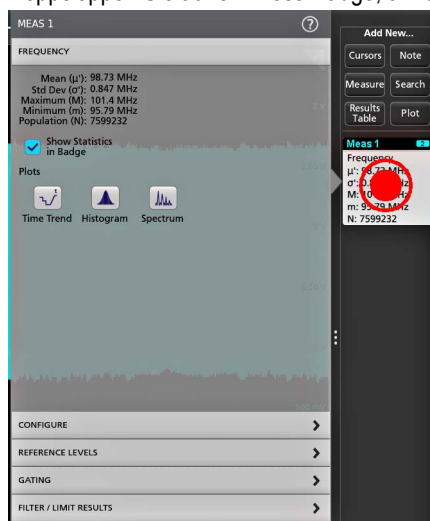


4. Verwenden Sie erreichbare Felder, um die Messbedingungen einzustellen. Die Anzeige der Felder hängt von der Messung ab. Auswähländerungen werden sofort übernommen. Auswähländerungen können sich auch auf Felder in anderen Tasten übertragen.
5. Tippen Sie auf die Taste „Help“ (Hilfe) auf dem Menütitel für mehr Informationen über diese Menüeinstellungen.
6. Tippen Sie an einen Punkt außerhalb des Menüs, um es zu schließen.

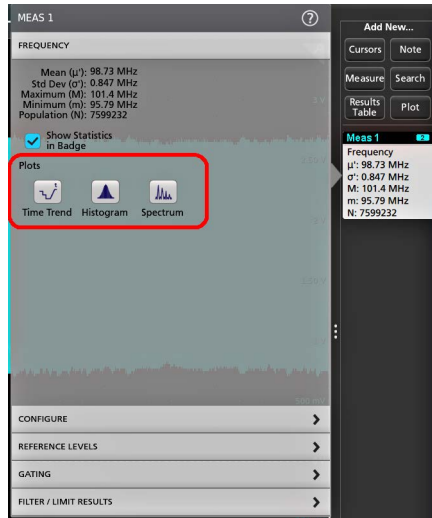
Darstellung einer Messung hinzufügen

Mit den Messungsdarstellungen können Sie die Verteilung des Auftretens von Signaldatenpunkten (Histogramm), die Frequenzkomponenten (Spektrum) eines Signals, den zeitlichen Trend einer Messung, ein Augendiagramm und andere unterstützte Darstellungen darstellen. Verfügbare Darstellungen hängen von der Messung ab.

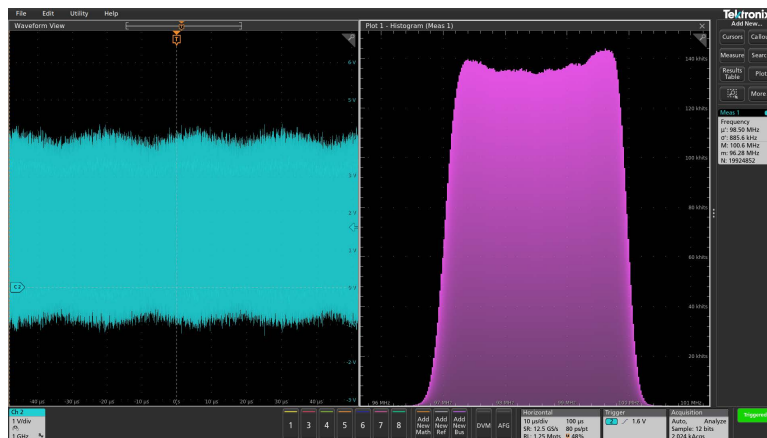
1. Doppeltippen Sie auf ein Mess-Badge, um das Konfigurationsmenü für **Meas** (Messungen) zu öffnen.



2. Tippen Sie auf eine **Plots**-Taste (Darstellung), um eine Darstellung für die Messung auf dem Bildschirm hinzuzufügen.

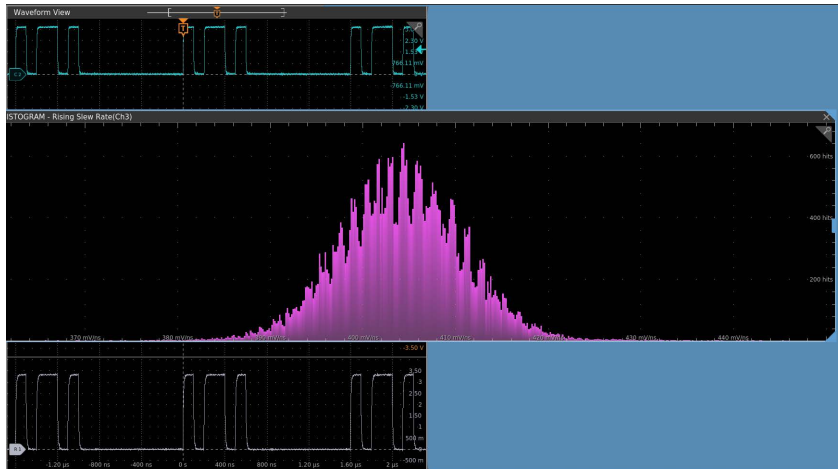


Im Folgenden sehen Sie, wie Sie ein Histogramm hinzufügen.



Sie können Messungen mehr als eine Darstellung hinzufügen (zu verschiedenen Messungen oder zu der gleichen Messung). Sie können z. B. zwei Histogrammdarstellungen für dieselbe Messung hinzufügen und eines so einstellen, dass die X-Achse mit einer logarithmischen Skala angezeigt wird, während die andere Darstellung die X-Achse mit einer linearen Skala anzeigt.

3. Sie können Darstellungsfenster verschieben, indem Sie die Titelleiste der Darstellungsansicht an eine neue Position ziehen. Der blaue Hintergrundbereich bewegt sich, um zu zeigen, wo sich die Darstellung befinden wird, wenn Sie den Finger von der Titelleiste nehmen. Sie können die Größe der Darstellungsfenster auch ändern, indem Sie den Rand der Darstellungsansicht auswählen und ziehen. Sie sollten für diese Vorgänge eine Maus verwenden, da sich Darstellungen mit einer Maus leichter auswählen und ziehen lassen.



4. Doppeltippen Sie innerhalb einer Darstellungsansicht, um ein Konfigurationsmenü zu öffnen, in dem Sie die Anzeigeeigenschaften einstellen können. Tippen Sie auf das Hilfesymbol auf dem Konfigurationsmenütitel für mehr Informationen zu den Menüeinstellungen. Tippen Sie an einen Punkt außerhalb des Menüs, um es zu schließen.

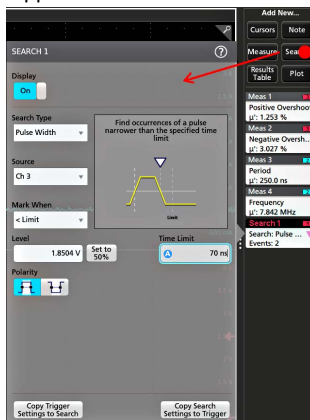
Suchvorgang hinzufügen

Auf diese Weise können Sie Suchkriterien festlegen und ein Signal dort markieren, wo Events auftreten.

Sie können die Suche auf digitalen und mathematischen Signalen sowie auf Referenz-Signalen durchführen. Sie können Suchvorgänge zu verschiedenen Signalen und mehrere Suchvorgänge zu demselben Signal hinzufügen.

Voraussetzung: Anzeige des Kanals oder Signals, auf dem gesucht werden soll. Das Signal muss angezeigt werden, um eine Suche danach zu erstellen.

1. Tippen Sie auf die Schaltfläche **Add New...Search** (Neu hinzufügen ... Suche) (Suche), um das Such-Konfigurationsmenü zu öffnen.

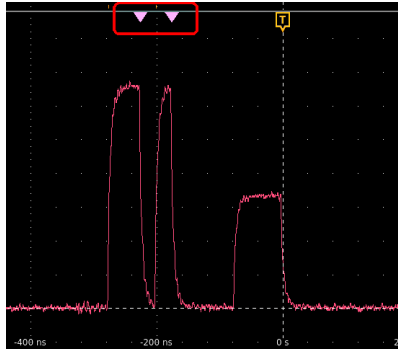


2. Verwenden Sie die Felder des Konfigurationsmenüs, um Suchkriterien so festzulegen, wie Sie es für eine Trigger-Bedingung tun würden (Wählen Sie den **Suchtyp**, die **Quelle** und die Bedingungen, für die die Suche durchgeführt werden soll).



Anmerkung: Sie können nicht nach sequenziellen Events suchen (es gibt keinen Sequenz-Suchtyp).

3. Das gesuchte Signal wird mit mind. einem Dreieck markiert, sobald die Suchkriterien zutreffen. Jeder Suchvorgang verwendet eine andere Farbe für seine Markierungen. Auf dem Beispielbild sind Suchkriterien abgebildet, die festgelegt sind, um positive Impulsbreiten (<70 ns) zu finden.



4. Doppeltippen Sie für die Anzeige der Markierungen auf einem Signal auf das Badge **Search** (Suche) und tippen Sie im **Display** auf **Off** (Aus).
5. Wenn Sie das Signal verschieben wollen, sodass sich die Markierungen in der Bildschirmmitte befinden, drücken Sie die **Run/Stop**-Taste (Start/Stop) an der Frontplatte zum Beenden der Erfassung. Tippen Sie anschließend auf das Badge **Search** (Suche) und tippen zum Verschieben des Signals schließlich auf die Navigationstasten („>“ und „<“).



Anmerkung: Navigationstasten sind nur funktionsfähig, wenn der Erfassungsmodus des Oszilloskops auf **Stop** (Stopp) eingestellt ist.

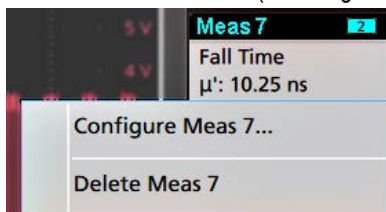
Auf diese Weise öffnet sich der **Zoom**-Modus und das Signal wird zur nächsten oder letzten Event-Markierung auf dem Signal bewegt.

6. Falls für einen Suchvorgang verfügbar, tippen Sie auf die Taste **Min** oder **Max**, um die Kurvenform in der Anzeige auf den Minimal- oder Maximalwert der Suchereignisse in der Kurvenformaufzeichnung zu zentrieren.
7. Um das Instrument wieder in den normalen Erfassungsmodus zu versetzen, tippen Sie auf das **Zoom**-Symbol in der oberen rechten Ecke der Signalansicht, und schalten Sie so den **Zoom**-Modus aus, und drücken Sie die Schaltfläche **Run/Stop** (Start/Stop) auf dem vorderen Bedienfeld, um das Gerät in den Betriebsmodus zu versetzen.

Mess- oder Such-Badge löschen

Auf diese Weise können Sie ein Mess- oder Such-Badge aus der Ergebnisleiste entfernen.

1. Berühren und halten Sie das zu löschende Mess- oder Such-Badge. Das Gerät öffnet ein Rechtsklickmenü.
2. Wählen Sie **Delete Meas** (Messung löschen), um das Badge von der Ergebnisleiste zu löschen.



Anmerkung: Sie können die Löschung einer Messung zurücksetzen.

3. Die zweite Möglichkeit, ein Mess- oder Such-Badge zu löschen, besteht darin, es vom rechten Rand des Displays wegzustreichen. Wenn Sie vom rechten Rand des Displays aus nach links streichen, wird das Badge wieder angezeigt.

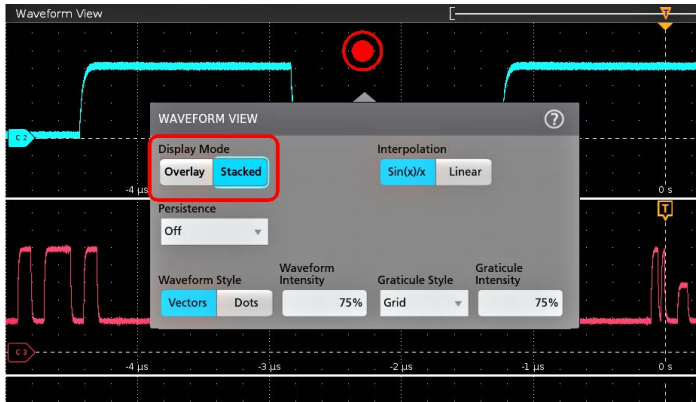


Anmerkung: Das Badge kann nur innerhalb von 10 Sekunden nach der Entfernung wiederhergestellt werden.

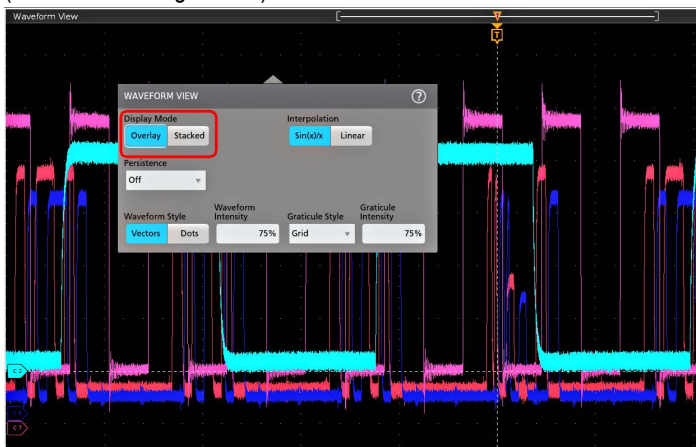
Änderung der Signalansichtseinstellungen

Verwenden Sie dieses Verfahren, um den Anzeigemodus für Signale (übereinander angeordnet oder überlagert), den Interpolationsalgorithmus für Signalverläufe, das Nachleuchten, die Darstellung und die Intensität der Signale sowie die Rasterform und -intensität zu ändern.

1. Doppeltippen Sie auf einen geöffneten Rasterbereich, um das Konfigurationsmenü für die **Waveform View** (Signalansicht) zu öffnen.



2. Tippen Sie auf die Tasten im **Display Mode** (Anzeigemodus), um zwischen den Modi **Overlay** (Überlagert) und **Stacked** (Übereinander angeordnet) umzuschalten.



3. Verwenden Sie die anderen Steuerelemente, um den Algorithmus für die Interpolation der Signale, das Nachleuchten, die Darstellung und die Intensität der Signalpunkte sowie die Rasterform und -intensität einzustellen.
4. Tippen Sie auf das Symbol **Help** (Hilfe) im Menütitel, um das Menüansichtshilfe-Topic für mehr Informationen über die Signalansichtparameter zu öffnen.
5. Tippen Sie an einen Punkt außerhalb des Menüs, um es zu schließen.

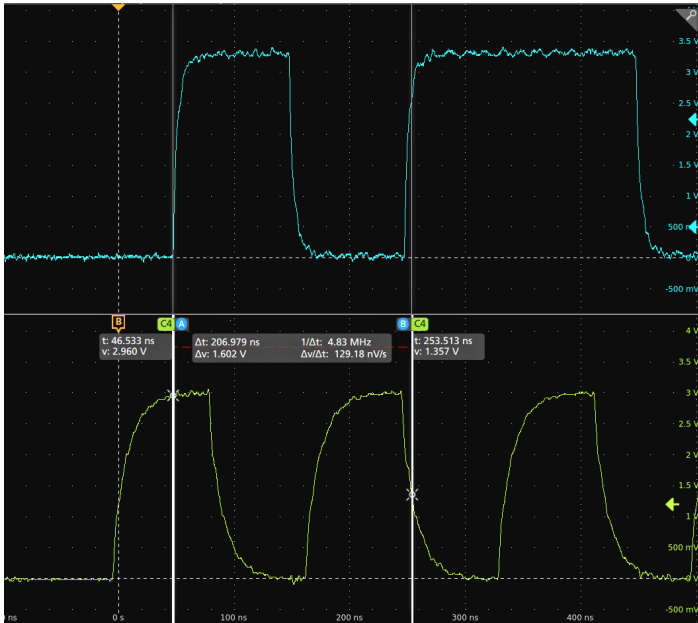
Cursor anzeigen und konfigurieren

Cursor sind Bildschirmlinien, die Sie verschieben können, um an bestimmten Abschnitten eines Signals **oder Diagramms** oder zwischen zwei unterschiedlichen Signalen Messungen durchzuführen. In Cursor-Messwertanzeigen werden aktuelle Positionswerte und die Unterschiede (Delta) zwischen Cursors angezeigt. Polar-Messwertanzeigen von Cursors sind im Cursor-Konfigurationsmenü für XY- und XYZ-Diagramme verfügbar.

1. Tippen Sie auf den Signal-Slice (im Stapelmodus) oder auf das Kanal- oder Signal-Badge (im Overlay-Modus), dem Sie Cursor hinzufügen möchten.
2. Tippen Sie auf die Taste **Add New...Cursors** (Neu hinzufügen ... Cursor) (Cursor) , oder drücken Sie die Taste auf dem vorderen Bedienfeld. Die Cursor werden zum Bildschirm hinzugefügt.

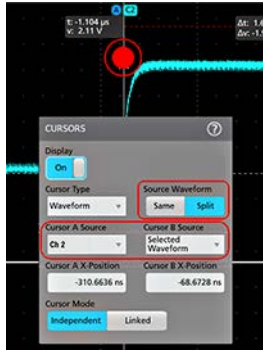


3. Verwenden Sie die Mehrfunktions-Drehknöpfe **A** und **B**, um die Cursor zu bewegen, oder bewegen Sie die Cursor via Touch and Drag. Cursor zeigen Messwertanzeigen, in denen Positions- und Differenzmessungen zwischen den Cursors angezeigt werden.
4. Um die Cursor zu einem anderen Kanal oder Signal zu bewegen, tippen Sie einfach in dieses Signal-Raster.



5. Um die Cursor weiter zu konfigurieren, tippen Sie doppelt auf die Cursor-Linie oder die Cursor-Messwertanzeige, um das Konfigurationsmenü **Cursors** (Cursor) zu öffnen. Beispiel: Tippen Sie auf den Cursor-Typ, um die anzuzeigenden Cursor auszuwählen, z. B. Signal, V-Balken, H-Balken sowie V&H-Balken.

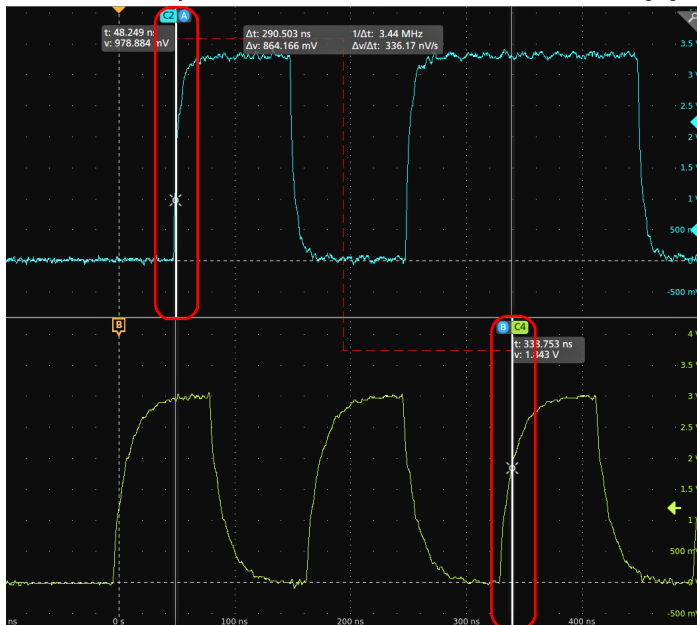
Das Cursor-Konfigurationsmenü in der Signalansicht.



Das Cursor-Konfigurationsmenü in einem XY-Diagramm.



- Um Die Cursor zwischen zwei Signalen zu teilen, tippen Sie auf das Feld **Source** (Quelle), wählen Sie **Split** (geteilt) aus und wählen Sie die Quelle für jeden Cursor aus. Die Cursor werden zu den angegebenen Signalen bewegt.



- Tippen Sie auf das Hilfesymbol auf dem Menütitel für mehr Informationen zu den Menüeinstellungen.
- Um die Anzeige von Cursors zu stoppen, halten Sie auf dem vorderen Bedienfeld die Taste **Cursor** gedrückt, um das Rechtsklick-Menü zu öffnen und Cursor zu deaktivieren, oder öffnen Sie das Konfigurationsmenü „Cursors“ (Cursor), und setzen Sie „Display“ (Anzeige) auf **Off** (Aus).

Herstellung einer Verbindung zwischen Oszilloskop und einem PC mithilfe eines USB-Kabels

Verwenden Sie ein USB-Kabel, um das Oszilloskop direkt mit einem PC zu verbinden und das Gerät so fernzusteuern.

1. Wählen Sie auf dem Oszilloskop in der Menüleiste **Utility > I/O** (Hilfsprogramm > E/A).
2. Tippen Sie auf **USB Device Port Settings** (USB-Geräteanschlusseinstellungen).
3. Bestätigen Sie, dass die Steuerung des USB-Geräteanschlusses auf **On** (An) gestellt ist (Standardeinstellung).
4. Stellen Sie mithilfe eines USB-Kabels eine Verbindung zwischen dem PC und dem USB-**Geräte**-Port am Gerät her.
5. Wenn Sie die USB-Verbindung zur Fernsteuerung des Oszilloskops durch GPIB-Befehle verwenden, dann stellen Sie Ihre **GPIB Talk/Listen Address** (GPIB Talk/Listen-Adresse) für Ihre Konfiguration ein (0–30).

Index

A

A Drehknopf [20](#)
AFG Out (Rückwand) [25](#)
AFG-Option [28](#)
An eine Werkbank oder ein Rack anschließen. [16](#)
Änderung der Messeinstellungen [58](#)
Anschließen der Tastköpfe [18](#)
Anschlüsse an der Rückwand [25](#)
Anschlüsse für Tastkopfkompensation [20](#)
Anzeige der dynamischen Bereichsgrenze [28](#)
Anzeige von Datum-/Uhrzeit-Badge ein- und ausschalten [46](#)
Anzeigeeinstellungen ändern [63](#)
Äquivalente der Touchscreen-Benutzeroberfläche für die Maus [42](#)
Aus-Schaltfläche für Touchscreen [20](#)
Ausführung der Signalpfadkompensation (SPC) [47](#)
Auto-Setup [52](#)
automatische Tastkopfkompensation (TPP-Serie) [47](#)
AUX Out (Rückwand) [25](#)

B

B Drehknopf [20](#)
Badge-Typen [30](#)
Badges [30](#)
Benutzerdokumentation [14](#)
Bus-Schaltfläche [20](#)
Bus-Signale [55](#)

C

Clipping-Meldung [30](#)
Cursor anzeigen [63](#)
Cursor-Menü [63](#)
Cursors verschieben [63](#)
Cursors verwenden [63](#)

D

Das Gerät vom Wechselstromnetz trennen [17](#)
Dehnungspunktsymbol [28](#)
Diebstahlsicherungskabel anschließen. [16](#)
Dokumentation [14](#)
Drehknopf A [20](#)
Drehknopf B [20](#)
DVM-Option [28](#)

E

Ein- und Ausschalten [17](#)
Eine Messung darstellen [59](#)
eines Signals
 Intensität [63](#)
 Nachleuchten [63](#)

einklemmen, Drehen des Griffs [15](#)
Einstellung der
 Zeitzone [46](#)
Einstellung des
 Zeitanzeigeformats (12/24 St.) [46](#)
Einstellungsleiste [26](#)
Elektrostatische Entladungen (ESD), vermeiden [13](#)
Erfassungs-Bedienelemente [20](#)
Erfassungsmenü, öffnen [54](#)
Ergebnisleiste [26](#)
Ergebnisse der Starttests [17](#)
ESD, vermeiden [13](#)
Ethernet-Anschluss (Rückwand) [25](#)

F

festlegen
 GPIB Talk/Listen-Adresse [66](#)
 Tastkopf-Versatzausgleich [51](#)
 Tastkopfparameter [51](#)
Firmware, aktualisieren [45](#)
FlexChannel-Steckverbindungen (vorderes Bedienfeld) [20](#)

G

Gerät ein- und ausschalten [17](#)
GPIB Talk/Listen-Adresse [66](#)
Griff drehen [15](#)
Griff korrekt drehen [15](#)
Griffe, analog und digital [28](#)

H

Handbücher [14](#)
Häufige Touchscreen-Benutzeroberflächen-Aufgaben [42](#)
hinzufügen
 Kanal zur Signalansicht [50](#)
 Signal zur Bildschirmanzeige [50](#)
Hinzufügen
 einer Messungsdarstellung [59](#)
Horizontal-Bedienelemente [20](#)
Horizontalmenü, öffnen [54](#)

I

Informationen zu dem Gestelleinbausatz [19](#)
Intensität, Raster [63](#)
Intensität, Signal [63](#)

K

Kabelschloss [25](#)
Kabelsicherheitsschloss [25](#)
Kanal anzeigen [50](#)

Kanal-Badge [30](#)
Kanaleinstellungen [51](#)
Kanalmenü [51](#)
Kanalschaltflächen (vorderes Bedienfeld) [20](#)
Konfiguration einer Messung [58](#)
Konfigurationsmenüs [40](#)

L

Lagerungsbeutel [15](#)
LAN-Anschluss (Rückwand) [25](#)
Lizenzdatei (Option) [45](#)

M

Math-Schaltfläche [20](#)
Math-Signale [55](#)
Mehrfunktions-Drehknöpfe [20](#)
Menü für Kanal-Vertikalparameter [51](#)
Menüleiste [26](#)
Menüs [40](#)
Menütasten [40](#)
Mess-Badge [30](#)
Mess-Badge löschen [62](#)
Mess-Badge, löschen [62](#)
Messung anzeigen [56](#)
Messung-Badge hinzufügen [56](#)
Messungsdarstellungen [59](#)
Modus „Overlay“ (Überlagert) (Signale) [63](#)
Modus „Stacked“ (Übereinander angeordnet) (Signale) [63](#)

N

Nach Events suchen [61](#)
Nachleuchten, Signal [63](#)
Navigationsschaltflächen (horizontal) [20](#)
Navigationsschaltflächen, Badges [30](#)
Netz kabelanschluss (Rückwand) [25](#)
Neue hinzufügen
 Bus-Signal-Taste [28](#)
 Math-Signal-Taste [28](#)
 Referenz-Signal-Taste [28](#)

O

Öffnen Sie das Erfassungsmenü [54](#)
Öffnen Sie das Horizontalmenü [54](#)
Optionen
 Option installieren [45](#)
 Optionslizenzdatei [45](#)

P

Pan [40](#)
Pegel-Drehknopf [20](#)
Pegel-Drehknopf LED [20](#)
Positions-Drehknopf [20](#)
Positions-Drehknopf (horizontal) [20](#)

R

Rasterform [63](#)
Rasterintensität [63](#)
Ref In [25](#)
Ref In (Rückwand) [25](#)
Ref-Schaltfläche [20](#)
Referenz-Signale [55](#)
Rückwand
 AFG Out [25](#)
 AUX Out [25](#)
 Ethernet-Anschluss (RJ-45) [25](#)
 Kabellschloss [25](#)
 Kabelsicherheitsschloss [25](#)
 LAN-Anschluss (RJ-45) [25](#)
 Netzkabel [25](#)
 USB-Geräteanschluss [25](#)
 USB-Hostanschluss [25](#)
 Video-Ausgang [25](#)

S

Schaltfläche „Draw a Box“ (Feld zeichnen) [40](#)
Schaltfläche Autoset (Auto-Setup) [20](#)
Schaltfläche Clear (Entfernen) [20](#)
Schaltfläche Cursors (Cursor) [20](#)
Schaltfläche Default Setup (Standardeinstellung) [20](#)
Schaltfläche Fast Acq (Schnellerfassung) [20](#)
Schaltfläche Force (Erzwingen) [20](#)
Schaltfläche High Res (hohe Auflösung) [20](#)
Schaltfläche Mode (Modus) (vorderes Bedienfeld) [20](#)
Schaltfläche Run/Stop (Ausführen/Anhalten) [20](#)
Schaltfläche Save (Speichern) [20](#)
Schaltfläche Single/Seq (Einzel/Folge) [20](#)
Schaltfläche Slope (Anstieg) (vorderes Bedienfeld) [20](#)
Signal
 Datenanzeige [28](#)
 Dehnungspunkt [28](#)
Signal-Badge [30](#)
Signal-Events (Suchvorgang) markieren [61](#)
Signalansicht [26](#)
Signaldatensatzanzeige [28](#)
Skalierungs-Drehknopf [20](#)
Skalierungs-Drehknopf (horizontal) [20](#)
Skalierungsschaltflächen, Badge [30](#)
So
 ändern Sie das Nachleuchten [63](#)
 ändern Sie den Anzeigemodus (übereinander angeordnet oder überlagert) [63](#)
 ändern Sie die Anzeigeeinstellungen [63](#)
 ändern Sie die Messeinstellungen [58](#)
 ändern Sie die Rasterform [63](#)
 ändern Sie die Rasterintensität [63](#)
 ändern Sie die Signalintensität [63](#)
 ändern Sie die Signalinterpolation [63](#)
 fügen Sie ein Bus-Signal hinzu [55](#)
 fügen Sie ein Math-Signal hinzu [55](#)
 fügen Sie ein Referenz-Signal hinzu [55](#)
 fügen Sie ein Signal zur Signalansicht hinzu [50](#)

So (Fortsetzung)

- fügen Sie eine Messung hinzu [56](#)
- fügen Sie eine Messungsdarstellung hinzu [59](#)
- führen Sie eine Signalfadkompensation (SPC) aus [47](#)
- laden Sie Firmware herunter und installieren sie [45](#)
- legen den Tastkopf-Versatz ausgleich fest [51](#)
- legen Sie eine GPIB Talk/Listen-Adresse fest [66](#)
- legen Sie Erfassungsparameter fest [54](#)
- legen Sie Tastkopfparameter fest [51](#)
- legen Sie Vertikalparameter für Kanäle fest [51](#)
- löschen Sie eine Messung [62](#)
- öffnen Sie das Erfassungsmenü [54](#)
- schalten Sie die Anzeige von Datum-/Uhrzeit-Badge ein und aus [46](#)
- schließen Sie das Gerät an ein Netzwerk an [49](#)
- schließen Sie Tastköpfe an [18](#)
- stellen Sie das Zeitanzeigeformat (12/24 St.) ein [46](#)
- stellen Sie die Zeitzone ein [46](#)
- stellen Sie eine Verbindung zu einem PC mithilfe eines USB-Kabels her [66](#)
- stellen Sie Trigger-Parameter ein [53](#)
- suchen Sie nach einem Event [61](#)
- überprüfen Sie die Ergebnisse der Selbsttests beim Start [17](#)
- verwenden Sie Auto-Setup [52](#)
- verwenden Sie die Maus mit der Benutzeroberfläche [42](#)

So kompensieren Sie

- Tastköpfe der TPP-Serie [47](#)

So können Sie

- Cursor anzeigen [63](#)

So können Sie ein

- Signal schnell anzeigen (Auto-Setup) [52](#)

So stellen Sie das Zeitanzeigeformat (12/24 St.) ein [46](#)

So.

- legen Sie Horizontalparameter fest [54](#)
- öffnen Sie das Horizontalmenü [54](#)

Sonstige Bedienelemente [20](#)

SPC (Signalfadkompensation) [47](#)

Standardzubehör [15](#)

Standby-Modus [17](#)

Such-Badge [30](#)

Such-Badge hinzufügen [61](#)

T

Taste „Callout“ (Beschriftung) [26](#)

Taste „Cursor“ (Touchscreen) [26](#)

Taste „Measure“ (Messen) [26](#)

Taste „More“ (Weiter) [26](#)

Taste „Plot“ (Darstellung) [26](#)

Taste „Results Table“ (Ergebnistabelle) [26](#)

Taste „Search“ (Suche) [26](#)

Tasten mit der Aufschrift „Inactive Channel“ (Inaktiver Kanal) [28](#)

Tasten, Menü [40](#)

Tastkopf-Versatz ausgleich, festlegen [51](#)

Tastköpfe anschließen [18](#)

Tastköpfe der TPP-Serie kompensieren [47](#)

Tastkopfeingänge [20](#)

Tastkopfkompensation (TPP-Serie) [47](#)

Tastkopfparameter, festlegen [51](#)

TekVPI Eingangssteckverbinder [20](#)

Touchscreen-Benutzeroberflächen-Aufgaben [42](#)

Trigger

Levelindikator [28](#)

Positionsindikator [28](#)

Trigger-Menü [53](#)

Triggerbedienelemente [20](#)

Triggern des Oszilloskops [53](#)

U

USB-Anschlüsse (vorderes Bedienfeld) [20](#)

USB-Geräteanschluss (Rückwand) [25](#)

USB-Host-Anschluss (Rückwand) [25](#)

USB-Kabel, mit PC verbinden [66](#)

V

Verbindung zu einem Netzwerk [49](#)

Verbindung zu einem Netzwerk (Ethernet) [49](#)

Verbindung zu einem Netzwerk (LAN) [49](#)

Verbindung zu einem Netzwerk herstellen [49](#)

Vermeidung von ESD [13](#)

Versendete Tastköpfe [15](#)

Vertikale Bedienelemente [20](#)

Verwendung der Maus mit dem Touchscreen [42](#)

Video-Ausgang (Rückwand) [25](#)

Vorderes Bedienfeld

Anschlüsse für Tastkopfkompensation [20](#)

Aus-Schaltfläche für Touchscreen [20](#)

Aux In [20](#)

Aux Trig [20](#)

Beschreibung [20](#)

Bus-Schaltfläche (vorderes Bedienfeld) [20](#)

Erfassung [20](#)

FlexChannel-Steckverbindungen [20](#)

Horizontal [20](#)

Kanalschaltflächen (vorderes Bedienfeld) [20](#)

Math-Schaltfläche (vorderes Bedienfeld) [20](#)

Mehrfunktions-Drehknöpfe [20](#)

Navigationsschaltflächen (vorderes Bedienfeld) [20](#)

Pegel-Drehknopf [20](#)

Positions-Drehknopf [20](#)

Positions-Drehknopf (horizontal) [20](#)

Ref-Schaltfläche (vorderes Bedienfeld) [20](#)

Schaltfläche Autoset (Auto-Setup) [20](#)

Schaltfläche Clear (Entfernen) [20](#)

Schaltfläche Cursors (Cursor) [20](#)

Schaltfläche Fast Acq (Schnellerfassung) [20](#)

Schaltfläche Force (Erzwingen) [20](#)

Schaltfläche High Res (hohe Auflösung) [20](#)

Schaltfläche Mode (Modus) [20](#)

Schaltfläche Run/Stop (Ausführen/Anhalten) [20](#)

Schaltfläche Single/Seq (Einzel/Folge) [20](#)

Schaltfläche Slope (Anstieg) [20](#)

Skalierungs-Drehknopf [20](#)

Skalierungs-Drehknopf (horizontal) [20](#)

Trigger [20](#)

USB-Anschlüsse [20](#)

- Vorderes Bedienfeld (*Fortsetzung*)
 - Zoom-Schaltfläche (vorderes Bedienfeld) [20](#)
 - Zoom/Verschieben-Drehknöpfe (horizontal) [20](#)
- Vorderes Bedienfeld (Sonstiges)
 - Miscellaneous [20](#)
- Vorderes Bedienfeld (Standardeinstellung)
 - Default Setup [20](#)
- Vorderes Bedienfeld (Vertikal)
 - Vertical [20](#)

Z

- Zeitzone, einstellen [46](#)
- Zoom-Feld [40](#)
- Zoom-Schaltfläche (vorderes Bedienfeld) [20](#)
- Zoom-Symbol [28](#)
- Zoom-Titelleiste [40](#)
- Zoom-Übersicht [40](#)
- Zoom/Verschieben-Drehknöpfe (horizontal) [20](#)



Osciloscopios de señal combinada de la serie 4 B MSO44B y MSO46B

Manual de inicio rápido

Advertencia: Las instrucciones de servicio están diseñadas para ser utilizadas únicamente por personal debidamente cualificado. Para evitar lesiones personales, no realice las tareas de mantenimiento a no ser que tenga la cualificación necesaria. Antes de llevar a cabo cualquier operación de servicio, consulte todos los resúmenes de seguridad.

Revision A

Compatible con el firmware del producto V2.6 y superiores.

Regístrse ahora
Haga clic en el siguiente enlace para proteger su producto.
tek.com/register



077-1828-00 March 2024

Copyright © 2023, Tektronix. 2023 All rights reserved. Licensed software products are owned by Tektronix or its subsidiaries or suppliers, and are protected by national copyright laws and international treaty provisions. Tektronix products are covered by U.S. and foreign patents, issued and pending. Information in this publication supersedes that in all previously published material. Specifications and price change privileges reserved. All other trade names referenced are the service marks, trademarks, or registered trademarks of their respective companies.

TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc.

Tektronix, Inc.
14150 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
US

For product information, sales, service, and technical support visit [tek.com](https://www.tek.com) to find contacts in your area.

For warranty information visit [tek.com/warranty-status-search](https://www.tek.com/warranty-status-search).

Contents

Información de seguridad importante.....	5
Resumen de seguridad general.....	5
Para evitar incendios o daños personales.....	5
Sondas y cables de prueba.....	7
Resumen de seguridad de servicio.....	8
Términos que aparecen en este manual.....	8
Términos que aparecen en el producto.....	8
Símbolos que aparecen en el producto.....	8
Información sobre cumplimiento de normativas.....	10
Cumplimiento de normas de seguridad.....	10
Cumplimiento de la normativa medioambiental.....	11
Descargo de responsabilidad de seguridad.....	12
Prefacio.....	13
Características principales.....	13
Directrices para la prevención de las descargas electrostáticas.....	13
Documentación.....	14
Revise los accesorios recomendados.....	15
Gire la manija de una forma segura.....	15
Requisitos de funcionamiento.....	15
Requisitos de señal de entrada.....	16
Cómo asegurar (bloquear) el instrumento.....	16
Encendido del instrumento.....	17
Compruebe que el instrumento supera las pruebas de autoencendido.....	17
Conexión de sondas al instrumento.....	18
Información de opción de montaje en bastidor.....	18
Descripción del instrumento.....	19
Controles y conectores del panel frontal.....	19
Conexiones del panel trasero.....	24
Interfaz de usuario.....	25
Elementos de la interfaz de usuario.....	27
Credenciales.....	29
Menús de configuración.....	39
Zoom de la interfaz de usuario.....	39
Uso de la interfaz de pantalla táctil para tareas comunes.....	41
Limpieza del instrumento.....	42
Configuración del instrumento.....	43
Descarga e instalación del firmware más reciente del instrumento.....	43
Instalación de licencias de actualización de opciones.....	43
Establecer el formato de lectura del reloj y la zona horaria.....	44
Ejecutar la Compensación del paso de la señal (SPC).....	45
Compensación de las sondas de la serie TPP.....	45
Conectar el dispositivo a una red (LAN).....	47
Nociones básicas sobre el funcionamiento.....	48
Añadir una forma de onda del canal a la pantalla.....	48

Configurar los ajustes de canal o forma de onda.....	49
Auto-ajuste permite mostrar la forma de onda rápidamente.....	50
Cómo dispara una señal.....	51
Ajuste del modo de adquisición.....	52
Ajuste de los parámetros horizontales	52
Añadir una forma de onda de bus, referencia o función matemática.....	53
Añadir una medida.....	54
Configurar una medida.....	56
Añadir un gráfico de una medida.....	57
Añadir una búsqueda.....	59
Eliminar una medida o credencial de búsqueda.....	60
Cambiar los ajustes de la vista de la forma de onda.....	61
Visualizar y configurar los cursores.....	61
Conectar el osciloscopio a un PC con un cable USB.....	64
Índice.....	65

Información de seguridad importante

Este manual contiene información y advertencias que debe tener en cuenta el usuario para un funcionamiento seguro y para mantener el producto en condiciones seguras.

Para asegurarse de que los procedimientos de servicio en este producto se realicen de manera segura, vea el *Resumen de seguridad de servicio* que sigue al *Resumen de seguridad general*.

Resumen de seguridad general

Utilice este producto ciñéndose a las especificaciones. Revise las siguientes precauciones de seguridad para evitar lesiones a las personas o daños a este producto o a cualquier producto conectado a él. Lea todas las instrucciones minuciosamente. Conserve estas instrucciones para poder consultarlas en el futuro.

Este producto se utilizará de acuerdo con los códigos locales y nacionales.

Para un funcionamiento correcto y seguro del producto, es fundamental que siga los procedimientos de seguridad habituales además de las precauciones de seguridad especificadas en este manual.

El producto se ha diseñado únicamente para su uso por parte de personal capacitado.

Únicamente debe quitar la cubierta personal cualificado que conozca los peligros que implica realizar reparaciones, mantenimiento o ajustes.

Antes de utilizar el producto, compruébelo siempre con una fuente conocida para asegurarse de que funciona correctamente.

Este producto no se ha diseñado para la detección de tensiones peligrosas.

Utilice equipos de protección personal para evitar daños por descargas eléctricas y ráfagas de arco cuando se encuentran expuestos conductores bajo tensión peligrosos.

Es posible que al utilizar este producto necesite tener acceso a otras partes de un sistema más amplio. Lea las secciones de seguridad de los manuales de los demás componentes para ver las advertencias y precauciones relacionadas con el funcionamiento del sistema.

Al incorporar este equipo en un sistema, la seguridad de dicho sistema es responsabilidad de su ensamblador.

Para evitar incendios o daños personales

Utilice el cable de alimentación adecuado

Use sólo el cable de alimentación especificado para este producto y certificado para su utilización en el país de destino. No utilice el cable de alimentación proporcionado para otros productos.

Conecte el producto a una toma de tierra

Este producto se conecta a tierra mediante el conductor de tierra del cable de alimentación. Para evitar descargas eléctricas, este conductor debe tener siempre una conexión a tierra. Antes de realizar conexiones a los terminales de entrada o salida del producto, asegúrese de que este tiene salida a tierra. No deshabilite la conexión a tierra del cable de alimentación.

Desconexión de la alimentación

El cable de alimentación desconecta el producto de la fuente de alimentación. Vea las instrucciones para su correcta ubicación. No coloque el equipo de un modo que dificulte el manejo del cable de alimentación; este debe estar accesible para el usuario en todo momento para permitirle desconectarlo rápidamente si es necesario.

Conecte y desconecte el equipo correctamente

No conecte ni desconecte sondas o cables de prueba mientras estén conectados a una fuente de tensión.

Utilice únicamente las sondas de tensión aisladas, los cables de prueba y los adaptadores proporcionados con el producto, o bien los que Tektronix considera adecuados para el producto.

Respete el régimen de todos los terminales

Para evitar incendios o descargas eléctricas, respete siempre los regímenes y las indicaciones del producto. Consulte el manual del producto para obtener más información acerca de los regímenes antes de realizar conexiones.

No exceda los regímenes y la tensión de la Categoría de medidas (CAT) ni los regímenes actuales del componente individual con régimen más bajo de un producto, una sonda o un accesorio. Sea precavido al utilizar los cables de prueba 1:1, ya que la tensión de la punta de la sonda se transmite al producto directamente.

No aplique a ningún terminal, ni siquiera el terminal común, una corriente que supere el régimen máximo de dicho terminal.

No realice medidas flotantes con el terminal común por encima de la tensión nominal de ese terminal.

Los terminales de medida de este producto no están previstos para la conexión a circuitos de Categoría II, III o IV.

No ponga el aparato en funcionamiento sin las cubiertas

No ponga en funcionamiento este producto sin las cubiertas o los paneles, ni con la carcasa abierta. Puede quedar expuesto a una tensión peligrosa.

Evite que los circuitos queden expuestos

Evite tocar las conexiones y los componentes expuestos cuando el aparato tenga alimentación.

No ponga en funcionamiento el aparato si sospecha que presenta fallos

Si sospecha que el producto puede estar dañado, haga que lo inspeccione personal técnico cualificado.

Deshabilite el producto si está dañado. No lo use si está dañado o no funciona correctamente. Si tiene dudas sobre la seguridad del producto, apáguelo y desconecte el cable de alimentación. Marque el producto de manera clara para evitar que se siga utilizando.

Antes de utilizar el producto, revise si hay daños mecánicos en las sondas de tensión, los cables de prueba y los accesorios, y efectúe el reemplazo en caso de que detecte alguno. No utilice sondas o cables de prueba si están dañados, si hay metal expuesto o si se observa un indicador de desgaste.

Examine el exterior del producto antes de utilizarlo. Verifique que no haya grietas y que no falten piezas.

Utilice únicamente las piezas de repuesto especificadas.

No ponga en funcionamiento el aparato en entornos húmedos o mojados

Tenga en cuenta que puede producirse condensación al cambiar una unidad de un entorno frío a otro caliente.

No ponga en funcionamiento el aparato en una atmósfera explosiva

Mantenga limpias y secas las superficies del producto

Retire las señales de entrada antes de limpiar el producto.

Proporcione la ventilación necesaria

Consulte las instrucciones de instalación del manual para ver cómo instalar el producto con una ventilación adecuada.

El producto presenta ranuras y aberturas para su ventilación, por lo que no deben cubrirse ni obstruirse de ningún modo. No inserte objetos por ninguna de estas aberturas.

Proporcione un entorno de trabajo seguro

Coloque siempre el producto en una ubicación que permita ver la pantalla y los indicadores.

Evite el uso prolongado o inadecuado de teclados, punteros y botones. El uso prolongado o inadecuado de teclados o punteros puede causar daños graves.

Asegúrese de que el área de trabajo cumpla con los estándares ergonómicos aplicables. Consulte con un profesional en ergonomía para evitar lesiones por estrés.

Tenga precaución al levantar y transportar el producto. Este producto se suministra con una o más asas para levantar y cargar.

Utilice únicamente el hardware de montaje en bastidor de Tektronix especificado para este producto.

Sondas y cables de prueba

Antes de conectar sondas o cables de prueba, conecte el cable de alimentación del conector de alimentación a una salida conectada a tierra correctamente.

Mantenga los dedos detrás de la barrera de protección, la protección de los dedos o el indicador táctil de las sondas. Quite todas las sondas, los cables de prueba y los accesorios que no estén en uso.

Utilice únicamente las sondas, los cables de prueba y los adaptadores con la Categoría de medidas (CAT), la tensión, la temperatura, la altitud y el amperaje nominales correctos para cualquier medición.

Tenga cuidado con las altas tensiones

Conozca los regímenes de tensión para la sonda que utilice y no los sobrepase. Es importante conocer y comprender dos regímenes:

- Tensión de medida máxima de la punta de la sonda al cable de referencia de la sonda.
- Tensión flotante máxima del cable de referencia de la sonda a tierra.

Estos dos regímenes de tensión dependen de la sonda y de la aplicación. Consulte la sección Especificaciones del manual para obtener más información.



AVISO: Para evitar descargas eléctricas, no exceda la tensión flotante máxima ni la tensión de medida máxima para el conector BNC de entrada del osciloscopio, la punta de la sonda o el cable de referencia de la sonda.

Conecte y desconecte el equipo correctamente

Conecte la salida de la sonda al producto de medición antes de conectar la sonda al circuito que está probando. Conecte el cable de referencia de la sonda al circuito que está probando antes de conectar la entrada de la sonda. Desconecte el cable de referencia de la sonda y la entrada de la sonda del circuito que está probando antes de desconectar la sonda del producto de medición.

Desconecte el circuito que está probando antes de conectar o desconectar la sonda actual.

Conecte el cable de referencia de la sonda solo a la conexión a tierra.

No conecte la sonda de corriente a ningún cable con tensiones que superen el régimen de tensión de la sonda de corriente.

Revise la sonda y los accesorios

Antes de cada uso, compruebe que la sonda y los accesorios no presentan desperfectos (cortes, desgarrones, defectos en el cuerpo de la sonda, en los accesorios o en el revestimiento del cable). No haga uso de ellos en caso de que estén dañados.

Resumen de seguridad de servicio

La sección *Resumen de seguridad de servicio* contiene la información adicional necesaria para realizar los procedimientos de servicio en el producto de manera segura. Los procedimientos de servicio los debe realizar únicamente personal técnico cualificado. Lea este *Resumen de seguridad de servicio* y el *Resumen de seguridad general* antes de llevar a cabo cualquier procedimiento de servicio.

Para evitar descargas eléctricas

Evite tocar las conexiones expuestas.

No realice los procedimientos de servicio cuando se encuentre solo

No realice ajustes ni procedimientos de servicio internos en este producto, a menos que se encuentre presente una persona capaz de prestarle primeros auxilios y técnicas de reanimación.

Desconecte la alimentación

Para evitar descargas eléctricas, apague el producto y desconecte el cable de alimentación de la toma de corriente antes de quitar las cubiertas o los paneles, o antes de abrir la carcasa para realizar los procedimientos de servicio.

Sea precavido al realizar los procedimientos de servicio con el equipo encendido

En este producto puede haber corrientes o tensiones peligrosas. Desconecte la alimentación, quite la batería (si procede) y desconecte los cables de prueba antes de quitar los paneles de protección, soldar o reemplazar componentes.

Compruebe la seguridad después de la reparación

Siempre verifique la continuidad de tierra y la resistencia dieléctrica de la toma de corriente después de realizar una reparación.

Términos que aparecen en este manual

Los siguientes términos aparecen en el manual:



AVISO: El término "Advertencia" identifica las condiciones o prácticas que pueden ocasionar daños o la muerte.



PRECAUCIÓN: El término "Precaución" identifica las condiciones o prácticas que pueden ocasionar daños a este producto o a otras propiedades.

Términos que aparecen en el producto

Los siguientes términos aparecen en el producto:

- PELIGRO indica un riesgo de lesiones que se puede materializar de forma inmediata mientras lee esta advertencia.
- ADVERTENCIA indica un riesgo de lesiones que no se puede materializar de forma inmediata mientras lee esta advertencia.
- PRECAUCIÓN indica un riesgo de daño material, incluido el producto.

Símbolos que aparecen en el producto



Cuando aparezca este símbolo en el producto, consulte indefectiblemente el manual para conocer la naturaleza de los posibles peligros y las acciones que deben llevarse a cabo para evitarlos. (Es posible que también se use este símbolo para remitir al usuario a la sección del manual dedicada a los regímenes).

Los siguientes símbolos pueden aparecer en el producto.



PRECAUCIÓN: Consulte el manual



Terminal de protección de toma a tierra



Tierra del chasis



Espera



Terminal funcional de conexión a tierra

Información sobre cumplimiento de normativas

Esta sección enumera las normas de seguridad y medioambientales que cumple el instrumento. Este producto está diseñado para ser utilizado únicamente por profesionales y personal debidamente cualificado, no está diseñado para el uso doméstico o por parte de menores de edad.

Puede dirigir sus dudas sobre cumplimiento normativo a:

Tektronix, Inc.
PO Box 500, MS 19-045
Beaverton, OR 97077, US [Estados Unidos]
tek.com

Cumplimiento de normas de seguridad

En esta sección se enumeran las normas de seguridad que cumple el producto y otra información de cumplimiento de normas de seguridad.

Tipo de equipo

Equipo de prueba y medición.

Clase de seguridad

Clase 1: producto con conexión a tierra.

Descripción de los grados de contaminación

Una medida de los contaminantes que podrían darse en el entorno y en el interior del producto. Por lo general, se considera que el entorno interior del producto es el mismo que el exterior. Los productos deben utilizarse exclusivamente en el entorno para el que se han indicado.

- Grado de contaminación 1. Sin contaminación o únicamente con contaminación seca, no conductiva. Los productos incluidos en esta categoría se encuentran, por lo general, encapsulados, sellados herméticamente o ubicados en espacios limpios.
- Grado de contaminación 2. Normalmente solo con contaminación seca no conductiva. De forma ocasional puede producirse una conductividad temporal debido a la condensación. Es típico de los ambientes de oficina o domésticos. La condensación temporal se produce solo cuando el producto está fuera de servicio.
- Grado de contaminación 3. Contaminación conductiva o bien contaminación seca y no conductiva que se transforma en conductiva debido a la condensación. Propia de lugares cubiertos en los que no se controla la temperatura ni la humedad. La zona está protegida de la luz solar, la lluvia o el viento directos.
- Grado de contaminación 4. Contaminación que produce una conductividad persistente debida al polvo conductivo, la lluvia o la nieve. Habitual en exteriores.

Clasificación de grados de contaminación

Grado de contaminación 2 (tal como se define en la norma IEC 61010-1). Nota: apto solo para uso en ambientes secos e interiores.

Clasificación IP

IP20 (como se define en IEC 60529).

Descripciones de categorías de medida y sobretensión

Los terminales de medición de este producto pueden estar clasificados para la medición de tensiones de la toma de corriente de una o más de las siguientes categorías (vea los regímenes específicos marcados en el producto y en el manual).

- Categoría de sobretensión I. Para equipos diseñados para conectarse a fuentes de alimentación que se han adaptado para reducir de manera fiable y sustancial las sobretensiones transitorias, de manera que no puedan suponer un peligro.
- Categoría de medición II. Para medidas realizadas en circuitos directamente conectados a instalaciones de baja tensión.
- Categoría de medición III. Para mediciones realizadas en la instalación del edificio.
- Categoría de medición IV. Para mediciones realizadas en la fuente de la instalación de baja tensión.



Nota: Solo los circuitos de suministro de la toma de corriente tienen una clasificación de categoría de sobretensión. Solo los circuitos de medición tienen una clasificación de categoría de medición. Los demás circuitos incluidos en el producto no tienen ninguna de estas dos clasificaciones.

Clasificación de categoría de sobretensión de la toma de corriente

Categoría de sobrevoltaje II (tal como se define en la norma IEC 61010-1).

Cumplimiento de la normativa medioambiental

En esta sección se ofrece información sobre el impacto medioambiental del producto.

Manipulación por caducidad del producto

Respete las siguientes directrices a la hora de reciclar un instrumento o componente:

Reciclaje del equipo

Para fabricar este equipo ha sido necesario extraer y usar recursos naturales. El equipo puede contener sustancias que podrían resultar perjudiciales para el medio ambiente o la salud si no se manipulan correctamente al final de la vida útil del producto. Para evitar la liberación de dichas sustancias al medio ambiente, así como para minimizar el uso de recursos naturales, le animamos a reciclar este producto mediante un sistema apropiado que asegure la adecuada reutilización o el reciclado de la mayoría de los materiales.



Este símbolo indica que este producto cumple los requisitos correspondientes de la Unión Europea, de acuerdo con las directivas 2012/19/UE y 2006/66/CE de residuos de equipos eléctricos y electrónicos (RAEE) y sus baterías. Para obtener información sobre opciones de reciclado, consulte el sitio web de Tektronix (www.tek.com/productrecycling).

Reciclaje de baterías

Este producto tiene instalada una pequeña celda de botón de metal de litio. Cuando deje de funcionar, deseche la celda adecuadamente o reciclela de acuerdo con la normativa local.

Materiales de perclorato

Este producto contiene una o más baterías de litio tipo CR. De acuerdo con el estado de California, las baterías de litio CR se clasifican como material de perclorato y requieren un tratamiento especial. Consulte www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate para obtener información adicional.

Transporte de baterías

La pequeña celda de botón primaria de litio que contiene este equipo no supera el contenido de 1 gramo de metal de litio por celda.

El fabricante asegura que este tipo de celda cumple con los requisitos aplicables para el Manual de pruebas y criterios de las Naciones Unidas, parte III sección 38.3. Pregunte a su empresa de transportes qué requisitos para el transporte de baterías de litio (incluido el nuevo embalaje y etiquetado) debe cumplir para poder volver a enviar el producto.

Descargo de responsabilidad de seguridad

Este software y su equipo asociado no están diseñados ni destinados a su uso en redes no seguras. El usuario reconoce que el equipo puede utilizarse en determinadas redes, sistemas y medios de comunicación que no están bajo el control de Tektronix y que pueden ser el origen de vulnerabilidades para los datos o brechas de seguridad, incluyendo entre otros, redes de Internet utilizadas por sus proveedores de Internet y las bases de datos y servidores bajo el control de sus proveedores de Internet. Tektronix no se responsabiliza de ninguna brecha de seguridad incluyendo entre otras, daños o pérdidas de datos en relación con cualquier riesgo de seguridad. Del mismo modo, niega cualquier tipo de garantía implícita o expresa en relación con la seguridad del contenido o que este no se pueda perder o alterar de cualquier forma.

Para despejar cualquier duda, si el usuario decide conectar este software o equipo a una red, será su entera responsabilidad proporcionar y garantizar de manera continuada una conexión segura a dicha red. El usuario acepta adoptar y mantener las medidas de seguridad pertinentes (como cortafuegos, medidas de autenticación, cifrado, aplicaciones de antivirus, etc.) con el objeto de proteger el software, el equipo y los datos asociados de todo tipo de brechas de seguridad, incluido los accesos no autorizados, la destrucción, el uso, la modificación o la revelación de los mismos.

Sin perjuicio de lo expresado anteriormente, el usuario no utilizará los productos en una red con otros productos o servicios que sean incompatibles, inseguros o que no cumplan las leyes vigentes.

Prefacio

Este manual contiene información de seguridad y cumplimiento normativo, describe cómo conectar y alimentar el instrumento y presenta funciones, controles y operaciones básicas del instrumento. Consulte el archivo de ayuda del producto para obtener más información. Vaya a www.tek.com/warranty-status-search para ver la información sobre garantía.

Características principales

Bienvenido al instrumento 4 Series B MDO. Los osciloscopios 4 Series MSO (MSO44B, MSO46B) son osciloscopios de 4 y 6 canales con las primeras entradas FlexChannel®, que le permiten ejecutar funciones de depuración de señal mixta de manera eficaz y eficiente en prácticamente cualquier diseño.

- Anchos de banda de 200 MHz a 1,5 GHz
- Modelos de 4 y 6 canales con entradas FlexChannel®
- Cada una de las entradas FlexChannel tiene una doble función, que le permite conectarse a una sonda analógica (TekVPI® o BNC) o a una sonda digital de ocho canales (la sonda lógica TLP058 FlexChannel)
- Cada entrada FlexChannel puede mostrar 8 canales digitales (con TLP058), una forma de onda analógica, una traza de espectro o una vista analógica y espectral del mismo canal al mismo tiempo con controles independientes de cada vista
- Gran pantalla táctil capacitativa HD (1920 x 1080 píxeles) de 13,3 pulgadas
- Interfaz de usuario optimizada para uso de la pantalla táctil
- Velocidad de muestreo máxima de 6,25 GS/s
- Longitud de registro de 31,25 M puntos en todos los canales (longitud de registro de 62,5 M disponible como opción)
- Velocidad de captura de 500.000 formas de onda/segundo
- La vista de espectro permite realizar análisis de dominio de frecuencia simples e intuitivos, independientes de los controles del dominio temporal, y muestran la traza de espectro de cada canal
- La adquisición de memoria segmentada FastFrame™ utiliza varios eventos de disparo para capturar eventos muy espaciados de interés a altas velocidades de muestreo conservando la memoria de adquisición
- No existe límite de visualizaciones de funciones matemáticas, de referencia y formas de onda de bus (la cantidad depende de la memoria disponible del sistema)
- Entre sus funciones se incluyen un generador de funciones/arbitrario de 50 MHz (AFG) y un voltímetro digital (DVM), y un contador de frecuencia de disparos
- Las opciones avanzadas de análisis y depuración de bus permiten decodificar y disparar buses estándar del sector. Consulte el tema de ayuda *Opciones de bus serie y disparo*
- Las opciones de medida y análisis proporcionan funciones adicionales de medidas y análisis. Consulte el tema de ayuda *Opción de análisis de encendido avanzado*

Directrices para la prevención de las descargas electrostáticas

Las descargas electrostáticas (ESD) pueden dañar el osciloscopio y algunas entradas de sonda. Este tema explica cómo evitar estos daños.

Las descargas electrostáticas (ESD) son una cuestión que debe considerarse cuando se maneja cualquier equipo electrónico. El instrumento está diseñado con una buena protección contra ESD, de todas formas las grandes descargas de electricidad estática directamente en la entrada de señal podrían dañar el instrumento. Utilice las siguientes técnicas para evitar que las descargas electrostáticas dañen el instrumento.

- Descargue la tensión electrostática de su cuerpo usando una correa de muñeca antiestática conectada a tierra durante la conexión y la desconexión de cables, sondas y adaptadores. El instrumento ofrece una conexión a tierra para una correa de muñeca (en el conector de tierra de compensación de la sonda).

- Un cable que se deja sin conectar sobre un banco puede desarrollar una gran carga estática. Descargue la tensión estática de todos los cables antes de conectarlos al instrumento o dispositivo bajo prueba conectando momentáneamente el conductor central del cable, o conectando una terminal 50 Ω a un extremo, antes de conectar el cable al instrumento.
- Antes de alimentar el equipo, conecte el instrumento a un punto de referencia eléctricamente neutro, como la toma de tierra. Para ello enchufe el cable de alimentación con tres clavijas en un enchufe que tenga conexión a tierra. La conexión a tierra del osciloscopio es necesaria para garantizar la seguridad y para realizar mediciones precisas.
- Si se va a trabajar con componentes sensibles y estáticos, conéctese a tierra. La electricidad estática que se acumula en su cuerpo puede dañar los componentes sensibles y estáticos. Use una muñequera de conexión a tierra para dirigir de manera segura las cargas estáticas de su cuerpo hacia la conexión a tierra.
- El osciloscopio debe compartir la misma toma de tierra que cualquier circuito que se vaya a probar.

Documentación

Revise los siguientes documentos del usuario antes de instalar el instrumento y comenzar a utilizarlo. Estos documentos contienen información importante para el usuario.

Documentación del producto

La tabla siguiente contiene la documentación principal específica de su producto. Puede descargar estos y otros documentos en tek.com. Puede encontrar otra información, como guías de demostración, documentos técnicos o notas de la aplicación en tek.com.

Documento	Contenido
Ayuda	Información completa sobre el funcionamiento del producto. Disponible en el botón de ayuda en la interfaz del producto y en formato PDF en tek.com .
Manual del usuario de inicio rápido	Introducción del hardware y software del producto, instrucciones de instalación, activación y funcionamiento básico del producto.
Especificaciones y referencia técnica de verificación de prestaciones	Especificaciones del instrumento e instrucciones de verificación para comprobar las prestaciones del instrumento.
Manual del programador	Instrucciones para control remoto del instrumento.
Instrucciones de desclasificación y seguridad	Información sobre la ubicación de la memoria del instrumento. Instrucciones de desclasificación y desinfección del instrumento.
Manual de servicio	Lista de piezas sustituibles, documentación sobre operaciones y procedimientos de reparación y sustitución de repuestos para reparar un instrumento.
Instrucciones de actualización	Información de instalación de actualización del producto
Instrucciones del kit de montaje en bastidor	Información de instalación y montaje del instrumento con un montaje en bastidor concreto.

Procedimiento de búsqueda de la documentación del producto

1. Vaya a tek.com.
2. Haga clic en **Descargar** en la barra lateral verde en la parte derecha de la pantalla.
3. Seleccione **Manuales** en el tipo de descarga, introduzca el modelo del producto y haga clic en **Búsqueda**.
4. Consulte y descargue los manuales del producto. También puede hacer clic en los enlaces del centro de asistencia del producto de la página para acceder a más documentación .

Revise los accesorios recomendados

Compruebe que ha recibido todo lo que ha pedido. Si falta algún elemento, visite tek.com/contact-tek para ver los contactos de su zona.

Revise la lista de artículos incluida con su instrumento para verificar que ha recibido todos los accesorios estándar y los artículos que ha pedido. Si adquirió opciones instaladas de fábrica, pulse **Ayuda > Acerca de** para confirmar que las opciones aparecen en la tabla **Opciones instaladas**.

Elemento	Cantidad	Número de referencia Tektronix
<i>Manual de instalación y seguridad</i>	1	071-3801-xx
Sonda pasiva de voltaje TPP0250 (ancho de banda 250 MHz) Se incluye con los modelos de 200 MHz.	Una por canal	TPP0250
Sonda pasiva de voltaje TPP0500B (ancho de banda de 500 MHz). Se incluye con los modelos de 350 MHz y 500 MHz.	Una por canal	TPP0500B
Sonda pasiva de voltaje TPP1000 (ancho de banda de 1 GHz). Se incluye con los modelos de 1 GHz y 1,5 GHz.	Una por canal	TPP1000
Bolsa para accesorios	1	016-2144-xx
Cable de alimentación	1	En función de la región
Certificado de calibración	1	N/D
Informe de licencias instaladas de fábrica	1	N/D

Gire la manija de una forma segura

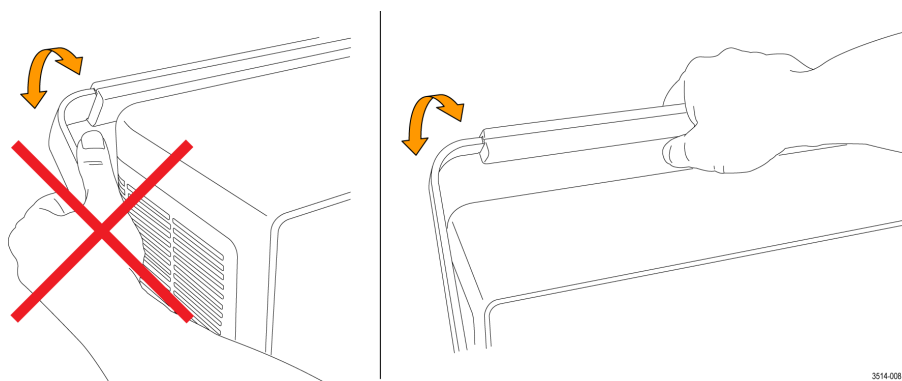
Siga los pasos correctos para evitar pellizcar los cables conectados en el panel posterior mientras gira la manija.



AVISO: Sujete la parte superior de la manija para girar la manija del instrumento. No sujete la manija por los lados al girarla, ya que podría pellizcarse la base del pulgar entre la manija y la carcasa.



PRECAUCIÓN: Si ha colocado cables entre la manija y la carcasa, tenga cuidado al girar la manija para no pellizcar los cables.



Requisitos de funcionamiento

Utilice el instrumento dentro de los rangos requeridos de temperatura de funcionamiento, potencia, altitud y voltaje de entrada de señal para obtener mediciones precisas y para un funcionamiento seguro del instrumento.

Requisitos medioambientales

Característica	Descripción
Temperatura de funcionamiento	0 °C a +50 °C (+32 °F a +122 °F). Para asegurar que el instrumento cuenta con una refrigeración adecuada, mantenga libre de obstáculos un intervalo de 51 mm (2 pulgadas) en los laterales del mismo.
Humedad	Funcionamiento: de 5 % al 90 % de humedad relativa (HR) hasta +40 °C (104 °F), sin condensación. En reposo: 5 % al 50 % de humedad relativa, más de +40 °C hasta +50 °C (+104 °F a +122 °F), sin condensación.
Altitud de funcionamiento	Hasta 3000 metros (9842 pies)

Requisitos de alimentación

Característica	Descripción
Tensión de la fuente de alimentación	100 V - 240 V _{RMS CA} , ±10 %, monofase
Frecuencia de la fuente de alimentación	50/60 Hz, 100-240 V
Consumo	400 W máximo

Requisitos de señal de entrada

Mantenga las señales de entrada dentro de los límites permitidos para garantizar mediciones precisas y evitar causar daños a las sondas analógicas y digitales o al instrumento.

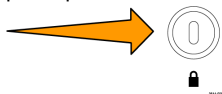
Asegúrese de que las señales de entrada conectadas al instrumento MSO cumplen los siguientes requisitos.

Entrada	Descripción
Canales de entrada analógica, ajuste 1 M Ω, tensión de entrada máxima en BNC	300 V _{RMS}
Canales de entrada analógica, ajuste 50 Ω, tensión de entrada máxima en BNC	5 V _{RMS}
Canales de entrada digital, rango de tensión de entrada máxima en las entradas digitales	Respete los regímenes de la sonda: TLP058; ±42 V _P
Entrada de referencia voltaje máximo de entrada de BNC (panel trasero)	7 V _{PP}
Entrada auxiliar entrada de disparo	≤300 V _{RMS}

Cómo asegurar (bloquear) el instrumento

Bloquee el osciloscopio en un banco de pruebas o en un bastidor de equipos para evitar robos.

Para fijarlo a un banco de trabajo, a un bastidor o a otro lugar, coloque una cerradura de seguridad estándar para ordenador portátil en el panel posterior del instrumento.



Encendido del instrumento

Siga este procedimiento para conectar el instrumento a la corriente eléctrica y para encenderlo y apagarlo. Conecte siempre el instrumento a la alimentación de CA utilizando el cable de alimentación suministrado.

Antes de empezar

Utilice el cable de alimentación de CA que se incluye con el instrumento.

Procedimiento

1. Enchufe el conector de alimentación suministrado en el conector correspondiente en la parte trasera del instrumento.

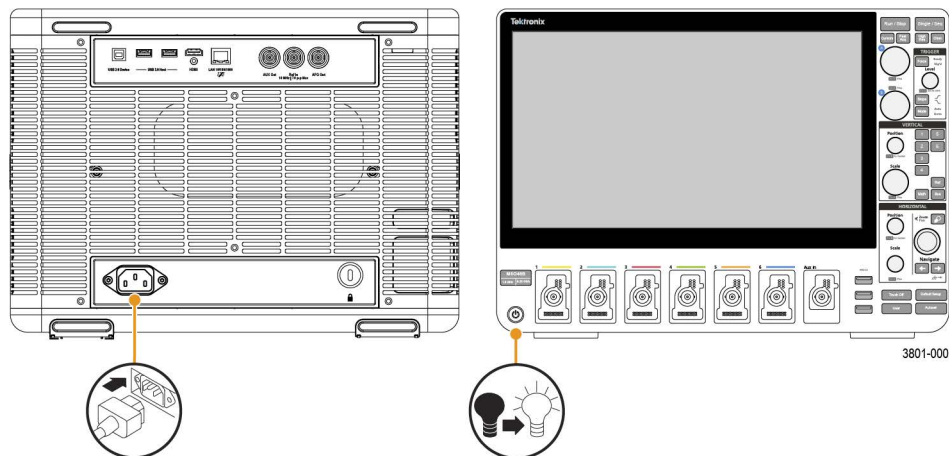


Figura 1: Conector del cable de alimentación e interruptor de modo de espera de MSO44B y MSO46B

2. Conecte el cable de alimentación a una fuente de alimentación de CA adecuada.
Se suministra energía a la fuente de alimentación y a algunos otros módulos siempre que el cable de alimentación de CA esté conectado a un circuito de red en tensión; el instrumento se pone en modo de espera.
3. Pulse el botón de encendido del panel frontal para encender y apagar el instrumento.
El color del botón de encendido indica los estados de encendido del instrumento:
 - No encendido: sin alimentación de CA
 - Amarillo: modo en espera
 - Azul: encendido
4. Para suprimir por completo la alimentación del instrumento, desconecte el cable de alimentación.

Compruebe que el instrumento supera las pruebas de autoencendido

Las pruebas de autoencendido verifican que todos los módulos del instrumento funcionan correctamente después del encendido.

Procedimiento

1. Encienda el instrumento y espere hasta que la pantalla aparezca .
2. Seleccione **Utilidad > Autocontrol** en la barra de menús de la parte superior para abrir el menú de configuración de **Autocontrol**.
3. Compruebe que el estado de todas las pruebas de autocontrol de encendido es **Correcto**.
Si una o más pruebas de autocontrol de encendido ha **fallado**:
 - a) Encienda el instrumento.

- b) Toque **Utilidad > Autocontrol**. Si una o más pruebas de autocontrol de encendido sigue mostrando el estado de **fallo**, póngase en contacto con el Soporte técnico de Tektronix.

Conexión de sondas al instrumento

El instrumento se conecta al dispositivo bajo prueba (DUT) mediante sondas y . Utilice la sonda que mejor se adapte a sus necesidades de medición de señales.

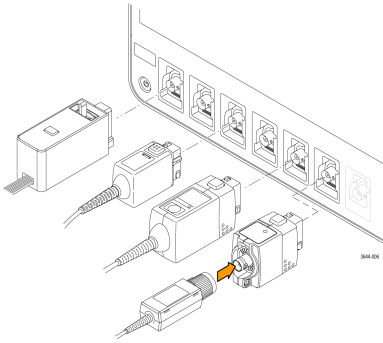


Figura 2: Conexión de sondas al MSO serie 4

Conexión de sondas

Conecte las sondas de la serie TPP, TekVPI+, TekVPI u otras sondas analógicas Tektronix compatibles introduciéndolas en un conector FlexChannel. El pestillo de la base de la sonda se bloquea con un «clic» cuando la sonda está bien colocada.

Las sondas TekVPI ajustan automáticamente los parámetros de entrada de canal para esa sonda (ancho de banda, atenuación, terminación, etc.). Si una sonda tiene un botón **Menú** pulse ese botón para abrir un menú de configuración en pantalla. Siga las instrucciones que se entregan con las sondas activas para ajustar sus parámetros (cero automático, desmagnetización, etc.).

Para conectar una sonda TLP058 FlexChannel Logic o TDP7700 Series TriMode™:

1. Mueva la palanca de bloqueo a la posición de desbloqueo, a continuación, déjela en la posición central.
2. Inserte la sonda en un conector FlexChannel hasta que quede totalmente asentada y el mecanismo de bloqueo se cierre con un sonido característico.
3. Mueva la palanca de bloqueo a la posición de bloqueo. La luz de estado debe iluminarse en verde.
4. Para desconectar la sonda TLP058, mueva y mantenga la palanca de bloqueo en la posición de desbloqueo y extraiga la sonda. Evite tirar del cable mientras extrae la sonda.

Para conectar un cable o una sonda BNC introdúzcalo en un conector de bayoneta BNC de canal y gire el mecanismo de bloqueo en el sentido de las agujas del reloj hasta que se bloquee.



Nota: La conexión de una sonda no habilita automáticamente ese canal (no lo activa). Utilice los controles del instrumento o la interfaz programática para encender un canal y abra su menú de configuración para verificar o cambiar los ajustes de la sonda o del cable (ancho de banda, atenuación, terminación, etc.).

Información de opción de montaje en bastidor

El kit de montaje en bastidor opcional permite instalar el osciloscopio en bastidores de equipos estándar.

Consulte la hoja de datos del producto en tek.com para obtener información sobre las opciones de montaje en bastidor.

Descripción del instrumento

El siguiente contenido proporciona una descripción de alto nivel de los controles del instrumento y de la interfaz de usuario. Consulte la ayuda del instrumento para obtener información detallada sobre el uso de los controles y la interfaz de usuario para mostrar formas de onda y realizar mediciones.

Controles y conectores del panel frontal

Los controles del panel frontal proporcionan acceso directo a los ajustes principales del instrumento, tales como vertical, horizontal, disparo, cursores y zoom. En los conectores se introducen las señales con sondas o cables o se insertan dispositivos USB.



Nota: Consulte la ayuda del instrumento para obtener información detallada sobre el uso de los controles para mostrar formas de onda y realizar mediciones.

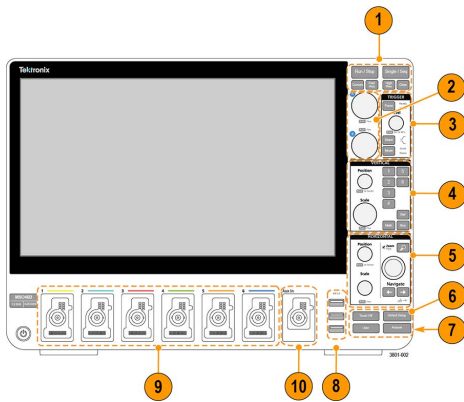


Figura 3: Controles de la serie 4 B MSO

1. Controles de **Acquisition** (Adquisición) y **Cursors** (Cursores):



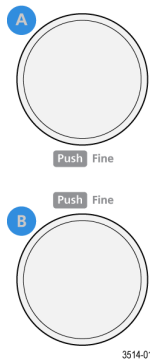
3514-011

- **Run/Stop** (Ejec./Parar) inicia y detiene la adquisición de forma de onda. El color del botón indica el estado de adquisición (verde = en ejecución y adquiriendo; rojo = detenido). Cuando se detiene, el osciloscopio muestra las formas de onda de la última adquisición completada. El botón Run/Stop (Ejec./Parar) en pantalla también muestra el estado de adquisición.
- El botón **Cursors** (Cursores) enciende y apaga los cursores en pantalla. Use los mandos multiuso para mover los cursores. Toque dos veces las lecturas del cursor o una barra de cursor (línea) para abrir el menú de configuración y establecer los tipos de cursor y su funcionalidad.
- **FastAcq™** activa o desactiva el modo de adquisición rápida. El modo FastAcq ofrece la captura de alta velocidad de formas de onda que reduce el tiempo muerto entre las adquisiciones de formas de onda y, de este modo, permite la captura y la presentación de eventos transitorios, como los espurios y los pulsos runt. Resulta útil para identificar anomalías de señal difíciles de detectar. El modo de adquisición rápida también puede mostrar los fenómenos de forma de onda con una intensidad que refleja la frecuencia con la que se producen.
- **Single/Seq** (Sec./única) permite realizar una adquisición de una sola forma de onda o un número específico de adquisiciones (tal como se establece en el menú de configuración **Acquisition** [Adquisición]). Si se pulsa el botón **Single/Seq** (Sec./única) se desactiva el modo **Run/Stop** (Ejec./Parar) y se efectúa una adquisición única. El color del botón indica el estado de la adquisición (parpadeo verde rápido = una sola adquisición adquirida; verde sólido = esperando el evento de disparo). Si se pulsa el botón **Single/Seq** (Sec./única) de nuevo, se efectúa otra adquisición única.

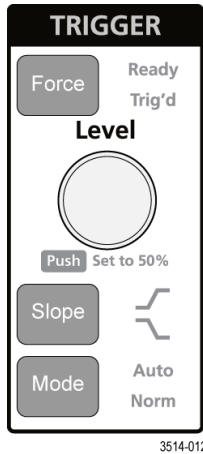
- **High Res** (Alta res.) aplica filtros únicos de respuesta a impulsos finitos (FIR) basados en la velocidad de muestreo actual. Este filtro FIR mantiene el máximo ancho de banda posible para esa velocidad de muestreo mientras se rechaza la representación falsa. El filtro elimina el ruido de los amplificadores del osciloscopio y del convertidor ADC por encima del ancho de banda utilizable para la velocidad de muestreo seleccionada. La implementación del filtro en el hardware, antes del disparo y el almacenamiento reduce el jitter del disparo y permite utilizar el modo **FastAcq** mientras se está en el modo de **alta resolución**.

El modo de **alta resolución** también garantiza como mínimo 12 bits de resolución vertical. El número de bits de resolución se muestra en la credencial de **adquisición** en la parte inferior de la pantalla. La credencial **Horizontal** también se actualiza para mostrar la configuración de velocidad de muestreo y longitud de registro en modo de **alta resolución**.

- **Clear** (Borrar) borra las adquisiciones actuales y los valores de medición de la memoria.
2. **Mandos multiuso:** Los mandos multiuso A y B mueven los cursores y ajustan los valores de los parámetros en los campos de entrada del menú de configuración. Seleccionar un campo de menú que pueda utilizar un mando multiuso asigna el mando indicado para cambiar el valor de ese campo de entrada. El anillo alrededor de cada botón se ilumina cuando se puede usar ese botón para hacer una acción. Pulse un mando multiuso para activar el modo **Fino** para realizar cambios de incrementos más pequeños. Pulse el mando de nuevo para salir del modo **Fino**.



3. Controles de **Trigger** (Disparo):



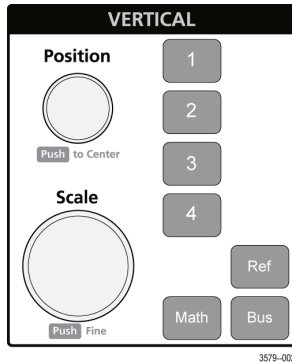
- **Force** (Forzar) fuerza un evento de disparo en un punto aleatorio de la forma de onda y captura la adquisición.
- **Level** (Nivel) establece el nivel de amplitud por el que debe pasar la señal para que se considere una transición válida. El color del mando **Level** (Nivel) indica la fuente de disparo, excepto en el caso de los disparos de doble nivel.

El mando **Level** (Nivel) se desactiva cuando el tipo de disparo requiere dos ajustes de nivel u otros calificadores de disparo (configurados desde el menú de configuración **Trigger** [Disparo]). Pulse el mando para ajustar el nivel de umbral al 50 % del rango de amplitud pico a pico de la señal.

- **Slope** (Pendiente) establece la dirección de transición de la señal de detección en un disparo (bajo a alto, alto a bajo o en cualquier dirección). Presione el botón para cambiar entre las diferentes opciones. El botón **Slope**(Pendiente) se desactiva cuando el tipo de disparo requiere otros calificadores de pendiente (configurados desde el menú de configuración **Trigger** [Disparo]).

- El **modo** determina el comportamiento del instrumento en ausencia o presencia de un evento de disparo:
 - El modo de disparo **Auto** permite al instrumento adquirir una forma de onda, aunque no se produzca ningún disparo. Si ocurre un evento de disparo, el instrumento muestra una forma de onda estable. Si no se produce un evento de disparo, el instrumento fuerza un evento de disparo y una adquisición y muestra una forma de onda inestable.
 - El modo de disparo **Normal** ajusta el instrumento para que adquiera y muestre una forma de onda solo cuando hay un evento de disparo válido. Si no se produce ningún disparo, el registro de la última forma de onda adquirida permanece en pantalla. Si no existe ninguna forma de onda, no se mostrará ninguna.

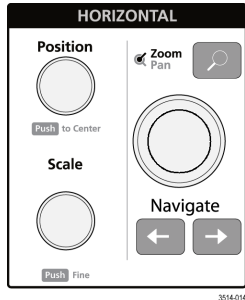
4. Controles **verticales**:



- **Position** (Posición) mueve la forma de onda seleccionada (Canal, Funciones matemáticas, Referencia, Bus) hacia arriba o hacia abajo en la pantalla. El color del mando **Position** (Posición) indica la forma de onda que el mando está controlando. Pulse el mando para ajustar el nivel de umbral al 50 % del rango de amplitud pico a pico de la señal.
- **Scale** (Escala) establece las unidades de amplitud por división de retícula vertical de la forma de onda seleccionada. Los valores de escala se muestran en el borde derecho de las líneas horizontales de retícula, y que son específicos de la forma de onda seleccionada en los modos **Stacked** (Apilado) u **Overlay** (Superposición) (en otras palabras, cada forma de onda tiene sus propios ajustes de la retícula vertical con independencia del modo de visualización). El color del mando **Scale** (Escala) indica la forma de onda que el mando está controlando.
- Los botones **Channel** (Canal) activan (muestran), seleccionan o desactivan las formas de onda Channel (Canal), Math (Funciones matemáticas), Reference (Referencia), o Bus. El número de los botones de canal depende del modelo del instrumento. Los botones funcionan como se indica a continuación:
 - Si el canal no se muestra, al pulsar un botón de canal se activa ese canal en la vista de forma de onda.
 - Si el canal está en pantalla y no está seleccionado, al pulsar el botón de ese canal se selecciona el canal.
 - Si el canal está en pantalla y además está seleccionado, pulsando el botón de ese canal se apaga el canal (se elimina de la vista de forma de onda).
- El botón **Math** (Función matemática) añade o selecciona una forma de onda de función matemática en la vista de forma de onda.
 - Si no existe una forma de onda matemática, al pulsar el botón **Math** (Función matemática) se agrega una forma de onda matemática a la vista de forma de onda y se abre el menú de configuración de función matemática.
 - Si solo se muestra una forma de onda matemática, al pulsar el botón se desactiva la forma de onda de función matemática (se elimina de la vista de Forma de onda). Pulse el botón de nuevo para mostrar la forma de onda.
 - Si se muestran dos o más formas de onda de matemáticas, al pulsar el botón se pasa de una forma de onda de función matemática a otra para que pueda seleccionarla.
- El botón **Ref** (Referencia) añade o selecciona una forma de onda de referencia (guardada) en la vista de forma de onda.
 - Si no existe una forma de onda de referencia, al pulsar el botón **Ref** (Referencia) se abrirá el menú de configuración **Browse Waveform Files** (Examinar archivos de forma de onda). Navegue y seleccione un archivo de forma de onda (*.isf) y pulse **Recall** (Recuperar) para cargar y mostrar la forma de onda de referencia.
 - Si se muestra y selecciona una forma de onda de referencia, al pulsar el botón se desactiva la forma de onda de referencia (se elimina de la vista de forma de onda). Pulse el botón de nuevo para mostrar la forma de onda.

- Si se muestran dos o más formas de onda de referencia, al pulsar el botón se pasa de una forma de onda de referencia a otra para que pueda seleccionarse.
- El botón **Bus** añade o selecciona una forma de onda de bus en la vista de forma de onda.
 - Si no existe una forma de onda de bus, al pulsar el botón **Bus** se agrega una forma de onda de bus a la vista de forma de onda y se abre el menú de configuración de función de bus.
 - Si solo se muestra una forma de onda de bus, al pulsar el botón se desactiva la forma de onda de bus (se elimina de la vista de Forma de onda).
 - Si se muestran dos o más formas de onda de bus, al pulsar el botón se pasa de una forma de onda de bus a otra para que pueda seleccionarse.

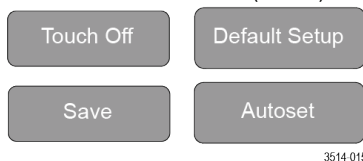
5. Controles **horizontales**:



- **Position** (Posición) mueve la forma de onda y la retícula de un lado a otro de la pantalla (cambiando la posición del punto de disparo en el registro de la forma de onda). Pulse el mando para centrar el evento de disparo en la retícula central de la vista de forma de onda.
- **Scale** (Escala) ajusta el tiempo por división de retícula horizontal principal y los parámetros de muestras/segundo del osciloscopio. La escala se aplica a todas las formas de onda. Pulse el mando para activar el modo Fino para realizar cambios de incrementos más pequeños. Pulse el mando de nuevo para salir del modo Fino.
- **Zoom** abre el modo de zoom. Vuelva a pulsar **Zoom** para cerrar el modo.
- Mando **Zoom** (mando central) aumenta o reduce el área del cuadro de zoom en la vista de la forma de onda de zoom, que controla el nivel de zoom de las formas de onda que se muestran en la vista de zoom principal.
- Mando **Pan** (Inclinar) (mando exterior) mueve el cuadro de zoom a la izquierda o a la derecha en la **vista de forma de onda de zoom**, que controla la parte de la forma de onda que se muestra en la vista de zoom.
- Los botones **Navigate** (Navegación) (flechas izquierda y derecha) ponen el osciloscopio en modo de zoom y coloca el siguiente o anterior punto de búsqueda en el registro de forma de onda para centrar la retícula de la vista de la forma de onda. Debe existir una credencial de **búsqueda** en la barra de resultados para que la función de **navegación** se active. Mantenga pulsado el botón de navegación del panel frontal para continuar al siguiente punto de búsqueda en esa dirección.

Los botones de **navegación** del panel frontal también se pueden utilizar para las funciones **Anterior** y **Siguiente** en las credenciales de navegación.

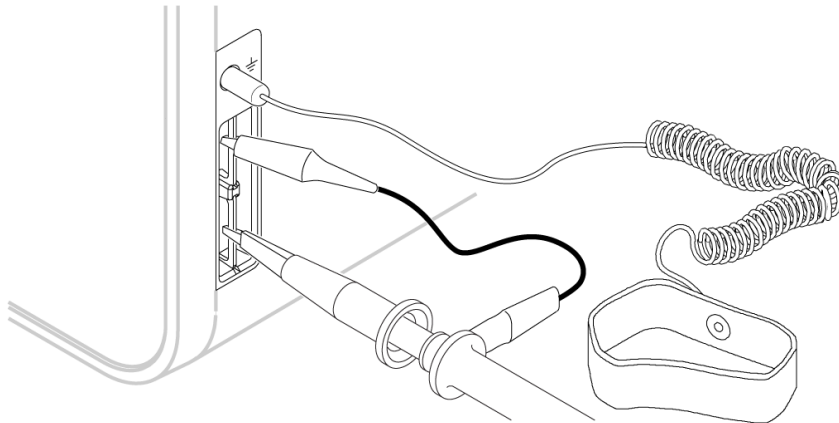
6. Controles Miscellaneous (Varios):



- **Touch Off** (Desact. táctil) apaga las funciones de la pantalla táctil. El botón **Touch Off** (Desact. táctil) se ilumina cuando se apaga la pantalla táctil.
- **Save** (Guardar) es una función de pulsación simple que utiliza la configuración actual de **File > Save as** (Archivo > Guardar como) para guardar las capturas de pantalla (incluidos menús y cuadros de diálogo abiertos), archivos de forma de onda, configuración de instrumentos, etcétera.

- Si se ha realizado una operación de **File > Save** (Archivo > Guardar) o **File > Save as** (Archivo > Guardar como) desde que el instrumento se iniciara por última vez, al pulsar **Save** (Guardar) se guardarán los archivos en la última ubicación definida en el menú de configuración **Save as** (Guardar como).
 - Si no se ha guardado desde que se iniciara el instrumento, al pulsar **Save** (Guardar) se abre el menú de configuración **Save As** (Guardar como). Seleccione una pestaña para seleccionar el tipo de archivo que desea guardar (Captura de pantalla, Forma de onda, etc.), establezca los parámetros asociados y dónde guardarlos, y seleccione **OK** (Aceptar). Se guardarán los archivos especificados. La próxima vez que pulse **Save** (Guardar), se guardarán los mismos tipos de archivo.
 - **Screen Captures** (Capturas de pantalla) captura toda la pantalla, incluyendo la mayoría de los menús de configuración y cuadros de diálogo mostrados.
 - **Default Setup** (Config. por def.) restaura inmediatamente los ajustes del osciloscopio (horizontal, vertical, escala, posición, etc.) a los valores predeterminados de fábrica.
 - **Autoset** (Auto-ajuste) muestra automáticamente una forma de onda estable.
7. Conectores de compensación de tierra y sonda: los conectores de compensación de tierra y sonda se encuentran en la parte inferior derecha del instrumento, cerca del panel frontal. El conector de tierra (el pequeño orificio de la carcasa) proporciona un punto de conexión conectado a tierra eléctricamente (a través de una resistencia). Puede conectar una correa de muñeca antiestática a este punto para reducir las descargas electrostáticas (ESD) mientras manipula o sondea el DUT.

Las conexiones de compensación de sonda proporcionan un conector de tierra (pestaña superior) y una fuente de onda cuadrada de 1 kHz (pestaña inferior) para ajustar la respuesta de alta frecuencia de una sonda pasiva (compensación de sonda). El osciloscopio utiliza esta señal para compensar automáticamente las sondas compatibles, incluidas las que se envían con el producto.



3644-011

8. **Puertos host USB** (USB 3.0 y 2.0): los puertos USB se encuentran en la esquina inferior derecha del panel frontal y en el panel trasero. Conecte unidades flash USB en las que pueda guardar o recuperar datos (como actualizaciones de software del instrumento, formas de onda, ajustes y capturas de pantalla) o que le permitan conectar dispositivos periféricos como un ratón o un teclado.
9. Conectores de sonda **FlexChannel**: los conectores FlexChannel son compatibles con todas las sondas de medición TekVPI+ y TekVPI, las sondas pasivas BNC, la sonda lógica TPL058 y los cables BNC. La mayoría de las sondas se conectan con solo enchufarlas en su conector correspondiente.

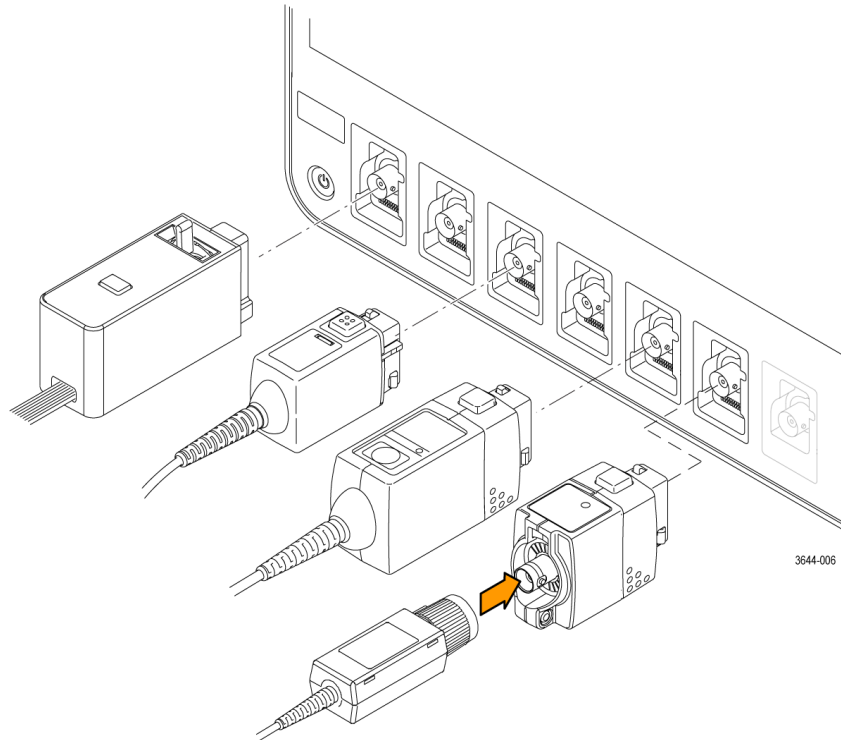
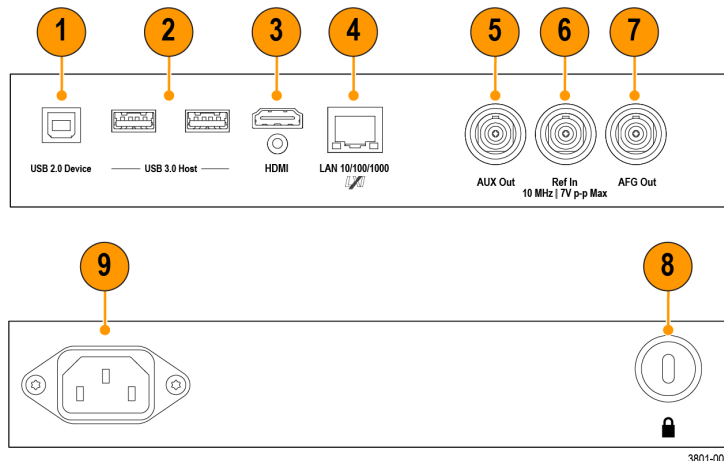


Figura 4: Serie 4 MSO

- Aux In (Entrada auxiliar)** Conector de entrada auxiliar. Un conector en el que se puede conectar una señal de entrada externa. Utilice la señal de disparo **Aux In (Entrada auxiliar)** con el modo de disparo Edge.

Conexiones del panel trasero

Las conexiones del panel trasero suministran alimentación al instrumento y proporcionan conectores para la red, dispositivos USB, vídeo, señales de referencia y la salida AFG.



- El puerto de **dispositivo USB 2.0** le permite conectarse a un PC para controlar de forma remota el osciloscopio usando el protocolo USBTMC.
- El puerto **host USB 3.0** le permite conectar un dispositivo de memoria USB, teclado o ratón.
- La **salida de vídeo HDMI** le permite conectar un monitor o un proyector externo para ver la interfaz gráfica de usuario del instrumento.



Nota: Debe conectar un monitor externo antes de encender el instrumento.

4. El conector **LAN** (RJ-45) permite conectar el instrumento a una red de área local 10/100/1000 de base T.
5. La **salida AUX** genera una transición de señal en un evento de disparo, emite una señal de referencia de 10 MHz o una señal de sincronización desde el AFG.
6. La **entrada Ref** le permite conectar una señal de referencia de alta precisión (10 MHz) al osciloscopio para realizar medidas con mayor precisión.
7. La **salida AFG** es la salida de señal para la función opcional de Generador de funciones arbitrario (AFG).
8. El conector de bloqueo de **seguridad** le permite utilizar un cable de bloqueo estándar para PC/portátil para fijar el instrumento a un banco de trabajo o a otra ubicación.
9. Conector de **cable de alimentación**. Use solo el cable de alimentación especificado para este producto y certificado para su utilización en el país de destino.

Interfaz de usuario

La interfaz de usuario de la pantalla táctil contiene formas de onda y gráficos, lecturas de medidas y controles táctiles para acceder a todas las funciones del osciloscopio.



Nota: Consulte la ayuda del instrumento para obtener información detallada sobre el uso de la interfaz de usuario para mostrar formas de onda y realizar mediciones.

1. La **Barra de menús** incluye los menús de las operaciones típicas, como:
 - Guardar, cargar y acceder a los archivos
 - Deshacer o rehacer una acción
 - Configurar las preferencias de visualización y medición del osciloscopio
 - Configurar el acceso a la red
 - Ejecutar autocontroles

- Borrar la memoria de mediciones y configuraciones (TekSecure™)
- Cargar licencias de opción
- Abrir un visor de ayuda

2. El área **Vista de forma de onda** muestra formas de onda analógicas, digitales, de funciones matemáticas, de referencia, de bus y de tendencia. Las formas de onda incluyen controles de forma de onda (identificadores), etiquetas de escala de retícula vertical individuales e identificadores de posición de disparo y de nivel(es). Puede establecer la vista de forma de onda para apilar cada forma de onda verticalmente en retículas diferentes denominadas «segmentos» (el modo predeterminado, tal y como se muestra en la imagen anterior) o superponer todas las formas de onda en la pantalla (vista de forma de onda tradicional). Consulte [User interface elements](#).

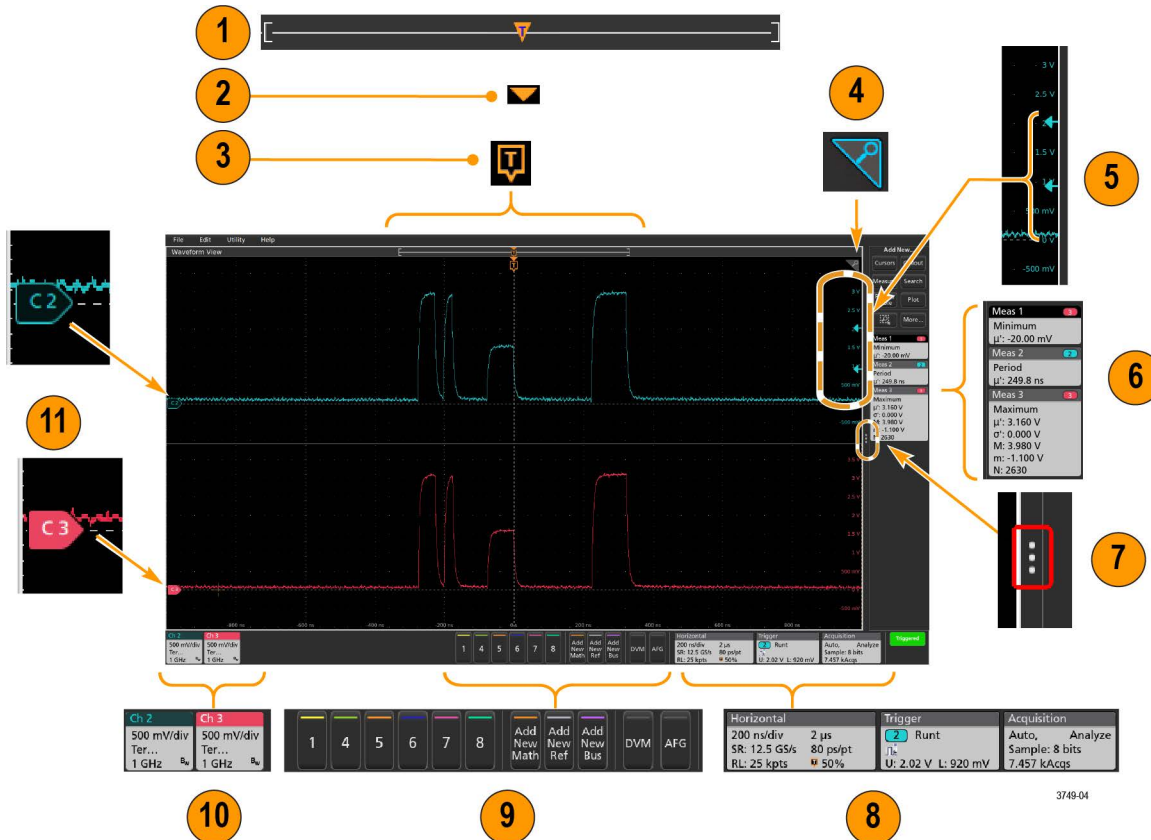
También puede agregar las vistas de histograma, espectro, y de resultados de medidas (gráficos) a medidas individuales. Estas vistas de gráfico son ventanas de vistas independientes que se pueden mover arrastrando la barra de título en la pantalla a otra posición.

3. La **Barra de resultados** contiene controles para mostrar cursores, añadir leyendas, gráficos y tablas de resultados a la pantalla, así como añadir mediciones a la propia barra de resultados. Para eliminar una medida, búsqueda o credencial de la barra de resultados, solo tiene que retirarla de la pantalla. Los controles lo son:
- el botón **Cursores** muestra los cursores en la vista seleccionada. Toque y arrastre o use los mandos multiuso para mover los cursores. Toque dos veces un cursor o las lecturas del cursor para abrir un menú de configuración y establecer los tipos de cursor y las funciones relacionadas.
 - El botón de **medidas** abre un menú de configuración desde el cual se pueden seleccionar y añadir medidas a la barra de resultados. Cada medida añadida tiene una credencial diferente. Toque dos veces una credencial para abrir su menú de configuración.
 - El botón de **tabla de resultados** añade una tabla de resultados de medición, bus y búsqueda a la pantalla. La tabla de resultados de medición muestra todas las mediciones presentes en la barra de resultados. La pestaña de resultados de bus muestra información de decodificación de bus para las formas de onda de bus mostradas. Cada tabla está en su propia ventana de vista, que puede mover en el área de visualización.
 - Para eliminar una medida, búsqueda o credencial de la barra de resultados, solo tiene que retirarla de la pantalla.
 - El botón de **leyenda** añade un objeto de leyenda a la vista seleccionada. Toque dos veces en el texto de la leyenda para abrir el menú de configuración y modificar el tipo, el texto y la fuente de la leyenda. Arrastre cualquier tipo de leyenda salvo un marcador a cualquier parte de la pantalla del osciloscopio. La leyenda de marcadores solo se puede añadir a las vistas de ondas y de espectro.
 - El botón de **búsqueda** permite detectar y marcar una forma de onda en la que se producen los eventos especificados. Toque la opción de **búsqueda** para abrir un menú de configuración de búsqueda y establecer las condiciones de búsqueda para los canales analógicos y digitales. Puede añadir cualquier cantidad de búsquedas a la misma forma de onda o a diferentes. Las credenciales de búsqueda se añaden a la **barra de resultados**.
 - El botón de **gráfico** añade un gráfico de XY, XYZ, o un diagrama de ojo a la vista. Los gráficos están en su propia ventana de vista, que puede mover en el área de visualización.
 - Las credenciales de **medición** y **búsqueda** muestran los resultados de la medición y la búsqueda y se muestran en la **barra de resultados**. Consulte [Badges](#). Consulte [Add a measurement](#). Consulte [Add a Search](#).
 - El botón de **icono de zoom** en la parte superior de la **barra de resultados** permite insertar un cuadro de texto en la pantalla para hacer zoom en una zona de interés, dibujar segmentos para realizar pruebas de máscara o insertar zonas para definir condiciones de disparo visual.
 - El botón **Más...** de la parte superior derecha de la **barra de resultados** permite seleccionar las opciones de zoom, disparo visual, máscara o histograma de forma de onda.
4. La **barra de configuración** contiene credenciales del sistema para ajustar los parámetros Horizontal, Disparo, Adquisición y Fecha/hora; botones de **canal inactivo** para activar canales; el botón para **añadir nuevas formas de onda** para añadir formas de onda matemáticas, de referencia y de bus a la pantalla; y credenciales de canal y de forma de onda que le permiten configurar los parámetros de forma de onda individuales. Toque un botón de forma de onda o canal para añadirlo a la pantalla y mostrar una credencial. Toque dos veces una credencial para abrir su menú de configuración. Consulte [Badges](#).

- Los **menús de configuración** permiten cambiar rápidamente los parámetros del elemento de la interfaz de usuario seleccionado. Puede abrir menús de configuración tocando dos veces credenciales, objetos de la pantalla o áreas de la pantalla. Consulte [Configuration menus](#).

Elementos de la interfaz de usuario

Cada área de la interfaz de usuario tiene una función específica que ayuda a gestionar la información o los controles. Este tema muestra y describe los elementos clave de la interfaz de usuario.



- La vista de registro de forma de onda es una vista gráfica de alto nivel de la longitud total del registro de forma de onda, la cantidad de registro que aparece en pantalla (entre paréntesis), la ubicación de los eventos temporales principales, incluido el evento de disparo, y la posición actual de los cursores de la forma de onda.






Si está visualizando una forma de onda de referencia más corta que la longitud del registro de adquisición actual o bien está cambiando la escala de tiempo horizontal mientras detiene la adquisición del osciloscopio, los corchetes cambian de posición para mostrar la parte del registro de forma de onda que se está visualizando en relación con la longitud total del registro de adquisición actual.



Si los cursores están activos en una forma de onda, la vista de registro de forma de onda muestra las posiciones relativas del cursor como pequeñas líneas verticales discontinuas.



En el modo Zoom, la vista de registro de forma de onda se sustituye por la vista general del zoom. Consulte [Zoom user interface](#).

2. El icono de punto de expansión en la vista de la forma de onda muestra el punto central alrededor del cual la forma de onda se expande y se comprime al cambiar los ajustes horizontales.

3. El icono de posición de disparo muestra la posición en la que se realizó el evento de disparo en el registro de forma de onda. El icono de disparo se muestra en el segmento de forma de onda fuente del disparo.

4. El icono de zoom (esquina superior derecha de las vistas Forma de onda y Trazar) activa y desactiva el zoom. el botón de panel frontal de **zoom** y los mandos también activan el modo de zoom y cambian la posición y el tamaño horizontal del cuadro de zoom.

5. Los iconos de nivel de disparo muestran el nivel de disparo en la forma de onda de la fuente de disparo. Algunos tipos de disparo requieren dos niveles de evento.
6. Las credenciales de Medición y Búsqueda muestran los resultados de la medición y la búsqueda. Consulte [Badges](#). Consulte [Add a measurement](#).
7. El control de la barra de resultados abre o cierra la **barra de resultados** para maximizar la visualización de la forma de onda cuando sea necesario. Para volver a abrir la **barra de resultados**, toque el icono del control o deslícelo hacia la izquierda desde el lado derecho de la pantalla.
8. Las credenciales del sistema muestran los ajustes globales del instrumento (**Horizontal, Disparo, Adquisición**, estado de Ejec./Parar y Fecha/Hora). Consulte [Badges](#).
9. Los botones de Canal inactivo añaden formas de onda de canal a la vista de forma de onda y añaden una credencial de canal asociada a la barra de configuración.

Los botones para **agregar nuevas funciones matemáticas**, **agregar nuevas funciones de referencia** y **agregar bus nuevo** añaden la señal correspondiente a la vista de forma de onda, además de añadir una credencial de forma de onda asociada a la barra de **ajustes**. Puede añadir cualquier cantidad funciones matemáticas, de referencia y bus, limitadas únicamente por la memoria del sistema.

El botón opcional **AFG** abre el menú de configuración de AFG para establecer y habilitar la salida AFG. Este botón solo está presente si está instalada la opción AFG.

El botón opcional **DVM** le permite usar una sonda analógica para tomar medidas de tensión CC, RMS CA o RMS CC+CA en su DUT. Toque el botón para añadir una credencial DVM a la barra de resultados y abrir un menú de configuración. La opción DVM también habilita un contador de frecuencia de disparo, accesible desde el panel de **modo y retención** en el menú de la credencial **Disparo**. Este botón solo está presente si está instalada la opción DVM.

10. Toque dos veces una credencial para abrir el menú de configuración asociado. Consulte [Badges](#). Consulte [Configuration menus](#).
Si agrega más insignias de canal o de forma de onda de las que caben en el área de visualización de credenciales de forma de onda, pulse los botones de desplazamiento en cada extremo del área de credenciales de forma de onda para desplazarse y mostrar las credenciales ocultas.
11. Los controles de formas de onda identifican la fuente de esa forma de onda (Cx para canales, Mx para formas de onda matemáticas, Rx para formas de onda de referencia, Bx para formas de onda de bus). De forma predeterminada, los controles de forma de onda se encuentran en el nivel de voltaje cero de la forma de onda. El control de forma de onda seleccionado actualmente es de color sólido; los controles de forma de onda no seleccionados aparecen perfilados.

Tocando dos veces un control de forma de onda se abre el menú de configuración para esa forma de onda.

Para los canales digitales, el control de la forma de onda muestra el número de canal, con cada señal digital individual etiquetada como D0-D7 y mostrada con un color diferente.

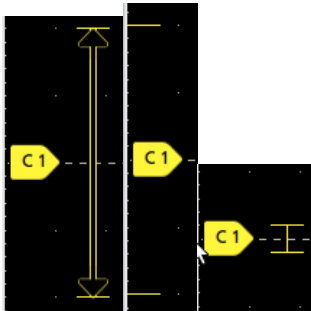


Tocando dos veces un control de forma de onda digital se abre el menú de configuración de canal digital.

Al arrastrar un control de señal digital sobre otro control, se intercambian esas dos señales en la forma de onda.

Los marcadores de límite de rango dinámico de la sonda se muestran justo dentro del borde cuadrado izquierdo, están basados en la posición del control de trazado vertical del canal y se extienden hacia arriba y hacia abajo hasta los límites de rango dinámico de la sonda. Los marcadores solo se muestran si se utilizan sondas compatibles. Las señales deben estar dentro del rango dinámico de la sonda para que el osciloscopio muestre y mida correctamente las señales.

Los marcadores se muestran durante aproximadamente tres segundos después de cualquier cambio de control de **offset**, **posición**, o **escala** que deje los límites del rango dinámico de canal dentro de la ventana de adquisición. Después de unos tres segundos, los marcadores se convierten en líneas cortas en el borde izquierdo de la retícula. Si el rango dinámico es demasiado pequeño para mostrar las flechas, estas se omiten. Se incluyen ejemplos de las tres versiones de marcadores.



Credenciales

Las credenciales son iconos rectangulares que muestran ajustes o lecturas de instrumentos, formas de onda y medidas. Las credenciales también permiten un rápido acceso a los menús de configuración. Los tipos de credenciales son: Canal, Forma de onda, Medición, Búsqueda y Sistema.

Credenciales de canal y de forma de onda

Las credenciales de Canal y Forma de onda (**Funciones matemáticas**, **Ref.**, **Bus**, **Tendencias**) se muestran en la barra de ajustes, situada en la esquina inferior izquierda de la pantalla. Cada forma de onda tiene su propia credencial. Las credenciales muestran ajustes de alto nivel para cada canal o forma de onda visualizados. Toque dos veces una credencial para abrir su menú de configuración.

Ch 2	Ch 3	Ch 4	Math 1	Trend 1
1 V/div	1 V/div	1 V/div	860 mV/div	Meas 9
1 GHz B_w	1 GHz B_w	500 MHz B_w	Ch2 + Ch3	731.3963...
				Frequency

La mayoría de credenciales de canal y de forma de onda también cuentan con botones de Escala, que aparecen al hacer un clic sobre la credencial. Utilice los botones de Escala para aumentar o reducir el ajuste de escala vertical para esa forma de onda.



Puede arrastrar las credenciales Canal y Forma de onda para cambiar su posición en la barra **Ajustes** y abrir el menú contextual para acceder al menú de acciones rápidas.

Puede eliminar las credenciales de canal y forma de onda de dos maneras.

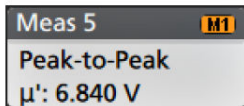
- Haciendo clic con el botón derecho en la credencial y desactivándola.
- Mover la credencial desde el borde inferior de la pantalla para eliminarla de la barra **Ajustes**. La credencial se reactiva al subir la credencial desde el borde inferior de la barra **Ajustes**. Deben transcurrir 10 segundos para recuperar la credencial después de desactivarla.

Las credenciales de canal aparecen en el orden del canal salvo que las haya cambiado de posición. Las credenciales de canal también pueden mostrar mensajes breves de error o de advertencia. Para más información, toque dos veces la credencial para abrir el menú de configuración o buscar en la ayuda del instrumento.

Las credenciales de forma de onda (**Funciones matemáticas, Ref., Bus, Tendencia**) se muestran en el orden creado (salvo que haya cambiado su posición) y se agrupan por tipo. La eliminación de una credencial de forma de onda no cambia el orden ni los nombres de las credenciales restantes.

Credenciales de medición

Las credenciales de medición se encuentran en la barra de **resultados**. Muestran los resultados de la búsqueda o medidas. El título de la credencial también muestra la fuente o las fuentes de las medidas. Para añadir una credencial de medición, toque el botón **Añadir** y seleccione una medición



Toque dos veces una credencial de medición para abrir su menú de configuración y cambiar o modificar la configuración. La lectura de la credencial de medición predeterminada muestra el valor promedio (μ) de la medición.

Algunas mediciones y sus credenciales solo están disponibles como opciones. Por ejemplo, las Medidas de potencia solo se enumeran en el menú Añadir medición si se ha instalado la opción de alimentación necesaria.

Credencial amplia: Muestra todos los resultados de las fases en una columna diferente. Todas las medidas secundarias se muestran en la primera columna de la credencial de resultados El resultado común como Frecuencia es aplicable a las (3) fases y se muestra como un valor único. Las fuentes configuradas de cada fase se muestran con los colores del canal. La credencial amplia se aplica únicamente a las medidas IMDA.

IMDA Meas 1: Cyc Power Quality'			
	Va:N:la	Vb:N:lb	Vc:N:lc
	1 2	3 4	5 6
V _{RMS} (V):	14.74	14.74	14.48
V _{MAG} (V):	8.197	8.383	8.423
I _{RMS} (A):	879.4 m	999.4 m	975.0 m
I _{MAG} (A):	453.7 m	574.3 m	562.9 m
V CF:	2.953	2.931	3.053
I CF:	3.196	3.407	3.575
TrPwr(W):	4.795	5.914	4.546
RePwr(VAR):	-12.04	-13.49	-13.36
ApPwr(VA):	12.96	14.73	14.12
PF:	593.2 m	659.6 m	511.6 m
Phase:	-53.61 °	-48.73 °	-59.23 °
Freq:	287.6 Hz		
Σ TrPwr:	15.25 W		
Σ RePwr:	-38.90 VAR		
Σ ApPwr:	41.82 VA		

Para añadir lecturas estadísticas a credenciales de medición individuales, toque dos veces una credencial de medición para abrir su menú de configuración y seleccione **Mostrar estadísticas en credencial**. La credencial de medida muestra el valor de desviación estándar (σ). La desviación estándar es cero si la población es uno.

Meas 1	
Positive Overshoot	
μ ':	2.489 %
σ ':	0.000 % (N'=1)
M:	4.442 %
m:	1.858 %
N:	754

Algunas credenciales de medida también cuentan con botones de navegación que aparecen al tocar la credencial.

Meas 3	
Fall Time	
μ ':	10.74 ns
Value:	10.2762 n
<	>
Min'	Max'

Los botones < (Anterior) y > (Siguiente) centran la forma de onda en la pantalla en la posición del punto de medida anterior o siguiente del registro (en las medidas que tengan más de un punto por adquisición).

Los botones de navegación **Mín** y **Máx** centran la forma de onda en la pantalla en el valor mínimo o máximo de la medida en la adquisición actual.

El símbolo (') que aparece en las lecturas de medidas y en los botones Mín/Máx indica que el valor que se muestra (o se ha movido, en el caso de los botones **Mín/Máx** y formas de onda) es de la adquisición actual. Si no aparece el símbolo, el valor mostrado es el de todas las adquisiciones.

La credencial de medida muestra información del **Estado y Fallos** cuando se activa la prueba pasa/no pasa en el menú de configuración. La línea muestra **Pasa** (verde) o **No pasa** (roja) según las condiciones que se definen en el panel de la **Prueba Pasa/no pasa**. El número de fallos se muestra con el resto de estadísticas en la credencial. El estado Pasa/No pasa, el número de fallos y los límites definidos en el panel de la prueba Pasa/No pasa están disponibles en la tabla de resultados de la medida.

Meas 1	
Frequency	
μ ':	97.74 MHz
σ ':	269.1 kHz
M:	100.2 MHz
m:	96.66 MHz
N:	263125
Failures:	1
Status:	Fail

Las credenciales de medición se enumeran en el orden de creación, empezando por la parte superior de la barra de resultados. La eliminación de una credencial de medición no cambia el orden ni los nombres de las credenciales restantes.

Puede arrastrar las credenciales de medida para cambiar su posición en la barra de **resultados** y abrir el menú contextual para acceder al menú de acciones rápidas.

Puede eliminar las credenciales de canal y forma de onda de dos maneras.

- Haciendo clic con el botón derecho en la credencial y desactivándola.
- Mover la credencial desde el borde derecho de la pantalla para eliminarla de la barra de **resultados**. La credencial se reactivará al moverla del borde izquierdo al derecho de la barra de **resultados**. Deben transcurrir 10 segundos para recuperar la credencial después de desactivarla.

Credencial de prueba de máscara

Los resultados de la prueba de máscara y las estadísticas de medida se muestran en la credencial **Prueba de máscara** en la barra de resultados. La credencial se crea cuando se define el primer segmento de una máscara.



Lectura de la credencial	Descripción
Etiqueta (lectura opcional)	Una etiqueta definida en el menú de configuración de credencial.
Testado	El número total de formas de onda testadas en la máscara.
Pasa	El número de formas de onda que no contienen muestras que incumplen la máscara.
Fallo	El número de formas de onda que contienen una o más muestras que incumplen la máscara. Se muestra en color rojo si es mayor o igual que el umbral de fallos totales.
Cons	El mayor número de formas de onda con error consecutivas en la prueba. Se muestra en color rojo si es mayor o igual que el umbral de fallos consecutivos.
Estado	El estado de la prueba de máscara. Puede ser activada, desactivada, pasa (verde) o no pasa (rojo).
Seg n (lectura opcional)	El número de formas de onda que contienen una o más muestras que incumplen el segmento n de la máscara.

Toque dos veces una credencial de prueba de máscara para abrir su menú de configuración y cambiar o modificar la configuración.

Puede arrastrar la credencial para cambiar su posición en la barra de **resultados** y abrir el menú contextual para acceder al menú de acciones rápidas.

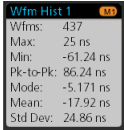
Puede eliminar las credenciales de canal y forma de onda de dos maneras.

- Haciendo clic con el botón derecho en la credencial y desactivándola.
- Mover la credencial desde el borde derecho de la pantalla para eliminarla de la barra de **resultados**. La credencial se reactivará al moverla del borde izquierdo al derecho de la barra de **resultados**. Deben transcurrir 10 segundos para recuperar la credencial después de desactivarla.

Credenciales de histograma de formas de onda

Las credenciales del histograma de forma de onda se encuentran en la barra de **resultados**. El título de la credencial muestra la fuente del histograma.

Para añadir la credencial del histograma de la forma de onda a la barra de resultados, establezca la **Pantalla en Activada** en el menú de credencial de resultados. Toque dos veces una credencial de histograma forma de onda para abrir su menú de configuración y cambiar la configuración.



La credencial de histograma muestra las medidas que se han comprobado en el menú de credencial de resultados.

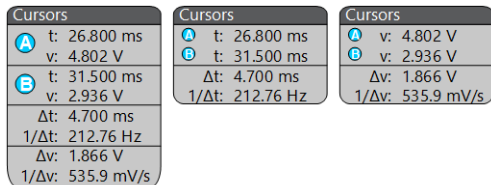
Puede arrastrar la credencial para cambiar su posición en la barra de **resultados** y abrir el menú contextual para acceder al menú de acciones rápidas.

Puede eliminar las credenciales de histograma de forma de onda de dos maneras.

- Haciendo clic con el botón derecho y seleccionando **Eliminar histograma**.
- Mover la credencial desde el borde derecho de la pantalla para eliminarla de la barra de resultados. La credencial se reactivará al moverla del borde izquierdo al derecho de la barra de resultados. Deben transcurrir 10 segundos para recuperar la credencial después de desactivarla.

Credenciales de cursor

Puede ver las lecturas en una credencial de **cursores** en la barra de resultados. El contenido la credencial depende del cursor en uso.



Para crear una credencial de las lecturas del cursor, active **Cursores**, toque dos veces la lectura del cursor para abrir el menú de configuración, y establezca el modo de **Lecturas en Credencial**.



Nota: Solo puede ver las lecturas del cursor en una ubicación cada vez; en la credencial de forma de onda o de cursores. No puede mover las lecturas del cursor a una credencial de cursores a una credencial de cursores de vista de espectro.

Puede arrastrar la credencial para cambiar su posición en la barra de **resultados** y abrir el menú contextual para acceder al menú de acciones rápidas.

Puede eliminar las credenciales de canal y forma de onda de dos maneras.

- Haciendo clic con el botón derecho en la credencial y desactivándola.
- Mover la credencial desde el borde derecho de la pantalla para eliminarla de la barra de **resultados**. La credencial se reactivará al moverla del borde izquierdo al derecho de la barra de **resultados**. Deben transcurrir 10 segundos para recuperar la credencial después de desactivarla.

Credenciales de búsqueda

Las credenciales de **búsqueda** también se muestran en la barra de resultados, debajo de las credenciales de medición. Una credencial de búsqueda enumera el origen de la búsqueda, el tipo de búsqueda y el número de incidencias del evento de búsqueda en la adquisición actual. El instrumento marca la forma de onda donde ocurren esos eventos con pequeños triángulos que apuntan hacia abajo a lo largo de la parte superior de la retícula de la forma de onda. Toque dos veces una credencial de búsqueda para abrir su menú de configuración y cambiar o modificar la configuración de búsqueda.



Las credenciales de búsqueda se crean tocando el botón **Agregar nuevo... Botón Buscar**. Utilice el menú de configuración mostrado para establecer los criterios de búsqueda.

Las credenciales de búsqueda tienen los botones de navegación < (Anterior) y > (Siguiete) que abren el modo Zoom y centran la forma de onda en pantalla en la posición de la marca de búsqueda anterior o siguiente en el registro de forma de onda. Los botones de navegación de las credenciales de búsqueda solo se pueden utilizar cuando el osciloscopio está en modo de adquisición simple. Toque una vez una credencial para cerrar los botones de navegación.



Algunas búsquedas ofrecen los botones de navegación **Mín** y **Máx** que abren el modo de zoom y centran la forma de onda en la pantalla en el valor mínimo o máximo de la medida en la adquisición actual.

Las credenciales de **búsqueda** se muestran en el orden en que se han creado. La eliminación de una credencial de **búsqueda** no cambia el orden ni los nombres de las credenciales restantes.

Puede arrastrar las credenciales de búsqueda para cambiar su posición en la barra de **resultados** y abrir el menú contextual para acceder al menú de acciones rápidas.

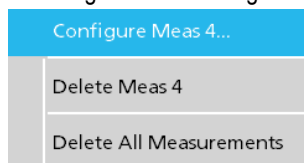
Puede eliminar las credenciales de canal y forma de onda de dos maneras.

- Haciendo clic con el botón derecho en la credencial y desactivándola.
- Mover la credencial desde el borde derecho de la pantalla para eliminarla de la barra de **resultados**. La credencial se reactivará al moverla del borde izquierdo al derecho de la barra de **resultados**. Deben transcurrir 10 segundos para recuperar la credencial después de desactivarla.

Eliminación en masa de todas las credenciales de medida/búsqueda

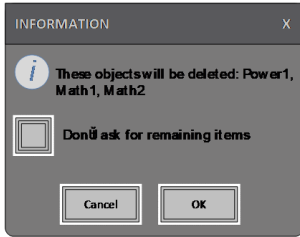
Esta credencial le ayuda a eliminar múltiples medidas o búsquedas de la barra de resultados.

1. Seleccione y haga clic con el botón derecho en la credencial de medida/búsqueda en la barra de **resultados**, que muestra el cuadro de diálogo de la forma siguiente:



Controles	Descripción
Configurar medida/búsqueda	Configurar credenciales de medida/búsqueda
Eliminar medida/búsqueda/Histograma	Elimina la credencial seleccionada de medida (estándar, alimentación, jitter, DDR, etc.)/ Búsqueda/Histograma en la barra de resultados.
Eliminar todas las medidas/búsquedas/histogramas	Elimina todas las credenciales de medida (estándar, alimentación, jitter, DDR, etc.)/ Búsquedas/Histogramas en la barra de resultados.

2. Si se selecciona la opción para **eliminar todas las medidas**, el osciloscopio pedirá confirmación para eliminar todas las medidas/ búsquedas de una vez.



3. El cuadro de diálogo incluye una casilla de verificación que permite omitir el resto de cuadros de diálogo de información.
 - **La opción para no pedir la confirmación para el resto de elementos** está activada de manera predeterminada. Si deja esta opción si confirmar y continúa, el cuadro de diálogo volverá a aparecer la siguiente vez que elimine una medida.
 - Si la casilla de verificación está activada, eliminará todos los elementos y el cuadro de diálogo no se volverá a mostrar. El cuadro de diálogo aparecerá para cada conjunto de medidas que desee eliminar.

Recorte de señal y credenciales



AVISO: El recorte está causado por voltajes excesivos o peligrosos en la punta de la sonda o un ajuste de escala vertical no adecuado para mostrar todo el rango vertical de la forma de onda. Un voltaje excesivo en la punta de la sonda puede provocar lesiones al operador y causar daños a la sonda y/o al instrumento.

Este instrumento muestra un símbolo de triángulo de advertencia y la palabra Recorte en una credencial de canal cuando existe una condición de recorte vertical. Las credenciales de medida asociadas con el canal también mostrarán una condición de recorte con el texto de la medida en color rojo e indicando el tipo de recorte (positivo o negativo).

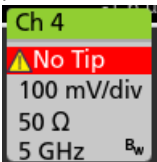


Para cerrar el mensaje de recorte, cambie la escala vertical de forma que se muestre la forma de onda completa, desconecte la punta de la sonda de la fuente de voltaje excesivo y compruebe que está conectando la sonda correcta a la señal correcta.

El recorte provoca resultados de medidas inexactas en relación con la amplitud. El recorte también causa valores de amplitud inexactos en los archivos de forma de onda guardados. Si se recorta una forma de onda matemática, no afectará a las mediciones de amplitud en esa forma de onda matemática.

Mensajes de error y credenciales

Este instrumento muestra un símbolo de triángulo de advertencia y un mensaje de error abreviado en una credencial de canal cuando se produce un error.



Para eliminar el mensaje de la credencial, elimine el error tal como se indica en la tabla.

Tabla 1: Errores de sonda

Mensaje de error	Descripción
Com sd	Se ha agotado el tiempo de comunicación del accesorio. Vuelva a conectar el accesorio.
ROM sd	No se ha podido leer la ROM de la sonda. Vuelva a conectar el accesorio.

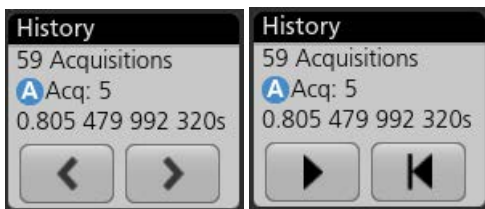
Sigue en la página siguiente

Mensaje de error	Descripción
No comp	Accesorio no compatible.
Fallo sd	Fallo crítico de accesorio. Vuelva a conectar el accesorio. Si el problema se repite, póngase en contacto con el servicio técnico de Tektronix.
Rango superado	La tensión o la corriente de la señal supera el rango. Reduzca la amplitud de la señal.
Temp	La sonda ha experimentado una condición de temperatura excesiva. Retire la sonda del área de alta temperatura.
Punta ausente	No se ha detectado la punta de la sonda. Instale una punta de la sonda compatible.
Fallo punta	La punta de la sonda tiene un fallo. Elimine y sustituya la punta de la sonda.
Param. S	Error durante la transferencia del parámetro S. Vuelva a conectar la sonda. Si el problema se repite, póngase en contacto con el servicio técnico de Tektronix.

Credencial de historial

La credencial de historial se muestra en la barra de **resultados**. Explote el historial de adquisiciones con los botones Anterior/Siguiente o Play/Pause (Reproducir/Detener).




Estampado de tiempos muestra la diferencia horaria entre la adquisición anterior y la adquisición seleccionada.



Lectura de la credencial	Función	Descripción
	Previous (Anterior)	Permite ir a la adquisición anterior.
	Next (Siguiete)	Permite ir a la siguiente adquisición.
	Play-pause (Reproducir/Detener)	Las adquisiciones se reproducen a la velocidad de reproducción especificada comenzando desde la adquisición seleccionada actualmente. Cuando se comienza a reproducir, el botón de reproducción cambia al botón de pausa. Las adquisiciones se reproducen hasta el final del historial. Al llegar a este punto, la reproducción se detiene y el botón de reproducción se atenúa.
	Rebobinar	Permite retroceder hasta la adquisición en la que se pulsó el botón de reproducción.
	Reinicializar	Vuelve a la primera adquisición del historial. Si está al principio del historial, el botón aparece atenuado.

Las formas de onda se pueden ver en la retícula de las adquisiciones seleccionadas de la credencial de historial. Puede desplazarse por las adquisiciones del historial. Toque dos veces una credencial para abrir su menú de configuración.

Si la opción para **incluir la adquisición de referencia en la credencial** está seleccionada en el menú contextual de la credencial de historial, la credencial mostrará la siguiente información:

History	History
59 Acquisitions	59 Acquisitions
Selected Acq A Acq: 5 0.805 479 992 320s	Selected Acq A Acq: 5 0.805 479 992 320s
Reference Acq B Acq: 1 0.000 000 000 000s	Reference Acq B Acq: 1 0.000 000 000 000s
Delta 0.805 479 992 320s	Delta 0.805 479 992 320s
 	 


La lectura de la adquisición de referencia muestra el estampado de tiempos de la adquisición en el historial. También muestra la delta entre la adquisición seleccionada y los estampados de tiempos de la adquisición de referencia.

La credencial de historial se puede eliminar de dos formas.

- Haciendo clic con el botón derecho y seleccionando la opción para **desactivar el historial de adquisiciones**.
- Mover la credencial desde el borde derecho de la pantalla para eliminarla de la barra de **resultados**. La credencial se reactivará al moverla del borde izquierdo al derecho de la barra de **resultados**. Deben transcurrir 10 segundos para recuperar la credencial después de desactivarla.

Credenciales del sistema


Las credenciales del sistema (en la barra de Ajustes) muestran los principales ajustes para Horizontal, Disparo y Adquisición. No pueden eliminarse las credenciales del sistema.

Horizontal	Trigger	Acquisition
1 μ s/div 10 μ s SR: 3.125 GS/s 320 ps/pt RL: 31.25 kpts 50%	2 Runt  U: 2.28 L: 800 m	Auto, Analyze High Res: 12 bits 10.379 kAcqs


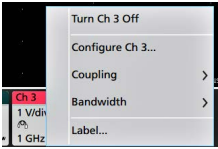
Toque dos veces una credencial del sistema para abrir su menú de configuración.

La credencial horizontal también cuenta con botones de Escala, que aparecen al hacer un clic sobre la credencial. Utilice los botones de Escala horizontal para aumentar o reducir el ajuste temporal horizontal.

Acciones de credenciales habituales

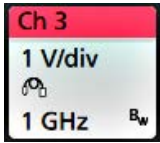

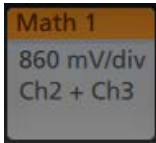
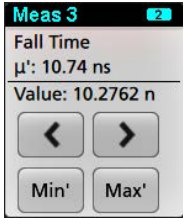
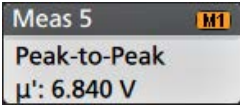
Acción	Resultado	Ejemplo
Un clic	Controles de acceso inmediato (Escala, Navegación).	

Sigue en la página siguiente

Acción	Resultado	Ejemplo
Dos clics	Menú de configuración con acceso a todos los ajustes de la credencial.	
Tocar y mantener	Menú contextual con acceso mediante un clic a las acciones habituales. Las acciones típicas incluyen la desactivación de un canal y la eliminación de una credencial de medición o de búsqueda.	
Mover	<p>Mover la credencial desde el borde inferior de la pantalla para eliminarla de la barra Ajustes.</p> <p>Mover la credencial desde el borde derecho de la pantalla para eliminarla de la barra de resultados.</p> <p>Mover la credencial desde el borde inferior o derecho para recuperar una credencial eliminada. Deben transcurrir 10 segundos para recuperar la credencial después de desactivarla.</p>	

Estado de selección de credencial

La apariencia de una credencial indica su estado de selección (seleccionada o no seleccionada) o si es preciso eliminar una medición para cerrar una credencial de canal o de forma de onda.

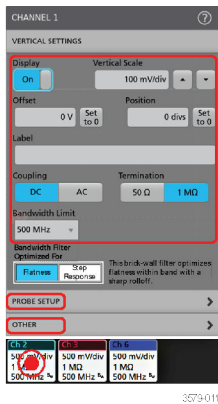
Tipo de credencial	Seleccionada	No seleccionada	Desactivada o en uso
Canal o Forma de onda			
Medida			N/D

Una credencial de canal atenuada significa que la forma de onda de la pantalla está desactivada (pero no eliminada). Una credencial de forma de onda atenuada significa que la visualización de la forma de onda está desactivada o que está siendo utilizada como fuente por una medición y no puede ser borrada hasta que se borre la medición.

Menús de configuración

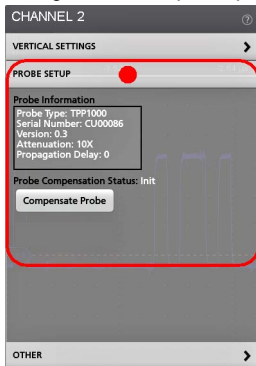
Los menús de configuración permiten ajustar rápidamente los parámetros de los canales, la configuración del sistema (Horizontal, Disparo, Adquisición), las mediciones, lecturas de cursor, vista de forma de onda, etc.

Toque dos veces un elemento (credencial, **Vista de forma de onda**, **Vista de gráfico**, lecturas de cursor, etc.) para abrir su menú de configuración. Por ejemplo, toque dos veces la credencial de un canal en la **barra de Configuración** para abrir su menú de configuración Horizontal.



Las selecciones o los valores que se introducen surten efecto inmediatamente. Los contenidos del menú son dinámicos y pueden cambiar en función de sus selecciones, las opciones del instrumento o las sondas conectadas.

Los ajustes relacionados se agrupan en «paneles». Toque el nombre del panel para mostrar esos ajustes. Los cambios en la configuración del panel pueden cambiar los valores y/o los campos mostrados en ese panel y en otros paneles.



Toque fuera del menú de configuración para cerrarlo.

Para abrir el contenido de la Ayuda para un menú de configuración, toque el icono del signo de interrogación de la esquina superior derecha del menú.

Zoom de la interfaz de usuario

Utilice las herramientas de zoom para ampliar las formas de onda y ver los detalles de la señal.

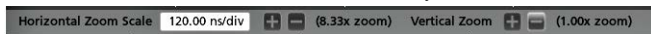


1. La **Visión general de zoom** muestra todo el registro de forma de onda. Todas las formas de onda se muestran en el modo Superposición en el área Visión general de zoom. Utilizando los gestos de pellizcar y expandir en las formas de onda de Visión general de zoom se cambia la configuración de la base de tiempos horizontal.
2. El **cuadro de zoom** muestra el área de la Visión general de zoom que se mostrará en la Vista de zoom (consulte 5). Puede tocar y arrastrar el cuadro para mover el área que desea ver. Mover el cuadro de zoom o cambiar su posición no cambia los ajustes horizontales de la base de tiempos. También puede usar el mando de zoom de **recorrido** para mover el cuadro de zoom a la izquierda o a la derecha.
3. El icono de **zoom** (en la esquina superior derecha de la vista de forma de onda) activa y desactiva el modo de zoom.
4. El botón para **DIBUJAR UN CUADRO** cambia entre dibujar un cuadro de zoom (modo predeterminado), dibujar áreas para la función de **disparo visual**, dibujar segmentos para pruebas de **máscara** y dibujar el **histograma de forma de onda** de análisis de forma de onda. El botón se encuentra en la parte inferior de la **barra de resultados**.

Un cuadro de zoom permite dibujar rápidamente un cuadro alrededor de un área de interés en la vista general de forma de onda o zoom. Cuando dibuja un cuadro, el osciloscopio activa el modo de zoom. Para dibujar un cuadro de zoom, toque el botón para DIBUJAR UN CUADRO (en modo de zoom), a continuación, toque y arrastre la forma de onda para dibujar un cuadro de forma de onda. Puede continuar arrastrando cuadros de zoom o tocar en cualquier parte de la pantalla para abrir un menú.

Para cambiar entre el modo de **Zoom**, el modo de **disparo visual**, y el modo de **máscara**, toque dos veces el botón para **DIBUJAR UN CUADRO** y seleccione una de las opciones. Busque los temas de **disparo visual** y **prueba de máscara** en la ayuda del osciloscopio para obtener más información.

5. La **vista de zoom** muestra las formas de onda marcadas por el cuadro de zoom en la vista de zoom de registro de forma de onda. Utilice las opciones de pellizcar y/o arrastrar en la vista de zoom para cambiar el área de interés ampliada. Los gestos de pellizcar, expandir y arrastrar en la vista de zoom solo cambian la configuración de ampliación del zoom y la posición del cuadro de zoom.
6. Utilice los controles de la **barra de título de zoom** para ajustar el tamaño vertical y horizontal del área de zoom. Haga clic o toque los botones + o - o use los mandos multiuso A y B.



En una vista de forma de onda, si las opciones de cursor y zoom están activadas, utilice los botones de **cuadro de zoom** y los **cursores** para cambiar las funciones de los mandos multiuso. Toque la **barra de título de zoom** para asignar los mandos para que ajusten el zoom o toque los **cursores** para ajustarlos a los mandos.

Toque dos veces los campos de **posición de zoom horizontal** o **escala de zoom horizontal** para introducir un valor con el teclado numérico.

Para salir del modo de visualización de zoom, toque el icono Zoom en la esquina de la pantalla o toque la X en la barra de título de Zoom.

Uso de la interfaz de pantalla táctil para tareas comunes

Utilice las acciones estándar de la pantalla táctil, similares a las que se encuentran en los teléfonos inteligentes y las tabletas, para interactuar con la mayoría de los objetos de la pantalla. También puede utilizar un ratón para interactuar con la interfaz de usuario. Para cada operación táctil se muestra la operación equivalente del ratón.

El osciloscopio incluye un tutorial de la interfaz de usuario. Toque la opción de **ayuda > tutorial de la interfaz de usuario** para conocer las operaciones táctiles fundamentales.

Tabla 2: Tareas comunes de la interfaz de usuario en la pantalla táctil con equivalentes de ratón

Tarea	Acción de la interfaz de usuario en la pantalla táctil	Acción del ratón
Añada una forma de onda de bus, canal, función matemática o referencia a la pantalla.	Toque un botón de canal no activo: Mat. nueva , Ref. nueva o Agregar bus nuevo .	Haga clic en un botón de canal no activo: Mat. nueva , Ref. nueva o Agregar bus nuevo .
Seleccione la forma de onda de bus, canal, función matemática o referencia que desea activar	Modo apilado o de superposición: toque el canal o la credencial de forma de onda.	Modo apilado o de superposición: haga clic en el canal o en la credencial de forma de onda.
	Modo apilado: toque el canal, la función matemática, la referencia o el segmento o identificador del segmento de forma de onda de bus.	Modo apilado: haga clic en el canal, la función matemática, la referencia o el segmento o identificador del segmento de forma de onda de bus.
	Modo apilado: toque el canal o el identificador de forma de onda.	Modo apilado: haga clic en el canal o en el identificador de forma de onda.
Escala de visualización o botones de navegación de una credencial (forma de onda, medida, búsqueda, horizontal). No todas las medidas o credenciales de búsqueda muestran botones de navegación.	Toque la credencial.	Haga clic en la credencial.
Abra un menú de configuración para cualquier elemento (todas las credenciales, vistas, lecturas de cursor, etiquetas, etc.).	Toque dos veces la credencial, la vista u otro objeto.	Haga doble clic en la credencial, la vista u otro objeto.
Abra un menú con el botón derecho del ratón (credenciales, vistas).	Toque y mantenga presionada la credencial, la vista de forma de onda, de gráfico u otro elemento de la pantalla hasta que se abra un menú.	Haga clic con el botón derecho del ratón en el objeto.
Cierre un menú de configuración Algunos cuadros de diálogo no se cerrarán hasta que haga clic en el botón Aceptar, Cerrar u otro botón del cuadro de diálogo.	Toque en cualquier lugar fuera del menú o del cuadro de diálogo.	Haga clic en cualquier lugar fuera del menú o del cuadro de diálogo.

Sigue en la página siguiente

Tarea	Acción de la interfaz de usuario en la pantalla táctil	Acción del ratón
Desplace un menú.	Toque y mantenga presionada la barra de título del menú o un área en blanco del menú, luego arrastre el menú a una nueva posición.	Haga clic y mantenga presionado el botón derecho del ratón en el título o en una área en blanco y, a continuación, arrástrelo a la nueva posición.
Mover una leyenda. Las leyendas son objetos de pantalla y no están asociados con ningún canal o segmento de forma de onda particular.	Mantenga pulsada una leyenda y arrástrela para moverla a otra posición. Comience a mover la leyenda en cuanto tenga la leyenda seleccionada (resaltada). Si no lo hace, la interfaz de usuario abrirá el menú contextual.	Mantenga pulsado el botón derecho del ratón en la leyenda y comience a arrastlarla hasta su nueva posición.
Cambie la configuración horizontal o vertical directamente en una forma de onda. Los cambios verticales solo se aplican al canal o forma de onda seleccionada; los cambios horizontales se aplican a todos los canales y formas de onda.	Toque una credencial y utilice los botones Escala.	Haga clic con el botón izquierdo del ratón en un canal, forma de onda o credencial horizontal y haga clic en los botones Escala.
	Toque y mantenga presionados dos dedos en la vista de la forma de onda, muévalos juntos o separados vertical u horizontalmente, levántelos de la pantalla y repita.	
Aumente o disminuya el área de zoom mientras esté en el modo Zoom.	Toque y mantenga presionados dos dedos en la vista de la forma de onda, muévalos juntos o separados vertical u horizontalmente, levántelos de la pantalla y repita.	Haga clic en los botones + o - de la barra de título de zoom.
		Haga clic en un botón de dibujar cuadro , dibuje un cuadro y el área de la forma de onda de interés.
Desplácese rápidamente o recorra una forma de onda o lista.	Toque y arrastre la forma de onda o la lista.	Haga clic y arrastre la forma de onda o la lista.
Cierre o abra la barra de resultados para aumentar el área de la vista de la forma de onda .	Toque el control de la barra de resultados (tres puntos verticales en el flanco) o en cualquier parte del flanco entre la vista de la forma de onda y la barra de resultados .	Haga clic en el control de la barra de resultados (tres puntos verticales en el flanco) o en cualquier parte del flanco entre la vista de la forma de onda y la barra de resultados .
		Haga clic y arrastre el divisor de la barra de resultados.
Cambie la posición de las credenciales en la barra de ajustes o en la barra de resultados .	Toque y arrastre la credencial hasta una nueva posición en la misma barra.	Haga clic y arrastre la credencial hasta una nueva posición en la misma barra.

Limpeza del instrumento

Utilice un paño suave y seco para limpiar la parte exterior de la unidad. Si queda suciedad, utilice un paño o una esponja humedecida en una solución de alcohol isopropílico al 75 %. Utilice una esponja para limpiar los espacios estrechos alrededor de los controles y los conectores. No utilice productos de limpieza líquidos ni productos químicos que puedan dañar la pantalla táctil, la carcasa, los controles, las marcas o las etiquetas, ni productos que puedan infiltrarse en la carcasa. Consulte el manual de inicio rápido para ver las instrucciones de limpieza con mayor detalle.

Configuración del instrumento

Configuraciones que le ayudan a utilizar el instrumento de forma eficiente. Consulte la ayuda del instrumento para obtener información adicional sobre la configuración.

Descarga e instalación del firmware más reciente del instrumento

La instalación del firmware más actualizado le permite garantizar que su instrumento cuenta con las funciones más avanzadas y que realiza las medidas con la máxima precisión.

Antes de empezar

Guarde todos los archivos importantes del instrumento (formas de onda, capturas de pantalla, configuraciones, etc.) en una unidad USB o en la red. El proceso de instalación no borra los archivos creados por el usuario, pero es aconsejable realizar una copia de seguridad de los archivos importantes antes de cualquier actualización.

Procedimiento

1. Encienda el osciloscopio.
2. Determine la versión actual del firmware instalado en el instrumento en la ventana **Acerca de** en el menú **Ayuda**
3. Compruebe la versión más reciente del firmware disponible en tek.com/software. Introduzca el número de modelo de su osciloscopio en el cuadro de búsqueda y busque el firmware.
Si la versión de firmware de la web es posterior que la instalada en el instrumento, actualice en firmware.
4. Instalación del firmware en los instrumentos con sistema operativo integrado.
 - a) Descargue el firmware más reciente y descomprima los archivos en el PC.
 - b) Copie el archivo de firmware correspondiente en la carpeta raíz de una unidad USB flash.
 - c) Inserte la unidad USB flash en el puerto USB del osciloscopio. El instrumento reconocerá automáticamente el archivo de instalación del firmware, y el proceso de instalación se iniciará.
 - d) Siga las instrucciones en pantalla. Las actualizaciones de firmware tardarán unos 10 minutos en instalarse.
No extraiga la unidad flash USB ni apague el instrumento durante la actualización.
 - e) Cuando el osciloscopio muestre el mensaje confirmado que se ha completado la actualización, se reiniciará automáticamente.

Qué hacer a continuación

Para confirmar la actualización del firmware, localice el número de versión en la ventana **Acerca de** en el menú **Ayuda**. Confirme que el número de la versión de firmware coincide con el de la versión que acaba de instalar.

Instalación de licencias de actualización de opciones

Las licencias de actualización de opciones son licencias instalables en el equipo que puede adquirir para añadir nuevas funciones al osciloscopio. Puede instalar actualizaciones de opciones mediante los archivos de licencia del osciloscopio. Cada opción requiere un archivo de licencia independiente.

Antes de empezar

Estas instrucciones no se corresponden con opciones que adquirió como preinstaladas al solicitar su instrumento.

Una licencia de nodo bloqueado solo es válida para el número de modelo y el número de serie específicos del instrumento para la que fue adquirida; no funciona en ningún otro instrumento. El archivo de licencia individual no afecta a las opciones instaladas en fábrica o a cualquier otra actualización que pueda haber adquirido e instalado.

Una licencia flotante permite instalar opciones de actualización en cualquier instrumento equivalente, pero la licencia solo puede utilizarse en un instrumento. Debe desinstalar una licencia flotante de un instrumento y volver a iniciar sesión en Tektronix AMS antes de poder utilizarla en otro instrumento. Acceda a Tektronix AMS en www.tek.com/products/product-license.

Por qué y cuándo se efectúa esta tarea

Nota: Solo puede instalar una licencia de opción de Nodo bloqueado una vez. Si necesita volver a instalar una licencia de nodo bloqueado que ha desinstalado, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Tektronix.



Estas instrucciones solo admiten opciones que se hayan activado al instalar una licencia de software. Algunas actualizaciones de productos, como las actualizaciones de MSO SSD de las series 5/6 (SO integrado o Microsoft Windows 10) y actualizaciones de MSO serie 5 con un ancho de banda máximo de 2 GHz, no se incluyen en este documento. Estas actualizaciones tienen sus propias instrucciones de instalación o requieren que envíe el instrumento a un centro de asistencia de Tektronix para instalar nuevo hardware o calibrarlo.

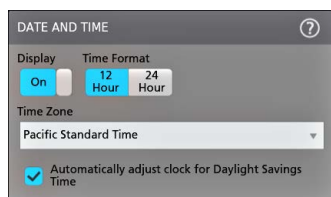
Procedimiento

1. Siga las instrucciones que recibió para descargar el archivo de licencia de actualización (<nombre_archivo>.lic).
2. Copie el archivo o archivos de licencia en un dispositivo de memoria USB.
3. Encienda el osciloscopio para el que ha adquirido la actualización e introduzca la unidad USB.
4. Seleccione **Ayuda > Acerca de**.
5. Seleccione **Instalar licencia** para abrir el cuadro de diálogo para buscar los archivos de licencia.
6. Busque y seleccione el archivo de licencia de la actualización para instalarlo.
7. Seleccione **Abrir**. El osciloscopio instala la licencia y vuelve a la pantalla **Acerca de**. Compruebe que la licencia instalada se ha añadido a la lista **Installed Options** (Opciones instaladas).
8. Repita los pasos del 5 al 7 para cada archivo de licencia de actualización que haya adquirido y descargado.
9. Apague y vuelva a encender el osciloscopio para activar la actualización que acaba de instalar.
10. Si ha instalado la actualización de ancho de banda, vuelva a ejecutar la compensación del camino de la señal (SPC). A continuación, elimine con cuidado la etiqueta de modelo/ancho de banda en la esquina inferior izquierda del panel frontal e instale la nueva etiqueta de modelo/ancho de banda que ha recibido por correo convencional al adquirir la actualización.

Establecer el formato de lectura del reloj y la zona horaria

Establezca la zona horaria de su región para que los archivos que guarde queden marcados con la información de hora y fecha correctas. También puede establecer el formato de hora (12 o 24 horas).

Procedimiento



1. Toque dos veces la credencial **Fecha/hora** (esquina inferior derecha de la pantalla) para abrir el menú de configuración.
2. Para desactivar la visualización de la fecha y la hora en pantalla, establezca el botón **Mostrar** en **desactivado**. Para volver a activar la visualización de fecha/hora, toque dos veces en el área en blanco donde se mostró la credencial de fecha/hora para abrir el menú de configuración y establezca el botón **Mostrar** en **Desact.**
3. Seleccione un formato de hora (**12** o **24** horas).
4. Toque el campo de **zona horaria** y seleccione la zona horaria de su región.

5. Toque fuera del menú para cerrarlo.

Ejecutar la Compensación del paso de la señal (SPC)

Ejecute SPC cuando reciba el instrumento, y a intervalos regulares para optimizar la precisión de las medidas. Debe ejecutar SPC siempre que la temperatura ambiente haya cambiado en más de 5 °C (9 °F) o una vez a la semana si utiliza ajustes de escala vertical de 5 mV por división o menos.

Por qué y cuándo se efectúa esta tarea

La compensación de paso de señal (SPC) corrige inexactitudes de nivel de CC en la ruta de la señal interna provocadas por los cambios de temperatura y/o deriva prolongada. Si no realiza una SPC de forma regular, el instrumento podría no cumplir con los niveles de rendimiento garantizados de voltios bajos por división.

Antes de empezar

Desconecte todas las sondas y cables de las entradas de canal del panel frontal y de los conectores de señal del panel posterior.

Procedimiento

1. Encienda y deje que el instrumento se caliente durante al menos 20 minutos.
2. Toque **Utilidad > Calibración**.
3. Toque **Ejecutar SPC**. La lectura de **Estado de SPC** muestra **En ejecución** mientras se está ejecutando la SPC. La SPC puede tardar varios minutos por canal en ejecutarse, espere hasta que el mensaje de estado de la SPC cambie a **Pasa** antes de volver a conectar las sondas y utilizar el osciloscopio.



PRECAUCIÓN: Puede interrumpir la calibración SPC con el botón **Abortar SPC**. Esta interrupción puede provocar que algunos canales queden sin compensar, resultando en posibles mediciones inexactas. Si cancela la SPC, asegúrese de ejecutar el procedimiento de SPC completamente antes de utilizar el instrumento para realizar mediciones.

4. Cuando finalice la SPC, cierre el cuadro de diálogo de configuración de **Calibración**.
Si la SPC falla, anote el texto del mensaje de error. Asegúrese de que todas las sondas y cables estén desconectados y vuelva a ejecutar la SPC. Si la SPC sigue fallando, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Tektronix.

Compensación de las sondas de la serie TPP

La compensación de la sonda ajusta la respuesta de alta frecuencia de una sonda para obtener la mejor precisión de medición y captura de forma de onda. El osciloscopio puede probar y almacenar automáticamente los valores de compensación de un número ilimitado de combinaciones de sondas/canales.

Por qué y cuándo se efectúa esta tarea

El osciloscopio almacena los valores de compensación para cada combinación de sonda/canal y recuerda automáticamente los valores de compensación cuando se conecta la sonda. El estado de la compensación de la sonda se muestra en el panel Configuración de la sonda del menú de configuración de canales.

- Si el campo Estado de compensación de la sonda muestra **OK**, la sonda está compensada y lista para su uso.
- Si el campo Estado de compensación de la sonda muestra **Predeterm.**, la sonda conectada no ha sido compensada y deberá ejecutarse la compensación de la misma.
- Si el campo Estado de compensación de la sonda muestra **Fallo**, el proceso de compensación de la sonda conectada ha fallado. Vuelva a conectar la sonda y ejecute de nuevo la compensación de la sonda.

- Si no hay ningún campo de estado de compensación de sonda en el panel, el osciloscopio no puede almacenar valores de compensación para esa sonda. Consulte la Ayuda del osciloscopio para aprender a compensar manualmente las sondas pasivas no compatibles con la función de compensación de sondas.

Antes de empezar

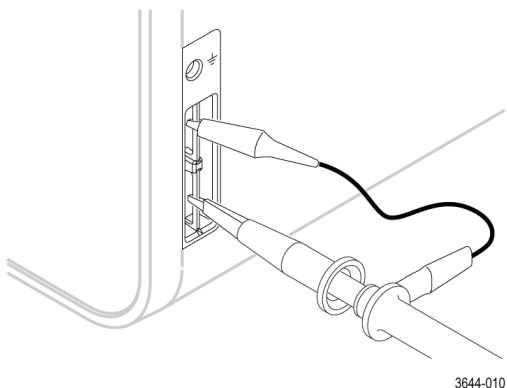
El osciloscopio debe llevar encendido al menos 20 minutos antes de compensar una sonda.

Procedimiento

Siga este procedimiento para compensar una sonda de la familia TPP compatible que muestre el estado **Predeterm.** al conectarse al osciloscopio.



Nota: Una **configuración predeterminada** no borra los valores de compensación de la sonda. La calibración de fábrica eliminará todos los valores de compensación de sonda almacenados.



1. Conecte una sonda compatible a un canal de entrada.
2. Conecte la punta de la sonda y el cable de tierra de los **terminales de compensación** de la sonda.



Nota: No conecte más de una sonda al mismo tiempo a los terminales de compensación de la sonda (PROBE COMP).

3. Apague todos los canales.
4. Encienda el canal al que está conectada la sonda.
5. Pulse el botón **Autoset** (Autoconfigurar) del panel frontal. Se muestra una onda cuadrada en la pantalla.
6. Toque dos veces la credencial del canal que desea compensar.
7. Toque el panel **Conf. sonda**.
Si el estado de compensación de la sonda muestra **OK**, la sonda está compensada para ese canal. Puede mover la sonda a otro canal y volver a empezar desde el paso 1 o conectar otra sonda a este canal y empezar desde el paso 1. Si el estado de compensación de la sonda muestra **Predeterm.**, siga con este procedimiento.
8. Toque **Compensar sonda** para abrir el cuadro de diálogo **Compensación de sonda**.
9. Toque **Compensar sonda** para ejecutar la compensación de la sonda.
10. Si el campo de estado de compensación de la sonda muestra **OK**, la compensación de la sonda ha finalizado. Desconecte la punta de la sonda y el cable de tierra de los terminales de compensación de la sonda (PROBE COMP).
11. Repita estos pasos para cada sonda pasiva compatible que desee compensar para este canal.
12. Repita estos pasos para compensar las sondas compatibles en otros canales del osciloscopio.



Nota: Para mediciones más precisas, abra el panel **Configuración de la sonda** y verifique que el estado de compensación de la sonda sea **OK** cada vez que conecte una sonda a un canal.

Conectar el dispositivo a una red (LAN)

Puede acceder al instrumento remotamente conectándose a una red.

Hable con su administrador de red para obtener la información necesaria para conectarse a la red (dirección IP, dirección IP de la puerta de enlace, máscara de subred, dirección IP de DNS, etc.).

1. Conecte un cable CAT5 desde el conector LAN del instrumento a su red.
2. Seleccione **Utilidad > E/S** en la barra de menús para abrir el menú de configuración de E/S.
3. Obtenga o introduzca la información de la dirección de red:
 - Si su red está habilitada para DHCP y el campo de dirección IP no muestra una dirección, pulse **Auto** para obtener la información de la dirección IP de la red. El modo DHCP es el predeterminado.
 - Si su red no está habilitada para DHCP o necesita una dirección IP estática (que no cambie) para este instrumento, toque **Manual** e introduzca la dirección IP y otros valores proporcionados por el administrador de sistemas o su contacto de TI.
4. Toque **Probar conexión** para comprobar que la conexión de red funciona. El icono de **estado de LAN** emite una luz verde cuando el instrumento se conecta correctamente a la red. Si tiene problemas para conectarse a la red, póngase en contacto con el administrador del sistema para obtener ayuda.

Nociones básicas sobre el funcionamiento

Estos procedimientos son una introducción para usar la interfaz para tareas comunes. Consulte la ayuda del instrumento para obtener información detallada sobre el menú y la configuración.

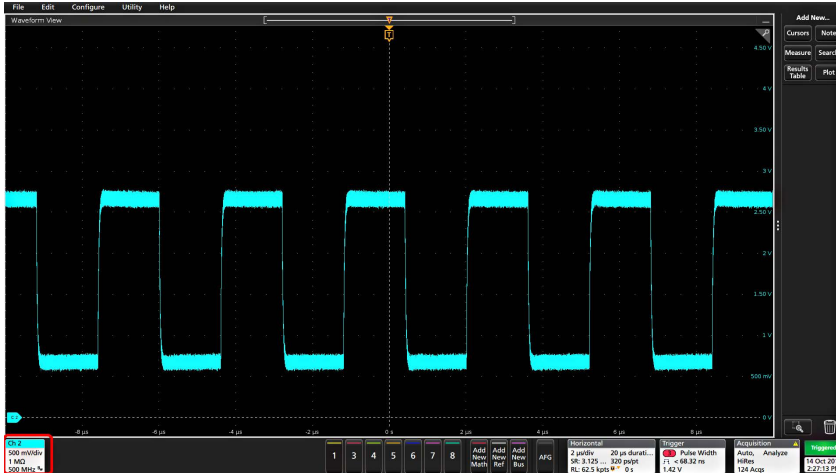
Añadir una forma de onda del canal a la pantalla

Siga este procedimiento para añadir una señal de canal a la vista de forma de onda.

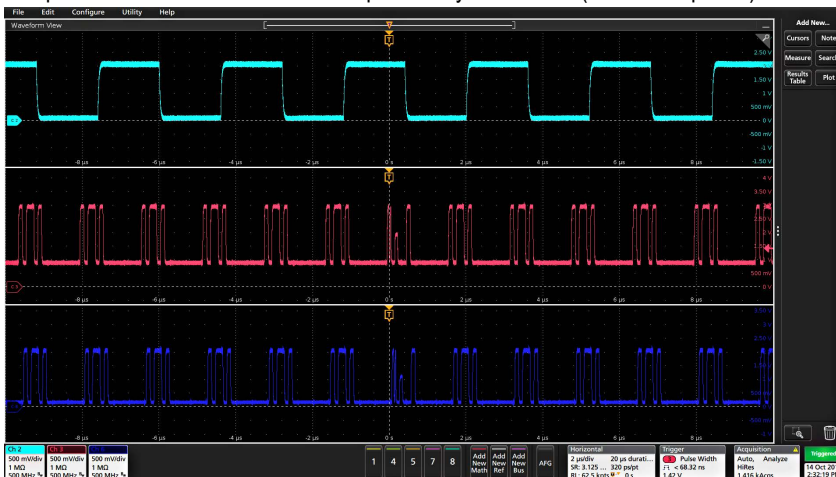
1. Conecte las señales a las entradas de canal.
2. Pulse un botón Canal inactivo (en la barra de ajustes) de un canal conectado.



El canal seleccionado se añade a la vista de forma de onda y se añade una credencial de canal a la barra de configuración.



3. Continúe pulsando los botones de Canal inactivo para añadir más canales (digitales o analógicos). Los canales se muestran desde el canal con el número más bajo en la parte superior hasta el canal con el número más alto en la parte inferior de la vista, independientemente del orden en el que se hayan añadido (en modo apilado).



4. Toque dos veces una credencial de canal para abrir el menú de configuración de ese canal y revisar o cambiar los ajustes.

Configurar los ajustes de canal o forma de onda

Utilice los menús de configuración de canal y de forma de onda para establecer parámetros como escala vertical y desplazamiento, acoplamiento, ancho de banda, ajustes de la sonda, valores de alineación, atenuación externa y otros ajustes.

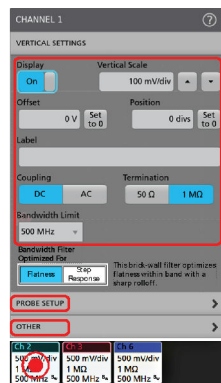
Antes de empezar

Condición previa: en la barra de configuración hay una credencial de canal o de forma de onda.

Procedimiento

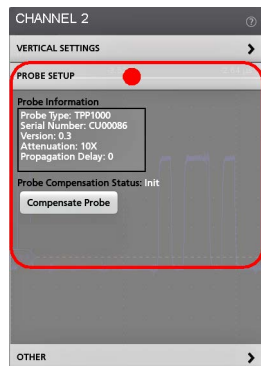
1. Toque dos veces una credencial de **Canal** o **Forma de onda** para abrir un menú de configuración para ese elemento.

Por ejemplo, en un menú de canal, utilice el panel **Ajustes verticales** para establecer parámetros básicos como la escala y la posición vertical, el offset, el acoplamiento, la terminación y el límite de ancho de banda. Los ajustes disponibles dependen de la sonda.

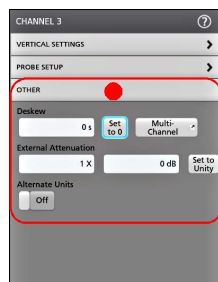


3579-011

2. Toque el panel **Configuración de la sonda** para confirmar los ajustes de la sonda y ejecutar la configuración o la compensación en las sondas compatibles.



3. Toque el panel **Otro** para ajustar los parámetros de alineación de la sonda, atenuación externa y los parámetros de unidades alternativas.

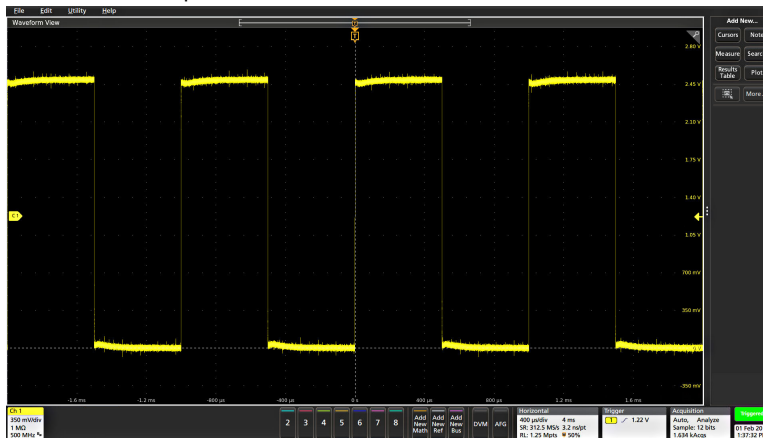


4. Toque el icono de Ayuda del título del menú para abrir el tema de ayuda para obtener más información.
5. Toque fuera del menú para cerrarlo.

Auto-ajuste permite mostrar la forma de onda rápidamente

La función Auto-ajuste analiza las características de la señal y cambia los valores Horizontal, Vertical y Disparo del instrumento para mostrar automáticamente una forma de onda disparada. A continuación, puede realizar otros cambios en los valores de disparo y horizontal para ver los puntos de interés de la forma de onda.

1. Conecte la sonda con la señal de interés a un canal disponible. La señal puede ser analógica o digital.
2. Toque dos veces la credencial de **Disparo** y ajuste la fuente de disparo a la de la señal de interés.
3. Conecte cualquier otra señal asociada a la(s) entrada(s) de canal disponible(s).
4. Añada las formas de onda del canal a la vista Forma de onda. Consulte [Add a channel waveform to the display](#).
5. Toque **Archivo > Auto-ajuste** o pulse el botón **Autoset** (Auto-ajuste) del panel frontal. Cuando se utiliza el modo de vista apilada, el instrumento analiza las características de la señal del canal de la fuente de disparo (analógico o digital) y ajusta los valores horizontal, vertical y de disparo para mostrar una forma de onda disparada para ese canal. La escala vertical se ajusta a cada segmento de las formas de activas para maximizar el uso de ADC.



Cuando se utiliza el modo de **vista de superposición**, el instrumento ajusta los ajustes horizontal y disparo del canal de la fuente para mostrar una forma de onda disparada del ese canal. Los ajustes de escala y posición vertical de todos los canales activos en el modo de visualización de superposición se controlan en la selección de **optimizaciones de auto-ajuste en el modo de visualización de superposición** en el panel de **auto-ajuste** del menú de **preferencias del usuario**. Si se selecciona la opción de **visibilidad**, Auto-ajuste escala y posiciona verticalmente todas las formas de onda del canal activo de forma que se distribuyan uniformemente en la pantalla. Si se selecciona la opción de **resolución**, Auto-ajuste escala y posiciona verticalmente todas las formas de onda del canal activo de forma utilicen tanta gama de ADC como sea posible.



Nota: Puede establecer los parámetros que el instrumento puede ajustar con Auto-ajuste. Acceda al panel de auto-ajuste en **Utility > User Preferences > Autoset** (Utilidades > Preferencias del usuario > Auto-ajuste).

Directrices de Auto-ajuste

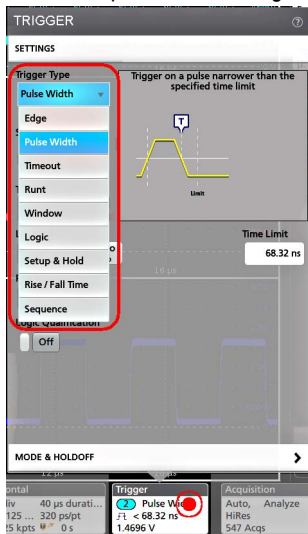
- El auto-ajuste muestra cuatro o cinco ciclos (en función de la señal detectada) con el nivel de disparo cerca del nivel medio de la señal.
- El tipo de disparo es por flanco, con pendiente de subida y acoplamiento CC.
- Si no se muestran canales antes de pulsar la opción de **auto-ajuste**, el osciloscopio añade el canal 1 a la vista de forma de onda, tanto si tiene señal como si no.
- Auto-ajuste ignora las forma de onda de bus, referencia y función matemática.

- Un canal o forma de onda con una frecuencia inferior a 40 Hz se clasifica como sin señal.

Cómo dispara una señal

Siga este procedimiento para abrir el menú Disparo para seleccionar y configurar el tipo de evento de disparo y las condiciones.

1. Toque dos veces la credencial **Disparo** de la barra de configuración para abrir el menú de configuración de disparo.
2. Seleccione un disparo de la lista **Tipo disparo**. El tipo de disparo define los campos disponibles en el menú y también actualiza la ilustración para mostrar un gráfico del tipo de disparo.

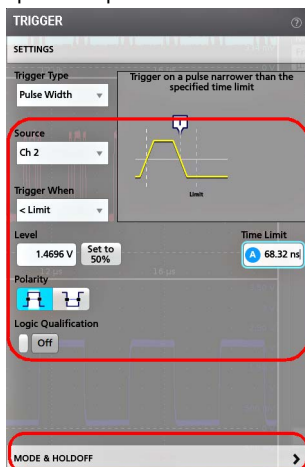


Para disparar en un bus, antes debe agregar el bus a la vista de forma de onda. Consulte [Add a math, reference, or bus waveform](#)



Nota: Para disparar en buses que no sean paralelos, debe comprar e instalar opciones de disparo y análisis en serie.

3. Seleccione el resto de campos y paneles para definir en detalle las condiciones de disparo. Los campos del menú y el gráfico del disparo se actualizan a medida que se realizan modificaciones en los ajustes de disparo. Los campos que se muestran dependen del tipo de disparo seleccionado. Los cambios de selección se aplican de inmediato.

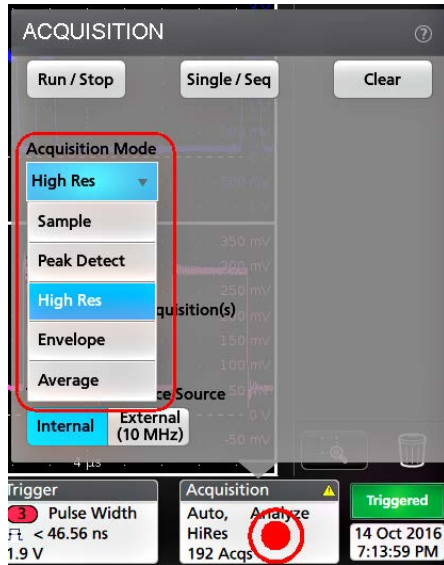


4. Toque el icono de Ayuda del título del menú para obtener más información sobre estos ajustes.
5. Toque fuera del menú para cerrarlo.

Ajuste del modo de adquisición

Siga este procedimiento para establecer el método que utiliza el instrumento para adquirir y visualizar la señal.

1. Toque dos veces la credencial de **Adquisición** de la barra de Configuración para abrir el menú de configuración de la adquisición.
2. Seleccione el método de adquisición de la lista **Modo de adquisición**. Configure cualquier otro parámetro asociado con el tipo de adquisición seleccionado.

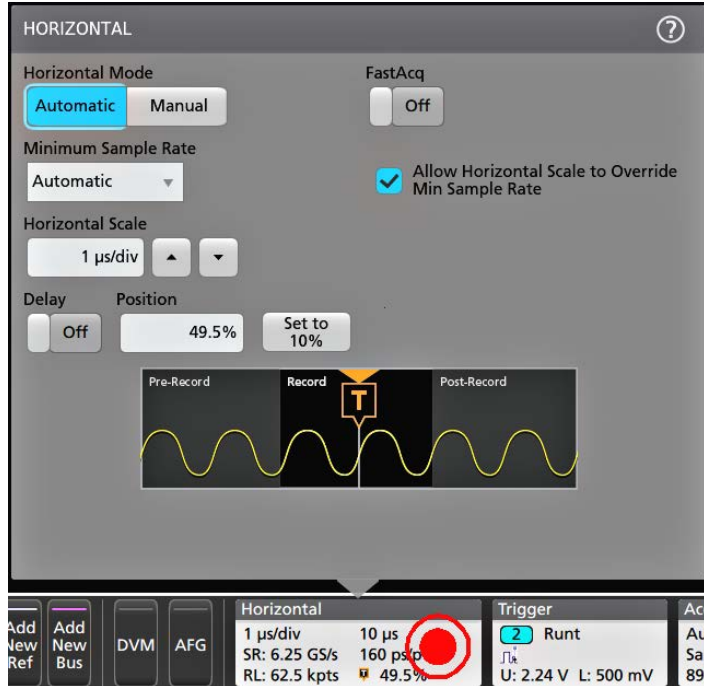


3. Toque el icono de Ayuda del título del menú para obtener más información sobre estos ajustes.
4. Toque fuera del menú para cerrarlo.

Ajuste de los parámetros horizontales

Utilice este procedimiento para establecer los parámetros horizontales básicos de hora, como modo, velocidad de muestro mínima, escala horizontal, retraso y tiempo de retardo (en relación con el centro del registro de forma de onda).

1. Toque dos veces la credencial **Horizontal** de la barra de Configuración para abrir el menú de configuración Horizontal.



2. Utilice las selecciones de menú para abrir los parámetros horizontales.
3. Toque el icono de Ayuda del título del menú para obtener más información sobre estos ajustes.

Añadir una forma de onda de bus, referencia o función matemática

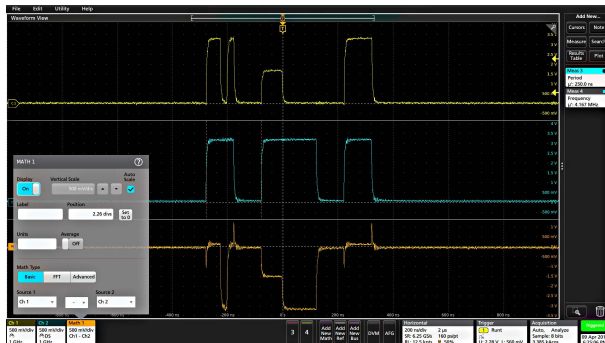
Las formas de onda matemáticas permiten crear nuevas formas de onda basadas en operaciones entre dos o más formas de onda o aplicando ecuaciones a los datos de la forma de onda. Una forma de onda de referencia es un registro de forma de onda estático que se muestra para su comparación. Las formas de onda de bus le permiten ver y analizar datos en serie o en paralelo.

No hay límite establecido para el número de formas de onda de bus, referencia o función matemática que se pueden añadir a la vista de formas de onda; dependerá únicamente de los límites de memoria física del sistema.

1. Toque el botón **Agregar nuevas funciones matemáticas, Agregar ref. nueva o Agregar bus nuevo** en la barra de configuración.

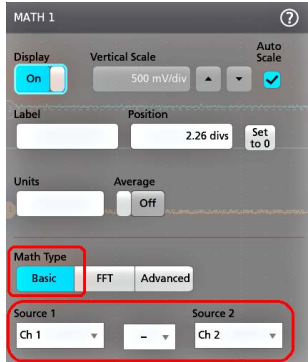


2. El instrumento añade la forma de onda a la vista Forma de onda, añade una credencial de forma de onda a la barra de configuración y abre un menú de configuración. Este ejemplo muestra la adición de una forma de onda matemática.



- Utilice los menús de configuración para definir los parámetros de la forma de onda. Los campos mostrados dependen de la forma de onda y de las selecciones realizadas en el menú. Los cambios de selección se aplican de inmediato.

Este ejemplo muestra cómo añadir una forma de onda matemática utilizando los campos **Fuente** de funciones matemáticas para seleccionar Ch 1 y Ch 2 como fuentes de la forma de onda, ajustando el tipo de funciones matemáticas a operación matemática **Básica** y restando el canal 2 del canal 1.

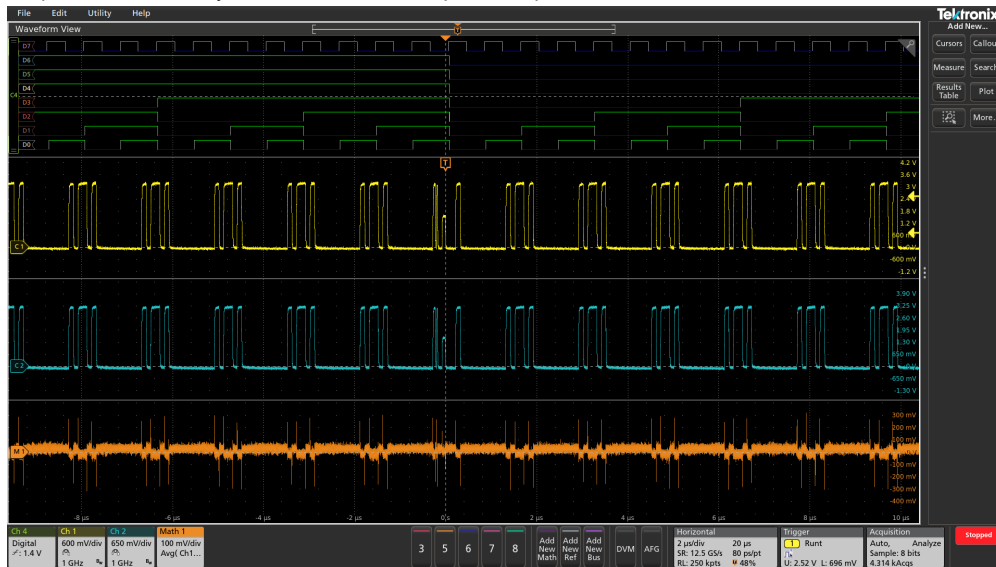


- Cuando se añade una forma de onda de referencia, el instrumento muestra un menú de configuración **Recuperar**. Navegue y seleccione un archivo de forma de onda de referencia (*.wfm) para recuperarlo y, a continuación, pulse el botón **Recuperar**. El instrumento muestra la forma de onda de referencia.
- Toque dos veces una credencial de funciones matemáticas, referencia o bus para comprobar o cambiar la configuración de la forma de onda. Consulte [Configure channel or waveform settings](#).
- Toque el icono de Ayuda en el título de un menú de configuración para obtener más información sobre la configuración de la forma de onda matemática, de referencia y de bus.
- Toque fuera del menú para cerrarlo.

Añadir una medida

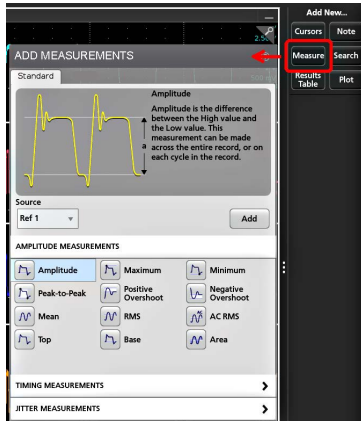
Siga este procedimiento para seleccionar y añadir medidas.

- Adquiera los canales y/o las formas de onda para los que desea tomar medidas.



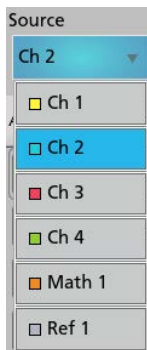
Nota: Siempre que la credencial de canal o de forma de onda se encuentre en la barra **Configuración** y se esté adquiriendo la señal a medir, no es necesario mostrar las formas de onda para utilizarlas en las mediciones.

2. Toque el botón **Agregar nuevo...Medidas** para abrir el menú de configuración **Agregar medidas** o arrastre el botón Medidas hasta una forma de onda del área de visualización de formas de onda para establecer automáticamente la fuente.

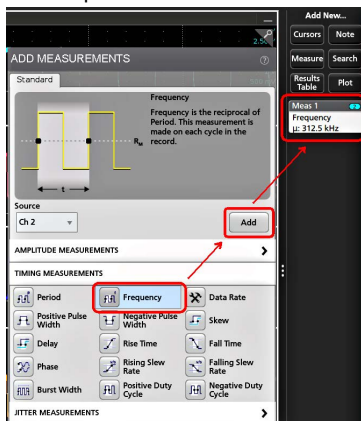


Nota: Si el menú muestra pestañas aparte de **Estándar**, significa que se han instalado tipos de medición opcionales en el instrumento. Seleccione una pestaña para mostrar las mediciones de esa opción.

3. Toque el campo **Fuente** y seleccione la fuente de medición. La lista muestra todas las fuentes disponibles que son válidas para la medición.

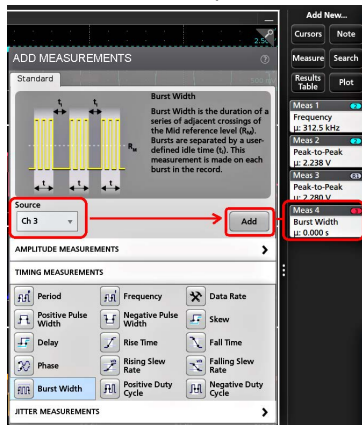


4. Seleccione un panel de categoría de medición, como **Mediciones de amplitud** o **Medidas de temporización** para mostrar mediciones para esas categorías.
5. Algunos paquetes de mediciones opcionales también están disponibles en este menú, como PWR, DJA, DBDDR3, DPM, IMDA y WBG-DPT.
6. Seleccione una medida y toque **Añadir** para añadir la medida a la barra de **resultados**. También puede hacer doble clic sobre una medida para añadirla a la barra de **resultados**.



7. Seleccione y añada otras medidas para la fuente actual. Toque los paneles de categorías de medición para mostrar y seleccionar otras medidas para agregar.

- Para añadir medidas para otras fuentes, seleccione una fuente diferente, seleccione una medida y añáda.



- Toque fuera del menú **Añadir medidas** para cerrarlo.
- Para ajustar aún más la configuración de una medición, toque dos veces una credencial de medida para abrir un menú de configuración para esa medida. Consulte [Configure a measurement](#).
- Toque el icono de Ayuda del título del menú para obtener más información sobre los ajustes.

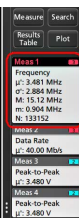
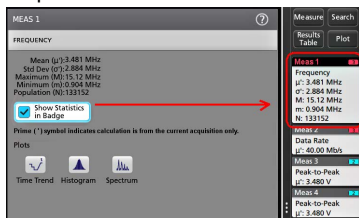
Configurar una medida

Utilice este procedimiento para añadir lecturas estadísticas a la credencial de medida, mostrar gráficos de la medida y refinar los parámetros de medición (configuración, alcance global vs local de los ajustes, acotación, etc.).

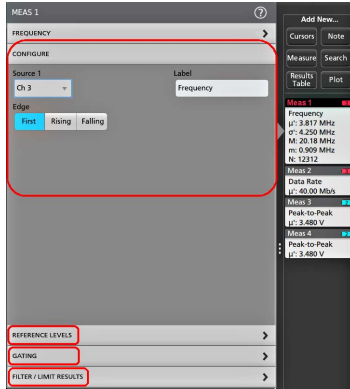
- Toque dos veces una credencial de medida para abrir su menú de configuración de **Medidas**.



- Toque **Mostrar estadísticas en credencial** para añadir lecturas estadísticas a la credencial de medida.



- Toque los títulos del panel disponibles para introducir cambios para estas categorías.

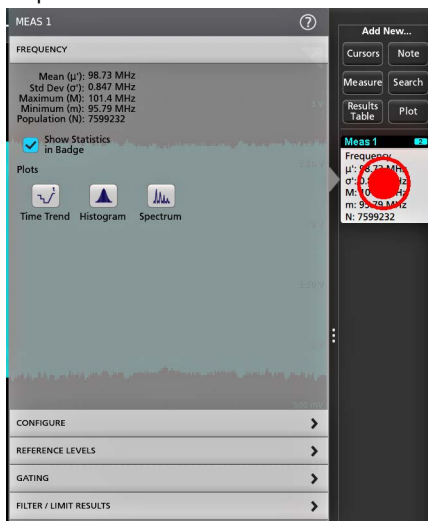


4. Utilice los campos disponibles para refinar las condiciones de medición. Los campos visualizados dependen de la medición. Los cambios de selección se aplican de inmediato. Los cambios de selección también pueden cambiar los campos de otros paneles.
5. Toque el botón Ayuda del título del menú para obtener más información sobre la configuración de este menú.
6. Toque fuera del menú para cerrarlo.

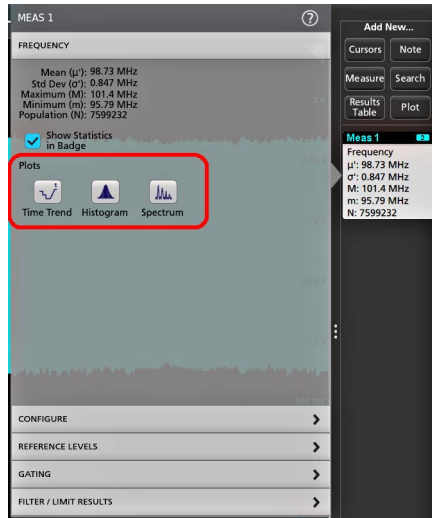
Añadir un gráfico de una medida

Los gráficos de medidas permiten ver la distribución de las ocurrencias del punto de datos de la forma de onda (histograma), ver los componentes de frecuencia (espectro) de una forma de onda, muestran la tendencia temporal de una medida, muestran un diagrama de ojo, así como otros gráficos compatibles. Los gráficos disponibles dependen de la medición.

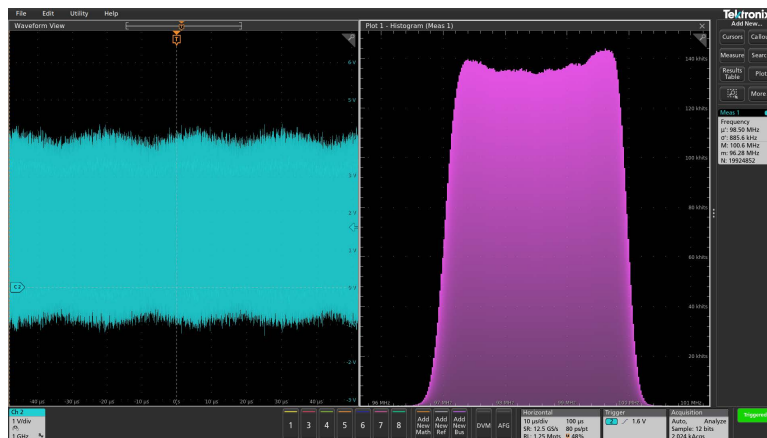
1. Toque dos veces una credencial de medida para abrir el menú de configuración de **medidas**.



2. Toque el botón de **gráficos** para añadir un gráfico a la medida de la pantalla.

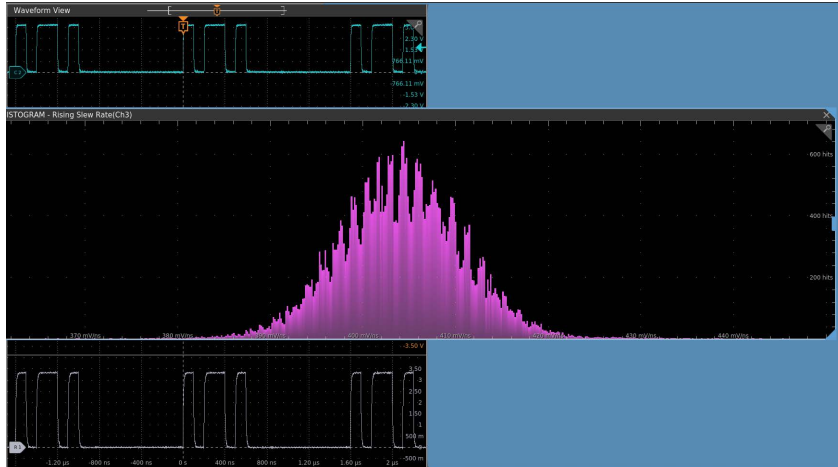


A continuación se muestra cómo añadir un gráfico de histograma.



Puede añadir más de un gráfico a las medidas (a la misma o a diferentes medidas). Por ejemplo, puede agregar dos gráficos de histograma para la misma medida, establecer uno para mostrar el eje X con una escala logarítmica, y el otro para mostrar el eje X con una escala lineal.

3. Puede mover ventanas de gráficos arrastrando la barra de título de la vista de gráfico a su nueva posición. La zona con el fondo azul se moverá para mostrar dónde se ubicará el gráfico cuando retire el dedo de la barra de título. También puede cambiar las dimensiones de la ventana de gráfico seleccionando y arrastrando el borde de la vista de gráfico. Es recomendable usar un ratón para estas operaciones, ya que le resultará más fácil seleccionar y arrastrar los gráficos con un ratón.



4. Toque dos veces la vista del gráfico para abrir un menú de configuración y configurar los ajustes de visualización. Toque el icono de Ayuda del título del menú de configuración para obtener más información sobre los ajustes del menú. Toque fuera del menú para cerrarlo.

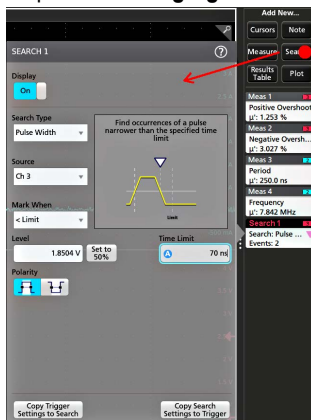
Añadir una búsqueda

Utilice este procedimiento para establecer criterios de búsqueda y marcar una forma de onda donde ocurran esos eventos.

Puede buscar en señales analógicas y digitales, formas de onda matemáticas y formas de onda de referencia. Puede añadir búsquedas a diferentes formas de onda y varias búsquedas a la misma forma de onda.

Condición previa: muestre la señal de canal o de forma de onda en la que se debe buscar. La forma de onda debe mostrarse para poder crear una búsqueda para la misma.

1. Toque el botón **Agregar nuevo...Búsqueda** para abrir el menú de configuración de búsqueda.

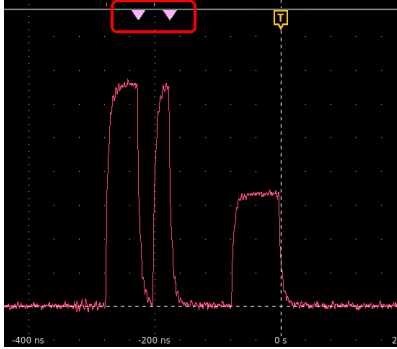


2. Utilice los campos del menú de configuración para establecer los criterios de búsqueda de la misma forma que lo haría para una condición de disparo (seleccione **Tipo de búsqueda**, **Fuente** y las condiciones en las que desea buscar).



Nota: No puede buscar eventos secuenciales (no existe el tipo de búsqueda secuencial).

3. La forma de onda buscada se marca con uno o más triángulos tan pronto como se cumplen los criterios de búsqueda. Cada búsqueda utiliza un color diferente para sus marcadores. La imagen de ejemplo muestra los criterios de búsqueda establecidos para encontrar anchos de pulso positivos inferiores a 70 ns.



4. Para dejar de mostrar marcas en una forma de onda, toque dos veces la credencial **Búsqueda** y establezca **Mostrar** como **Apagado**.
5. Para mover la forma de onda para centrar las marcas en la pantalla, pulse el botón del panel frontal **Run/Stop** (Ejec./Parar) para detener la adquisición, toque una vez una credencial de **búsqueda** y toque el botón de navegación < o >.



Nota: Los botones de navegación solo funcionan si el modo de adquisición del osciloscopio se ha establecido en **Parar**.

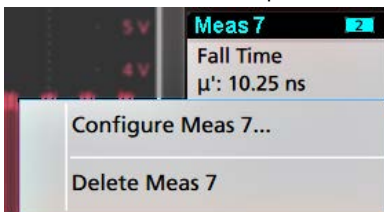
De esta forma se abre el modo **Zoom** y la forma de onda se mueve a la marca del evento anterior o siguiente en la forma de onda.

6. Cuando la búsqueda esté disponible, toque el botón **Mín** o **Máx** para centrar la forma de onda en la pantalla en el valor mínimo o máximo de los eventos de búsqueda del registro de forma de onda.
7. Para devolver el instrumento al modo de adquisición normal, toque el icono **Zoom** de la esquina superior derecha de la vista de forma de onda para desactivar el modo **Zoom** y, a continuación, pulse el botón **Run/Stop** (Ejec./Parar) del panel frontal para establecerlo en modo de ejecución.

Eliminar una medida o credencial de búsqueda

Siga este procedimiento para eliminar una credencial de Medición o de Búsqueda de la barra de Resultados.

1. Toque y mantenga presionada la credencial de Medición o de Búsqueda que desea eliminar. El instrumento abre un menú contextual.
2. Seleccione **Eliminar med.** para eliminar esa credencial de la barra de resultados.



Nota: Puede deshacer la eliminación de una medida.

3. La segunda forma de eliminar una credencial de medida o búsqueda es moverla al borde derecho de la pantalla. La credencial se reactivará al moverla del borde derecho de la pantalla.

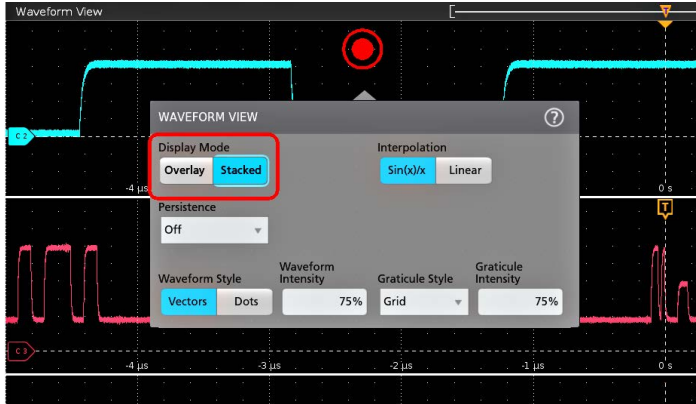


Nota: Deben transcurrir 10 segundos para recuperar la credencial después de eliminarla.

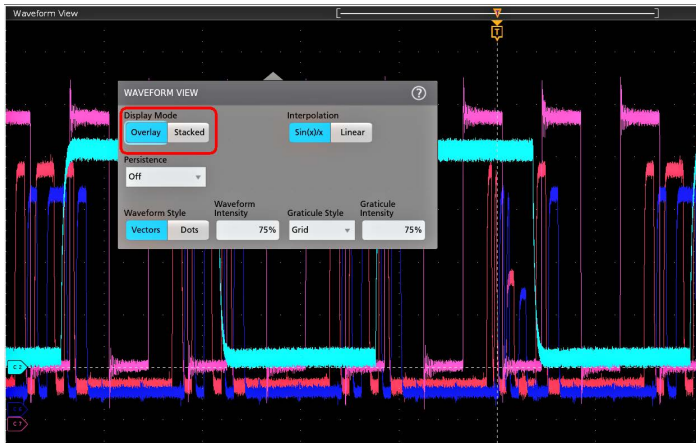
Cambiar los ajustes de la vista de la forma de onda

Utilice este procedimiento para cambiar el modo de visualización de la forma de onda (apilada o superpuesta), el algoritmo de interpolación de la traza de la forma de onda, la persistencia de la forma de onda, el estilo y la intensidad, y el estilo e intensidad de la retícula.

1. Toque dos veces un área de retícula abierta para abrir el menú de configuración **Vista de forma de onda**.



2. Toque los botones del **modo de visualización** para alternar entre los modos **Superposición** y **Apilado**.

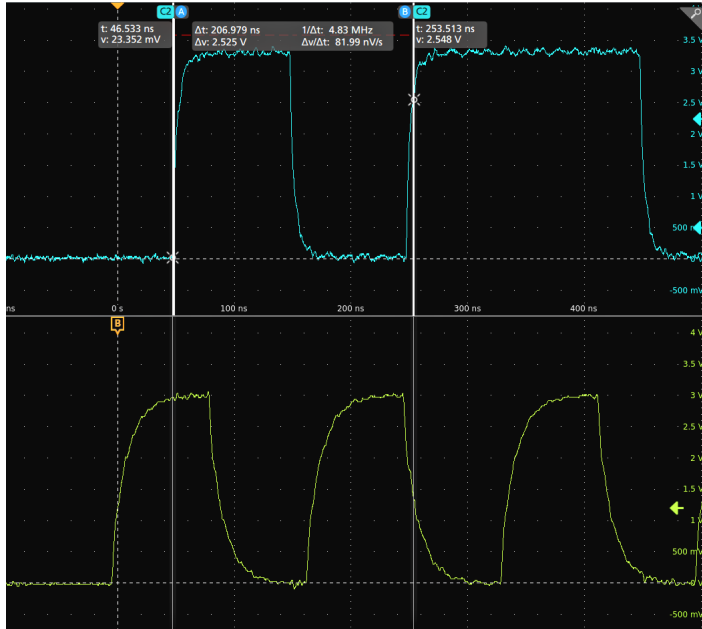


3. Use el resto de controles para establecer el algoritmo de interpolación de forma de onda, la persistencia del punto de forma de onda, el estilo, la intensidad y el estilo e intensidad de la retícula.
4. Toque el icono de **Ayuda** en el título del menú para abrir el tema de ayuda del menú de visualización de la forma de onda para obtener más información sobre los parámetros de visualización de la forma de onda.
5. Toque fuera del menú para cerrarlo.

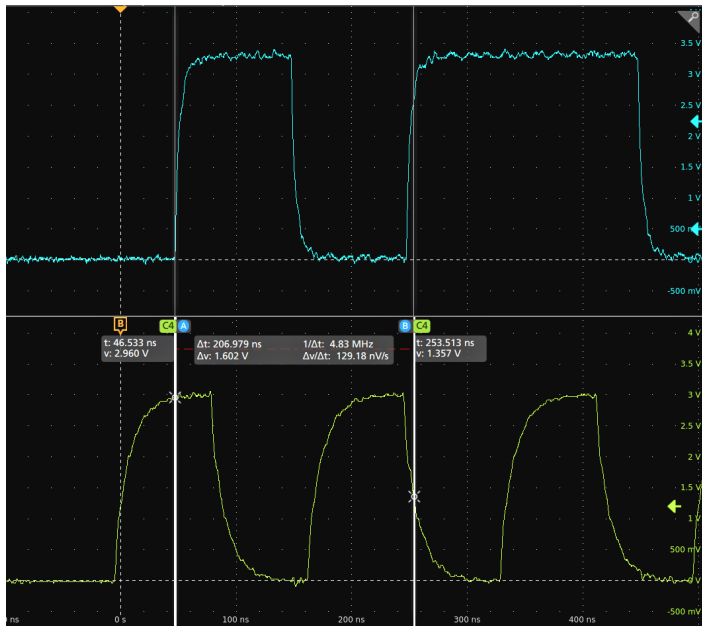
Visualizar y configurar los cursores

Los cursores son líneas en la pantalla que puede desplazar para tomar medidas de partes específicas de una forma de onda o de un gráfico entre dos formas de onda diferentes. Las lecturas de los cursores muestran tanto los valores de posición actuales como la diferencia (delta) entre los cursores. Las lecturas del cursor polar están disponibles en el menú de configuración del cursor para los gráficos XY e XYZ.

1. Toque el sector de la forma de onda (en modo apilado) o de la credencial de canal o forma de onda (en modo superposición) al que desee agregar los cursores.
2. Toque el botón **Agregar nuevo...Cursores**, o pulse el botón del panel frontal. Los cursores se agregan a la pantalla.

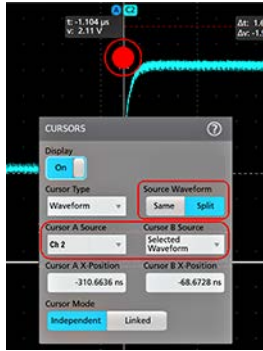


3. Utilice los mandos multiuso **A** y **B** para mover los cursores, o toque y arrastre un cursor. Los cursores muestran lecturas que indican las medidas de posición y la diferencia entre los cursores.
4. Para mover los cursores a un canal o forma de onda diferente, toque el la retícula de la forma de onda.



5. Para seguir configurando los cursores, toque dos veces en la línea del cursor o en las lecturas del cursor para abrir el menú de configuración **Cursores**. Por ejemplo, toque el tipo de cursor para seleccionar los cursores que se van a mostrar, como Forma de onda, Barras en V, Barras en H y Barras en V y H.

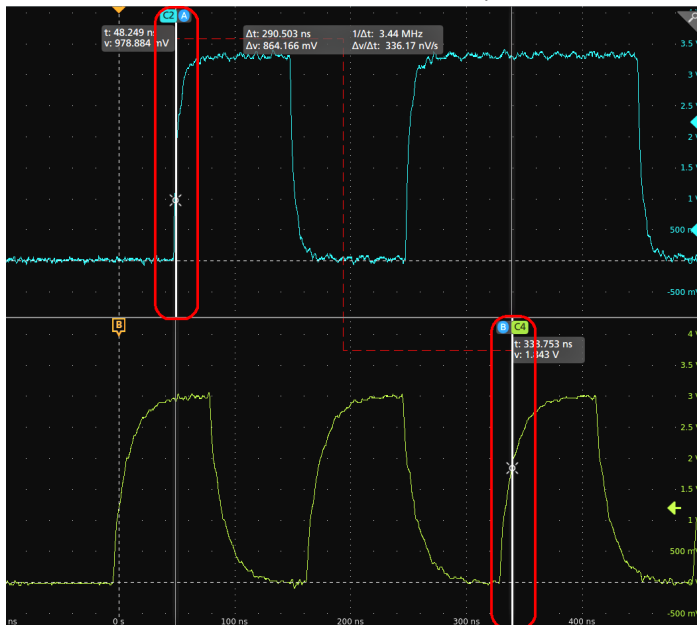
El menú de configuración del cursor en la vista de forma de onda.



El menú de configuración del cursor en un gráfico XY.



- Para dividir los cursores entre dos formas de onda, toque el campo **Fuente**, seleccione **Dividir** y seleccione la fuente de cada cursor. Los cursores se mueven a las formas de onda especificadas.



- Toque el icono de Ayuda del título del menú para obtener más información sobre los ajustes del menú.
- Para dejar de mostrar los cursores, pulse el botón del panel frontal **Cursor**, mantenga pulsado para abrir el menú contextual y desactivar los cursores, o abra el menú de configuración de los cursores y ajuste la visualización en **Desact**.

Conectar el osciloscopio a un PC con un cable USB

Puede usar un cable USB para conectar el osciloscopio directamente a un ordenador para el control remoto del instrumento.

1. En el osciloscopio, seleccione **Utilidad > E/S** en la barra de menús.
2. Toque los **ajustes del puerto USB de dispositivos**.
3. Confirme que el control del puerto USB para dispositivos es **Activ.** (ajuste predeterminado).
4. Conecte un cable USB del ordenador al puerto USB del **Dispositivo** del instrumento.
5. Si utiliza la conexión USB para controlar remotamente el osciloscopio mediante órdenes GPIB, configure la **dirección habla/escucha GPIB** para su configuración (0 - 30).

Índice

A

- A - mando [19](#)
- abra el menú horizontal [52](#)
- abrir menú de adquisición [52](#)
- accesorios estándar [15](#)
- AFG Out (panel posterior) [24](#)
- Agregar nuevo
 - botón de forma de onda de bus [27](#)
 - botón de forma de onda de referencia [27](#)
 - botón de forma de onda matemática [27](#)
- ajustar
 - los parámetros de la sonda [49](#)
- ajuste de
 - alineación de sondas [49](#)
- ajuste de alineación de sondas [49](#)
- ajuste de parámetros de sonda [49](#)
- añadir
 - un canal a la pantalla [48](#)
 - un gráfico de medición [57](#)
 - una credencial de búsqueda [59](#)
 - una credencial de medición [54](#)
 - una forma de onda a la pantalla [48](#)
 - una señal a la pantalla [48](#)
- añadir una medición [57](#)
- archivo de licencia (opción) [43](#)
- Auto-ajuste [50](#)

B

- B - mando [19](#)
- Barra de configuración [25](#)
- Barra de menús [25](#)
- Barra de resultados [25](#)
- Barra de título de zoom [39](#)
- bloqueo de cable [24](#)
- bloqueo de cable de seguridad [24](#)
- Botón Autoset (Autoconfiguración) [19](#)
- Botón Bus [19](#)
- botón Clear (Borrar) [19](#)
- Botón Cursors [19](#)
- Botón de búsqueda [25](#)
- Botón de gráfico [25](#)
- Botón de leyenda [25](#)
- Botón de los cursores (pantalla táctil) [25](#)
- Botón de medidas [25](#)
- Botón de tabla de resultados [25](#)
- botón Default Setup (Configuración predeterminada) [19](#)
- botón FastAcq (Adquisición rápida) [19](#)
- botón Force (Forzar) [19](#)
- botón High Res (Alta resolución) [19](#)
- botón Math (Funciones matemáticas) [19](#)
- botón Mode (Modo) (panel frontal) [19](#)
- botón Mode (Modo) del panel frontal [19](#)
- Botón More (Más) [25](#)

- Botón para dibujar un cuadro (zoom) [39](#)
- botón Ref [19](#)
- Botón Run/Stop (Ejec./Parar) [19](#)
- botón Save (Guardar) [19](#)
- botón Single/Seq (Sec./única) [19](#)
- botón Slope (Pendiente) del panel frontal [19](#)
- botón Touch Off (Desact. táctil) [19](#)
- Botones Channel (Canal) del panel frontal [19](#)
- botones de escala, credencial [29](#)
- Botones de navegación (horizontal) [19](#)
- botones de navegación, credenciales [29](#)
- botones del canal inactivo [27](#)
- búsqueda de eventos [59](#)

C

- cable USB, conexión al ordenador [64](#)
- cambiar la configuración de las medidas [56](#)
- como
 - revisar los resultados del autocontrol de encendido [17](#)
- cómo
 - abrir el menú de adquisición [52](#)
 - abrir el menú horizontal [52](#)
 - ajustar la alineación de la sonda [49](#)
 - ajustar los parámetros de disparo [51](#)
 - ajustar los parámetros de la sonda [49](#)
 - añadir mediciones [57](#)
 - añadir medidas [54](#)
 - añadir una forma de onda a la pantalla [48](#)
 - Añadir una forma de onda de bus [53](#)
 - Añadir una forma de onda de referencia [53](#)
 - Añadir una forma de onda matemática [53](#)
 - buscar en un evento [59](#)
 - cambiar el estilo de retícula [61](#)
 - cambiar la configuración de las medidas [56](#)
 - cambiar la intensidad de forma de onda [61](#)
 - cambiar la intensidad de la retícula [61](#)
 - cambiar la interpolación de la forma de onda [61](#)
 - cambiar la persistencia [61](#)
 - cambiar los ajustes de visualización [61](#)
 - compensar las sondas de la serie TPP [45](#)
 - conectar el ordenador con un cable USB [64](#)
 - conectar sondas [18](#)
 - conectarse a la red [47](#)
 - definir los parámetros de adquisición [52](#)
 - definir los parámetros verticales del canal [49](#)
 - descargar e instalar el firmware [43](#)
 - ejecutar la compensación de paso de señal (SPC) [45](#)
 - eliminar una medición [60](#)
 - establecer credencial de fecha y hora, act. y desact. [44](#)
 - establecer el formato del reloj (12/24 horas) [44](#)
 - establecer la dirección habla/escucha GPIB [64](#)
 - establecer la zona horaria [44](#)
 - establecer parámetros horizontales [52](#)
 - mostrar cursores [61](#)

cómo (*continuado*)
 utilizar el ratón con la interfaz de usuario [41](#)
 utilizar la función de auto-ajuste [50](#)
 visualizar rápidamente una forma de onda (auto-ajuste) [50](#)

Cómo
 cambiar el modo de visualización (apilado o superpuesto) [61](#)
 cómo cambiar los ajustes de visualización [61](#)
 compensación automática de sondas (serie TPP) [45](#)
 compensación de sonda (serie TPP) [45](#)
 compensar sondas de la serie TPP [45](#)
 conectar el cable de bloqueo [16](#)
 conectarse a una red [47](#)
 conector del cable de alimentación (panel posterior) [24](#)
 conectores de compensación de sonda [19](#)
 Conectores de entrada TekVPI [19](#)
 Conectores FlexChannel (panel frontal) [19](#)
 conexión de sondas [18](#)
 conexiones del panel trasero [24](#)
 configuración de canal [49](#)
 configurar una medida [56](#)
 Controles de adquisición [19](#)
 Controles de disparo [19](#)
 Controles horizontales [19](#)
 Controles Miscellaneous (Varios) [19](#)
 Controles verticales [19](#)
 controles, analógicos y digitales [27](#)
 credencial de búsqueda [29](#)
 credencial de canal [29](#)
 credencial de forma de onda [29](#)
 credencial de medición [29](#)
 credencial de medición, eliminar [60](#)
 credenciales [29](#)
 Cuadro de zoom [39](#)

D

daño por descargas electrostáticas, prevención [13](#)
de medición
 gráficos [57](#)
desplazar cursores [61](#)
Dirección habla/escucha GPIB [64](#)
disparar el osciloscopio [51](#)
disparo
 indicador de posición [27](#)
 indicadores de nivel [27](#)
documentación [14](#)
documentación del usuario [14](#)

E

ejecutar la compensación de paso de señal [45](#)
eliminar una credencial de medición [60](#)
encender o apagar el instrumento [17](#)
encendido o apagado [17](#)
Entrada de referencia [24](#)
Entrada de referencia (panel trasero) [24](#)
entradas de sonda [19](#)
equivalentes del ratón de la interfaz de usuario en la pantalla táctil [41](#)
ESD, prevenir [13](#)

establecer
 dirección habla/escucha GPIB [64](#)
 formato del reloj (12/24 horas) [44](#)
 pantalla de credencial de fecha/hora, act. y desact. [44](#)
 zona horaria [44](#)
estilo de retícula [61](#)
Ethernet, conectarse a [47](#)

F

fijar en banco o bastidor [16](#)
firmware, cómo actualizar [43](#)
forma de onda
 intensidad [61](#)
 persistencia [61](#)
 punto de expansión [27](#)
 vista de registro [27](#)
forma de onda de bus [53](#)
formas de onda de referencia [53](#)
formas de onda matemáticas [53](#)
formato del reloj (12/24 horas), cómo establecer [44](#)
funda de almacenamiento [15](#)

G

girar manija [15](#)
girar manija correctamente [15](#)
giro correcto de la manija [15](#)

I

icono de zoom [27](#)
Información del kit de montaje en bastidor [18](#)
intensidad de la retícula [61](#)
intensidad, forma de onda [61](#)

L

LAN, conectarse a [47](#)
LED del mando LEVEL [19](#)

M

mando A [19](#)
mando B [19](#)
Mando de posición [19](#)
Mando Level (Nivel) [19](#)
Mando Position (Posición) (horizontal) [19](#)
Mando Scale (Escala) [19](#)
Mando Scale (horizontal) (Escala horizontal) [19](#)
mandos multiuso [19](#)
Mandos Zoom/Pan (horizontal) [19](#)
manuales [14](#)
marcador de límite de rango dinámico [27](#)
marcar eventos de forma de onda (búsqueda) [59](#)
mensaje de recorte [29](#)
menú cursores [61](#)
menú de adquisición, abrir [52](#)

- menú de canal [49](#)
- menú de parámetros verticales del canal [49](#)
- menú disparo [51](#)
- menú horizontal, abrir [52](#)
- menús [39](#)
- menús de configuración [39](#)
- modo apilado (formas de onda) [61](#)
- modo de espera [17](#)
- modo de superposición (formas de onda) [61](#)
- mostrar cursores [61](#)
- mostrar un canal [48](#)
- mostrar una medición [54](#)

O

- Opción AFG [27](#)
- Opción DVM [27](#)
- opciones
 - archivo de licencia de opción [43](#)
 - instalar una opción [43](#)

P

- panel frontal
 - botón Bus del panel frontal [19](#)
 - botón Cursors [19](#)
 - botón Math (Funciones matemáticas) del panel frontal [19](#)
 - botón Ref del panel frontal [19](#)
 - botón Zoom (panel frontal) [19](#)
 - botones Channel (Canal) del panel frontal [19](#)
 - botones de navegación (panel frontal) [19](#)
 - conectores de compensación de sonda [19](#)
 - Conectores FlexChannel [19](#)
 - descripción [19](#)
 - Horizontal [19](#)
 - mandos multiuso [19](#)
 - mandos Zoom/Pan (horizontal) [19](#)
 - Miscellaneous (Varios) [19](#)
 - Position (Posición) (horizontal) [19](#)
 - puertos USB [19](#)
 - Vertical [19](#)
- panel frontal (Adquisición rápida)
 - botón FastAcq [19](#)
- panel frontal (Adquisición)
 - Acquisition [19](#)
- panel frontal (Alta resolución)
 - botón High Res [19](#)
- panel frontal (Autoconfiguración)
 - botón Autoset [19](#)
- panel frontal (AUX)
 - Entrada auxiliar [19](#)
- panel frontal (Borrar)
 - botón Clear [19](#)
- panel frontal (Disparo auxiliar)
 - Aux Trig [19](#)
- panel frontal (Disparo)
 - Trigger [19](#)
- panel frontal (Ejec./Parar)
 - botón Run/Stop [19](#)

- panel frontal (Escala horizontal)
 - mando Scale (horizontal) [19](#)
- panel frontal (Escala)
 - mando Scale [19](#)
- panel frontal (Forzar)
 - botón Force [19](#)
- panel frontal (Modo)
 - botón Mode [19](#)
- panel frontal (Nivel)
 - mando Level [19](#)
- panel frontal (Pendiente)
 - botón Slope [19](#)
- panel frontal (Posición)
 - botón Position [19](#)
- panel frontal (Sec./única)
 - botón Single/Seq [19](#)
- panel frontal (Configuración predeterminada)
 - Default Setup [19](#)
- panel frontal (Desact. táctil)
 - botón Touch Off [19](#)
- panel posterior
 - AUX Out [24](#)
 - bloqueo de cable [24](#)
 - bloqueo de cable de seguridad [24](#)
 - cable de alimentación [24](#)
 - puerto Ethernet (RJ-45) [24](#)
 - puerto LAN (RJ-45) [24](#)
 - puerto para dispositivo USB [24](#)
 - puertos para Host USB [24](#)
- panel trasero
 - Salida AFG [24](#)
 - salida de vídeo [24](#)
- paneles de menús [39](#)
- paneles, menú [39](#)
- pellizcar y girar manija [15](#)
- persistencia, forma de onda [61](#)
- prevenir las descargas electrostáticas (ESD) [13](#)
- Puerto Ethernet (panel posterior) [24](#)
- Puerto Host USB (panel posterior) [24](#)
- Puerto LAN (panel posterior) [24](#)
- Puerto para dispositivos USB (panel posterior) [24](#)
- puertos USB (panel frontal) [19](#)
- punto de expansión, forma de onda [27](#)

R

- Recorrido [39](#)
- red, conectarse a [47](#)
- resultados del control de encendido [17](#)
- retícula, intensidad [61](#)

S

- Salida AUX (panel trasero) [24](#)
- salida de vídeo (panel trasero) [24](#)
- sondas enviadas [15](#)
- sondas, conexión [18](#)
- SPC (compensación de paso de señal) [45](#)
- suprimir la alimentación de CA del instrumento [17](#)

T

tareas comunes de la interfaz de usuario en la pantalla táctil [41](#)

tareas de la interfaz de usuario en la pantalla táctil [41](#)

tipos de credenciales [29](#)

U

uso del ratón con la pantalla táctil [41](#)

utilizar cursores [61](#)

V

Visión general de zoom [39](#)

Vista de forma onda [25](#)

vista de registro, forma de onda [27](#)

Z

zona horaria, establecer [44](#)



Oscilloscopes à signaux mixtes de la série 4 B MSO44B et MSO46B

Guide de démarrage rapide

Avertissement : Les instructions de dépannage sont destinées exclusivement au personnel qualifié. Afin d'éviter toute blessure, n'effectuez aucune opération de dépannage si vous n'êtes pas qualifié pour cela. Reportez-vous aux consignes de sécurité avant toute opération de maintenance.

Revision A

Prise en charge du firmware produit V2.6 et versions ultérieures.

Inscrivez-vous dès maintenant !
Cliquez sur le lien suivant pour enregistrer votre produit.
tek.com/register



077-1819-00 March 2024

Copyright © 2023, Tektronix. 2023 All rights reserved. Licensed software products are owned by Tektronix or its subsidiaries or suppliers, and are protected by national copyright laws and international treaty provisions. Tektronix products are covered by U.S. and foreign patents, issued and pending. Information in this publication supersedes that in all previously published material. Specifications and price change privileges reserved. All other trade names referenced are the service marks, trademarks, or registered trademarks of their respective companies.

TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc.

Tektronix, Inc.
14150 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
US

For product information, sales, service, and technical support visit [tek.com](https://www.tek.com) to find contacts in your area.

For warranty information visit [tek.com/warranty-status-search](https://www.tek.com/warranty-status-search).

Table des matières

Important - Sécurité.....	5
Consignes générales de sécurité.....	5
Pour éviter un incendie ou des blessures.....	5
Sondes et cordons de test.....	7
Consignes générales de maintenance.....	8
Termes utilisés dans ce manuel.....	8
Mentions figurant sur le produit.....	8
Symboles figurant sur le produit.....	8
Conformité.....	10
Conformité aux normes de sécurité.....	10
Conformité écologique.....	11
Avertissement de sécurité.....	13
Préface.....	14
Principales caractéristiques.....	14
Consignes de prévention des décharges électrostatiques.....	14
Documentation.....	15
Vérification des accessoires reçus.....	16
Faites délicatement pivoter la poignée.....	16
Conditions de fonctionnement requises.....	17
Conditions requises pour le signal d'entrée.....	17
Verrouillage de l'instrument.....	18
Mise sous tension de l'instrument.....	18
Vérifiez que l'instrument réussit les auto-tests à la mise sous tension.....	19
Connexion de sondes sur l'instrument.....	19
Informations sur les options de montage en baie.....	20
Présentation de l'instrument.....	21
Commandes et connecteurs de la face avant.....	21
Connecteurs du panneau arrière.....	26
Interface utilisateur.....	27
Éléments de l'interface utilisateur.....	29
Badges.....	31
Menus de configuration.....	40
Zoomer sur l'interface utilisateur.....	41
Utilisation de l'interface à écran tactile pour les tâches courantes.....	42
Nettoyage de l'instrument.....	44
Configuration de l'instrument.....	45
Téléchargement et installation de la version la plus récente du firmware de l'instrument.....	45
Installer les licences de mise à niveau en option.....	45
Réglage du fuseau horaire et du format de l'heure.....	46
Compensation du chemin du signal (SPC).....	47
Compensation des sondes de la série TPP.....	47
Connexion à un réseau local (LAN).....	49
Principes de fonctionnement.....	50
Ajout d'un signal de voie à l'affichage.....	50

Configuration des paramètres de voie ou de signal.....	51
Réglage auto. pour l'affichage rapide d'un signal.....	52
Procédure de déclenchement d'un signal.....	53
Configuration du mode d'acquisition.....	54
Configuration des paramètres horizontaux	54
Ajout d'un signal calculé, de référence ou de bus.....	55
Ajout d'une mesure.....	56
Configuration d'une mesure.....	58
Ajout d'un tracé d'une mesure.....	59
Ajout d'une recherche.....	61
Suppression d'un badge Recherche ou Mesure.....	62
Modification des paramètres d'affichage du signal.....	63
Affichage et configuration des curseurs.....	63
Connexion de l'oscilloscope à un PC à l'aide d'un câble USB.....	66
Index.....	67

Important - Sécurité

Ce manuel contient des informations et des avertissements que l'utilisateur doit impérativement respecter pour sa sécurité et maintenir le produit en bon état.

Pour entretenir ce produit en toute sécurité, consultez les *Consignes générales de maintenance* qui suivent les *Consignes générales de sécurité*.

Consignes générales de sécurité

Utilisez le produit uniquement dans les conditions spécifiées. Veuillez lire attentivement les précautions et consignes de sécurité suivantes afin d'éviter toute blessure et toute détérioration matérielle de l'appareil et des produits qui lui sont connectés. Lisez attentivement toutes les instructions. Conservez-les pour vous y reporter ultérieurement.

Ce produit doit être utilisé conformément aux codes locaux et nationaux.

Pour utiliser correctement et en toute sécurité ce produit, il est essentiel de respecter les procédures générales de sécurité en vigueur en plus des consignes indiquées dans ce manuel.

Seul du personnel qualifié peut utiliser ce produit.

Seul du personnel qualifié connaissant les risques encourus peut enlever le capot pour effectuer des réparations, des opérations de maintenance ou des réglages.

Avant d'utiliser l'appareil, contrôlez-le toujours avec une alimentation connue pour vérifier qu'il fonctionne correctement.

Ce produit n'est pas conçu pour détecter des tensions dangereuses.

Utilisez un équipement de protection personnel afin de vous protéger contre les risques d'électrocution et d'arc électrique associés à l'exposition à des conducteurs sous tension.

En utilisant ce produit, vous pouvez avoir besoin d'accéder à d'autres composants d'un système plus important. Lisez les consignes de sécurité des autres composants du système pour connaître les avertissements et les précautions d'utilisation du système.

Si cet appareil est intégré dans un système, l'assembleur est responsable de la sécurité de ce système.

Pour éviter un incendie ou des blessures

Utilisez un cordon d'alimentation adapté

Utilisez uniquement le cordon d'alimentation spécifié pour ce produit et homologué aux normes du pays d'utilisation. N'utilisez pas le cordon d'alimentation d'un autre appareil.

Raccordez l'appareil à la terre

Ce produit est raccordé à la terre au moyen du fil de masse du cordon d'alimentation. Pour éviter tout risque d'électrocution, ce fil de masse doit être connecté à une prise de terre. Avant de procéder aux branchements des bornes d'entrée et de sortie du produit, veillez à ce que celui-ci soit correctement mis à la terre. Ne débranchez pas le raccordement à la terre.

Déconnexion de l'alimentation

Le cordon d'alimentation permet de déconnecter le produit de l'alimentation électrique. Consultez les instructions pour connaître son emplacement. Ne placez pas l'appareil d'une façon qui rend l'accès au cordon d'alimentation difficile ; il doit rester accessible à l'utilisateur à tout moment afin de pouvoir le débrancher rapidement si besoin.

Branchez et débranchez correctement l'appareil

Ne connectez ou ne déconnectez pas des sondes ou des cordons de test tant qu'ils sont connectés à une source de tension.

Utilisez uniquement les sondes de tension isolées, les cordons de test et les adaptateurs fournis avec le produit ou recommandés par Tektronix afin qu'ils soient adaptés au produit.

Respectez toutes les caractéristiques nominales des bornes.

Pour éviter tout risque d'incendie ou d'électrocution, respectez toutes les caractéristiques nominales et les marquages du produit. Avant d'effectuer des connexions sur le produit, consultez le manuel pour connaître les caractéristiques nominales.

Respectez la catégorie de mesure (CAT) ou la tension et l'intensité nominales autorisées pour le composant affichant les caractéristiques les plus faibles d'un produit, d'une sonde ou d'un accessoire. Soyez prudent lorsque vous utilisez des cordons de test 1:1 : en effet, la tension à la pointe de la sonde est transmise directement au produit.

N'appliquez à une borne (y compris la borne commune) aucun potentiel supérieur à la caractéristique maximale de cette borne.

N'effectuez pas de mesures flottantes sur la borne commune supérieures à la tension nominale de cette borne.

Les bornes de mesure de ce produit ne sont pas conçues pour être branchées sur les circuits de catégorie III et IV.

Ne mettez pas l'appareil en service sans ses capots

Ne mettez pas l'appareil en service si ses capots sont retirés ou si le boîtier est ouvert. Vous pouvez être exposé à une tension dangereuse.

Évitez tout circuit exposé

Ne touchez à aucun branchement ou composant exposé lorsque l'appareil est sous tension.

N'utilisez pas l'appareil si vous suspectez une panne

En cas de doute sur le bon état de cet appareil, faites-le contrôler par un technicien qualifié.

Mettez l'appareil hors service s'il est endommagé. N'utilisez pas le produit s'il est endommagé ou s'il ne fonctionne pas correctement. En cas de doute à propos de la sécurité du produit, éteignez-le et débranchez le cordon d'alimentation. Indiquez clairement qu'il ne doit pas être utilisé.

Avant toute utilisation, vérifiez que les sondes de tension, les cordons de test et les accessoires ne sont pas mécaniquement endommagés. Remplacez-les le cas échéant. N'utilisez pas de sondes ou de cordons de test endommagés si du métal nu est exposé ou s'il présente des signes d'usure.

Examinez l'extérieur du produit avant de l'utiliser. Recherchez des fissures ou des pièces manquantes.

Utilisez uniquement les pièces de rechange spécifiées.

N'utilisez pas l'appareil dans un environnement humide.

De la condensation peut se former si un appareil est déplacé d'un environnement froid vers un environnement chaud.

N'utilisez pas l'appareil dans un environnement explosif

Maintenez les surfaces de l'appareil propres et sèches

Éliminez les signaux d'entrée avant de nettoyer le produit.

Assurez une ventilation adéquate

Reportez-vous aux instructions d'installation du manuel pour installer le produit en garantissant la ventilation correcte.

Pour la ventilation, l'appareil comporte des ouïes et des ouvertures qui ne doivent jamais être bouchées ou obstruées. N'enfoncez pas d'objets dans les ouvertures.

Aménagez un environnement de travail sûr

Placez toujours le produit à un endroit qui permet de voir facilement l'écran et les voyants.

Évitez toute utilisation prolongée ou inappropriée du clavier, des pointeurs et des boutons. L'utilisation incorrecte ou prolongée du clavier ou d'un pointeur peut provoquer des blessures graves.

Vérifiez que votre site de travail respecte les normes en vigueur en matière d'ergonomie. Consultez un professionnel du domaine de la sécurité et de l'ergonomie du poste de travail pour éviter les troubles provoqués par le stress.

Soyez prudent lorsque vous levez ou portez le produit. Ce produit est fourni avec une ou des poignées permettant de le lever et le porter.

Utilisez uniquement la baie Tektronix prévue pour ce produit.

Sondes et cordons de test

Avant de connecter des sondes ou des cordons de test, branchez le cordon d'alimentation sur une prise correctement reliée à la terre.

Laissez vos doigts derrière la barrière de protection, la protection pour les doigts ou l'indicateur tactile des sondes. Retirez les sondes, cordons de test et accessoires non utilisés.

Pour la mesure, utilisez uniquement des sondes, des fils de test et des adaptateurs adaptés à la catégorie de mesure (CAT), à la tension, à la température, à l'altitude et à l'intensité prévues.

Attention aux hautes tensions

Assurez-vous de bien comprendre les valeurs nominales de la sonde que vous utilisez et ne dépassez pas ces valeurs. Deux valeurs nominales doivent être connues et comprises :

- Tension de mesure maximale entre la pointe de la sonde et le câble de référence de la sonde.
- Tension flottante maximale entre le câble de référence de la sonde et la prise de terre.

Ces deux tensions dépendent de la sonde et de votre application. Pour plus d'informations, consultez la section Spécifications de ce manuel.



AVERTISSEMENT : Pour éviter tout risque d'électrocution, ne dépassez pas les valeurs maximales de mesure ou de tension flottante du connecteur d'entrée BNC de l'oscilloscope, de la pointe de la sonde ou du câble de référence de la sonde.

Branchez et débranchez correctement l'appareil

Branchez la sortie de sonde à l'instrument de mesure avant de brancher la sonde sur le circuit à tester. Branchez le câble de référence de la sonde sur le circuit à tester avant de brancher l'entrée de la sonde. Débranchez l'entrée et le câble de référence de la sonde du circuit testé avant de débrancher la sonde de l'instrument de mesure.

Coupez l'alimentation du circuit à tester avant de le brancher ou de le débrancher de la sonde.

Branchez le fil de référence de la sonde sur la terre uniquement.

Ne branchez pas de sonde de courant à un câble véhiculant une tension ou des fréquences supérieures à la tension nominale de la sonde de courant.

Inspectez la sonde et les accessoires

Avant chaque utilisation, vérifiez si la sonde et les accessoires ne sont pas endommagés (coupures, déchirures, défauts dans le corps de la sonde, accessoires, gaine de câble). Ne les utilisez pas s'ils sont endommagés.

Consignes générales de maintenance

Le paragraphe *Consignes générales de maintenance* contient les informations supplémentaires nécessaires à l'entretien de ce produit. Seul un personnel qualifié doit effectuer les opérations d'entretien. Lisez attentivement les paragraphes *Consignes générales de maintenance* et *Consignes générales de sécurité* avant toute intervention de maintenance.

Pour éviter tout risque d'électrocution

Ne touchez pas aux connexions exposées.

Ne travaillez pas seul.

N'intervenez pas et n'effectuez aucun réglage à l'intérieur de l'appareil sauf en présence d'une autre personne pouvant apporter les premiers soins et connaissant les techniques de réanimation.

Débranchez l'alimentation

Pour éviter tout risque d'électrocution, éteignez l'appareil et débranchez le cordon d'alimentation du secteur avant d'enlever des capots ou des panneaux, ou d'ouvrir le boîtier pour une intervention.

Faites extrêmement attention lorsque vous intervenez si l'appareil est sous tension.

Des tensions ou des courants dangereux peuvent être présents dans cet appareil. Débranchez l'alimentation, enlevez la batterie et débranchez les fils de test (le cas échéant) avant de déposer des panneaux de protection, de souder ou de remplacer des composants.

Vérifiez la sécurité de l'appareil après une réparation

Contrôlez toujours le raccordement à la terre et la rigidité diélectrique du secteur après une réparation.

Termes utilisés dans ce manuel

Les mentions suivantes peuvent figurer dans ce manuel :



AVERTISSEMENT : Les avertissements identifient des situations ou des opérations pouvant entraîner des blessures graves ou mortelles.



ATTENTION : Les mises en garde identifient des situations ou des opérations susceptibles d'endommager le matériel ou d'autres équipements.

Mentions figurant sur le produit

Les mentions suivantes peuvent figurer sur le produit :

- « DANGER » indique un risque de blessure immédiate à la lecture de l'étiquette.
- « AVERTISSEMENT » indique un risque de blessure non immédiate à la lecture de l'étiquette.
- « PRÉCAUTION » indique un risque de dommage matériel, y compris du produit.

Symboles figurant sur le produit



Lorsque ce symbole est apposé sur le produit, consultez le manuel pour rechercher la nature des dangers potentiels et les mesures à prendre pour les éviter. (Ce symbole peut également être utilisé pour indiquer à l'utilisateur les caractéristiques nominales figurant dans le manuel.)

Les symboles suivants peuvent figurer sur le produit.



ATTENTION : Consultez
le manuel



Terminaison à la terre



Masse du châssis



Veille



Borne de terre
fonctionnelle

Conformité

Ce paragraphe répertorie les normes de sécurité et d'environnement auxquelles cet instrument est conforme. Ce produit est destiné à être utilisé uniquement par des professionnels et du personnel qualifié et n'est pas conçu pour être utilisé en environnement domestique ou par des enfants.

Les questions de conformité peuvent être directement posées à l'adresse suivante :

Tektronix, Inc.
PO Box 500, MS 19-045
Beaverton, OR 97077, États-Unis
www.tek.com

Conformité aux normes de sécurité

Ce paragraphe répertorie les normes de sécurité auxquelles le produit est conforme et fournit également d'autres informations à propos de la conformité de la sécurité.

Type d'équipement

Équipement de mesure et de test.

Classe de sécurité

Classe 1 – Produit raccordé à la terre.

Description des niveaux de pollution

Mesure des contaminants pouvant se trouver dans l'environnement autour et à l'intérieur du produit. L'environnement intérieur d'un produit est généralement considéré identique à l'environnement extérieur. Les produits doivent être utilisés uniquement dans l'environnement pour lequel ils ont été conçus.

- Degré de pollution 1. Pas de pollution ou uniquement une pollution sèche, non conductrice. Les produits de cette catégorie sont généralement placés dans une enveloppe hermétique ou dans des salles blanches.
- Degré de pollution 2. Pollution normalement uniquement sèche et non conductrice. Une conductivité temporaire, due à la condensation, est possible. Ces produits sont généralement destinés aux environnements domestiques ou bureautiques. Une condensation temporaire se forme uniquement lorsque le produit est hors service.
- Degré de pollution 3. Pollution conductrice ou pollution sèche, non conductrice devenant conductrice en cas de condensation. Ces produits sont destinés à des environnements abrités, où la température et l'humidité ne sont pas contrôlées. La zone est protégée des rayons directs du soleil, de la pluie ou du vent.
- Degré de pollution 4. Pollution générant une conductivité continue due à la conductivité de la poussière, de la pluie ou de la neige. Emplacements extérieurs typiques.

Degré de pollution de l'appareil

Degré de pollution 2 (tel que défini dans la norme CEI 61010-1). Remarque : conçu uniquement une utilisation intérieure, dans des emplacements secs.

Classification IP

IP20 (tel que défini dans la norme CEI 60529).

Descriptions des catégories de mesure et de surtension

Les bornes de mesure de ce produit peuvent être classées pour la mesure de tensions secteur dans une ou plusieurs des catégories suivantes (voir les classifications particulières indiquées sur le produit et dans le manuel).

- Catégorie de surtension I. Pour les équipements destinés à être connectés à une alimentation secteur pour lesquels des moyens ont été mis en œuvre afin de réduire de manière substantielle et fiable les surtensions transitoires à un niveau où elles ne peuvent pas causer de danger.
- Catégorie de mesure II. Pour les mesures effectuées sur les circuits directement connectés à l'installation basse tension.
- Catégorie de mesure III. Pour les mesures effectuées dans le bâtiment de l'installation.
- Catégorie de mesure IV. Pour les mesures effectuées à la source de l'installation basse tension.



Remarque : Seuls les circuits d'alimentation du secteur comportent une classification de surtension. Seuls les circuits de mesure bénéficient d'une classification de mesure. Les autres circuits dans le produit ne sont pas classifiés.

Classification des surtensions secteur

Catégorie de surtension II (telle que définie dans la norme CEI 61010-1).

Conformité écologique

Ce paragraphe fournit des informations sur l'impact environnemental de ce produit.

Recyclage du produit

Respectez les consignes suivantes pour le recyclage d'un instrument ou d'un composant :

Recyclage de l'appareil

La fabrication de cet appareil a exigé l'extraction et l'utilisation de ressources naturelles. Il peut contenir des substances potentiellement dangereuses pour l'environnement ou la santé si elles ne sont pas correctement traitées lors de la mise au rebut de l'appareil. Pour éviter la diffusion de telles substances dans l'environnement et réduire l'utilisation des ressources naturelles, nous vous encourageons à recycler correctement ce produit afin de garantir que la majorité des matériaux seront réutilisés ou recyclés.



Ce symbole indique que ce produit respecte les exigences applicables de l'Union européenne, conformément aux directives 2012/19/CE et 2006/66/UE relatives aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), et aux batteries. Pour en savoir plus sur les options de recyclage, consultez le site Web de Tektronix (www.tek.com/productrecycling).

Recyclage de la batterie

Ce produit contient une petite pile bouton métallique au lithium. Veuillez mettre au rebut ou recycler la pile conformément aux réglementations du gouvernement local.

Matériaux au perchlorate

Ce produit contient une ou plusieurs piles au lithium CR. En Californie, les piles au lithium CR sont considérées comme des matériaux au perchlorate et nécessitent un traitement particulier. Visitez le site www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate pour plus d'informations.

Transport des batteries

La petite pile bouton principale au lithium présente dans cet équipement ne contient pas plus d'un gramme de lithium par pile.

Le fabricant a démontré que ce type de pile est conforme aux exigences applicables du Manuel d'épreuves et de critères des Nations Unies Partie III Sous-section 38.3. Consultez votre transporteur pour connaître les exigences applicables à votre configuration en matière

de transport de batteries au lithium, notamment pour le emballage et la pose de nouvelles étiquettes avant de renvoyer le produit par n'importe quel mode de transport.

Avertissement de sécurité

Ce logiciel et l'équipement qui lui est associé ne sont pas conçus ou destinés à être utilisés avec des réseaux non sécurisés. Vous reconnaissez que l'utilisation de l'équipement peut dépendre de certains réseaux, systèmes et supports de communication de données qui ne sont pas contrôlés par Tektronix et qui peuvent être vulnérables aux violations de données ou de sécurité, y compris, mais sans s'y limiter, les réseaux Internet utilisés par vos fournisseurs d'accès Internet et les bases de données et serveurs contrôlés par vos fournisseurs d'accès Internet. Tektronix ne saurait être tenu responsable de telles violations, y compris mais sans s'y limiter, des dommages et/ou des pertes de données liés à toute violation de sécurité, et décline toute garantie, y compris toute garantie implicite ou expresse que tout contenu sera sécurisé ou qu'il ne sera pas perdu ou modifié de quelque manière que ce soit.

Pour éviter tout doute, si vous choisissez de connecter ce logiciel ou cet équipement à un réseau, il est de votre seule responsabilité de fournir et de garantir en permanence une connexion sécurisée à ce réseau. Vous acceptez d'établir et de maintenir des mesures appropriées (par exemple, des pare-feu, des mesures d'authentification, des cryptages, des applications antivirus, etc.), de protéger le logiciel et l'équipement ainsi que toutes les données associées contre les failles de sécurité, notamment l'accès, la destruction, l'utilisation, la modification ou la divulgation non autorisés.

Nonobstant ce qui précède, vous n'êtes pas autorisé à utiliser les produits d'un réseau avec d'autres produits ou services incompatibles, non sécurisés ou non conformes aux lois applicables.

Préface

Le présent manuel fournit des informations sur la sécurité et la conformité du produit, décrit comment connecter et mettre sous tension l'instrument et présente les caractéristiques, les commandes et les opérations de base de l'instrument. Reportez-vous au fichier d'aide de l'instrument pour obtenir des informations plus détaillées. Rendez-vous sur le site <https://www.tek.com/fr/services/repair/warranty-status-search> pour obtenir des informations sur la garantie.

Principales caractéristiques

Bienvenue dans la gamme d'instruments MSO série 4 B. La gamme MSO Série 4 (MSO44B, MSO46^B) propose des oscilloscopes à quatre et six voies, dotés des premières entrées FlexChannel® disponibles sur le marché mondial, qui vous permettent d'effectuer un débogage des signaux mixtes efficace et économique, dans quasiment n'importe quelle conception.

- Bandes passantes de 200 MHz à 1,5 GHz
- Modèles quatre et six voies avec entrées FlexChannel®
- Chaque entrée FlexChannel offre une fonctionnalité double, vous permettant de connecter soit une sonde analogique (TekVPI® ou BNC), soit une sonde numérique à huit voies (sonde logique TLP058 FlexChannel).
- Chaque entrée FlexChannel peut afficher huit voies numériques (avec la sonde TLP058), un signal analogique, une représentation du spectre ou à la fois une vue analogique et une vue du spectre simultanément pour la même voie, avec des commandes indépendantes pour chaque voie.
- Grand écran tactile capacitif HD 13,3" (1920 x 1080 pixels)
- Interface utilisateur optimisée pour l'écran tactile
- Fréquence d'échantillonnage de 6,25 Géch./s maximum
- Longueur d'enregistrement de 31,25 M de points sur toutes les voies (longueur d'enregistrement de 62,5 M disponible en option)
- Vitesse de capture des signaux de 500 000 signaux/seconde
- La vue Spectre permet une analyse simple et intuitive du domaine de fréquences, indépendante des commandes de domaine temporel, afin d'afficher une représentation du spectre pour chacune des voies.
- Le mode d'acquisition à mémoire segmentée FastFrame™ utilise plusieurs événements de déclenchement pour capturer des événements intéressants largement espacés, à des fréquences d'échantillonnage élevées, tout en conservant la mémoire d'acquisition.
- Aucune limite n'est définie pour le nombre de signaux calculés, de référence et de bus que vous pouvez afficher ; ce nombre dépend de la mémoire système disponible.
- Les options intégrées incluent un générateur de fonctions arbitraires (AFG) 50 MHz, un voltmètre numérique (DVM) et un compteur de fréquence de déclenchement.
- Les options avancées d'analyse et de déclenchement sur bus série vous permettent d'effectuer le décodage et le déclenchement sur la base des bus sectoriels standard. Reportez-vous à la rubrique d'aide *Options de bus série et de déclenchement* pour plus d'informations.
- Les options d'analyse et de mesure offrent des fonctionnalités complémentaires. Reportez-vous à la rubrique d'aide *Analyse avancée de la puissance* pour plus d'informations.

Consignes de prévention des décharges électrostatiques

Les décharges électrostatiques (ESD) peuvent endommager l'oscilloscope et certaines entrées de sonde. Cette rubrique explique comment éviter ces dommages.

Les décharges électrostatiques (ESD) constituent une préoccupation en matière de gestion d'équipements électroniques. Bien que cet instrument soit doté d'une protection efficace contre les décharges électrostatiques, il est toujours possible que d'importantes décharges d'électricité statique passant directement dans l'entrée du signal endommagent l'instrument. Utilisez les techniques ci-dessous pour empêcher que des décharges électrostatiques n'endommagent votre instrument.

- Déchargez la tension statique de votre corps en portant un bracelet antistatique relié à la terre lorsque vous branchez et débranchez des câbles, des sondes et des adaptateurs. L'instrument fournit une connexion à la terre à laquelle fixer un bracelet antistatique (sur le connecteur de masse de compensation de sonde).
- Un câble non laissé connecté sur un banc d'essai peut développer une charge statique importante. Déchargez la tension statique de tous les câbles avant de les brancher sur l'instrument ou l'appareil testé en mettant temporairement à la terre le conducteur central du câble ou en branchant une terminaison de 50 Ω à une extrémité du câble avant de relier l'autre extrémité à l'instrument.
- Avant de mettre l'instrument sous tension, branchez-le sur un point de référence neutre, d'un point de vue électrique, par exemple la terre. Pour ce faire, branchez la prise à trois fiches du cordon d'alimentation sur une prise secteur mise à la terre. La mise à la terre de l'oscilloscope est une mesure indispensable pour garantir la sécurité et la précision des mesures.
- Si vous travaillez sur des composants sensibles à l'électricité statique, connectez-vous également à la terre. En effet, l'électricité statique qui s'accumule sur votre corps risquerait d'endommager les composants sensibles. Le port d'un bracelet antistatique permet d'envoyer en toute sécurité vers la terre les charges statiques de votre corps.
- L'oscilloscope doit partager la même terre que tous les circuits testés.

Documentation

Consultez les documents utilisateur suivants avant d'installer et d'utiliser votre instrument. Ces documents fournissent des informations importantes relatives au fonctionnement.

Documentation du produit

Le tableau suivant répertorie la principale documentation spécifique au produit disponible pour votre produit. Ces documents et d'autres documents destinés aux utilisateurs peuvent être téléchargés à l'adresse www.tek.com. D'autres informations, telles que des guides de démonstration, des résumés techniques et des notes d'application, sont également disponibles à l'adresse www.tek.com.

Document	Sommaire
Help (Aide)	Informations détaillées relatives au fonctionnement du produit. Disponible à partir du bouton Aide de l'interface utilisateur du produit et sous forme de PDF téléchargeable sur www.tek.com .
Guide de démarrage rapide	Introduction au matériel et au logiciel du produit, instructions d'installation, mise en marche et informations de base relatives au fonctionnement.
Référence technique de spécifications et de vérification des performances	Spécifications de l'instrument et instructions de vérification des performances pour la mise à l'essai des performances de l'instrument.
Manuel de programmation	Références permettant de contrôler l'instrument à distance.
Instructions de déclassification et de sécurité	Informations relatives à l'emplacement de la mémoire de l'instrument. Instructions pour la déclassification et la désinfection de l'instrument.
Manuel d'entretien	Liste des pièces remplaçables, théorie des opérations et procédures de réparation et de remplacement pour l'entretien d'un instrument.
Instructions de mise à niveau	Informations relatives à l'installation de mise à niveau du produit.
Instructions du kit de montage en baie	Informations sur l'assemblage et le montage d'un instrument à l'aide d'un montage en baie spécifique.

Accéder à la documentation de votre produit

1. Rendez-vous sur www.tek.com.

2. Cliquez sur **Télécharger** dans la barre latérale verte de l'écran.
3. Sélectionnez **Manuels** comme type de téléchargement, entrez le modèle du produit et cliquez sur **Rechercher**.
4. Consultez et téléchargez les manuels de vos produits. Vous pouvez également cliquer sur les liens Centre d'assistance technique et Centre de formation dans la page pour obtenir plus de documentation.

Vérification des accessoires reçus

Assurez-vous d'avoir reçu tous les articles que vous avez commandés. S'il manque un ou plusieurs articles, rendez-vous sur tek.com/contact-tek pour connaître les coordonnées locales.

Vérifiez la liste de colisage fournie avec l'instrument afin de vérifier que vous avez bien reçu tous les accessoires standard et les articles commandés. Si vous avez acheté des options installées en usine, appuyez sur **Aide > À propos de** pour confirmer que la ou les options figurent bien dans le tableau **Options installées**.

Composant	Quantité	Référence Tektronix
<i>Manuel d'installation et de sécurité</i>	1	071-3801-xx
Sonde de tension passive TPP0250 (bande passante 250 MHz) Fournie avec les modèles 200 MHz.	Une par voie	TPP0250
Sonde de tension passive TPP0500B (bande passante 500 MHz) Fourni avec les modèles 350 MHz et 500 MHz.	Une par voie	TPP0500B
Sonde de tension passive TPP1000 (bande passante 1 GHz) Fournie avec les modèles 1 GHz et 1.5 GHz.	Une par voie	TPP1000
Sacoche pour accessoires	1	016-2144-xx
Cordon d'alimentation	1	En fonction de la région
Certificat d'étalonnage	1	S/O
Liste des licences installées en usine	1	N/A

Faites délicatement pivoter la poignée

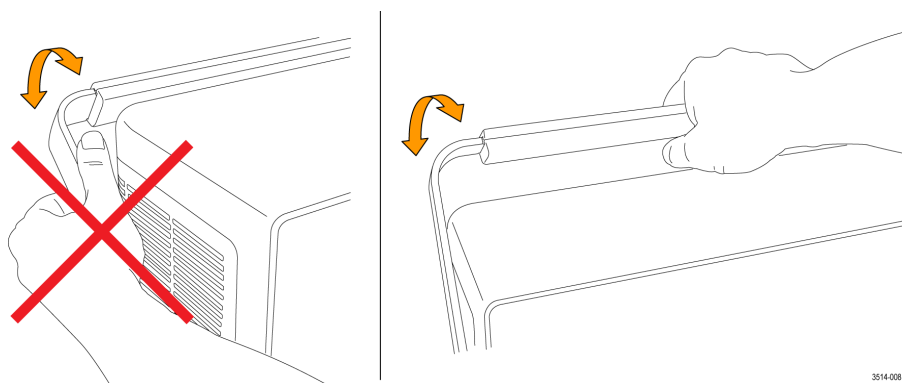
Appliquez la procédure adéquate pour éviter de vous pincer le pouce ou de coincer les câbles du panneau arrière lorsque vous faites tourner la poignée.



AVERTISSEMENT : Pour faire tourner correctement la poignée de l'instrument, tenez-la par sa partie supérieure. Ne la tenez pas par les côtés, car vous vous pinceriez la base du pouce entre la poignée et le boîtier.



ATTENTION : Si vous avez fait passer des câbles entre la poignée et le boîtier, veillez à ne pas les coincer lorsque vous faites tourner la poignée.



Conditions de fonctionnement requises

Pour obtenir les mesures les plus précises possibles et utiliser l'instrument en toute sécurité, utilisez celui-ci conformément aux conditions d'exploitation indiquées en termes de température, de puissance, d'altitude et de plages de tension d'entrée du signal.

Conditions environnementales requises

Caractéristique	Description
Température de fonctionnement	-0 °C à +50 °C (-32 °F à +122 °F). Pour assurer un refroidissement adéquat, dégagez les côtés de l'appareil en laissant un espace libre de 51 mm.
Humidité	En fonctionnement : 5 % à 90 % d'humidité relative (% HR) jusqu'à +40 °C (+104 °F), sans condensation.
	A l'arrêt : 5 % à 50 % d'humidité relative au-dessus de +40 °C jusqu'à +50 °C (+104 °F à +122 °F), sans condensation.
Altitude de fonctionnement	Jusqu'à 3 000 mètres

Puissance requise

Caractéristique	Description
Tension de la source d'alimentation	100 V - 240 V Valeur efficace CA, $\pm 10\%$, monophasée
Fréquence de la source d'alimentation	50/60 Hz, 100-240 V
Consommation électrique	400 W maximum

Conditions requises pour le signal d'entrée

Conservez les signaux d'entrée dans les limites autorisées, pour garantir les mesures les plus précises possible et éviter d'endommager les sondes analogiques et numériques ou l'instrument.

Assurez-vous que les signaux d'entrée connectés aux instruments MSO sont conformes aux conditions requises suivantes.

Entrée	Description
Voies d'entrée analogiques, réglage 1 M Ω , tension d'entrée maximum au BNC	300 V _{eff}

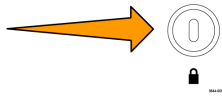
Suite à la page suivante...

Entrée	Description
Voies d'entrée analogiques, réglage 50 Ω, tension d'entrée maximum au BNC	5 V _{eff}
Voies d'entrée numériques, plage de tension d'entrée maximum aux entrées numériques	Respectez les valeurs nominales des sondes : TLP058 ; ±42 V _P
Tension d'entrée maximum Ref In au BNC (panneau arrière)	7 V _{PP}
Entrée déclenchement Entrée aux.	≤ 300 V _{eff}

Verrouillage de l'instrument

Fixez l'instrument sur un banc d'essai ou une baie de montage à l'aide d'un câble de sécurité, pour éviter les vols.

Fixez un câble de sécurité standard pour ordinateur portable sur le panneau arrière de l'instrument, afin de fixer l'instrument à un banc d'essai, à une baie de montage ou à tout autre élément fixe.



Mise sous tension de l'instrument

Appliquez cette procédure pour brancher l'instrument sur l'alimentation secteur et le mettre sous tension/l'arrêter. Branchez toujours l'instrument sur une alimentation CA à l'aide du cordon d'alimentation fourni.

Avant de commencer

utilisez le cordon d'alimentation CA fourni avec votre instrument.

Procédure

1. Branchez le cordon d'alimentation fourni sur le connecteur d'alimentation de l'instrument, situé sur le panneau arrière.

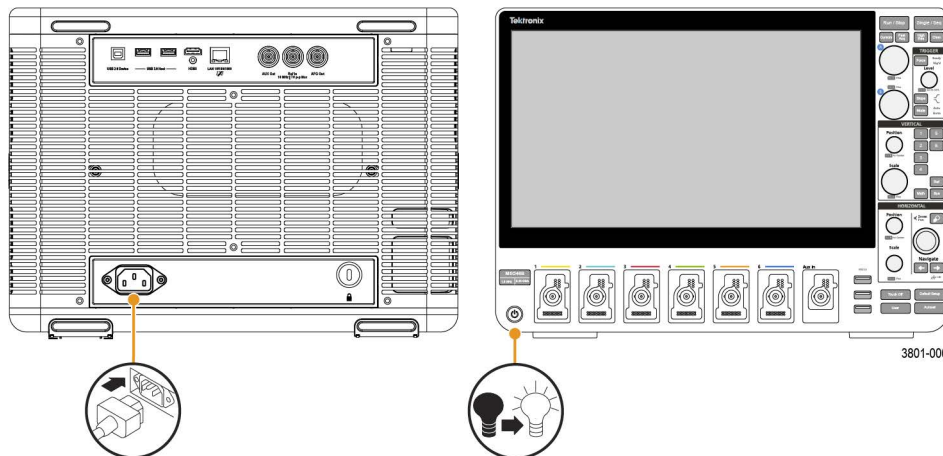


Illustration 1 : Connecteur du cordon d'alimentation et commutateur du mode veille MSO44B et MSO46B

2. Branchez le cordon d'alimentation sur une source d'alimentation secteur CA adaptée.

Le courant est transmis à l'alimentation de l'instrument et à diverses cartes électroniques lorsque vous branchez le cordon d'alimentation CA sur un circuit secteur sous tension, ce qui met l'instrument en mode veille.

- Appuyez sur le bouton Marche/Arrêt situé sur la face avant pour mettre l'instrument sous/hors tension.

La couleur du bouton Marche/Arrêt indique l'état de l'instrument.

- Éteint : l'instrument n'est pas alimenté
- Jaune : l'instrument est en mode veille
- Bleu : l'instrument est en marche

- Pour mettre l'instrument entièrement hors tension, débranchez le cordon d'alimentation.

Vérifiez que l'instrument réussit les auto-tests à la mise sous tension.

Les auto-tests réalisés à la mise sous tension ont pour but de vérifier que tous les modules de l'instrument fonctionnent correctement au démarrage.

Procédure

- Mettez l'instrument sous tension et attendez que l'affichage de l'instrument apparaisse.
- Sélectionnez **Utility (Utilitaire) > Self Test (Auto-test)** dans la barre de menus supérieure, pour ouvrir le menu de configuration **Self Test (Auto-test)**.
- Vérifiez que le statut de tous les auto-tests réalisés à la mise sous tension est **Passed (Succès)**.
Si un ou plusieurs auto-tests indiquent **Failed (Echec)** :
 - Éteignez l'instrument, puis rallumez-le.
 - Appuyez sur **Utilitaire > Auto-test**. Si un ou plusieurs auto-tests indiquent encore **Failed (Echec)**, prenez contact avec l'assistance clientèle Tektronix.

Connexion de sondes sur l'instrument

Les sondes et les permettent de raccorder l'instrument à l'appareil testé. Utilisez une sonde un adapté(e) à vos besoins en matière de mesure du signal.

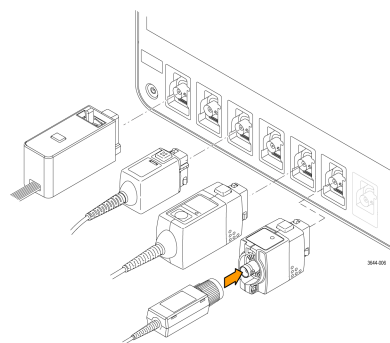


Illustration 2 : Branchement de sondes sur un instrument MSO Série 4

Branchement de sondes

Branchez une sonde de la gamme TPP, TekVPI+, TekVPI ou toute autre sonde analogique Tektronix prise en charge en l'insérant dans un connecteur d'entrée FlexChannel. Le loquet à la base de la sonde se clipse avec un clic audible, lorsque la sonde est parfaitement en place.

Les sondes TekVPI configurent automatiquement les paramètres d'entrée de voie correspondants (bande passante, atténuation, terminaison, etc.). Si la sonde dispose d'un bouton **Menu**, appuyez dessus pour afficher à l'écran un menu de configuration. Observez les instructions fournies avec les sondes actives pour configurer leurs paramètres (zéro auto, dégaussage, etc.).

Pour connecter une sonde logique TLP058 FlexChannel ou une sonde TDP7700 Série TriMode™ :

1. Placez le levier de verrouillage en position déverrouillée, puis relâchez-le pour l'amener en position centrale.
2. Insérez la sonde dans un connecteur FlexChannel, jusqu'à ce qu'elle soit bien en place et que le mécanisme de verrouillage soit clipsé.
3. Placez le levier de verrouillage en position verrouillée. Le voyant d'état doit être allumé en vert sans clignoter.
4. Pour débrancher la sonde TLP058, placez le levier de verrouillage en position déverrouillée et maintenez-le, puis débranchez la sonde. Ne tirez pas sur la nappe lorsque vous retirez la sonde.

Branchez un câble ou une sonde BNC en l'insérant dans un connecteur BNC de voie, puis en tournant le mécanisme de verrouillage dans le sens horaire jusqu'à ce que le connecteur soit bloqué.



Remarque : Le fait de brancher une sonde n'active pas automatiquement la voie correspondante. Servez-vous des commandes de l'instrument ou de l'interface de programmation pour activer une voie et ouvrir son menu de configuration, afin de vérifier ou de modifier les paramètres de la sonde ou du câble (bande passante, atténuation, terminaison, etc.).

Informations sur les options de montage en baie

Un kit de montage en baie, disponible en option, vous permet d'installer l'oscilloscope dans des baies d'équipement standard.

Veuillez consulter la fiche technique de votre produit à l'adresse www.tek.com pour plus d'informations sur les options de montage en baie.

Présentation de l'instrument

Vous trouverez ci-dessous une description détaillée des commandes de l'instrument et de l'interface utilisateur. Reportez-vous à l'aide de l'instrument pour obtenir des informations détaillées sur l'utilisation des commandes et de l'interface utilisateur, pour afficher les signaux et effectuer des mesures.

Commandes et connecteurs de la face avant

Les commandes de la face avant offrent un accès direct aux principaux paramètres de l'instrument, notamment les curseurs, le déclenchement, vertical et horizontal, ainsi que le zoom. Les connecteurs vous permettent d'apporter les signaux à l'aide de sondes ou de câbles, ou de brancher des appareils USB.



Remarque : Reportez-vous à l'aide de l'instrument pour obtenir des informations détaillées sur l'utilisation des commandes afin d'afficher les signaux et effectuer des mesures.

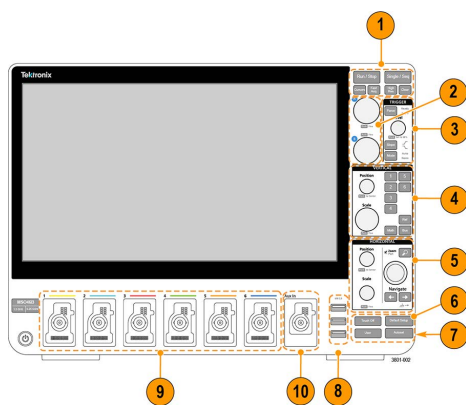


Illustration 3 : Commandes MSO série 4 B

1. Commandes Acquisition et Curseurs :



3514-011

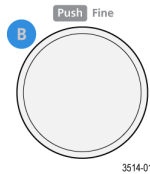
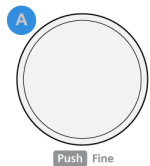
- **Marche/Arrêt** lance et arrête l'acquisition du signal. La couleur du bouton indique le statut d'acquisition (vert = acquisition en cours ; rouge = acquisition arrêtée). Lorsque l'acquisition est arrêtée, l'oscilloscope affiche les signaux de la dernière acquisition effectuée. Le bouton Marche/Arrêt affiché à l'écran indique également le statut d'acquisition.
- Le bouton **Curseurs** permet d'activer ou de désactiver les curseurs affichés à l'écran. Servez-vous du bouton d'usage général pour déplacer les curseurs. Effectuez un double appui sur un curseur affiché ou une barre (ligne) de curseur pour ouvrir le menu de configuration permettant de définir les types de curseurs et les fonctions associées.
- Le bouton **Fast Acq™** permet d'activer ou de désactiver le mode d'acquisition rapide. Le mode FastAcq permet une capture des signaux à haute vitesse qui réduit les temps morts entre les acquisitions de signal, permettant la capture et l'affichage d'événements transitoires tels que les parasites et les petites impulsions. Cette fonction est utile pour rechercher des anomalies insaisissables des signaux. Le mode d'acquisition rapide permet également d'afficher des phénomènes de signal à une intensité qui reflète leur fréquence d'apparition.
- Le bouton **Séq. unique** permet d'effectuer une seule acquisition de signal ou un nombre donné d'acquisitions (tel que défini dans le menu de configuration **Acquisition**). Lorsque vous appuyez sur **Séq. unique**, le mode **Marche/Arrêt** est désactivé et une seule acquisition est effectuée. La couleur du bouton indique le statut d'acquisition (vert clignotant rapide = acquisition unique effectuée ; vert fixe = en attente de l'événement de déclenchement). Appuyez à nouveau sur **Séq. unique** pour effectuer une autre acquisition simple.

- L'option **Haute rés.** applique des filtres de réponse impulsionnelle finie (FIR) sur la base de la fréquence d'échantillonnage existante. Le filtre FIR maintient la bande passante la plus haute possible pour cette fréquence d'échantillonnage, tout en rejetant le repliement. Le filtre élimine le bruit des modules CAN et amplificateurs de l'oscilloscope au-dessus de la bande passante utilisable, pour la fréquence d'échantillonnage sélectionnée. L'application du filtre sur des éléments matériels, en amont du déclenchement et du stockage, permet de réduire la gigue de déclenchement et d'activer la fonction **Fast Acq** en mode **Haute rés.**.

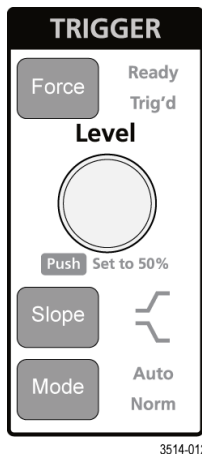
Le mode **Haute résolution** garantit également une résolution verticale d'au moins 12 bits. Le nombre de bits de résolution s'affiche dans le badge **Acquisition** dans le bas de l'écran. Le badge **Horizontal** effectue également une mise à jour pour afficher les paramètres de fréquence d'échantillonnage et de longueur d'enregistrement lorsque le mode **Haute rés.** est activé.

- Le bouton **Annul** permet d'effacer les acquisitions et les valeurs de mesure en cours de la mémoire.

2. **Boutons d'usage général** : Les boutons d'usage général A et B permettent de déplacer les curseurs et de définir des valeurs de paramètre dans les champs de saisie du menu de configuration. Lorsque vous sélectionnez un champ de menu pouvant utiliser un bouton d'usage général, le bouton indiqué est affecté à ce champ et permet désormais d'en modifier la valeur. L'anneau autour du bouton s'allume lorsque vous utilisez ce bouton pour exécuter une action. Appuyez sur un bouton d'usage général pour activer le mode **Fin** qui permet d'effectuer des réglages par paliers plus précis. Appuyez à nouveau sur le bouton pour quitter le mode **Fin**.



3. Commandes de **déclenchement** :



- Le bouton **Force** applique de façon forcée un événement de déclenchement à un point aléatoire du signal et capture l'acquisition.
- Le bouton **Niveau** définit le niveau d'amplitude que le signal doit dépasser pour être considéré comme une transition valide. La couleur de la LED de la molette **Niveau** indique la source de déclenchement, excepté pour les déclenchements à double niveau.

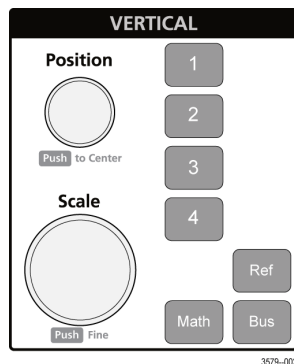
La molette **Niveau** est désactivée lorsque le type de déclenchement exige deux paramètres de niveau ou d'autres qualificatifs de déclenchement (définis dans le menu de configuration **Déclenchement**). Appuyez sur le bouton pour définir le niveau de seuil sur 50 % de la plage d'amplitude crête-à-crête du signal.

- Le bouton **Pente** permet de définir le sens de transition du signal, pour la détection d'un déclenchement (de bas à élevé, d'élevé à bas, ou dans les deux sens). Appuyez plusieurs fois sur ce bouton pour faire défiler les sélections. Le bouton **Pente**

est désactivé lorsque le type de déclenchement exige d'autres qualificatifs de pente (définis dans le menu de configuration **Déclencher**).

- **Mode** détermine le comportement de l'instrument en l'absence ou en la présence d'un événement de déclenchement :
 - Le mode de déclenchement **Auto** permet à l'instrument d'effectuer l'acquisition et l'affichage d'un signal même sans présence de déclenchement. Lorsqu'un événement de déclenchement se produit, l'instrument affiche un signal stable. Lorsqu'aucun événement de déclenchement n'a lieu, l'instrument force un événement de déclenchement et l'acquisition, puis affiche un signal instable.
 - Dans le mode de déclenchement **Normal**, l'instrument effectue l'acquisition d'un signal, puis l'affiche, mais uniquement lorsqu'un événement de déclenchement valide a lieu. Si aucun déclenchement n'a lieu, le dernier enregistrement de signal acquis reste affiché. S'il n'existe aucun dernier signal, rien ne s'affiche.

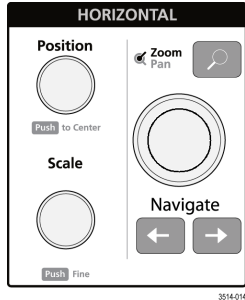
4. Commandes verticales :



- Le bouton **Position** permet de déplacer le signal sélectionné (Voie, Math, Référence, Bus) ainsi que son réticule vers le haut ou vers le bas, à l'écran. La couleur du bouton **Position** indique quel signal le bouton contrôle. Appuyez sur le bouton pour définir le niveau de seuil sur 50 % de la plage d'amplitude crête-à-crête du signal.
- Le bouton **Echelle** définit les unités d'amplitude par division du réticule vertical pour le signal sélectionné. Les valeurs de l'échelle sont affichées sur le bord droit des lignes du réticule horizontal, et sont spécifiques au signal sélectionné en mode **Empilé** ou **Cache** (en d'autres termes, chaque forme d'onde possède ses propres paramètres de réticule vertical, quel que soit le mode d'affichage). La couleur du bouton **Echelle** indique quel signal le bouton contrôle.
- Les boutons **Voie** activent (affichent), sélectionnent ou désactivent les signaux de voie, calculés, de référence ou de bus. Le nombre de boutons de voie dépend du modèle d'instrument. Les boutons fonctionnent comme suit :
 - Si la voie ne s'affiche pas, appuyer sur un bouton Voie permettra de l'activer dans la vue du signal.
 - Si la voie est affichée à l'écran mais n'est pas sélectionnée, appuyer sur le bouton correspondant à cette voie permet de la sélectionner.
 - Si la voie est affichée à l'écran et sélectionnée, appuyer sur le bouton correspondant à cette voie permet de la désactiver (de l'effacer de la vue du signal).
- Le bouton **Math** ajoute ou sélectionne un signal calculé dans la vue Signal.
 - Si aucun signal calculé n'est présent, appuyer sur le bouton **Math** ajoutera un signal calculé à la vue du signal et ouvrira le menu de configuration Math.
 - Si un seul signal mathématique est affiché, appuyer sur le bouton permet de désactiver ce signal (de l'effacer de la vue du signal). Appuyez de nouveau sur le bouton pour afficher le signal.
 - Si plusieurs signaux mathématiques sont affichés, appuyer sur le bouton permet de passer de l'un à l'autre.
- Le bouton **Ref** ajoute ou sélectionne un signal de référence (sauvegardé) dans la vue Signal.
 - Si aucun signal de référence n'est présent, appuyer sur le bouton **Ref** ouvre le menu de configuration **Parcourir les fichiers de signal**. Naviguez jusqu'à un fichier de signal (*.wfm), sélectionnez-le et appuyez sur **Rappeler** pour charger et afficher le signal de référence.

- Si un seul signal de référence est affiché, appuyer sur le bouton permet de désactiver ce signal (de l'effacer de la vue du signal). Appuyez de nouveau sur le bouton pour afficher le signal.
- Si plusieurs signaux de référence sont affichés, appuyer sur le bouton permet de passer de l'un à l'autre.
- Le bouton **Bus** ajoute ou sélectionne un signal de bus dans la vue Signal.
- Si aucun signal de bus n'est présent, appuyer sur le bouton **Bus** ajoutera un signal de bus à la vue du signal et ouvrira le menu de configuration Bus.
- Si un seul signal de bus est affiché, appuyer sur le bouton permet de désactiver ce signal (de l'effacer de la vue du signal).
- Si au moins deux signaux de bus sont affichés, appuyer sur le bouton permet de passer de l'un à l'autre.

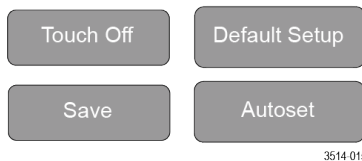
5. Commandes **horizontales** :



- Le bouton **Position** permet de déplacer le signal et le réticule d'un côté à l'autre de l'écran (modifie la position du point de déclenchement dans l'enregistrement du signal). Appuyez sur ce bouton pour centrer l'événement de déclenchement dans le réticule central de la vue du signal.
- Le bouton **Echelle** permet de définir les paramètres d'échantillons/seconde et de temps pour chaque division principale du réticule horizontal pour l'oscilloscope. Le paramètre Echelle s'applique à tous les signaux. Appuyez sur la molette pour activer le mode Fin qui permet d'effectuer des réglages par paliers plus précis. Appuyez à nouveau sur le bouton pour quitter le mode Fin.
- **Zoom** ouvre le mode Zoom. Appuyez sur **Zoom** une nouvelle fois pour fermer le mode zoom.
- La molette **Zoom** (centrale) augmente ou diminue la zone de la boîte de zoom dans la vue de présentation générale du zoom sur les signaux, qui à son tour contrôle la quantité de zoom des signaux affichés dans la vue Zoom principale.
- La molette **Panoramique** (extérieure) déplace la zone de zoom vers la gauche ou la droite dans la **présentation générale du zoom sur les signaux**, qui à son tour contrôle la partie du signal figurant dans la vue Zoom principale.
- Les boutons de **navigation** (flèches gauche et droite) activent le mode Zoom de l'oscilloscope et positionnent le point de recherche précédent ou suivant dans l'enregistrement du signal au centre du réticule de la vue Signal. Un badge **Recherche** doit figurer dans la barre des résultats pour que la fonction **Naviguer** soit disponible. Appuyez et maintenez enfoncé un bouton de navigation de la face avant pour continuer à vous déplacer vers le point de recherche suivant dans cette direction.

Les boutons de **navigation** de la face avant peuvent également être utilisés pour les fonctions des boutons **Précédent** et **Suivant** sur les badges de mesure.

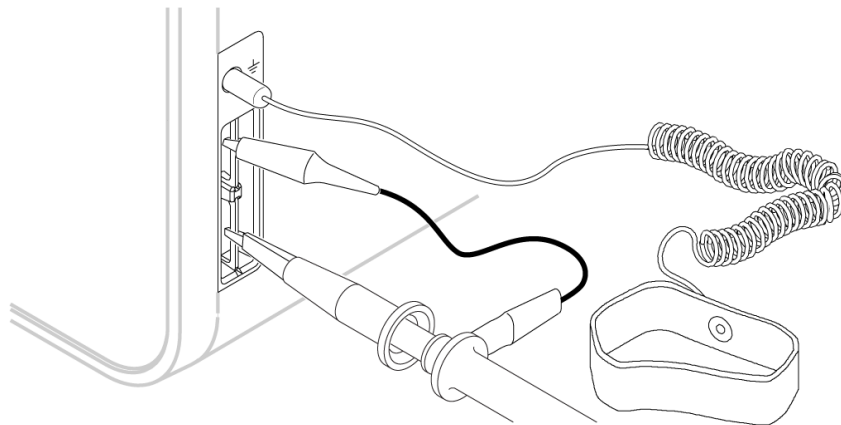
6. Commandes diverses :



- **Désactiver l'écran tactile** permet de désactiver l'écran tactile de l'instrument. Le bouton **Désactiver l'écran tactile** s'allume lorsque l'écran tactile est désactivé.
- Le bouton **Enregistrer** permet, d'un simple appui, d'appeler la fonction **Fichier > Enregistrer sous** pour enregistrer une copie d'écran (y compris les boîtes de dialogues et les menus ouverts), les fichiers de signal, les paramètres de l'instrument, etc.

- Si une opération **Fichier > Enregistrer** ou **Fichier > Enregistrer sous** s'est produite depuis le dernier démarrage de l'instrument, le fait d'appuyer sur **Enregistrer** enregistre les types de fichiers au dernier emplacement défini dans le menu de configuration **Enregistrer sous**.
 - Si aucun fichier n'a été enregistré depuis le dernier démarrage de l'instrument, appuyer sur le bouton **Enregistrer** ouvrira le menu de configuration **Enregistrer sous**. Sélectionnez un onglet pour choisir le type de fichier à enregistrer (Capture d'écran, Signal, etc.), définir les éventuels paramètres associés et l'emplacement d'enregistrement, puis sélectionnez **OK**. Les fichiers spécifiés sont enregistrés. Lorsque vous appuierez sur le bouton **Enregistrer** la fois suivante, le même type de fichier sera enregistré.
 - Le bouton **Captures d'écran** capture la totalité de l'écran, y compris la plupart des menus de configuration et des boîtes de dialogue affichés.
 - Le bouton **Configuration par défaut** rétablit les réglages d'usine par défaut de l'oscilloscope (horizontaux, verticaux, d'échelle, de position, etc.).
 - Le bouton **Réglage auto.** affiche automatiquement un signal stable.
7. Connecteurs de mise à la terre et de compensation de sonde : les connecteurs de mise à la terre et de compensation de sonde sont situés dans la partie inférieure droite de l'instrument, à côté de la face avant. Le connecteur de mise à la terre (petit trou dans le boîtier) offre un point de raccordement électrique à la terre (via une résistance) pour brancher un bracelet antistatique visant à réduire les dommages dus aux décharges électrostatiques (ESD) lorsque vous manipulez ou analysez l'appareil testé.

Les connecteurs de compensation de sonde offrent une mise à la terre (connecteur supérieur) et une source d'onde carrée 1 kHz (connecteur inférieur) pour ajuster la réponse haute fréquence d'une sonde passive (compensation de sonde). L'oscilloscope utilise ce signal pour compenser automatiquement les sondes prises en charge, y compris celles fournies avec l'instrument.



3644-011

8. **Ports hôte USB** (USB 3.0 et 2.0) : les ports USB sont situés dans le coin inférieur droit de la face avant et sur le panneau arrière. Ils vous permettent de brancher un lecteur Flash USB, pour enregistrer ou charger des données (par exemple les mises à jour logicielles de l'instrument, des signaux, des paramètres et des captures d'écran), ou différents périphériques, tels qu'une souris ou un clavier.
9. Connecteurs de sonde **FlexChannel** : les connecteurs FlexChannel prennent en charge toutes les sondes de mesure TekVPI+ et TekVPI, les sondes passives BNC, les sondes logiques TPL058 FlexChannel et les câbles BNC. Vous pouvez facilement connecter la plupart des sondes en les insérant dans un connecteur, jusqu'à entendre un clic.

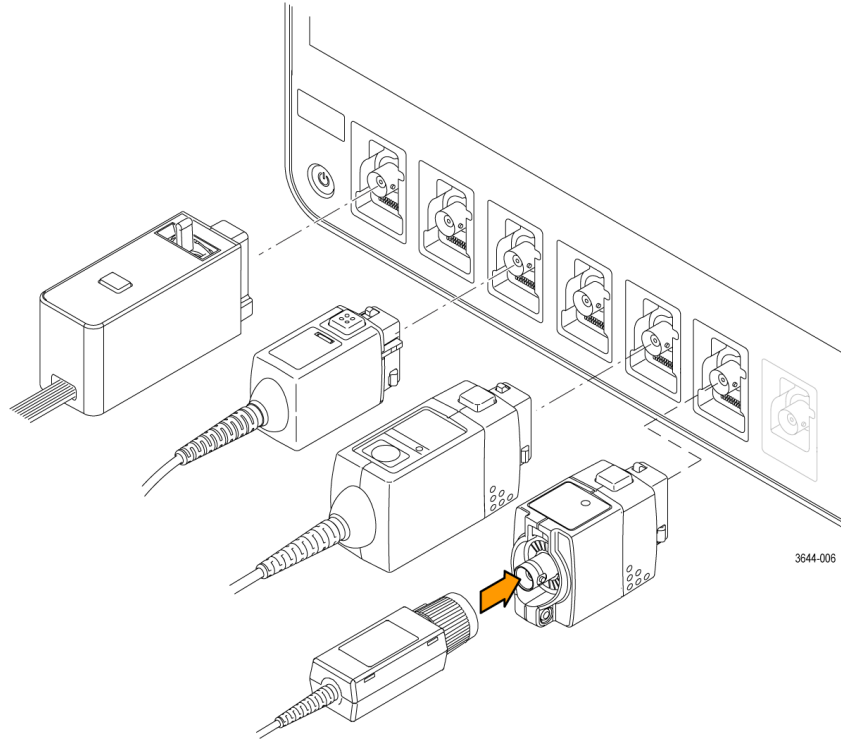
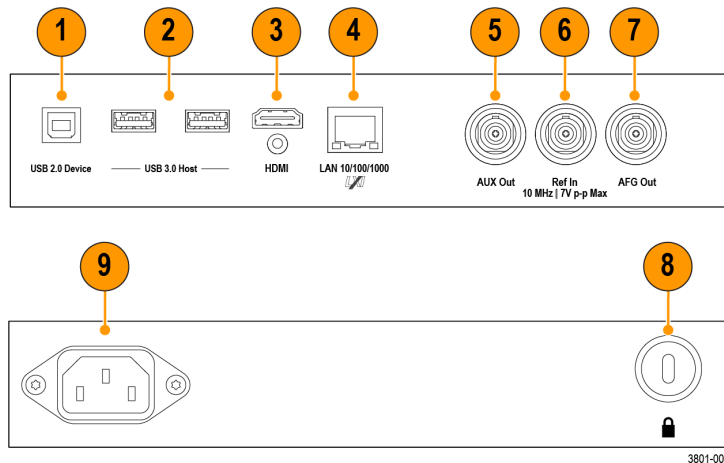


Illustration 4 : MSO Série 4

10. Connecteur d'entrée de déclenchement **Aux Trig**. Connecteur vous permettant de connecter un signal d'entrée de déclenchement externe. Utilisez le signal de déclenchement **Aux In** avec le mode de déclenchement sur front.

Connecteurs du panneau arrière

Les connecteurs du panneau arrière assurent l'alimentation électrique de l'instrument et permettent de raccorder le réseau, les appareils USB, la vidéo, les signaux de référence et la sortie AFG.



1. Le port **Appareil USB 2.0** permet de connecter l'instrument à un PC, pour pouvoir le contrôler à distance à l'aide du protocole USBTMC.
2. Le port **Hôte USB 3.0** permet de connecter une clé USB, un clavier ou une souris.

3. La **sortie vidéo HDMI** vous permet de connecter un moniteur ou un projecteur externe, pour l'affichage de l'interface utilisateur graphique de l'instrument.

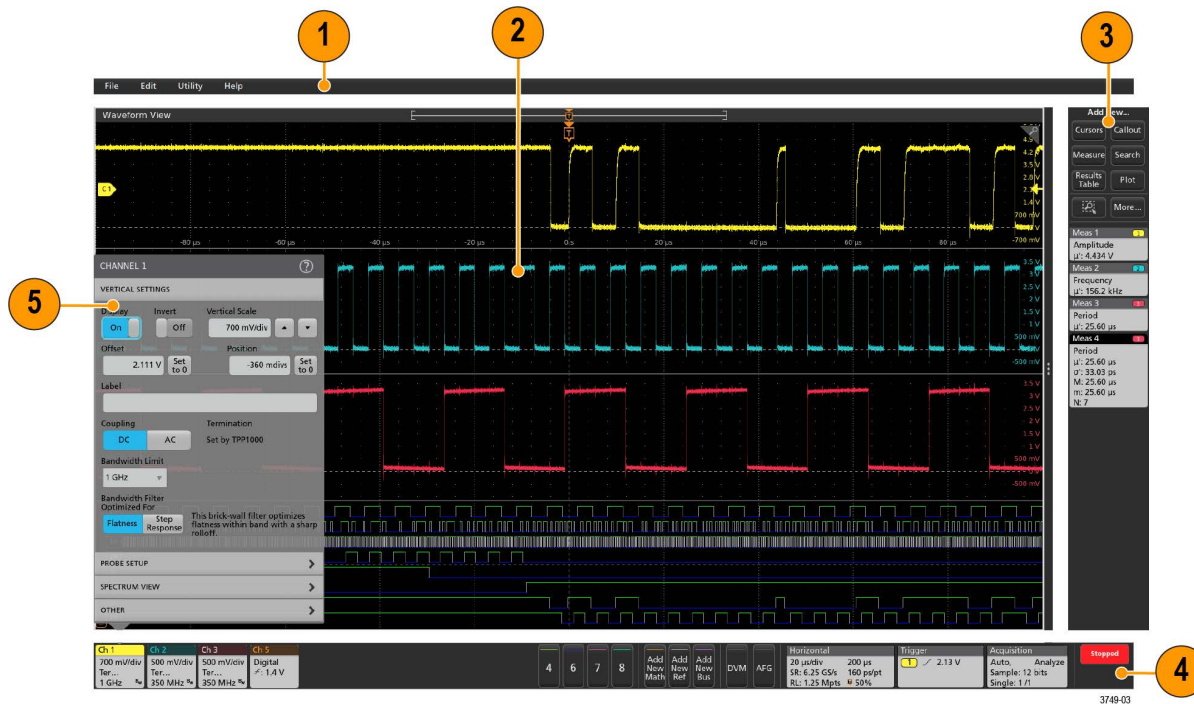


Remarque : Vous devez brancher le moniteur externe avant de mettre l'instrument sous tension.

4. Le port **LAN** (RJ-45) permet de connecter l'instrument à un réseau local 10/100/1000 Base-T.
5. La **Sortie AUX** génère une transition de signal sur un événement de déclenchement, un signal de référence 10 MHz ou un signal de synchronisation en provenance du générateur de fonctions arbitraires.
6. L'**Entrée Ref** vous permet de connecter un signal de référence 10 MHz haute précision à l'oscilloscope, pour des mesures plus précises.
7. La **Sortie AFG** est la sortie de signal destinée à la fonction Générateur de fonctions arbitraires (AFG) disponible en option.
8. Le connecteur **Câble de sécurité** permet de sécuriser l'instrument, en le fixant au banc d'essai ou à autre meuble à l'aide d'un câble de sécurité pour PC/ordinateur portable.
9. Connecteur de **cordon d'alimentation**. Utilisez uniquement le cordon d'alimentation prévu pour cet appareil et conforme aux normes du pays d'utilisation.

Interface utilisateur

L'interface utilisateur à écran tactile présente les signaux et les tracés, les résultats de mesure et les commandes tactiles permettant d'accéder à toutes les fonctions de l'oscilloscope.



Remarque : Reportez-vous à l'aide de l'instrument pour obtenir des informations détaillées sur l'utilisation de l'interface utilisateur, pour afficher les signaux et effectuer des mesures.

1. La **barre de menus** permet d'accéder aux menus des opérations les plus courantes :
 - Enregistrement, chargement et ouverture des fichiers
 - Annulation ou rétablissement d'une action
 - Configuration des préférences d'affichage et de mesure de l'oscilloscope

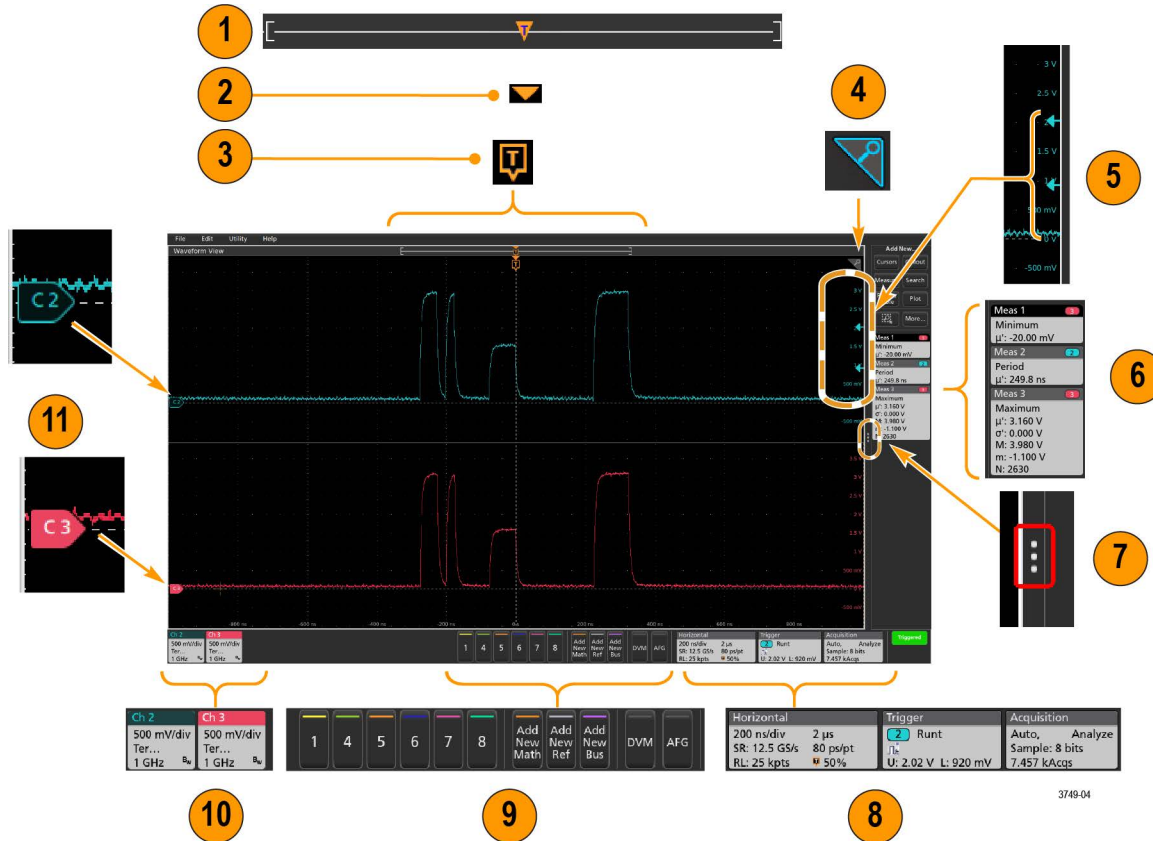
- Configuration de l'accès réseau
 - Exécution des auto-tests
 - Effacement de la mémoire des mesures et des réglages (TekSecure™)
 - Chargement des licences d'option
 - Ouverture de la visionneuse d'aide
2. La **vue du signal** affiche les signaux analogiques, numériques, calculés, de référence, de bus et de tendances. Chaque signal comprend des poignées (identificateurs), des libellés d'échelle de réticule vertical individuels, une position de déclenchement et un ou plusieurs indicateurs de niveau. Vous pouvez configurer l'affichage des signaux pour empiler verticalement chaque signal dans des réticules séparés, appelés « tranches » (le mode par défaut, comme indiqué dans l'image précédente) ou superposer tous les signaux sur l'écran (affichage traditionnel des signaux). Reportez-vous à la section [User interface elements](#).
- Vous pouvez également ajouter des vues Histogramme, Spectrale, et Résultats de mesures (tracés) pour les mesures individuelles. Ces vues de tracé sont des fenêtres de visualisation distinctes que vous pouvez déplacer sur l'écran en faisant glisser leur barre de titre vers une nouvelle position.
3. La **barre des résultats** contient des commandes pour l'affichage des curseurs, l'ajout de légendes, de tracés et de tableaux de résultats à l'écran et l'ajout de mesures à la barre des résultats. Pour supprimer une mesure, une recherche ou tout autre badge de la barre des résultats, il suffit de faire glisser l'élément hors de l'écran. Les commandes sont les suivantes :
- Le bouton **Curseurs** affiche les curseurs à l'écran dans la vue sélectionnée. Appuyez sur un curseur et faites-le glisser pour le déplacer ou servez-vous du bouton d'usage général. Effectuez un double appui sur un curseur ou un affichage de curseur pour ouvrir le menu de configuration permettant de définir les types de curseurs et les fonctions associées.
 - Le bouton **Mesure** ouvre un menu de configuration dans lequel vous pouvez sélectionner et ajouter des mesures à la barre des résultats. Chaque mesure que vous ajoutez dispose d'un badge séparé. Effectuez un double appui sur un badge de mesure pour ouvrir le menu de configuration associé.
 - Le bouton **Tableau des résultats** ajoute un tableau de résultats Mesure ou Bus à l'écran. Le tableau des résultats de mesure contient toutes les mesures affichées dans la barre des résultats. Le tableau des résultats de bus contient les informations de décodage de bus pour les signaux de bus affichés. Chaque tableau est contenu dans sa propre fenêtre de visualisation, laquelle peut être déplacée dans la zone d'affichage.
 - Pour supprimer une mesure, une recherche ou tout autre badge de la barre des résultats, il suffit de faire glisser l'élément hors de l'écran.
 - Le bouton **Légende** ajoute un objet Légende à la vue sélectionnée. Effectuez un double appui sur le texte de la légende pour ouvrir un menu de configuration permettant de modifier le type de légende, le texte et les caractéristiques de la police. Faites glisser n'importe quel texte autre que le signet vers n'importe quel endroit de l'écran de l'oscilloscope. Le texte de signets ne peut être ajouté qu'aux vues de signal et aux vues de spectre.
 - Le bouton **Recherche** vous permet de détecter et de marquer un signal dans lequel les événements spécifiés se sont produits. Appuyez sur **Recherche** pour ouvrir le menu de configuration et définir les critères de recherche pour les voies analogiques et numériques. Vous pouvez ajouter un nombre quelconque de recherches au même signal ou à des signaux différents. Des badges de recherche sont ajoutés dans la **barre des résultats**.
 - Le bouton **Tracé** ajoute un diagramme de type XY, XYZ ou œil à l'écran. Ces tracés sont contenus dans leur propre fenêtre et peuvent être déplacés dans la zone d'affichage générale.
 - Les badges **Mesure** et **Recherche** indiquent les résultats de mesure et de recherche et s'affichent dans la **barre des résultats**. Reportez-vous à la section [Badges](#). Reportez-vous à la section [Add a measurement](#). Reportez-vous à la section [Add a Search](#).
 - Le bouton **Icône Zoom** en haut à droite de la **barre Résultats** vous permet de dessiner une boîte à l'écran pour zoomer sur une zone qui vous intéresse, de dessiner des segments pour tester les masques ou de dessiner des zones pour définir des conditions de déclenchement visuel.
 - Le bouton **Suite...** en haut à droite de la **barre des résultats** permet de sélectionner Zoom, Déclenchement visuel, Masque ou Histogramme des signaux.
4. La **barre de réglages** contient les badges Système permettant de configurer les paramètres Horizontal, Déclenchement, Acquisition et Date/heure ; les boutons **Voie inactive** permettant d'activer les voies ; le bouton **Ajouter un nouveau signal** permettant d'ajouter des signaux calculés, de référence et de bus à l'écran ; et les badges Voie et Signal permettant de configurer les paramètres individuels de

chaque signal. Appuyez sur un bouton de voie ou de signal pour l'ajouter à l'écran et afficher un badge. Effectuez un double appui sur un badge pour ouvrir son menu de configuration. Reportez-vous à la section [Badges](#).

- Les **menus de configuration** vous permettent de modifier rapidement les paramètres de l'élément d'interface utilisateur sélectionné. Vous pouvez ouvrir un menu de configuration en effectuant un double appui sur un badge, un objet à l'écran ou une zone de l'écran. Reportez-vous à la section [Configuration menus](#).

Éléments de l'interface utilisateur

Chaque zone de l'interface utilisateur possède une fonction spécifique, qui aide à gérer les informations ou les commandes. Cette rubrique présente et décrit les principaux éléments de l'interface utilisateur.



- La vue Enregistrement du signal est une vue graphique de haut niveau qui présente toute la longueur d'enregistrement du signal, la portion affichée à l'écran (entre crochets), l'emplacement des principaux événements temporels, notamment l'événement de déclenchement et la position actuelle des curseurs de signaux.






Si vous affichez un signal de référence plus court que la longueur d'enregistrement d'acquisition actuelle, ou si vous modifiez l'échelle de temps horizontale alors que la fonction d'acquisition de l'oscilloscope est arrêtée, les crochets changent de position pour indiquer la portion de l'enregistrement du signal affichée par rapport à la longueur d'enregistrement totale de l'acquisition en cours.



Si des curseurs sont actifs sur le signal, la vue Enregistrement du signal indique les positions de curseur relatives sous forme de petites lignes pointillées verticales.



En mode Zoom, la vue Enregistrement du signal est remplacée par la vue Zoom. Reportez-vous à la section [Zoom user interface](#).

2. L'icône du point d'expansion de la vue du signal indique le point central à partir duquel le signal s'étend et se resserre lorsque les paramètres horizontaux changent.

3. L'indicateur de position de déclenchement indique où l'événement de déclenchement a eu lieu au niveau de l'enregistrement du signal. L'icône de déclenchement s'affiche dans la tranche de signal qui constitue la source de déclenchement.

4. L'icône Zoom (située en haut à droite des vues Signal et Tracé) permet d'activer et de désactiver le zoom. Le bouton **Zoom** et les molettes de la face avant permettent également d'activer le mode zoom et de modifier la position et la taille horizontale de la zone de zoom.

5. La ou les icônes Indicateur de seuil de déclenchement indiquent le niveau de déclenchement sur le signal de la source de déclenchement. Certains types de déclenchements requièrent deux niveaux de déclenchement.
6. Les badges Mesure et Recherche indiquent les résultats de mesure et de recherche. Reportez-vous à la section [Badges](#). Reportez-vous à la section [Add a measurement](#).
7. La poignée de la barre des résultats ouvre ou ferme la **Barre des résultats**, afin d'agrandir l'espace d'affichage du signal, lorsque nécessaire. Pour rouvrir la **Barre des résultats**, appuyez sur l'icône de poignée ou balayez l'écran vers la gauche.
8. Les badges Système indiquent les paramètres généraux de l'instrument (**Horizontal**, **Déclenchement**, **Acquisition**, statut Marche/Arrêt, Date/Heure). Reportez-vous à la section [Badges](#).
9. Les boutons Voie inactive permettent d'ajouter des signaux de voie à la vue Signal et un badge de voie associé à la barre Paramètres.

Les boutons **Add New Math** (Ajouter nouveau signal calculé), **Add New Ref** (Ajouter nouveau signal de référence) et **Add New Bus** (Ajouter nouveau signal de bus) ajoutent le signal correspondant à la vue Signal ainsi qu'un badge Signal associé à la barre **Réglages**. Vous pouvez ajouter un nombre illimité de signaux de type Math, Reference et Bus, limité uniquement par la mémoire du système.

Le bouton **AFG** en option ouvre le menu de configuration AFG, qui permet de paramétrer et d'activer la sortie AFG. Ce bouton est présent uniquement si l'option AFG est installée.

Le bouton **DVM** en option vous permet d'utiliser une sonde analogique pour effectuer des mesures de tension DC, AC efficace ou DC+AC efficace sur l'appareil testé. Appuyez sur ce bouton pour ajouter un badge DVM à la Barre des résultats et ouvrir un menu de configuration. L'option DVM active également un compteur de fréquences de déclenchement, accessible depuis le panneau **Mode et inhibition**, dans le menu du badge **Déclenchement**. Ce bouton est présent uniquement si l'option DVM est installée.

10. Effectuez un double appui sur un badge pour ouvrir le menu de configuration associé. Reportez-vous à la section [Badges](#). Reportez-vous à la section [Configuration menus](#).

Si vous ajoutez plus de badges Voie ou Signal que ne peut en contenir la zone d'affichage des badges, appuyez sur les boutons de défilement situés à chaque extrémité de la zone pour faire défiler l'écran et afficher les badges masqués.

11. Les poignées situées sur chaque signal identifient la source du signal (Cx pour les voies, Mx pour les signaux calculés, Rx pour les signaux de référence, Bx pour les signaux de bus). Les poignées sont positionnées par défaut sur une tension de signal nulle en volts. La poignée de signal sélectionnée s'affiche en couleur pleine ; les poignées non sélectionnées sont encadrées.

Effectuez un double appui sur une poignée de signal pour ouvrir le menu de configuration associé à ce signal.

Pour les voies numériques, les poignées de signal indiquent le numéro de voie, chaque signal numérique individuel étant numéroté de D0 à D7, et affiché dans une couleur distincte.

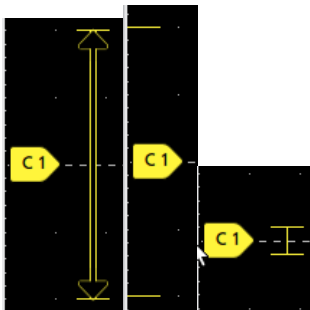


Effectuez un double appui sur une poignée de signal numérique pour ouvrir le menu de configuration de la voie numérique.

Faites glisser une poignée de signal numérique sur une autre poignée pour interchanger les deux signaux sur la forme d'onde.

Les marqueurs limite de plage dynamique de la sonde s'affichent juste au bord du réticule gauche, partant de la position de la poignée de tracé verticale de la voie et s'étendant vers le haut et vers le bas jusqu'aux limites de la plage dynamique de la sonde. Les marqueurs s'affichent uniquement si vous utilisez une sonde compatible. Les signaux doivent se situer dans la plage dynamique de la sonde pour que l'oscilloscope puisse les afficher et les mesurer correctement.

Les marqueurs s'affichent pendant environ trois secondes, lorsqu'un changement de commande **Décalage**, **Position** ou **Echelle** a placé les limites de plage dynamique de la voie dans la fenêtre d'acquisition. Au bout de trois secondes, les marqueurs se transforment en lignes courtes, positionnées sur le bord gauche du réticule. Si la plage dynamique est trop petite pour afficher les flèches, celles-ci sont omises. Vous trouverez ci-dessous un exemple de chacune des trois versions de marqueur.



Badges

Les badges sont des icônes rectangulaires qui indiquent des résultats ou des paramètres de signal, de mesure et d'instrument. Ils offrent également un accès rapide aux menus de configuration. Les types de badges disponibles sont les suivants : Voie, Signal, Mesure, Recherche et Système.

Badges Voie et Signal

Les badges Voie et Signal (**Math**, **Référence**, **Bus**, **Tendance**) s'affichent dans la barre Réglages, en bas à gauche de l'écran. Chaque signal dispose de son propre badge. Les badges proposent des réglages de haut niveau pour chaque voie ou signal affiché(e). Effectuez un double appui sur un badge pour ouvrir son menu de configuration.

Ch 2	Ch 3	Ch 4	Math 1	Trend 1
1 V/div	1 V/div	1 V/div	860 mV/div	Meas 9
1 GHz B_w	1 GHz B_w	1 M Ω	Ch2 + Ch3	731.3963...
		500 MHz B_w		Frequency

La majorité des badges Voie et Signal disposent également de boutons Echelle, qui s'affichent lorsque vous appuyez sur le badge. Servez-vous des boutons Echelle pour augmenter ou diminuer la valeur d'échelle verticale du signal concerné.



Vous pouvez faire glisser les badges de voies et de signaux pour modifier leur position dans la barre **Settings** (Réglages) et ouvrir le menu contextuel du badge pour accéder à un menu d'action rapide.

Il y a deux façons de supprimer les badges Voie et Signal.

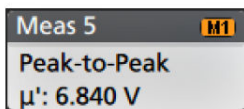
- Cliquez avec le bouton droit sur le badge et désactivez-le.
- Faites glisser le badge sur le bord inférieur de l'écran pour le supprimer de la barre **Settings** (Réglages). En effectuant un glissement vers le haut à partir du bord inférieur de la barre **Settings** (Réglages), vous récupérez le badge. La récupération du badge n'est possible que dans les 10 secondes qui suivent son retrait.

Les badges Voie apparaissent dans l'ordre des voies, sauf si vous les avez déplacés. Les badges Voie peuvent également afficher de courts messages d'erreur ou d'avertissement. Pour plus d'informations, appuyez deux fois sur le badge pour ouvrir le menu de configuration associé ou faites une recherche dans l'aide de l'instrument.

Les badges Signal (**Math**, **Référence**, **Bus**, **Tendance**) s'affichent dans l'ordre de leur création (sauf s'ils ont été déplacés) et sont regroupés par type. La suppression d'un badge Signal ne modifie pas l'ordre d'affichage ou le nom des badges restants.

Badges de mesure

Les badges Mesure sont situés dans la **barre des résultats**. Ils contiennent des résultats de mesure ou de recherche. L'intitulé du badge indique la ou les sources de la mesure. Pour ajouter un badge Mesure, appuyez sur le bouton **Ajouter une nouvelle mesure** et sélectionnez une mesure.



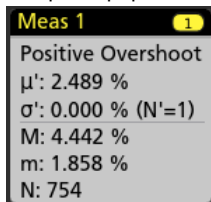
Effectuez un double appui sur un badge Mesure pour ouvrir le menu de configuration associé, afin d'en modifier ou d'en affiner les paramètres. Par défaut, le badge Mesure affiche la valeur de mesure moyenne (μ).

Certaines mesures et leurs badges sont disponibles uniquement en tant qu'options. Par exemple, les mesures de puissance s'affichent dans le menu **Ajouter une nouvelle mesure** si l'option de puissance requise est installée.

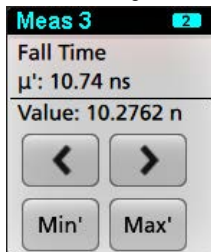
Badge large : affiche tous les résultats des phases dans une colonne séparée. Toutes les sous-mesures sont répertoriées dans le badge des résultats, dans la première colonne. Le résultat commun, tel que la fréquence, est applicable à toutes les phases (au nombre de 3) et affiché comme une valeur unique. Les sources configurées pour chaque phase sont affichées dans les couleurs des voies. Le badge large s'applique uniquement aux mesures IMDA.

IMDA Meas 1: Cyc Power Quality'			
	VaN:1a	VbN:1b	VcN:1c
	1 2	3 4	5 6
V _{RMS} (V):	14.74	14.74	14.48
V _{MAG} (V):	8.197	8.383	8.423
I _{RMS} (A):	879.4 m	999.4 m	975.0 m
I _{MAG} (A):	453.7 m	574.3 m	562.9 m
V CF:	2.953	2.931	3.053
I CF:	3.196	3.407	3.575
TrPwr(W):	4.795	5.914	4.546
RePwr(VAR):	-12.04	-13.49	-13.36
ApPwr(VA):	12.96	14.73	14.12
PF:	593.2 m	659.6 m	511.6 m
Phase:	-53.61 °	-48.73 °	-59.23 °
Freq:	287.6 Hz		
Σ TrPwr:	15.25 W		
Σ RePwr:	-38.90 VAR		
Σ ApPwr:	41.82 VA		

Pour ajouter des statistiques à des badges de mesure, effectuez un double appui sur le badge pour ouvrir son menu de configuration, puis sélectionnez **Afficher les statistiques dans le badge**. Le badge de mesure affiche la valeur de l'écart type (σ). L'écart-type est de zéro lorsque la population est de un.



Certains badges Mesures disposent également de boutons Navigation, qui s'affichent lorsque vous appuyez sur le badge.

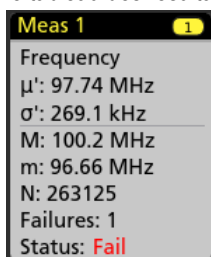


Les boutons < (Précédent) et > (Suivant) centrent le signal dans l'affichage à la position du point de mesure précédent ou suivant dans l'enregistrement (pour les mesures qui effectuent plusieurs mesures par acquisition).

Les boutons **Min'** et **Max'** centrent le signal à l'écran sur la valeur minimale ou maximale de cette mesure dans l'acquisition en cours.

Le symbole prime (') affiché sur les affichages de mesure et les boutons Min/Max indique que la valeur affichée (ou déplacée dans le cas des boutons **Min/Max** et des signaux) provient de l'acquisition en cours. L'absence du symbole prime signifie que la valeur provient de toutes les acquisitions.

Le badge de mesure affiche des informations sur l'**état** et les **défaillances** lorsque le test de réussite/défaillance est activé via le menu de configuration. La ligne État indique **Pass** (Réussite) (en vert) ou **Fail** (Défaillance) (en rouge) selon les conditions définies dans le volet **Pass/Fail Testing** (Test réussi/échoué). Le nombre de défaillances est affiché lorsque les statistiques sont présentées dans le badge. L'état de réussite/défaillance, le nombre de défaillances et la ou les limites définies dans le volet Test réussi/échoué sont disponibles dans le tableau des résultats de mesure.



Les badges Mesure s'affichent dans l'ordre de leur création, en commençant par le haut de la barre des résultats. La suppression d'un badge Mesure ne modifie pas l'ordre d'affichage ni le nom des badges restants.

Vous pouvez faire glisser les badges de mesure pour modifier leur position dans la barre **Résultats** et ouvrir le menu contextuel du badge pour accéder à un menu d'action rapide.

Il y a deux façons de supprimer les badges Voie et Signal.

- Cliquez avec le bouton droit sur le badge et désactivez-le.
- Faites glisser le badge sur le bord droit de l'écran pour le supprimer de la barre **Résultats**. Le faire glisser sur le bord droit de la barre **Résultats** permet de le restaurer. La récupération du badge n'est possible que dans les 10 secondes qui suivent son retrait.

Badge Test de masque

Les résultats du test de masque et les statistiques de mesure sont affichés dans le badge **Test de masque** de la barre des résultats. Le badge est créé lorsque le premier segment d'un masque est défini.



Mask Test 1	
Test 1	
Tested:	1017
Passed:	263
Failed:	754
Cons:	643
Status:	Failing
Seg 1:	744
Seg 2:	754

Affichage Badge	Description
Libellé (affichage en option)	Libellé défini dans le menu de configuration du badge.
Testés	Nombre total de signaux testés par rapport au masque.
Réussite	Nombre de signaux ne contenant aucun échantillon ne respectant pas le masque.
Echec	Nombre de signaux qui contenaient un ou plusieurs échantillons ne respectant pas le masque. S'affiche en rouge si la valeur est supérieure ou égale au seuil d'échec total.
Cons.	Nombre le plus élevé de signaux défectueux consécutifs durant la séquence de test. S'affiche en rouge si la valeur est supérieure ou égale au seuil d'échec consécutif.
État	État du test de masque. Il peut être Activé, Désactivé, Succès/En cours de réussite (vert) ou Échec/En cours d'échec (rouge).
Seg n (affichage en option)	Nombre de signaux qui contenaient un ou plusieurs échantillons ne respectant pas le segment de masque n.

Effectuez un double appui sur un badge Test de masque pour ouvrir le menu de configuration associé, afin d'en modifier ou d'en affiner les paramètres.

Vous pouvez faire glisser le badge pour modifier sa position dans la barre **Résultats** et ouvrir le menu contextuel du badge pour accéder à un menu d'action rapide.

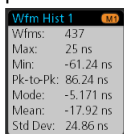
Il y a deux façons de supprimer les badges Voie et Signal.

- Cliquez avec le bouton droit sur le badge et désactivez-le.
- Faites glisser le badge sur le bord droit de l'écran pour le supprimer de la barre **Résultats**. Le faire glisser sur le bord droit de la barre **Résultats** permet de le restaurer. La récupération du badge n'est possible que dans les 10 secondes qui suivent son retrait.

Badges Histogramme de signaux

Les badges Histogramme de signaux sont situés dans la barre **Résultats**. L'intitulé du badge indique la source de l'histogramme.

Pour ajouter le badge Histogramme de signaux à la barre Résultats, réglez l'option **Affichage** sur **Activé** dans le menu Badge de résultat. Effectuez un double appui sur un badge Histogramme de signaux pour ouvrir le menu de configuration associé afin d'en modifier les paramètres.



Wfm Hist 1	
Wfms:	437
Max:	25 ns
Min:	-61.24 ns
Pk-to-Pk:	86.24 ns
Mode:	-5.171 ns
Mean:	-17.92 ns
Std Dev:	24.86 ns

Le badge histogramme affiche les mesures qui sont vérifiées dans le menu Badge de résultat.

Vous pouvez faire glisser le badge pour modifier sa position dans la barre **Résultats** et ouvrir le menu contextuel du badge pour accéder à un menu d'action rapide.

Il y a deux façons de supprimer les badges Histogramme de signaux.

- Cliquez avec le bouton droit sur le badge et sélectionnez **Supprimer l'histogramme**.
- Faites glisser le badge sur le bord droit de l'écran pour le supprimer de la barre Résultats. Le faire glisser sur le bord droit de la barre Résultats permet de le restaurer. La récupération du badge n'est possible que dans les 10 secondes qui suivent son retrait.

Badges de curseurs

Vous pouvez afficher les affichages du curseur dans un badge **Curseurs** de la barre des résultats. Le contenu du badge dépend du curseur en cours d'utilisation.

Curseurs	Curseurs	Curseurs
A t: 26.800 ms v: 4.802 V E t: 31.500 ms v: 2.936 V Δt : 4.700 ms $1/\Delta t$: 212.76 Hz Δv : 1.866 V $1/\Delta v$: 535.9 mV/s	A t: 26.800 ms E t: 31.500 ms Δt : 4.700 ms $1/\Delta t$: 212.76 Hz	A v: 4.802 V E v: 2.936 V Δv : 1.866 V $1/\Delta v$: 535.9 mV/s

Pour créer un badge d'affichage du curseur, activez **Curseurs**, appuyez deux fois sur un affichage du curseur pour ouvrir son menu de configuration et définissez le mode **Affichages** sur **Badge**.



Remarque : Vous ne pouvez afficher les affichages du curseur qu'à un seul endroit à la fois, soit sur le signal, soit dans un badge Curseurs. Vous ne pouvez pas déplacer les affichages du curseur vers un badge associé aux curseurs de la vue Spectre.

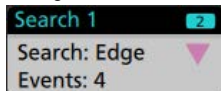
Vous pouvez faire glisser le badge pour modifier sa position dans la barre **Résultats** et ouvrir le menu contextuel du badge pour accéder à un menu d'action rapide.

Il y a deux façons de supprimer les badges Voie et Signal.

- Cliquez avec le bouton droit sur le badge et désactivez-le.
- Faites glisser le badge sur le bord droit de l'écran pour le supprimer de la barre **Résultats**. Le faire glisser sur le bord droit de la barre **Résultats** permet de le restaurer. La récupération du badge n'est possible que dans les 10 secondes qui suivent son retrait.

Badges de recherche

Les badges **Recherche** s'affichent également dans la barre des résultats, en dessous des badges Mesure. Les badges Recherche contiennent la source de la recherche, le type de recherche et le nombre d'occurrences de l'événement recherché dans l'acquisition en cours. L'instrument indique sur le signal l'endroit où les événements recherchés se sont produits, à l'aide d'un marqueur triangulaire pointant vers le bas, qui se situe en haut du réticule de signal. Effectuez un double appui sur un badge Recherche pour ouvrir le menu de configuration associé, afin de modifier ou d'affiner les paramètres de recherche.



Pour créer un badge Recherche, appuyez sur le bouton **Ajouter nouveau.... Recherche**. Servez-vous du menu de configuration qui s'affiche pour définir les critères de recherche souhaités.

Les badges Recherche disposent de boutons de navigation < (Précédent) et > (Suivant), qui permettent d'ouvrir le mode Zoom et de centrer le signal à l'écran, à l'emplacement du marqueur de recherche précédent ou suivant dans l'enregistrement du signal. Ces boutons de navigation sont utilisables uniquement lorsque l'oscilloscope est en mode d'acquisition simple. Appuyez une fois sur un badge pour fermer les boutons de navigation.



Certaines recherches comportent également des boutons de navigation **Min** et **Max** qui ouvrent le mode Zoom et centrent le signal dans l'affichage à la valeur minimale ou maximale pour cet événement de recherche dans l'acquisition actuelle.

Les badges **Recherche** apparaissent dans leur ordre de création. La suppression d'un badge **Recherche** ne modifie pas l'ordre d'affichage ou le nom des badges restants.

Vous pouvez faire glisser les badges de recherche pour modifier leur position dans la barre **Résultats** et ouvrir le menu contextuel du badge pour accéder à un menu d'action rapide.

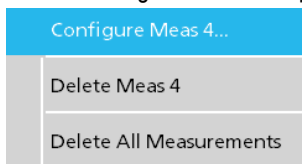
Il y a deux façons de supprimer les badges Voie et Signal.

- Cliquez avec le bouton droit sur le badge et désactivez-le.
- Faites glisser le badge sur le bord droit de l'écran pour le supprimer de la barre **Résultats**. Le faire glisser sur le bord droit de la barre **Résultats** permet de le restaurer. La récupération du badge n'est possible que dans les 10 secondes qui suivent son retrait.

Suppression en masse des badges Mesures/Recherches en une seule fois

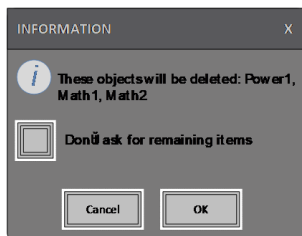
Ce badge vous permet de supprimer/retirer de nombreuses mesures ou recherches numériques, qui figurent dans la barre des résultats.

1. Sélectionnez et cliquez avec le bouton droit de la souris sur le badge Mesure/Recherche dans la barre **Résultats**, ce qui affiche la boîte de dialogue comme indiqué :



Commandes	Description
Configurer la Mesure/Recherche	Configurer les badges de mesure ou de recherche
Supprimer la Mesure/Recherche/Histogramme	Supprime le badge de mesure (standard, puissance, gigue, DDR, etc.)/Recherche/Histogramme dans la barre des résultats.
Supprimer tous les badges Mesure/Recherche/Histogramme	Supprime tous les badge (standard, puissance, gigue, DDR, etc.)/Recherche/Histogramme badges in the Results bar.

2. Lorsque **Supprimer toutes les mesures** est sélectionné, l'oscilloscope demande la confirmation pour supprimer toutes les mesures/recherches à la fois.



3. La boîte de dialogue vous propose une case à cocher qui vous donne le choix d'ignorer les autres dialogues d'information.
 - **Don't ask for remaining items** (Ne pas demander les éléments restants) : la valeur par défaut n'est pas cochée. Si vous ne la cochez pas et que vous effacez la boîte de dialogue d'information, la boîte de dialogue apparaîtra à nouveau lors de la prochaine suppression de mesure.

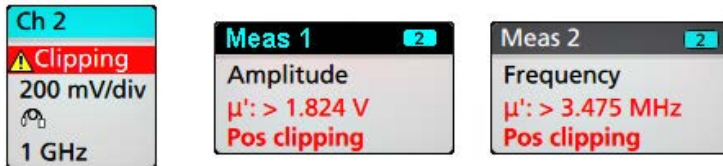
- Si la case est cochée, l'oscilloscope supprime le reste des éléments sans réafficher la boîte de dialogue. La boîte de dialogue apparaît pour chaque ensemble de mesures que vous souhaitez supprimer.

Écrêtage du signal et badges



AVERTISSEMENT : L'écrêtage est dû à une tension excessive ou dangereuse au niveau de la pointe de la sonde et/ou un réglage inadéquat de l'échelle verticale ne permettant pas d'afficher la plage verticale complète du signal. Une tension excessive au niveau de la pointe de la sonde peut blesser l'opérateur et endommager la sonde et/ou l'instrument.

L'instrument affiche un symbole d'avertissement triangulaire et le message « Écrêtage » s'affiche dans le badge Voie lorsqu'un écrêtage vertical est détecté. Tous les badges de mesure associés à cette voie indiquent également une condition d'écrêtage en faisant passer le texte de la mesure en rouge et en indiquant le type d'écrêtage (positif ou négatif).

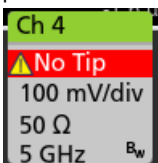


Pour fermer le message d'écrêtage, modifiez l'échelle verticale de manière à afficher la totalité du signal, déconnectez la pointe de la sonde de la source de tension excessive et vérifiez que vous analysez le signal adéquat à l'aide d'une sonde adéquate.

L'écrêtage entraîne des inexactitudes dans les résultats de mesure d'amplitude, de même qu'au niveau des valeurs d'amplitude des fichiers de signaux enregistrés. Si un signal calculé est écrêté, cela n'affecte pas les mesures d'amplitude de ce signal.

Messages d'erreur et badges

L'instrument affiche un symbole d'avertissement triangulaire et un message d'erreur abrégé dans un badge Voie lorsqu'une erreur se produit.



Pour effacer le message du badge, corrigez l'erreur en observant les instructions indiquées dans le tableau.

Tableau 1 : Erreurs de sonde

Message d'erreur	Description
Prb Comm	Dépassement du délai de communication avec l'accessoire. Veuillez reconnecter l'accessoire.
Prb ROM (Problème de mémoire ROM)	La lecture de la mémoire ROM de la sonde a échoué. Veuillez reconnecter l'accessoire.
Unsup (Problème de prise en charge)	L'accessoire n'est pas pris en charge.
Prb Fault (Défaillance)	L'accessoire a subi une défaillance critique. Veuillez reconnecter l'accessoire. Si le problème persiste, contactez le service Tektronix.
Over Rng (Dépassement de plage)	La tension ou le courant du signal est hors plage. Veuillez réduire l'amplitude du signal.
Temp (Température)	Un problème de surchauffe est survenu au niveau de la sonde. Veuillez éloigner la sonde de la zone à haute température.
No Tip (Pas de pointe)	Aucune pointe de sonde n'est détectée. Veuillez installer une pointe de sonde compatible.
Tip Fault (Défaillance de la pointe)	La pointe de la sonde est défectueuse. Veuillez la retirer et la remplacer.
Paramètre S	Erreur pendant le transfert du paramètre S. Veuillez reconnecter la sonde. Si le problème persiste, contactez le service Tektronix.

Badge Historique

Le badge Historique figure dans la **barre des résultats**. Naviguez dans les acquisitions de l'historique en utilisant les boutons Précédent/Suivant ou Lecture/Pause.

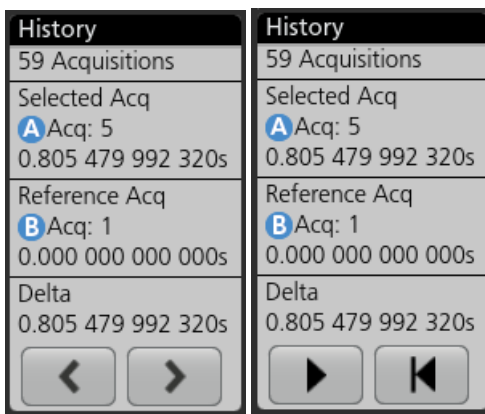
Timestamp (Horodatage) indique la différence de temps entre l'acquisition précédente et l'acquisition sélectionnée.



Affichage Badge	Fonction	Description
	Précédent	Le bouton précédent vous permet de revenir à l'acquisition précédente.
	Suivant	Le bouton Suivant vous permet de passer à l'acquisition suivante.
	Lecture/Pause	Les acquisitions sont lues à la vitesse de lecture spécifiée et commencent à partir de l'acquisition actuellement sélectionnée. Le bouton Lecture se transforme en bouton Pause lorsque la lecture est active. Les acquisitions sont lues jusqu'à ce que la lecture atteigne la fin de l'historique. À ce stade, la lecture s'arrête et le bouton Lecture est grisé.
	Rembobiner	Le bouton Rewind (Retour arrière) vous ramène aux acquisitions où vous avez appuyé sur le bouton Play (Lire).
	Reset	Le bouton Reset (Réinitialiser) vous ramène à la première acquisition dans l'historique. Lorsque vous êtes au début de l'historique, le bouton est grisé.

Les signaux peuvent être visualisés dans le réticule pour les acquisitions sélectionnées dans le badge d'historique. Vous pouvez parcourir le nombre total d'acquisitions dans l'historique. Effectuez un double appui sur un badge pour ouvrir son menu de configuration.

Lorsque l'option **Inclure l'acquisition de référence dans le badge** est sélectionnée dans le menu contextuel du badge Historique, le badge affiche les informations suivantes :



L'affichage de l'acquisition de référence indique l'heure à laquelle l'acquisition a eu lieu dans l'historique. Il affiche également le delta entre les horodatages de l'acquisition sélectionnée et de l'acquisition de référence.

Il y a deux façons de supprimer le badge Historique.

- Cliquez avec le bouton droit sur le badge et sélectionnez **Disable Acquisition History** (Désactiver l'historique des acquisitions).
- Faites glisser le badge sur le bord droit de l'écran pour le supprimer de la barre **Résultats**. Le faire glisser sur le bord droit de la barre **Résultats** permet de le restaurer. La récupération du badge n'est possible que dans les 10 secondes qui suivent son retrait.

Badges système



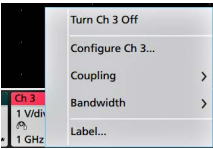
Les badges Système (dans la barre Réglages) affichent les principaux paramètres Horizontal, Acquisition et Déclenchement. Vous ne pouvez pas supprimer les badges système.

Horizontal	Trigger	Acquisition
1 μ s/div 10 μ s SR: 3.125 GS/s 320 ps/pt RL: 31.25 kpts 50%	2 Runt  U: 2.28 L: 800 m	Auto, Analyze High Res: 12 bits 10.379 kAcqs

Effectuez un double appui sur un badge système pour ouvrir le menu de configuration associé.

Le badge Horizontal dispose également de boutons Echelle, qui s'affichent lorsque vous effectuez un appui simple sur le badge. Servez-vous de ces boutons pour augmenter ou diminuer la valeur de temps horizontal.

Actions courantes sur les badges

Action	Résultat	Exemple
Appui simple	Accès immédiat aux commandes (Echelle, Navigation).	
Appui double	Menu de configuration avec accès à l'ensemble des paramètres pour le badge.	
Appui long	Menu contextuel permettant d'accéder, par un appui simple, aux actions courantes. Les actions standard incluent la désactivation d'une voie et la suppression d'un badge Mesure ou Recherche.	

Suite à la page suivante...

Action	Résultat	Exemple
Faire glisser	Faites glisser le badge sur le bord inférieur de l'écran pour le supprimer de la barre Settings (Réglages). Faites glisser le badge sur le bord droit de l'écran pour le supprimer de la barre Résultats . Effectuez un glissement à partir du bord droit ou du bord inférieur pour récupérer un badge effacé. Cette action n'est possible que dans les 10 secondes qui suivent le retrait du badge.	

Statut de sélection du badge

L'apparence d'un badge indique s'il est sélectionné ou non ou s'il est nécessaire de supprimer une mesure pour fermer un badge Voie ou Signal.

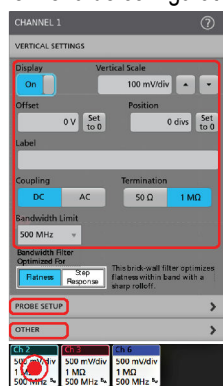
Type de badge	Sélectionné	Non sélectionné	Désactivé ou actif
Voie ou Signal			
Mesure			N/A

Un badge Voie estompé indique que l'écran du signal est désactivé (mais pas supprimé). Un badge Signal estompé indique que l'affichage du signal est désactivé ou que celui-ci est utilisé comme source par une mesure et ne peut être supprimé tant que la mesure elle-même n'a pas été supprimée.

Menus de configuration

Les menus de configuration vous permettent de configurer rapidement les paramètres de voie, les paramètres système (Horizontal, Déclenchement, Acquisition), les mesures, l'affichage des curseurs, les vues de signal et de tracé, le texte des légendes, etc.

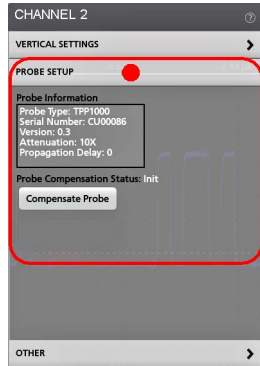
Effectuez un double appui sur un élément (badge, **vue du signal**, **affichage de tracé**, affichage de curseur, texte de légende, etc.) pour ouvrir le menu de configuration associé. Par exemple, effectuez un double appui sur un badge Voie dans la **barre de réglages** pour ouvrir le menu de configuration associé.



3579-011

Les sélections effectuées ou les valeurs saisies sont appliquées immédiatement. Le contenu des menus est dynamique et peut varier en fonction des éléments que vous sélectionnez, des options de l'instrument ou des sondes utilisées.

Les paramètres connexes sont regroupés dans des zones appelées « volets ». Appuyez sur le nom d'un volet pour afficher les paramètres qu'il contient. Toute modification apportée aux paramètres d'un volet peut affecter les valeurs et/ou les champs affichés dans ce volet et dans les autres volets.



Appuyez n'importe où en dehors du menu de configuration pour le fermer.

Pour ouvrir l'aide relative à un menu de configuration, appuyez sur l'icône de point d'interrogation située en haut à droite du menu.

Zoomer sur l'interface utilisateur

Servez-vous des outils de zoom pour agrandir la vue du signal afin de mieux en discerner les détails.



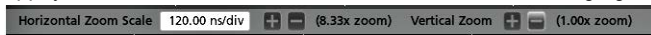
1. La **vue générale Zoom** affiche la totalité de l'enregistrement du signal. Tous les signaux sont affichés en mode cache lorsque la vue générale Zoom est sélectionnée. Vous pouvez modifier les paramètres de base de temps horizontaux des signaux de la Vue générale Zoom en écartant ou en rapprochant les doigts.
2. La **Zone de Zoom** affiche la portion de la Vue générale Zoom à afficher dans la Vue Zoom (voir 5). Vous pouvez appuyer sur cette zone puis la faire glisser pour l'afficher. Déplacer la zone de Zoom ou modifier sa position ne change pas les paramètres de base de temps horizontaux. Vous pouvez également utiliser la molette de zoom **Pan** (Panoramique) pour déplacer la zone de zoom vers la gauche ou la droite.

3. L'icône **Zoom** (située en haut à droite de la vue du signal) permet d'activer ou de désactiver le mode Zoom.
4. Le bouton **Zone de texte** permet de basculer entre le dessin d'une zone de zoom (mode par défaut), le dessin de zones pour la fonction **Déclenchement visuel**, le dessin de segments pour le **Test de masque** et le dessin d'**Histogramme de signaux** pour l'analyse de signaux. Le bouton figure dans le bas de la **barre des résultats**.

Une zone de zoom vous permet de dessiner rapidement une zone autour d'une zone qui vous intéresse dans la vue générale Signal ou Zoom. Dessiner une boîte active immédiatement le mode zoom sur l'oscilloscope. Pour dessiner une zone de zoom, appuyez sur le bouton Zone de texte (en mode Zoom), puis appuyez et faites glisser sur le signal pour dessiner un signal dans la zone. Vous pouvez continuer à dessiner des zones de zoom jusqu'à ce que vous touchiez l'écran ou que vous ouvriez un menu.

Pour basculer entre le mode **Zoom**, le mode **Déclenchement visuel** et le mode **Masque**, touchez deux fois le bouton **Zone de texte** et sélectionnez l'une des trois options. Recherchez les rubriques sur le **Déclenchement visuel** et le **Test de masque** dans l'Aide de l'oscilloscope pour plus d'informations.

5. La **Vue Zoom** présente les signaux zoomés, tels que marqués par la zone de Zoom dans la vue de zoom de l'enregistrement du signal. Pour modifier la zone zoomée, faites-la glisser et/ou écartez les doigts. Ces manipulations (rapprocher ou écarter les doigts, faire glisser) dans la Vue Zoom modifient uniquement les paramètres d'agrandissement et la position de la zone de Zoom.
6. Servez-vous des commandes de la **barre de titre Zoom** pour ajuster la taille verticale et horizontale de la zone de zoom. Cliquez ou appuyez sur les boutons + ou - ou utilisez les boutons d'usage général A et B.



Dans une vue Signal, si le curseur et le zoom sont activés, utilisez la **zone de Zoom** et le bouton **Curseurs** pour modifier la fonctionnalité du bouton d'usage général. Appuyez sur la **barre de titre Zoom** pour affecter les boutons de réglage du zoom ou appuyez sur le bouton **Curseurs** pour affecter les boutons de réglage des curseurs.

Appuyez deux fois sur les champs **Position de zoom horizontal** ou **Echelle du zoom horizontal** pour saisir une valeur à partir d'un pavé numérique.

Pour quitter le mode Zoom, appuyez sur l'icône Zoom dans le coin de l'écran ou appuyez sur la croix (X) dans la barre de titre Zoom.

Utilisation de l'interface à écran tactile pour les tâches courantes

Vous pouvez effectuer des opérations tactiles standard, comme celles disponibles sur votre smartphone ou tablette, pour interagir avec la majorité des objets présents à l'écran. Vous pouvez également utiliser une souris pour interagir avec l'interface utilisateur. La procédure équivalente avec souris est aussi présentée pour chaque opération tactile.

L'oscilloscope dispose d'un manuel de démonstration sur l'interface utilisateur. Touchez **Aide > Manuel de démonstration de l'interface utilisateur** pour apprendre rapidement les opérations tactiles de base.

Tableau 2 : Tâches d'interface utilisateur tactile les plus courantes (avec procédure souris équivalente)

Tâche	Action sur l'interface utilisateur tactile	Action avec souris
Ajouter un signal de voie, calculé, de référence ou de bus à l'écran.	Appuyez sur le bouton d'une voie inactive, Add New Math (Ajouter nouveau signal calculé), Add New Reference (Ajouter nouveau signal de référence) ou Add New Bus (Ajouter nouveau signal de bus).	Cliquez sur le bouton d'une voie inactive, Add New Math (Ajouter nouveau signal calculé), Add New Reference (Ajouter nouveau signal de référence) ou Add New Bus (Ajouter nouveau signal de bus).

Suite à la page suivante...

Tâche	Action sur l'interface utilisateur tactile	Action avec souris
Sélectionner un signal de voie, calculé, de référence ou de bus pour l'activer.	Mode empilé ou superposé : touchez le badge de la voie ou du signal.	Mode empilé ou superposé : cliquez avec le bouton gauche sur le badge de la voie ou du signal.
	Mode empilé : touchez la tranche ou la poignée du signal de voie, calculé, de référence ou de bus.	Mode empilé : effectuez un clic gauche sur la tranche ou la poignée du signal de voie, calculé, de référence ou de bus.
	Mode superposé : touchez la poignée de la voie ou du signal.	Mode superposé : cliquez avec le bouton gauche sur la poignée de la voie ou du signal.
Afficher des boutons d'échelle ou de navigation sur un badge (signal, mesure, recherche, horizontal). Les badges de mesure ou de recherche n'affichent pas tous les boutons de navigation.	Appuyez sur le badge.	Cliquez sur le badge.
Ouvrir le menu de configuration d'un objet affiché (badges, vues, curseurs, résultats, libellés, etc.).	Effectuez un double appui sur le badge, la vue ou tout autre objet souhaité.	Double-cliquez sur le badge, la vue ou tout autre objet souhaité.
Ouvrir un menu contextuel (badges, vues).	Effectuez un appui long sur le badge, la vue du signal, la vue de tracé ou tout autre objet affiché souhaité, jusqu'à ce que le menu s'ouvre.	Cliquez avec le bouton droit sur l'objet souhaité.
Fermer un menu de configuration. Certaines boîtes de dialogue ne se ferment pas tant que vous ne cliquez pas sur OK, Fermer ou tout autre bouton affiché.	Appuyez n'importe où à l'extérieur du menu ou de la boîte de dialogue.	Cliquez n'importe où à l'extérieur du menu ou de la boîte de dialogue.
Déplacer un menu.	Appuyez sur la barre de titre du menu ou un espace vide du menu puis, tout en maintenant l'appui, faites glisser le menu jusqu'au nouvel emplacement souhaité.	Cliquez sur le bouton droit dans la barre de titre du menu ou un espace vide du menu puis, tout en maintenant le bouton enfoncé, faites glisser le menu jusqu'au nouvel emplacement souhaité.
Déplacer une légende. Les légendes sont des objets d'écran et ne sont pas associées à une voie ou à une tranche de signal en particulier.	Effectuez un appui long sur la légende puis faites-la glisser rapidement jusqu'au nouvel emplacement souhaité. Commencez à déplacer la légende dès qu'elle est sélectionnée (en surbrillance), sinon l'interface utilisateur ouvre le menu contextuel.	Cliquez sur le bouton droit dans la légende puis, tout en maintenant le bouton enfoncé, faites-la glisser rapidement jusqu'au nouvel emplacement souhaité.
Modifier les paramètres horizontaux ou verticaux directement depuis un signal. Les modifications verticales s'appliquent uniquement à la voie ou au signal sélectionné(e). Les modifications horizontales s'appliquent à l'ensemble des voies et des signaux.	Appuyez sur un badge et servez-vous des boutons Echelle.	Cliquez sur une voie, un signal ou le badge Horizontal , puis cliquez sur les boutons Echelle.
	Avec deux doigts, appuyez sur la vue du signal, puis rapprochez ou écartez les doigts verticalement ou horizontalement. Levez les doigts, puis répétez l'opération.	
Suite à la page suivante...		

Tâche	Action sur l'interface utilisateur tactile	Action avec souris
Augmenter ou diminuer la valeur de zoom en mode Zoom.	Avec deux doigts, appuyez sur la vue du signal, puis rapprochez ou écartez les doigts verticalement ou horizontalement. Levez les doigts, puis répétez l'opération.	Cliquez sur les boutons + ou - dans la barre de titre Zoom. Cliquez sur le bouton Zone de texte , dessinez une zone autour de la zone de signal qui vous intéresse.
Effectuer un défilement ou un panoramique rapide sur un signal ou une liste.	Appuyez sur un signal ou une liste et faites glisser cet élément.	Cliquez sur un signal ou une liste et faites glisser cet élément.
Fermer ou ouvrir la barre des résultats pour augmenter la surface de la vue du signal .	Appuyez sur la poignée de la barre des résultats (trois points verticaux situés sur le bord) ou sur tout autre point de la séparation entre la vue du signal et la barre des résultats .	Cliquez sur la poignée de la barre de résultats (trois points verticaux situés sur le bord) ou sur tout autre point de la séparation entre la vue de signal et la barre de résultats . Cliquez et faites glisser le diviseur de la barre de résultats.
Modifiez la position des badges dans la barre des réglages ou la barre des résultats .	Appuyez simplement sur le badge et faites-le glisser jusqu'au nouvel emplacement souhaité dans la même barre.	Cliquez sur le badge et faites-le glisser jusqu'au nouvel emplacement dans la même barre.

Nettoyage de l'instrument

Utilisez un chiffon en coton sec et doux pour nettoyer l'extérieur de l'unité. S'il reste des impuretés, utilisez un chiffon ou un tampon imbibé d'une solution d'alcool isopropylique à 75 %. Utilisez un tampon pour nettoyer les espaces étroits autour des commandes et des connecteurs. N'utilisez pas d'agents liquides ou de produits chimiques susceptibles d'endommager l'écran tactile, le boîtier, les commandes, les marquages ou les étiquettes, ou de s'infiltrer dans le boîtier. Consultez le manuel de démarrage rapide pour obtenir des informations plus détaillées sur le nettoyage.

Configuration de l'instrument

Configurations pour vous aider à faire fonctionner votre instrument de manière efficace. Reportez-vous à l'aide de l'instrument pour plus d'informations sur la configuration.

Téléchargement et installation de la version la plus récente du firmware de l'instrument

Installer la dernière version du firmware vous permet de bénéficier des fonctionnalités les plus récentes, pour des mesures à la précision toujours optimale.

Avant de commencer

Enregistrez tous les fichiers importants conservés sur l'instrument (signaux, captures d'écran, réglages, etc.) sur un lecteur USB ou un lecteur réseau. La procédure d'installation ne supprime normalement aucun fichier créé par l'utilisateur, mais il est préférable d'effectuer une sauvegarde des fichiers importants avant toute mise à jour.

Procédure

1. Mettez l'oscilloscope sous tension.
2. Déterminez la version du firmware actuellement installée sur l'instrument dans la fenêtre **A propos de** du menu **Aide**
3. Vérifiez la dernière version disponible pour le firmware sur le site www.tek.com/software. Saisissez le numéro de modèle de votre oscilloscope dans la zone de recherche et recherchez le firmware.
Si la version du firmware sur le Web est plus récente que celle actuellement installée, mettez à jour le firmware de l'instrument.
4. Installez le firmware sur les instruments avec système d'exploitation intégré.
 - a) Téléchargez la dernière version du firmware et décompressez les fichiers sur votre PC.
 - b) Copiez le fichier du firmware dans le dossier racine d'une clé USB.
 - c) Insérez la clé USB dans le port USB de votre oscilloscope. L'instrument reconnaît automatiquement le fichier d'installation du firmware et lance le processus d'installation.
 - d) Suivez toutes les instructions affichées à l'écran. L'oscilloscope prendra environ 10 minutes pour installer le nouveau firmware.
Ne retirez pas le lecteur USB et ne mettez pas l'instrument hors tension durant la mise à jour.
 - e) L'oscilloscope affichera un message signalant que la mise à niveau est terminée avant de redémarrer automatiquement.

Que faire ensuite

Pour confirmer la mise à jour du firmware, recherchez le numéro de version situé dans la fenêtre **A propos de** du menu **Aide**. Vérifiez que le numéro de version du firmware de l'instrument correspond au numéro de version du firmware que vous venez d'installer.

Installer les licences de mise à niveau en option

Les mises à niveau de licence en option sont des licences installables sur site, que vous pouvez acheter après avoir reçu votre instrument afin d'ajouter des fonctionnalités à votre oscilloscope. Pour installer ces options, il vous suffit d'installer les fichiers de licence sur l'oscilloscope. Chaque option nécessite un fichier de licence spécifique.

Avant de commencer

Ces instructions ne concernent pas les options achetées et préinstallées sur votre instrument lors de la commande.

Une licence avec blocage de nœud est valable uniquement pour le numéro de modèle et le numéro de série de l'instrument pour lequel elle a été achetée et ne fonctionnera pas sur les autres instruments. Ce fichier de licence n'affecte pas les options installées en usine ni toute autre mise à jour que vous avez déjà achetée et installée.

Une licence flottante vous permet d'installer des options de mise à niveau sur tout instrument équivalent, mais un seul instrument peut utiliser la licence à la fois. Vous devez désinstaller une licence flottante d'un instrument et la reconnecter à Tektronix AMS, avant de la vérifier pour l'utiliser sur un autre instrument. Accédez à Tektronix AMS à l'adresse <https://www.tek.com/fr/support/products/product-license>.

Pourquoi et quand exécuter cette tâche

Remarque : Vous ne pouvez installer une licence d'option avec blocage de nœud qu'une seule fois. Si vous avez besoin de réinstaller une licence avec blocage de nœud, après l'avoir désinstallée, prenez contact avec l'assistance clientèle.



Ces instructions ne concernent que les options activées par l'installation d'une licence logicielle. Certaines mises à niveau de produit, telles que les mises à niveau de SSD MSO série 5/6 (système d'exploitation intégré ou Microsoft Windows 10) et les mises à niveau de bande passante MSO série 5 à 2 GHz, ne sont pas concernées par ce document. Ces mises à niveau disposent de leurs propres instructions d'installation, ou nécessitent l'envoi de l'instrument à un centre d'assistance Tektronix pour nouveau matériel et nouvel étalonnage.

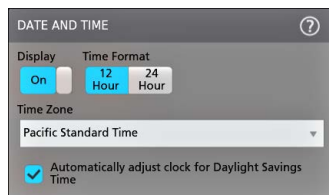
Procédure

1. Suivez les instructions que vous avez reçues pour télécharger le fichier de licence (<nomfichier>.lic).
2. Copiez ce ou ces fichiers de licence sur une clé USB.
3. Insérez la clé USB dans l'oscilloscope pour lequel la mise à niveau a été achetée. L'oscilloscope doit être sous tension.
4. Sélectionnez **Aide > A propos de**.
5. Sélectionnez **Installer licence** pour ouvrir la boîte de dialogue Parcourir les fichiers de licence.
6. Recherchez et sélectionnez le fichier de licence de mise à niveau à installer.
7. Sélectionnez **Ouvrir**. L'oscilloscope installe la licence et revient à l'écran d'installation A propos de. Vérifiez que la licence installée a bien été ajoutée à la liste des options installées.
8. Répétez les étapes 5 à 7 pour chaque fichier de licence que vous avez acheté et téléchargé.
9. Eteignez, puis rallumez l'oscilloscope pour activer les mises à niveau installées.
10. Si vous avez installé une mise à niveau de la bande passante, réexécutez la compensation du chemin du signal (SPC). Ensuite, retirez avec précaution l'étiquette de modèle/bande passante du coin inférieur gauche du panneau avant, et installez la nouvelle étiquette de modèle/bande passante envoyée via les canaux de messagerie habituels dans le cadre de l'achat de la mise à niveau.

Réglage du fuseau horaire et du format de l'heure

Spécifiez le fuseau horaire de votre région afin que les fichiers enregistrés soient correctement horodatés. Vous pouvez également définir le format horaire souhaité (12 ou 24 heures).

Procédure



1. Effectuez un double appui sur le badge **Date/Time (Date/Heure)** (en bas à droite de l'écran) pour ouvrir le menu de configuration.

2. Pour désactiver l'affichage de la date et de l'heure à l'écran, appuyez sur le bouton **Display (Affichage)** et sélectionnez **Off (Désactivé)**.
Pour réactiver l'affichage de la date et de l'heure, effectuez un double appui sur l'espace vide où s'affiche normalement le badge Date/Heure afin d'ouvrir le menu de configuration associé, puis réglez le bouton **Display (Affichage)** sur **On (Activé)**.
3. Sélectionnez un format horaire (**12 Hour (12 heures)** ou **24 Hour (24 heures)**).
4. Appuyez sur le champ **Time Zone (Fuseau horaire)** et sélectionnez le fuseau horaire correspondant à votre situation géographique.
5. Appuyez n'importe où en dehors du menu pour le fermer.

Compensation du chemin du signal (SPC)

Effectuez une SPC lorsque vous recevez votre instrument pour la première fois, puis à intervalles réguliers par la suite, afin de bénéficier d'une précision de mesure optimale. Effectuez une SPC lorsque la température ambiante (de la pièce) a changé de plus de 5 °C ou une fois par semaine si vous utilisez des réglages d'échelle verticale de 5 mV par division ou moins.

Pourquoi et quand exécuter cette tâche

La compensation du chemin du signal (SPC) corrige les imprécisions du niveau de courant continu dans le chemin du signal interne causées par des variations de température ou des écarts à long terme. Si vous n'effectuez pas régulièrement de compensation SPC, il est possible que l'instrument n'atteigne pas les performances garanties pour cette configuration de faibles volts par division.

Avant de commencer

Débranchez toutes les sondes et tous les câbles des entrées de voie de la face avant et des connecteurs de signaux du panneau arrière.

Procédure

1. Mettez la sonde sous tension et laissez chauffer l'instrument pendant au moins 20 minutes.
2. Appuyez sur **Utility (Utilitaire) > Calibration (Étalonnage)**.
3. Appuyez sur **Run SPC (Exécuter SPC)**. Le champ **SPC Status (Statut SPC)** indique **Running (En cours)** lorsque la compensation SPC est en cours d'exécution. La SPC peut prendre environ trois minutes par voie ; attendez donc que le message de statut SPC change pour afficher **Réussite** avant de reconnecter les sondes et d'utiliser l'instrument.



ATTENTION : Vous pouvez interrompre un étalonnage SPC en appuyant sur **Abort SPC (Suspendre SPC)**. Certaines voies peuvent alors ne pas être compensées, ce qui peut fausser la précision des mesures. Si vous décidez d'interrompre la SPC, veillez à effectuer une SPC complète avant d'effectuer des mesures sur l'instrument.

4. Fermez la boîte de dialogue de configuration **Calibration (Étalonnage)** lorsque la SPC est terminée.
Si la SPC échoue, notez le texte du message d'erreur qui s'affiche. Assurez-vous que toutes les sondes et tous les câbles sont débranchés avant de relancer la SPC. Si la SPC échoue à nouveau, prenez contact avec l'assistance clientèle Tektronix.

Compensation des sondes de la série TPP

La fonction de compensation de sonde ajuste la réponse haute fréquence d'une sonde afin d'optimiser la précision des mesures et de la capture du signal. L'oscilloscope peut automatiquement tester et enregistrer les valeurs de compensation pour un nombre illimité de combinaisons de sondes/voies.

Pourquoi et quand exécuter cette tâche

L'oscilloscope enregistre les valeurs de compensation pour chaque combinaison sonde/voie et rappelle automatiquement ces valeurs lorsque vous branchez une sonde. Le statut de compensation de la sonde s'affiche dans le volet Conf sonde du menu de configuration Voie.

- Si le champ du statut de compensation de sonde indique **Succès**, cela signifie que la sonde est compensée et prête à l'emploi.

- Si le champ du statut de compensation de sonde indique **Défaut**, cela signifie que la sonde n'a pas été compensée et que vous devez lancer la procédure de compensation.
- Si le champ du statut de compensation de sonde indique **Echec**, cela signifie que la procédure de compensation de la sonde a échoué. Vous devez rebrancher la sonde et relancer une procédure de compensation.
- Si aucun champ de statut de compensation de sonde n'apparaît dans le volet, cela signifie que l'oscilloscope ne peut mémoriser les valeurs de compensation pour cette sonde. Consultez l'aide de l'oscilloscope pour savoir comment compenser manuellement les sondes passives non prises en charge par la fonction de compensation.

Avant de commencer

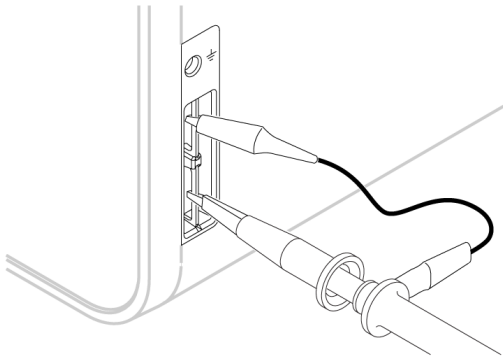
L'oscilloscope doit être mis sous tension au moins 20 minutes avant d'effectuer la compensation de sonde.

Procédure

Observez la procédure suivante pour compenser des sondes TPP prises en charge dont le statut de compensation affiché est **Défaut** lorsque vous les connectez à l'oscilloscope.



Remarque : La **configuration par défaut** ne supprime pas les valeurs de compensation de la sonde. L'étalonnage en usine supprime toutes les valeurs de compensation de sonde mémorisées dans l'oscilloscope.



3644-010

1. Branchez une sonde prise en charge sur une voie d'entrée.
2. Connectez l'extrémité de la sonde et le conducteur de masse aux bornes **COMP. SONDE**.



Remarque : Ne connectez qu'une sonde à la fois sur les bornes COMP. SONDE.

3. Désactivez toutes les autres voies.
4. Activez la voie à laquelle la sonde est connectée.
5. Appuyez sur le bouton **Réglage auto** de la face avant. L'écran affiche un signal carré.
6. Effectuez un double appui sur le badge de la voie que vous souhaitez compenser.
7. Appuyez sur le volet **Conf sonde**.
Si le champ du statut de compensation de sonde indique **Succès**, cela signifie que la sonde a déjà été compensée pour cette voie. Vous pouvez déplacer la sonde sur une autre voie et recommencer la procédure à l'étape 1 ou brancher une sonde différente sur cette voie et commencer à l'étape 1. Si le champ du statut de compensation de sonde indique **Défaut**, poursuivez la procédure.
8. Appuyez sur **Compenser la sonde** afin d'ouvrir la boîte de dialogue **Compensation de sonde**.
9. Appuyez sur **Compenser la sonde** pour lancer la compensation de la sonde.
10. La compensation de la sonde est terminée lorsque le champ du statut de compensation de sonde indique **Succès**. Déconnectez l'extrémité de la sonde et le câble de masse des bornes COMP. SONDE.
11. Répétez la procédure pour chaque sonde passive prise en charge que vous souhaitez compenser pour cette voie.
12. Répétez également la procédure pour compenser des sondes prises en charge sur d'autres voies de l'oscilloscope.



Remarque : Pour des mesures à la précision optimale, ouvrez le volet **Conf sonde** et vérifiez que le champ du statut de compensation de sonde indique **Succès** lorsque vous branchez une sonde sur une voie.

Connexion à un réseau local (LAN)

Connecter l'instrument à un réseau vous permet d'y accéder à distance.

Prenez contact avec votre administrateur réseau afin d'obtenir les informations nécessaires pour vous connecter au réseau (adresse IP, adresse IP de la passerelle, masque de sous-réseau, adresse IP DNS, etc.).

1. Branchez un câble CAT5 entre le connecteur LAN de l'instrument et le réseau.
2. Sélectionnez **Utility (Utilitaire) > I/O (E/S)** dans la barre de menus pour ouvrir le menu de configuration E/S.
3. Pour obtenir ou saisir les informations relatives à l'adresse réseau :
 - Si votre réseau est de type DHCP et que le champ d'adresse IP ne contient pas déjà une adresse, appuyez sur **Auto** pour obtenir automatiquement l'adresse IP depuis le réseau. Le mode DHCP est le mode par défaut.
 - Si votre réseau n'est pas de type DHCP ou que vous avez besoin d'une adresse IP permanente (fixe) pour cet instrument, appuyez sur **Manual (Manuel)** et saisissez l'adresse IP et les autres valeurs fournies par votre administrateur IT ou système.
4. Appuyez sur **Test Connection (Test de connexion)** pour vérifier que la connexion au réseau fonctionne. L'icône **Etat du réseau local** s'allume en vert lorsque l'instrument est bien connecté au réseau. En cas de problème lors de la procédure de connexion réseau, prenez contact avec votre administrateur système pour obtenir une assistance.

Principes de fonctionnement

Ces procédures sont une introduction à l'utilisation de l'interface pour effectuer des tâches courantes. Reportez-vous à la rubrique d'aide de l'instrument pour obtenir des informations détaillées sur les paramètres des menus et des champs.

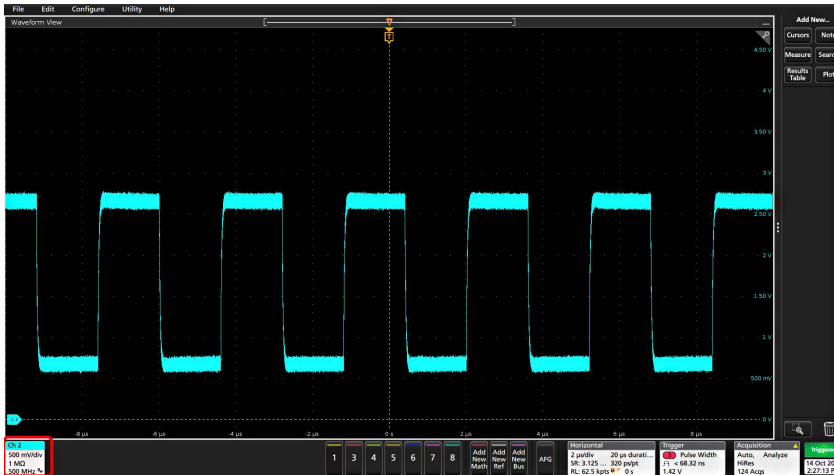
Ajout d'un signal de voie à l'affichage

Observez la procédure suivante pour ajouter un signal de voie à la vue du signal.

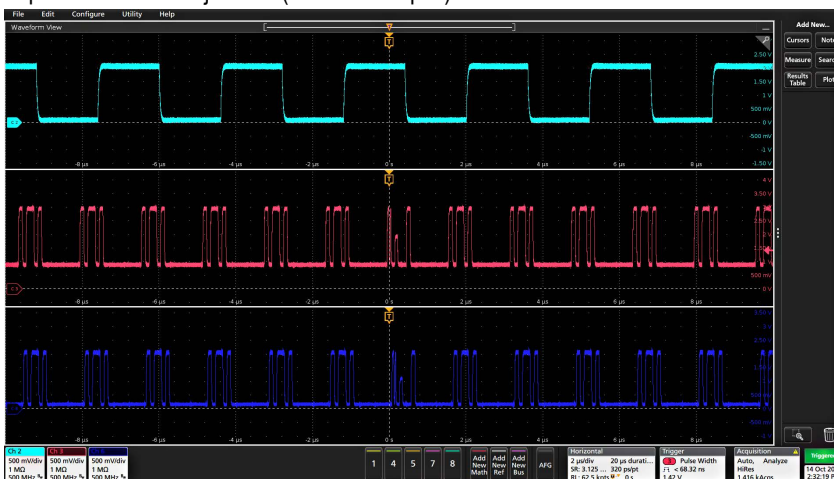
1. Connectez un ou plusieurs signaux à une ou plusieurs entrées de voie.
2. Appuyez sur le bouton Voie inactive (dans la barre de réglages) d'une voie connectée.



La voie sélectionnée est ajoutée à la vue du signal et un badge Voie est ajouté à la barre Réglages.



3. Continuez à appuyer sur les boutons Voie inactive pour ajouter d'autres voies (numériques ou analogiques). Les voies sont affichées en commençant par la voie la plus basse, en haut, jusqu'à la voie la plus haute, en bas de la vue, indépendamment de l'ordre dans lequel elles ont été ajoutées (en mode empilé).



4. Effectuez un double appui sur un badge de voie pour ouvrir le menu de configuration associé, afin d'en vérifier ou d'en modifier les paramètres.

Configuration des paramètres de voie ou de signal

Utilisez les menus de configuration de voie et de signal pour définir les paramètres tels que l'échelle verticale et le décalage vertical, le couplage, la bande passante, les paramètres de sonde, les valeurs d'alignement, les valeurs d'atténuation externe, etc.

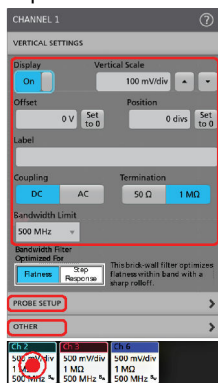
Avant de commencer

Prérequis : la barre de réglages doit contenir un badge Voie ou Signal.

Procédure

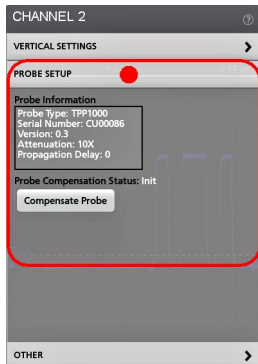
1. Effectuez un double appui sur un badge **Voie** ou **Signal** pour ouvrir le menu de configuration associé.

Par exemple, dans un menu Voie, utilisez le volet **Paramètres verticaux** pour configurer les paramètres de sonde de base tels que l'échelle et la position verticales, le décalage, le couplage, la terminaison et la limite de bande passante. Les paramètres disponibles dépendent de la sonde sélectionnée.

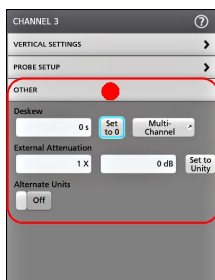


3579-011

2. Appuyez sur le volet **Conf sonde** pour confirmer les paramètres de la sonde et lancer la procédure de configuration ou de compensation sur les sondes prises en charge.



3. Appuyez sur le volet **Autre** pour configurer les paramètres d'atténuation externe, d'alignement de la sonde et d'unités alternatives.

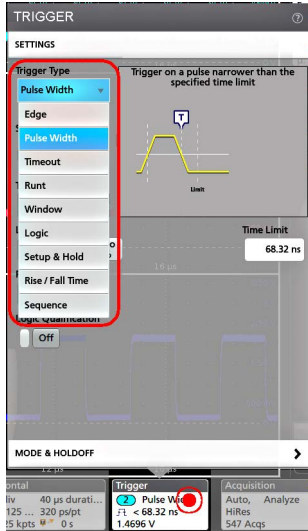


4. Appuyez sur l'icône Aide dans le titre du menu pour obtenir plus d'informations.

Procédure de déclenchement d'un signal

Observez la procédure suivante pour ouvrir le menu Déclenchement afin de sélectionner et de configurer le type et les conditions de l'événement de déclenchement.

1. Effectuez un double appui sur le badge **Déclenchement**, dans la barre de réglages, pour ouvrir le menu de configuration associé.
2. Sélectionnez un type de déclenchement dans la liste **Type de déclenchement**. Le type de déclenchement définit quels sont les champs disponibles dans le menu et met à jour l'illustration affichée, avec un graphique du type sélectionné.

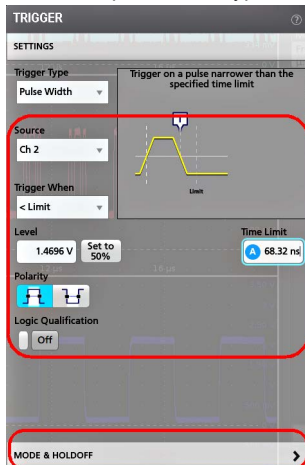


Pour effectuer le déclenchement sur un bus, vous devez tout d'abord ajouter le bus à la vue du signal. Consultez [Add a math, reference, or bus waveform](#)



Remarque : Le déclenchement sur un bus autre que parallèle nécessite l'achat et l'installation d'options d'analyse et de déclenchement série.

3. Sélectionnez les autres champs et volets pour affiner les conditions de déclenchement. Les champs du menu et les graphiques de déclenchement se mettent à jour automatiquement, à mesure que vous modifiez les paramètres de déclenchement. Les champs affichés dépendent du type de déclenchement sélectionné. Toute modification apportée à la sélection prend immédiatement effet.

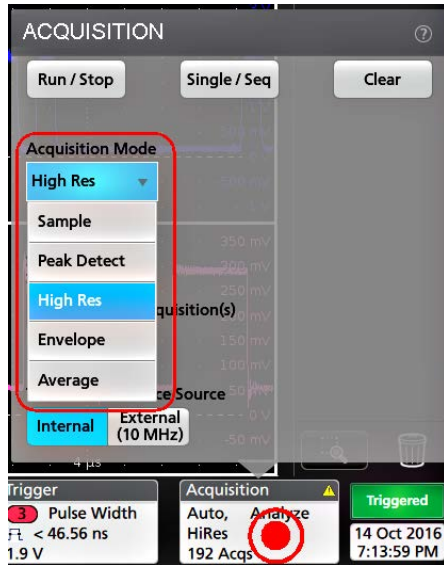


4. Appuyez sur l'icône Aide dans le titre du menu pour obtenir plus d'informations sur les paramètres de ce menu.
5. Appuyez n'importe où en dehors du menu pour le fermer.

Configuration du mode d'acquisition

Observez la procédure suivante pour définir la méthode utilisée par l'instrument pour effectuer l'acquisition du signal et l'afficher.

1. Effectuez un double appui sur le badge **Acquisition** de la barre de réglages pour ouvrir le menu de configuration associé.
2. Sélectionnez la méthode d'acquisition souhaitée dans la liste **Mode d'acquisition**. Configurez les paramètres associés au type d'acquisition sélectionné le cas échéant.

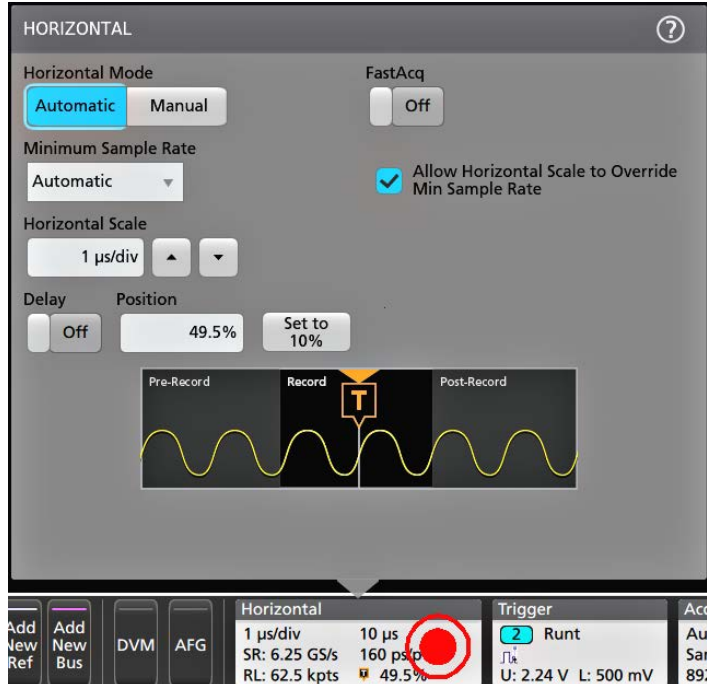


3. Appuyez sur l'icône Aide dans le titre du menu pour obtenir plus d'informations sur les paramètres de ce menu.
4. Appuyez n'importe où en dehors du menu pour le fermer.

Configuration des paramètres horizontaux

Observez la procédure suivante pour configurer les paramètres de la base de temps horizontaux, tels que le mode, la fréquence d'échantillonnage minimale, l'échelle horizontale, le délai et le délai de déclenchement (par rapport au centre de l'enregistrement du signal).

1. Effectuez un double appui sur le badge **Horizontal** de la barre de réglages pour ouvrir le menu de configuration Horizontal.



- Utilisez les sélections de menu pour configurer les paramètres horizontaux.
- Appuyez sur l'icône Aide dans le titre du menu pour obtenir plus d'informations sur les paramètres de ce menu.

Ajout d'un signal calculé, de référence ou de bus

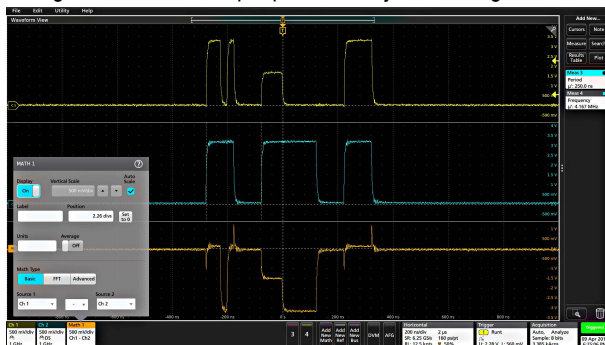
Les signaux calculés vous permettent de créer de nouveaux signaux sur la base d'opérations entre deux ou plusieurs signaux, ou en appliquant des équations aux données du signal. Un signal de référence est un enregistrement de signal statique affiché aux fins de comparaison. Les signaux de bus vous permettent d'afficher et d'analyser des données série ou parallèle.

Il n'y a pas de limite au nombre de signaux calculés, de référence ou de bus que vous pouvez ajouter à la vue du signal, en dehors des contraintes de mémoire physique du système.

- Appuyez sur **Ajouter nouveau signal calculé**, **Ajouter nouveau signal de référence**, ou **Ajouter nouveau signal de bus** dans la barre Réglages.

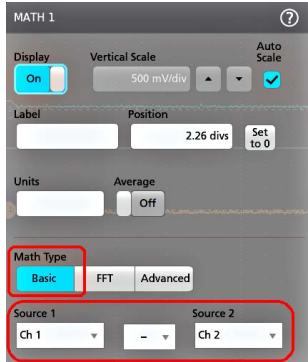


- L'instrument ajoute le signal choisi à la vue du signal, puis ajoute un badge Signal à la barre de réglages et ouvre un menu de configuration. Cet exemple présente l'ajout d'un signal calculé.



- Utilisez les menus de configuration pour affiner les paramètres du signal. Les champs affichés dépendent du signal choisi et des sélections effectuées dans le menu. Toute modification apportée à la sélection prend immédiatement effet.

Cet exemple illustre l'ajout d'un signal calculé effectué en utilisant les champs **Source Math** pour sélectionner les voies 1 (Ch 1) et 2 (Ch 2) comme sources de signal, en sélectionnant l'opération mathématique **Basique** comme type de fonction mathématique et en soustrayant la voie 2 de la voie 1.

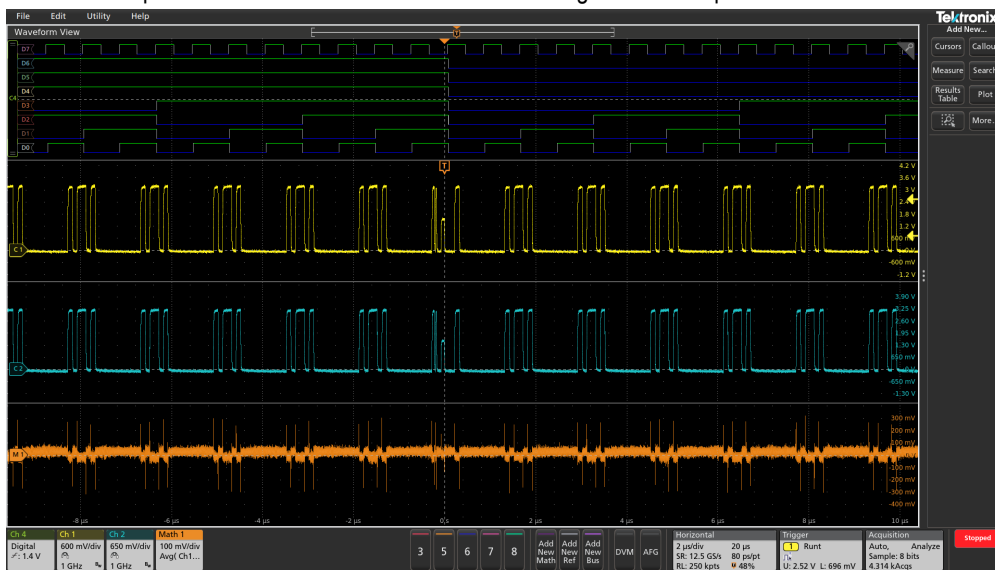


- Lorsque vous ajoutez un signal de référence, l'instrument affiche un menu de configuration **Rappel**. Naviguez jusqu'au fichier du signal de référence (*.wfm) à rappeler et sélectionnez-le, puis appuyez sur le bouton **Rappeler**. L'instrument affiche le signal de référence.
- Effectuez un double appui sur un badge de signal calculé, de référence ou de bus pour vérifier ou modifier les paramètres de signal. Reportez-vous à la section [Configure channel or waveform settings](#).
- Appuyez sur l'icône Aide dans le titre du menu de configuration pour obtenir plus d'informations sur la configuration des paramètres d'un signal calculé, de référence et de bus.
- Appuyez n'importe où en dehors du menu pour le fermer.

Ajout d'une mesure

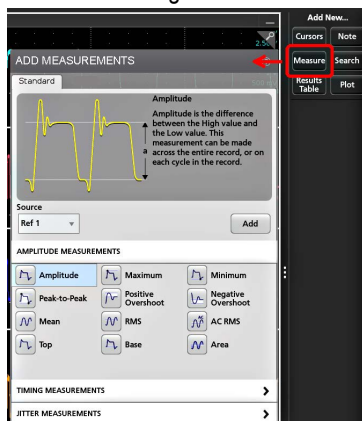
Observez la procédure suivante pour sélectionner et ajouter des mesures.

- Effectuez l'acquisition de la ou des voies et/ou du ou des signaux sur lesquels vous souhaitez réaliser des mesures.



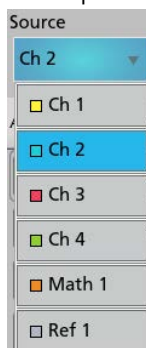
Remarque : Il n'est pas nécessaire que les signaux soient affichés pour réaliser les mesures, tant que le badge de voie ou de signal figure dans la barre **Réglages** et effectue l'acquisition du signal à mesurer.

- Appuyez sur **Ajouter nouveau...Mesure** pour ouvrir le menu de configuration **Ajouter des mesures** ou faites glisser le bouton Mesure sur un signal dans la zone d'affichage des signaux pour définir automatiquement la source.

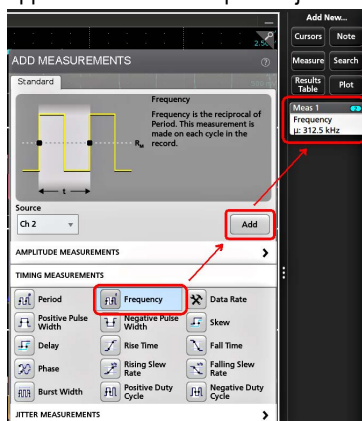


Remarque : Si le menu contient différents onglets autres que **Standard**, cela signifie que plusieurs types de mesures en option ont été installées sur l'instrument. Sélectionnez un onglet d'option pour afficher les mesures correspondantes.

- Appuyez sur le champ **Source** et sélectionnez la source de mesure souhaitée. La liste contient toutes les sources disponibles valides pour la mesure.

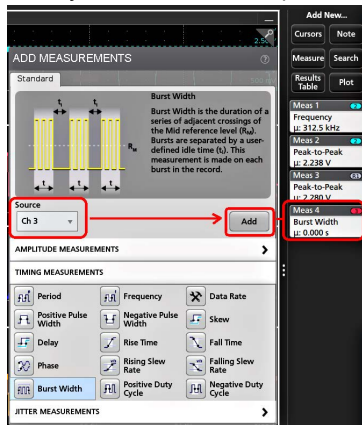


- Faites votre sélection dans le volet de catégories de mesures, notamment **Mesures d'amplitude** ou **Mesures de durée** afin d'afficher les mesures disponibles pour chacune de ces catégories.
- Certains ensembles de mesures optionnels sont également disponibles dans ce menu, comme PWR, DJA, DBDDR3, DPM, IMDA et WBG-DPT.
- Sélectionnez une mesure et appuyez sur **Ajouter** pour l'ajouter à la barre **Résultats**. Vous pouvez également effectuer un double appui sur une mesure pour l'ajouter à la barre **Résultats**.



- Sélectionnez et ajoutez d'autres mesures depuis la source en cours. Appuyez sur les volets de catégorie de mesure pour afficher et sélectionner d'autres mesures à ajouter.

- Pour ajouter des mesures à partir d'autres sources, sélectionnez une autre source, sélectionnez une mesure, puis ajoutez la mesure.

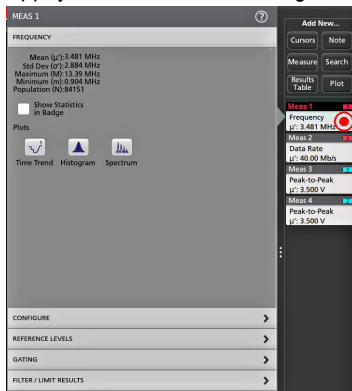


- Appuyez n'importe où en dehors du menu **Ajouter des mesures** pour le fermer.
- Pour affiner les paramètres d'une mesure, effectuez un double appui sur le badge de la mesure afin d'ouvrir le menu de configuration associé. Reportez-vous à la section [Configure a measurement](#).
- Appuyez sur l'icône Aide dans le titre du menu pour obtenir plus d'informations sur les paramètres de ce menu.

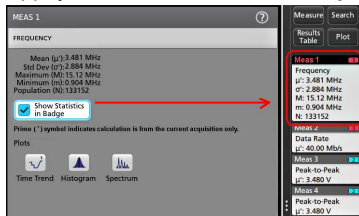
Configuration d'une mesure

Observez la procédure suivante pour ajouter des statistiques au badge de mesure, afficher des tracés pour la mesure et affiner les paramètres de mesure (configuration, paramètres globaux/locaux, fenêtrage, filtrage, etc.).

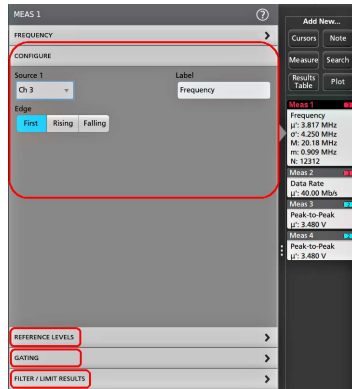
- Appuyez deux fois sur un badge **Mesure** pour ouvrir le menu de configuration associé.



- Appuyez sur **Afficher les statistiques dans le badge** pour ajouter des statistiques au badge de mesure.



- Appuyez sur le titre des volets disponibles pour apporter des modifications à ces catégories.

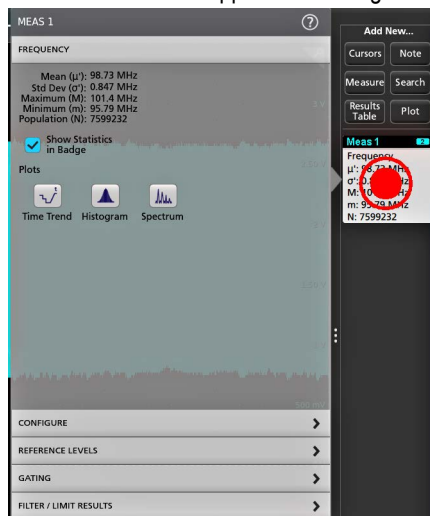


4. Utilisez les champs disponibles pour affiner les conditions de mesure. Les champs affichés dépendent de la mesure réalisée. Toute modification apportée à la sélection prend immédiatement effet. Les modifications apportées à la sélection peuvent également modifier les champs d'autres volets.
5. Appuyez sur le bouton Aide dans le titre du menu pour obtenir plus d'informations sur les paramètres de ce menu.
6. Appuyez n'importe où en dehors du menu pour le fermer.

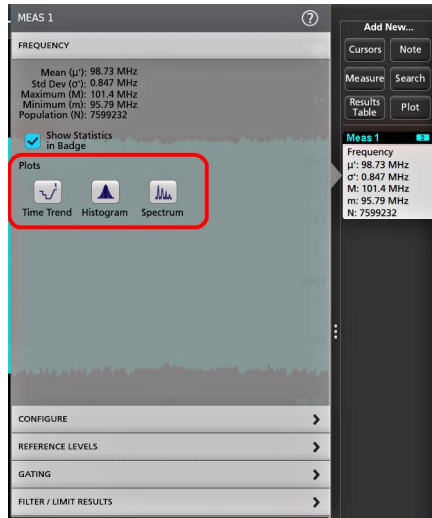
Ajout d'un tracé d'une mesure

Les tracés de mesure vous permettent de représenter graphiquement la distribution des occurrences de points de données de signal (histogramme), de tracer les composantes de fréquence (spectre) d'une forme d'onde, de montrer la tendance temporelle d'une mesure, d'afficher un diagramme en œil et d'autres tracés pris en charge. Les tracés disponibles dépendent de la mesure réalisée.

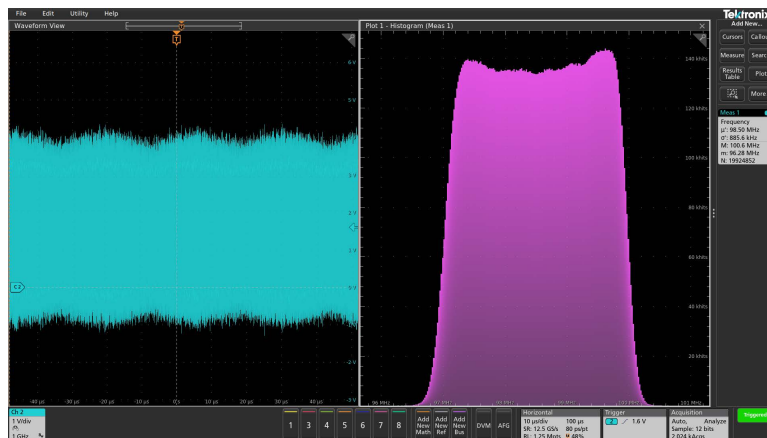
1. Effectuez un double appui sur un badge Mesure pour ouvrir le menu de configuration **Mesure**.



2. Touchez un bouton **Tracés** pour ajouter ce bouton de mesure à l'écran.

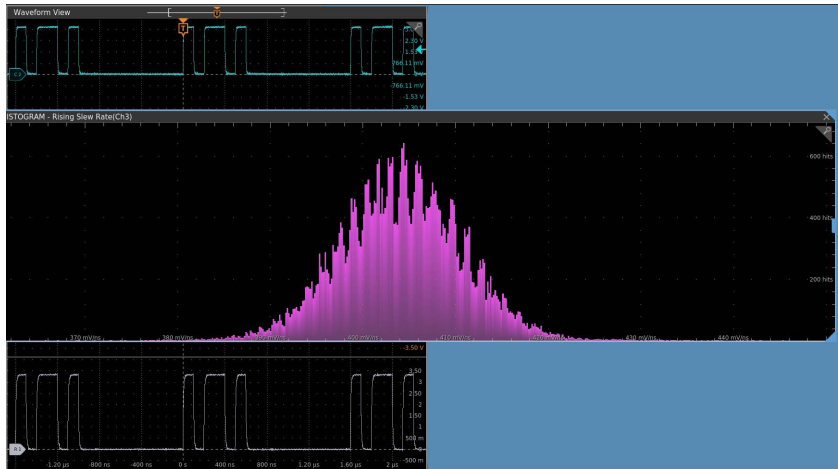


La procédure suivante montre l'ajout d'un histogramme.



Vous pouvez ajouter plusieurs tracés aux mesures (à des mesures différentes ou à la même mesure). Par exemple, vous pouvez ajouter deux histogrammes pour la même mesure, en configurant un pour afficher l'axe des X avec une échelle logarithmique, et l'autre pour afficher l'axe des X avec une échelle linéaire.

3. Vous pouvez déplacer les fenêtres de tracé en faisant glisser la barre de titre de la vue de tracé vers une nouvelle position. La zone de fond bleu se déplace pour montrer l'emplacement du tracé lorsque vous retirez le doigt de la barre de titre. Vous pouvez également redimensionner les fenêtres de tracé en sélectionnant et en faisant glisser la bordure de la vue Tracé. Il est conseillé d'utiliser une souris pour effectuer ces opérations, car il est plus aisé de sélectionner et de faire glisser des tracés par ce moyen.



- Effectuez un double appui dans la vue Tracé pour ouvrir un menu de configuration afin de paramétrer les caractéristiques de l'écran. Appuyez sur l'icône Aide dans le menu de configuration pour obtenir plus d'informations sur les paramètres de ce menu. Appuyez n'importe où en dehors du menu pour le fermer.

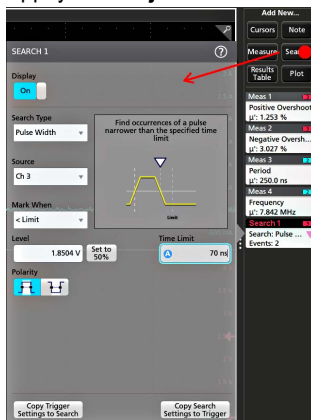
Ajout d'une recherche

Observez la procédure suivante pour définir les critères de recherche et marquer un signal lorsqu'un événement se produit.

Vous pouvez effectuer une recherche sur des signaux analogiques ou numériques, des signaux calculés et des signaux de référence. Vous pouvez ajouter des recherches à des signaux différents et des recherches multiples au même signal.

Prérequis : afficher la voie ou le signal sur laquelle/lequel portera la recherche. Le signal doit être affiché pour pouvoir effectuer une recherche le concernant.

- Appuyez sur **Ajouter nouveau...Recherche** pour ouvrir le menu de configuration associé.

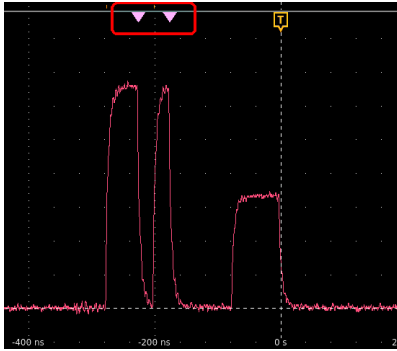


- Utilisez les champs du menu de configuration pour définir les critères de recherche, tout comme vous configureriez une condition de déclenchement (sélectionnez le **Type de recherche**, la **Source** et les conditions à rechercher).



Remarque : Vous ne pouvez pas rechercher des événements séquentiels (il n'existe pas de type de recherche Séquence).

- Le signal recherché est marqué d'un ou plusieurs triangles, dès que les critères de recherche sont vérifiés. Chaque recherche utilise une couleur différente pour ses marqueurs. L'image d'exemple illustre les critères définis pour rechercher des largeurs d'impulsion positives de moins de 70 ns de largeur.



4. Pour annuler le marquage du signal, effectuez un double appui sur le badge **Recherche**, puis définissez le paramètre **Affichage** sur **Désactivé**.
5. Pour déplacer le signal afin de centrer les marqueurs à l'écran, appuyez sur le bouton **Marche/Arrêt** de la face avant afin de stopper l'acquisition, appuyez une fois sur le badge **Recherche**, puis appuyez sur le bouton de navigation < ou >.



Remarque : Les boutons de navigation sont utilisables uniquement lorsque le mode d'acquisition de l'oscilloscope est réglé sur **Arrêter**.

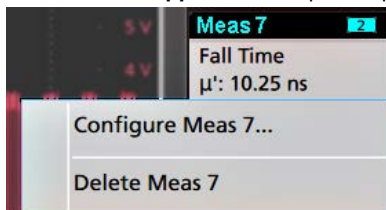
Cela vous permet d'ouvrir le mode **Zoom** et de déplacer le signal jusqu'au marqueur d'événement précédent ou suivant.

6. S'il est disponible pour une recherche, appuyez sur le bouton **Min** ou **Max** pour centrer le signal dans l'affichage à la valeur minimale ou maximale des événements de recherche dans l'enregistrement du signal.
7. Pour revenir au mode d'acquisition normal de l'instrument, appuyez sur l'icône **Zoom** située en haut à droite de la vue Signal, désactivez le mode **Zoom**, puis appuyez sur le bouton **Marche/Arrêt** de la face avant pour passer en mode Marche.

Suppression d'un badge Recherche ou Mesure

Observez la procédure suivante pour supprimer un badge Mesure ou Recherche de la barre des résultats.

1. Effectuez un appui long sur le badge Mesure ou Recherche que vous souhaitez supprimer. L'instrument ouvre un menu contextuel.
2. Sélectionnez **Supprimer mes.** pour supprimer le badge correspondant dans la barre des résultats.



Remarque : La suppression d'une mesure est définitive.

3. La deuxième façon de supprimer un badge de mesure ou de recherche consiste à le faire glisser sur le bord droit de l'écran. Le faire glisser sur le bord droit de l'écran permet de le restaurer.

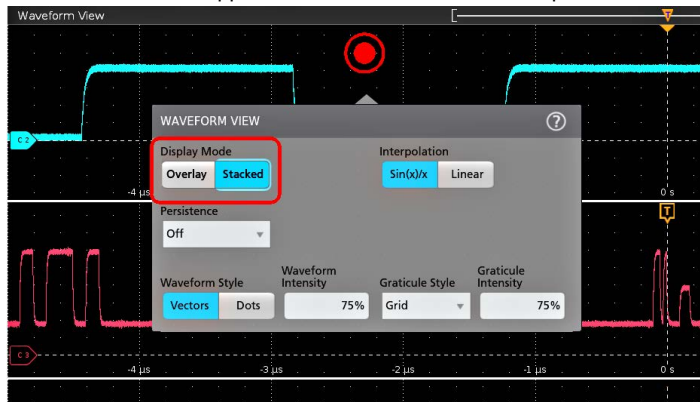


Remarque : La récupération du badge n'est possible que dans les 10 secondes qui suivent son retrait.

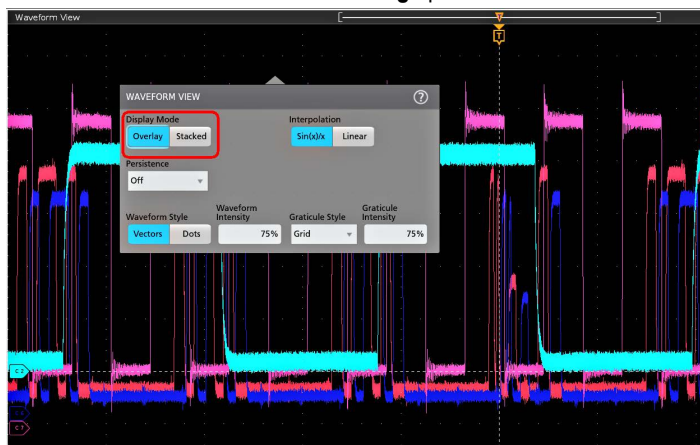
Modification des paramètres d'affichage du signal

Observez la procédure suivante pour modifier le mode d'affichage du signal (Empilé ou Superposé), l'algorithme d'interpolation de la trace de signal, la persistance du signal, son type et son intensité, ainsi que le style et l'intensité du réticule.

1. Effectuez un double appui sur une zone libre du réticule pour ouvrir le menu de configuration **Vue du signal**.



2. Touchez les boutons du **mode d'affichage** pour basculer entre les modes **Superposé** et **Empilé**.



3. Observez les autres commandes pour définir l'algorithme d'interpolation de signal, la persistance du point de signal, son style et son intensité, ainsi que le type et l'intensité du réticule.
4. Appuyez sur l'icône **Aide** dans le titre du menu pour ouvrir la rubrique d'aide relative au menu Vue du signal, afin d'obtenir des informations sur les paramètres d'affichage du signal.
5. Appuyez n'importe où en dehors du menu pour le fermer.

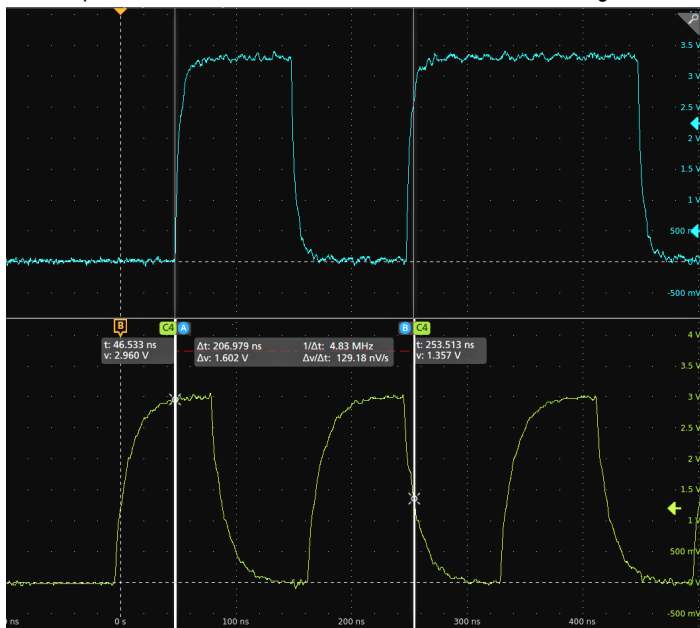
Affichage et configuration des curseurs

Les curseurs sont des lignes affichées à l'écran que vous pouvez déplacer pour effectuer des mesures sur certaines portions en particulier du signal **ou du tracé**, ou entre deux signaux distincts. Les affichages de curseurs indiquent à la fois les valeurs des positions actuelles et la différence (delta) entre les curseurs. Les affichages du curseur polaire sont disponibles via le menu de configuration du curseur pour les tracés XY et XYZ.

1. Touchez la tranche de signal (en mode empilé), ou le badge de voie ou de signal (en mode superposé) auquel vous souhaitez ajouter des curseurs.
2. Touchez le bouton **Ajouter nouveau...Curseurs** ou appuyez sur le bouton de la face avant. Les curseurs s'affichent à l'écran.

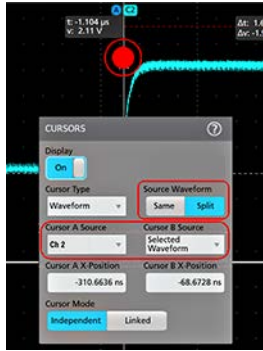


3. Pour déplacer les curseurs, servez-vous des boutons d'usage général **A** et **B** ou effectuez un glisser-déposer d'un curseur. Les curseurs indiquent les mesures de position et les différences entre curseurs.
4. Pour déplacer les curseurs vers une autre voie ou un autre signal, il suffit d'appuyer sur le réticule de ce signal.



5. Pour affiner la configuration des curseurs, effectuez un double appui sur la ligne de curseur ou sur l'affichage du curseur, afin d'ouvrir le menu de configuration **Curseurs**. Par exemple, appuyez sur le type de curseur pour sélectionner les curseurs à afficher, tels que Signal, Barres V, Barres H et Barres V&H.

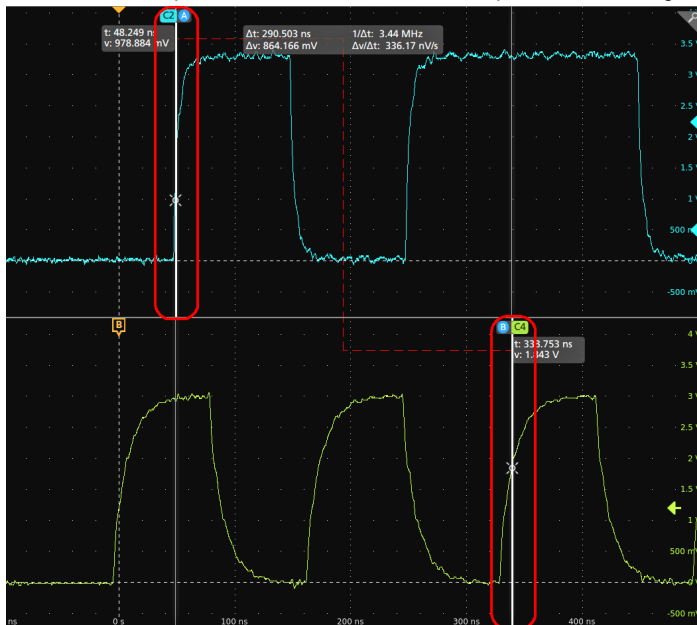
Menu de configuration du curseur dans la vue du signal.



Menu de configuration du curseur dans un tracé XY.



6. Pour fractionner les curseurs entre deux formes d'onde, appuyez sur le champ **Source** et sélectionnez **Fractionner**, puis sélectionnez la source de chaque curseur. Les curseurs sont déplacés vers les signaux indiqués.



7. Appuyez sur l'icône Aide dans le titre du menu pour obtenir plus d'informations sur les paramètres de ce menu.
8. Pour désactiver l'affichage des curseurs, appuyez sur le bouton **Curseurs** de la face avant, appuyez de façon prolongée pour ouvrir le menu contextuel et désactiver les curseurs, ou ouvrez le menu de configuration Curseurs et définissez le paramètre Affichage sur **Désactivé**.

Connexion de l'oscilloscope à un PC à l'aide d'un câble USB

Utilisez un câble USB pour raccorder l'oscilloscope directement à un PC pour contrôler l'instrument à distance.

1. Sur l'oscilloscope, sélectionnez **Utilitaire > E/S** dans la barre de menus.
2. Touchez **Paramètres de port du périphérique USB**.
3. Confirmez que la commande Port du périphérique USB est **activée** (configuration par défaut).
4. Connectez un câble USB entre le PC et le port du **périphérique** USB sur l'instrument.
5. Si vous utilisez une connexion USB pour contrôler à distance l'oscilloscope à l'aide des commandes GPIB, définissez l'**Adresse émission/écoute GPIB** pour votre configuration (0 - 30).

Index

A

- A bouton [21](#)
- accessoires standard [16](#)
- Adresse émission/écoute GPIB [66](#)
- affichage d'une mesure [56](#)
- affichage d'une voie [50](#)
- affichage des curseurs [63](#)
- ajout
 - d'un signal à l'écran [50](#)
 - d'une forme d'onde à l'écran [50](#)
 - d'une voie à l'affichage [50](#)
- ajouter
 - un badge de mesure [56](#)
 - un badge de recherche [61](#)
 - un tracé de mesure [59](#)
- Ajouter nouveau
 - bouton de signal calculé [29](#)
 - bouton de signal de bus [29](#)
 - bouton de signal de référence [29](#)
- attache pour câble [26](#)
- attache pour câble de sécurité [26](#)

B

- B bouton [21](#)
- badge de mesure [31](#)
- badge de mesure, suppression [62](#)
- badge de recherche [31](#)
- badge de signal [31](#)
- badge de voie [31](#)
- badges [31](#)
- Barre de menus [27](#)
- Barre de réglages [27](#)
- Barre de titre Zoom [41](#)
- Barre des résultats [27](#)
- bouton A [21](#)
- Bouton Acq rapide [21](#)
- Bouton Annul [21](#)
- bouton B [21](#)
- Bouton Bus [21](#)
- Bouton Configuration par défaut [21](#)
- Bouton Curseurs [21](#)
- Bouton Curseurs (écran tactile) [27](#)
- Bouton de position (horizontal) [21](#)
- Bouton Désactiver l'écran tactile [21](#)
- Bouton Echelle [21](#)
- Bouton Enregistrer [21](#)
- Bouton Force [21](#)
- Bouton Haute résolution [21](#)
- Bouton Légende [27](#)
- Bouton Marche/Arrêt [21](#)
- Bouton Math [21](#)
- Bouton Mesure [27](#)
- Bouton Mode (face avant) [21](#)

- Bouton Niveau [21](#)
- Bouton Pente (face avant) [21](#)
- Bouton Recherche [27](#)
- Bouton Ref [21](#)
- Bouton Réglage auto [21](#)
- Bouton Séq. unique [21](#)
- Bouton SUITE [27](#)
- Bouton Tableau des résultats [27](#)
- Bouton Tracé [27](#)
- Bouton Zone de texte (Zoom) [41](#)
- Bouton Zoom (face avant) [21](#)
- boutons d'usage général [21](#)
- boutons d'échelle, badge [31](#)
- Boutons de navigation (horizontaux) [21](#)
- boutons de navigation, badges [31](#)
- Boutons de voie (face avant) [21](#)
- boutons de voie inactifs [29](#)
- branchement des sondes [19](#)
- branchement du câble de sécurité [18](#)

C

- câble USB, connexion d'un PC [66](#)
- Commandes d'acquisition [21](#)
- Commandes de déclenchement [21](#)
- Commandes diverses [21](#)
- Commandes horizontales [21](#)
- Commandes verticales [21](#)
- compensation automatique des sondes (série TPP) [47](#)
- compensation des sondes (série TPP) [47](#)
- compensation des sondes de la série TPP [47](#)
- compensation du chemin du signal [47](#)
- configuration d'une mesure [58](#)
- connecteur de cordon d'alimentation (panneau arrière) [26](#)
- Connecteurs d'entrée TekVPI [21](#)
- connecteurs de compensation de sonde [21](#)
- connecteurs du panneau arrière [26](#)
- Connecteurs FlexChannel (face avant) [21](#)
- connexion à un réseau [49](#)

D

- débrancher le cordon d'alimentation CA de l'instrument [18](#)
- décharges électrostatiques, prévention [14](#)
- déclenchement
 - indicateur de position [29](#)
 - indicateurs de niveau [29](#)
- déclenchement de l'oscilloscope [53](#)
- définir
 - réalignement de sonde [51](#)
- déplacement des curseurs [63](#)
- des manuels, [15](#)
- documentation [15](#)
- documentation utilisateur [15](#)
- dommages électrostatiques, prévention [14](#)

E

Entrée Ref [26](#)
Entrée Ref (panneau arrière) [26](#)
entrées de sonde [21](#)
Ethernet, connexion [49](#)

F

face avant

- Acquisition [21](#)
- Aux Trig (Déclenchement aux.) [21](#)
- bouton Acq rapide [21](#)
- bouton Annul [21](#)
- bouton Bus (face avant) [21](#)
- bouton Curseurs [21](#)
- bouton Désactiver l'écran tactile [21](#)
- bouton Echelle [21](#)
- bouton Echelle (horizontal) [21](#)
- bouton Force [21](#)
- bouton Haute résolution [21](#)
- bouton Marche/Arrêt [21](#)
- bouton Math (face avant) [21](#)
- bouton Mode [21](#)
- bouton Niveau [21](#)
- bouton Pente [21](#)
- bouton Position [21](#)
- bouton Ref (face avant) [21](#)
- bouton Réglage auto. [21](#)
- bouton Séq. unique [21](#)
- bouton Zoom (face avant) [21](#)
- boutons d'usage général [21](#)
- boutons de navigation (face avant) [21](#)
- boutons de voie (face avant) [21](#)
- Configuration par défaut [21](#)
- connecteurs de compensation de sonde [21](#)
- connecteurs FlexChannel [21](#)
- Déclencht. [21](#)
- description [21](#)
- Divers [21](#)
- Entrée aux. [21](#)
- Horizontal [21](#)
- molette de position (horizontale) [21](#)
- molette Zoom/Pan (horizontal) [21](#)
- ports USB [21](#)
- Vertical [21](#)

fichier de licence (option) [45](#)
firmware, procédure de mise à jour [45](#)
fixation de sécurité sur banc d'essai ou sur baie [18](#)
format horaire (12/24 h), procédure de réglage [46](#)
fuseau horaire, procédure de réglage [46](#)

I

icône de zoom [29](#)
informations sur le kit en montage en baie [20](#)
intensité réticule [63](#)
intensité, réticule [63](#)
intensité, signal [63](#)

L

LAN, connexion [49](#)
LED de la molette Niveau [21](#)

M

marquage d'événements de signal (recherche) [61](#)
marqueur limite de plage dynamique [29](#)
menu curseurs [63](#)
menu d'acquisition, ouverture [54](#)
menu de déclenchement [53](#)
menu de voie [51](#)
menu des paramètres de voie verticaux [51](#)
menu horizontal, ouvrir [54](#)
menus [40](#)
menus de configuration [40](#)
message d'écrêtage [31](#)
mesure

- tracés [59](#)

mettre sous tension l'instrument ou l'arrêter [18](#)
mise sous tension et arrêt [18](#)
mode empilé (signaux) [63](#)
mode superposé (signaux) [63](#)
mode veille [18](#)
modification des paramètres de mesure [58](#)
modifier les paramètres d'affichage [63](#)
Molette Position [21](#)
Molette Position (horizontale) [21](#)
Molettes Zoom/Pan (horizontale) [21](#)

O

Option AFG [29](#)
Option DVM [29](#)
options

- fichier de licence d'option [45](#)
- installer une option [45](#)

ouverture du menu d'acquisition [54](#)
ouverture du menu horizontal [54](#)

P

Pan [41](#)
panneau arrière

- attache pour câble [26](#)
- attache pour câble de sécurité [26](#)
- cordon d'alimentation [26](#)
- port de périphérique USB [26](#)
- port Ethernet (RJ-45) [26](#)
- port LAN(RJ-45) [26](#)
- ports hôte USB [26](#)
- sortie AFG [26](#)
- sortie AUX [26](#)
- sortie vidéo [26](#)

paramètre de la sonde, définir [51](#)
paramètres de voie [51](#)
persistance, signal [63](#)
pincements et rotation de la poignée [16](#)

- poche de rangement [16](#)
- poignées, analogique et numérique [29](#)
- point d'expansion, signal [29](#)
- port de périphérique USB (panneau arrière) [26](#)
- Port Ethernet (panneau arrière) [26](#)
- Port LAN (panneau arrière) [26](#)
- Ports hôte USB (panneau arrière) [26](#)
- Ports USB (face avant) [21](#)
- prévention des décharges électrostatiques [14](#)
- procédure
 - activation de l'affichage du badge Date/Heure, désactivation [46](#)
 - affichage des curseurs [63](#)
 - affichage rapide d'un signal (Réglage auto.) [52](#)
 - ajout d'un signal à l'écran [50](#)
 - Ajout d'un signal calculé [55](#)
 - Ajout d'un signal de bus [55](#)
 - Ajout d'un signal de référence [55](#)
 - ajout d'un tracé de mesure [59](#)
 - ajout d'une mesure [56](#)
 - compensation des sondes de la série TPP [47](#)
 - compensation du chemin du signal (SPC) [47](#)
 - configuration de l'alignement de sonde [51](#)
 - configuration des paramètres d'acquisition [54](#)
 - configuration des paramètres de déclenchement [53](#)
 - configuration des paramètres de sonde [51](#)
 - configuration des paramètres de voie verticaux [51](#)
 - configuration des paramètres horizontaux [54](#)
 - connexion à un réseau [49](#)
 - connexion d'un PC à l'aide d'un câble USB [66](#)
 - consulter les résultats de l'auto-test à la mise sous tension [19](#)
 - modification de l'intensité du signal [63](#)
 - modification de l'intensité réticule [63](#)
 - modification de l'interpolation du signal [63](#)
 - modification de la persistance [63](#)
 - modification des paramètres de mesure [58](#)
 - modification du type de réticule [63](#)
 - modifier les paramètres d'affichage [63](#)
 - ouverture du menu d'acquisition [54](#)
 - ouverture du menu horizontal [54](#)
 - paramètres de sonde [51](#)
 - rechercher en cas d'événement [61](#)
 - réglage adresse émission/écoute GPIB [66](#)
 - réglage du format horaire (12/24 h) [46](#)
 - réglage du fuseau horaire [46](#)
 - suppression d'une mesure [62](#)
 - téléchargement, installation du firmware [45](#)
 - utilisation d'une souris avec l'interface utilisateur [42](#)
 - utilisation de la fonction Réglage auto. [52](#)
- Procédure
 - changer de mode d'affichage (empilé, superposé) [63](#)
- Procédure de
 - branchement des sondes [19](#)
- procédure équivalente avec souris pour l'interface utilisateur tactile [42](#)

R

- réalignement de sonde, définir [51](#)
- recherche d'événements [61](#)
- réglage

- réglage (*a continué*)
 - activation de l'affichage du badge Date/Heure, désactivation [46](#)
 - adresse émission/écoute GPIB [66](#)
 - format horaire (12/24 h) [46](#)
 - fuseau horaire [46](#)
- Réglage auto. [52](#)
- réseau, connexion [49](#)
- résultats de l'auto-test [19](#)
- rotation adéquate de la poignée [16](#)
- rotation correcte de la poignée [16](#)
- rotation de la poignée [16](#)

S

- signal
 - intensité [63](#)
 - persistance [63](#)
 - point d'expansion [29](#)
 - vue d'enregistrement [29](#)
- signaux calculés [55](#)
- signaux de bus [55](#)
- signaux de référence [55](#)
- sondes envoyées [16](#)
- sondes, branchement [19](#)
- Sortie AFG (panneau arrière) [26](#)
- Sortie AUX (panneau arrière) [26](#)
- Sortie vidéo (panneau arrière) [26](#)
- SPC (compensation du chemin du signal) [47](#)
- suppression d'un badge de mesure [62](#)

T

- tâches courantes sur l'interface utilisateur tactile [42](#)
- tâches sur l'interface utilisateur tactile [42](#)
- tracer une mesure [59](#)
- type de réticule [63](#)
- types de badges [31](#)

U

- utilisation d'une souris avec l'écran tactile [42](#)
- utilisation des curseurs [63](#)

V

- volets de menu [40](#)
- volets, menu [40](#)
- vue d'enregistrement, signal [29](#)
- Vue du signal [27](#)
- Vue générale Zoom [41](#)

Z

- Zone de Zoom [41](#)



Oscilloscopi a segnali misti B serie 4 MSO44B e MSO46B

Guida introduttiva

Attenzione: Le istruzioni per la manutenzione sono riservate esclusivamente all'utilizzo da parte di personale qualificato. Per evitare il rischio di lesioni personali, non eseguire alcuna attività di manutenzione se non si è qualificati a farlo. Consultare tutte le indicazioni di sicurezza prima di eseguire operazioni di manutenzione.

Revision A

Supporta il firmware del prodotto V2.6 e superiore

Registrati ora!
Fai clic sul link seguente per proteggere il tuo prodotto.
tek.com/register



077-1821-00 March 2024

Copyright © 2023, Tektronix. 2023 All rights reserved. Licensed software products are owned by Tektronix or its subsidiaries or suppliers, and are protected by national copyright laws and international treaty provisions. Tektronix products are covered by U.S. and foreign patents, issued and pending. Information in this publication supersedes that in all previously published material. Specifications and price change privileges reserved. All other trade names referenced are the service marks, trademarks, or registered trademarks of their respective companies.

TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc.

Tektronix, Inc.
14150 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
US

For product information, sales, service, and technical support visit [tek.com](https://www.tek.com) to find contacts in your area.

For warranty information visit [tek.com/warranty-status-search](https://www.tek.com/warranty-status-search).

Sommar

Importanti informazioni sulla sicurezza.....	5
Norme di sicurezza generali.....	5
Prevenzione di incendi o lesioni personali.....	5
Sonde e cavi di prova.....	7
Norme di sicurezza per le operazioni di manutenzione.....	8
Termini utilizzati in questo manuale.....	8
Termini riportati sul prodotto.....	8
Simboli sul prodotto.....	9
Informazioni sulla conformità.....	10
Conformità di sicurezza.....	10
Conformità ambientale.....	11
Informativa sulla sicurezza.....	12
Prefazione.....	13
Funzioni chiave.....	13
Linee guida per la prevenzione di scariche elettrostatiche (ESD).....	13
Documentazione.....	14
Verifica degli accessori spediti.....	15
Rotazione in sicurezza della maniglia.....	15
Requisiti operativi.....	15
Requisiti del segnale di ingresso.....	16
Fissaggio (blocco) dello strumento.....	16
Accensione dello strumento.....	17
Controllare che lo strumento superi le auto verifiche all'accensione.....	17
Collegamento delle sonde dei allo strumento.....	18
Informazioni sull'opzione di montaggio a rack.....	18
Presentazione dello strumento.....	19
Comandi del pannello anteriore e connettori.....	19
Connessioni del pannello posteriore.....	24
Interfaccia utente.....	25
Elementi interfaccia utente.....	27
Simboli.....	29
Menu di configurazione.....	38
Ingrandimento interfaccia utente.....	39
Utilizzo dello schermo a sfioramento per attività comuni.....	40
Pulizia dello strumento.....	42
Configurazione dello strumento.....	43
Download e installazione dell'ultima versione del firmware dello strumento.....	43
Installazione delle licenze di aggiornamento delle opzioni.....	43
Impostazione del fuso orario e del formato di lettura dell'orologio.....	44
Esecuzione della compensazione del percorso del segnale (SPC).....	45
Compensazione delle sonde della serie TPP.....	45
Connessione a una rete (LAN).....	47
Nozioni operative di base.....	48
Aggiunta di una forma d'onda del canale alla schermata.....	48

Configurazione delle impostazioni del canale o della forma d'onda.....	49
Autoset per visualizzare rapidamente una forma d'onda.....	50
Come attivare il trigger di un segnale.....	51
Impostazione della modalità di acquisizione.....	52
Impostazione dei parametri Orizzontale	52
Aggiunta di una forma d'onda matematica, di riferimento o del bus.....	53
Aggiunta di una misura.....	54
Configurazione di una misura.....	56
Aggiunta di un grafico di una misura.....	57
Aggiunta di una ricerca.....	59
Eliminazione di un simbolo Misurazione o Cerca.....	60
Modifica delle impostazioni di visualizzazione della forma d'onda.....	61
Visualizzazione e configurazione dei cursori.....	61
Collegamento dell'oscilloscopio ad un PC mediante un cavo USB.....	64
Indice analitico.....	65

Importanti informazioni sulla sicurezza

Il presente manuale contiene informazioni e avvertimenti a cui attenersi per eseguire operazioni e per conservare il prodotto in condizioni di sicurezza.

Per eseguire in sicurezza operazioni di manutenzione su questo prodotto, fare riferimento alle *Norme di sicurezza per le operazioni di manutenzione* che segue le *Norme di sicurezza generali*.

Norme di sicurezza generali

Utilizzare il prodotto esclusivamente nel modo indicato. Leggere le seguenti norme di sicurezza generali per evitare lesioni personali e prevenire danni al prodotto o ad eventuali altri prodotti ad esso connessi. Leggere attentamente tutte le istruzioni. Conservare queste istruzioni per future consultazioni.

Questo prodotto dovrà essere utilizzato in conformità con le norme locali e nazionali.

Per il funzionamento corretto e sicuro di questo prodotto, è essenziale seguire le procedure di sicurezza comunemente accettate oltre alle norme di sicurezza specificate in questo manuale.

Il prodotto è destinato a essere utilizzato solo da personale formato.

Solo il personale qualificato consapevole dei rischi è autorizzato a rimuovere il coperchio per operazioni di riparazione, manutenzione o regolazione.

Prima dell'utilizzo, controllare sempre il prodotto con una fonte attendibile per verificarne il funzionamento corretto.

Il prodotto non è indicato per il rilevamento di tensioni pericolose.

In presenza di conduttori attivi pericolosi, utilizzare un equipaggiamento protettivo personale per prevenire lesioni da scossa elettrica ed esplosione.

Quando si utilizza il prodotto, può essere necessario accedere ad altre parti di un sistema più ampio. Leggere le sezioni relative alla sicurezza nei manuali degli altri componenti per conoscere gli avvertimenti e le precauzioni per l'uso del sistema.

Quando l'apparecchio viene integrato in un sistema, la sicurezza del sistema è responsabilità dell'assemblatore di tale sistema.

Prevenzione di incendi o lesioni personali

Utilizzare un cavo di alimentazione appropriato

Utilizzare unicamente il cavo di alimentazione specificato per questo prodotto e certificato per il paese in cui se ne farà uso. Non utilizzare il cavo di alimentazione in dotazione con altri prodotti.

Eeguire la messa a terra del prodotto

Questo prodotto utilizza il conduttore di messa a terra del cavo di alimentazione. Per evitare scosse elettriche, il conduttore di messa a terra deve essere connesso alla presa di terra. Prima di connettere i terminali di entrata o uscita del prodotto, accertarsi che il prodotto sia connesso a terra nel modo corretto. Non disabilitare il collegamento di messa a terra del cavo di alimentazione.

Disconnessione dell'alimentazione

Il cavo di alimentazione consente di disconnettere il prodotto dalla fonte di alimentazione. Per istruzioni sulla posizione del pulsante, vedere le istruzioni. Non posizionare l'apparecchio in modo che sia difficile utilizzare il cavo di alimentazione; questo deve rimanere accessibile all'utente in ogni momento per consentire una sconnessione rapida in caso di necessità.

Effettuare collegamenti e scollegamenti in modo appropriato

Non collegare o scollegare sonde e cavi di test mentre sono collegati a una sorgente di tensione.

Utilizzare solamente sonde di tensione isolate, cavi di prova e adattatori in dotazione con il prodotto o indicati come adatti per il prodotto da Tektronix.

Attenersi ai valori del terminale

Per evitare incendi o scosse elettriche, rispettare i valori nominali e i contrassegni apposti sul prodotto. Prima di effettuare i collegamenti al prodotto, consultare il manuale del prodotto per ulteriori informazioni sui valori.

Non superare le frequenze della categoria di misurazione CAT del componente individuale con la frequenza più bassa di un prodotto, una sonda o un accessorio. Prestare attenzione durante l'utilizzo di cavi di prova 1:1 poiché la tensione del puntale della sonda viene trasmessa direttamente al prodotto.

Non applicare ai terminali, incluso il terminale comune, un potenziale superiore al valore massimo previsto per il terminale stesso.

Non far oscillare il terminale comune al di sopra della tensione massima per tale terminale.

I contatti di misurazione di questo prodotto non sono predisposti per la connessione a circuiti di Categoria III o IV.

Non mettere in funzione il prodotto in assenza dei coperchi

Non utilizzare il prodotto se i coperchi o i pannelli sono stati rimossi o la custodia è aperta. È possibile l'esposizione a tensione pericolosa.

Evitare di toccare i circuiti esposti

Non toccare le connessioni e i componenti esposti in presenza di corrente.

Non mettere in funzione il prodotto se si sospetta la presenza di malfunzionamenti

Se si sospetta la presenza di un malfunzionamento, richiedere l'intervento di personale di assistenza qualificato.

Spegnere il prodotto se danneggiato. Non utilizzare il prodotto se danneggiato o se non funziona propriamente. In caso di dubbi sulla sicurezza del prodotto, spegnere e scollegare il cavo di alimentazione. Contrassegnare chiaramente il prodotto per impedirne utilizzi futuri.

Prima dell'uso, controllare le sonde di tensione, i cavi di prova e gli accessori e sostituirli in caso di danni. Non utilizzare sonde o cavi di prova se danneggiati, in caso di parti metalliche esposte o nel caso sia accesa la spia di usura.

Esaminare l'esterno del prodotto prima di utilizzarlo. Verificare la presenza di crepe o elementi mancanti.

Utilizzare solamente ricambi specificati.

Non mettere in funzione il prodotto in presenza di acqua o umidità

Prestare attenzione alla condensa che può formarsi quando si sposta un'unità da un ambiente freddo a uno caldo.

Non mettere in funzione il prodotto in un'atmosfera esplosiva

Mantenere le superfici del prodotto asciutte e pulite

Rimuovere i segnali di ingresso prima di pulire il prodotto.

Assicurare una ventilazione appropriata

Per informazioni dettagliate sull'installazione del prodotto in modo da garantire una ventilazione corretta, consultare le istruzioni di installazione riportate nel manuale.

Slot e aperture servono per la ventilazione e non devono essere mai coperti o ostruiti in altro modo. Non inserire oggetti all'interno delle aperture.

Creare un ambiente di lavoro sicuro

Posizionare sempre il prodotto in un punto comodo per visualizzare display e indicatori.

Evitare l'utilizzo improprio o prolungato di tastiere, puntatori e pulsanti. L'utilizzo improprio o prolungato di tastiera e puntatore può causare seri danni.

Assicurarsi che l'area di lavoro rispetti gli standard ergonomici applicabili. Consultare un esperto in ergonomia per evitare lesioni da stress.

Fare attenzione durante il sollevamento e trasporto del prodotto. Il prodotto è dotato di una o più maniglie per il sollevamento e il trasporto.

Utilizzare esclusivamente la ferramenta di montaggio Tektronix specificata per questo prodotto.

Sonde e cavi di prova

Prima di collegare sonde o cavi di prova, collegare il cavo di alimentazione dal connettore di alimentazione a una presa collegata a terra in maniera appropriata.

Tenere le dita dietro la barriera di protezione, la protezione sulle sonde o l'indicatore tattile sulle sonde. Rimuovere tutte le sonde, i cavi di prova e gli accessori non in uso.

Utilizzare solamente categorie di misurazione CAT, tensione, temperatura, altitudine e sonde con frequenze di corrente, cavi di prova e adattatori per la misurazione.

Prestare attenzione all'alta tensione

È necessario conoscere le frequenze di tensione per la sonda utilizzata e non superarle. È importante conoscere e capire due frequenze:

- La tensione di misurazione massima dal puntale della sonda al conduttore di riferimento della sonda.
- La tensione flottante massima dal conduttore di riferimento della sonda alla presa di terra.

Queste due frequenze di tensione dipendono dalla sonda e dall'applicazione utilizzata. Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla sezione Specifiche del manuale dell'utente.



Avvertenza: Per evitare scosse elettriche, non superare la misurazione o la frequenza di tensione flottante massime per il connettore BNC di ingresso, il puntale della sonda o il conduttore di riferimento della sonda.

Effettuare collegamenti e scollegamenti in modo appropriato

Collegare l'uscita della sonda al prodotto di misurazione prima di collegare la sonda al circuito che si intende verificare. Connettere il conduttore di riferimento della sonda al circuito che si intende verificare prima di connettere l'entrata della sonda. Scollegare l'ingresso e il conduttore di riferimento della sonda dal circuito che si intende verificare prima di scollegare la sonda dal prodotto di misurazione.

Diseccitare il circuito che si intende verificare prima di connettere o disconnettere la sonda di corrente.

Collegare il conduttore di riferimento della sonda solo alla presa di terra.

Non connettere una sonda di corrente a fili attraverso i quali passano tensioni o frequenze superiori al valore di tensione della sonda stessa.

Controllare la sonda e gli accessori

Prima di ogni utilizzo, controllare la sonda e gli accessori per rilevare eventuali danni (tagli, lacerazioni o difetti nel corpo della sonda, accessori, guaina del cavo e così via). Non utilizzare componenti danneggiati.

Norme di sicurezza per le operazioni di manutenzione

La sezione *Norme di sicurezza per le operazioni di manutenzione* contiene ulteriori informazioni necessarie per eseguire la manutenzione di questo prodotto in modo sicuro. Solo il personale qualificato è autorizzato a eseguire le procedure di manutenzione. Leggere la sezione *Norme di sicurezza per le operazioni di manutenzione* e *Norme di sicurezza generali* prima di eseguire qualsiasi procedura di manutenzione.

Per evitare scosse elettriche

Non toccare le connessioni esposte.

Non effettuare la manutenzione da soli

Effettuare operazioni di manutenzione interna o regolazioni del prodotto solo in presenza di una persona in grado di fornire primo soccorso e di eseguire tecniche di rianimazione.

Scollegare l'alimentazione

Per evitare scosse elettriche, spegnere l'alimentazione del prodotto e scollegare il cavo di alimentazione dall'alimentazione prima di rimuovere coperchi o pannelli o di aprire la custodia per effettuare operazioni di manutenzione.

Fare attenzione mentre si effettuano operazioni di manutenzione con l'apparecchio acceso

Prodotto soggetto a tensioni o correnti pericolose. Scollegare l'alimentazione, rimuovere la batteria (se possibile) e scollegare i cavi di prova prima di rimuovere i pannelli protettivi, le saldature o di sostituire i componenti.

Verificare la sicurezza dopo la riparazione

Ricontrollare sempre la continuità a terra e la rigidità dielettrica dopo una riparazione.

Termini utilizzati in questo manuale

Nel manuale possono essere utilizzati i termini di seguito elencati:



Avvertenza: I messaggi di avvertimento (Attenzione) identificano condizioni o operazioni che possono provocare lesioni gravi o letali.



Avvertenza: I messaggi di avvertenza identificano condizioni o operazioni che possono provocare danni al prodotto o ad altre apparecchiature.

Termini riportati sul prodotto

Sul prodotto possono essere riportati i seguenti termini:

- PERICOLO indica un rischio di lesioni imminente nel momento in cui si legge tale messaggio.
- ATTENZIONE indica un rischio di lesioni non imminente nel momento in cui si legge tale messaggio.
- AVVERTENZA indica un rischio per la proprietà, incluso il prodotto.

Simboli sul prodotto



Quando sul prodotto è presente questo simbolo, consultare il manuale per scoprire la natura dei possibili rischi e delle azioni da intraprendere per evitarli (il simbolo potrebbe inoltre essere utilizzato per indirizzare l'utente ai valori nel manuale).

Sul prodotto possono essere presenti i simboli di seguito elencati.



ATTENZIONE: Fare riferimento al manuale



Terminale protezione messa a terra



Massa dello chassis



Standby



Terminale di messa a terra funzionale

Informazioni sulla conformità

In questa sezione vengono elencati gli standard di sicurezza e ambientali a cui è conforme lo strumento. Questo prodotto deve essere utilizzato solamente da professionisti e personale qualificato; non è progettato per essere utilizzato in ambiente domestico o dai bambini.

Eventuali domande relative alla conformità possono essere inviate al seguente indirizzo:

Tektronix, Inc.
PO Box 500, MS 19-045
Beaverton, OR 97077, US
tek.com

Conformità di sicurezza

In questa sezione sono elencati gli standard di sicurezza a cui è conforme lo strumento e ulteriori informazioni sulla conformità di sicurezza.

Tipo di apparecchiatura

Apparecchiatura di test e misurazione.

Classe di sicurezza

Classe 1 - Prodotto dotato di messa a terra.

Descrizione livello di inquinamento

Misura della contaminazione che potrebbe verificarsi nell'ambiente all'esterno o all'interno di un prodotto. L'ambiente all'interno del prodotto viene in genere considerato uguale a quello esterno. I prodotti devono essere utilizzati solo negli ambienti per cui sono stati progettati e testati.

- Livello di inquinamento 1. Nessun inquinamento o inquinamento esclusivamente secco e non conduttivo. I prodotti di questa categoria sono in genere chiusi, sigillati ermeticamente o collocati in camere sterili.
- Livello di inquinamento 2. In genere, inquinamento esclusivamente secco e non conduttivo. È possibile che di tanto in tanto si verifichi una conduttività temporanea causata dalla condensa. Questa posizione è un tipico ambiente lavorativo e domestico. La condensa temporanea si verifica solo quando il prodotto non è utilizzato.
- Livello di inquinamento 3. Inquinamento conduttivo o inquinamento secco e non conduttivo che diventa conduttivo a causa della condensa. Si tratta di posizioni protette in cui non viene controllata la temperatura o l'umidità. L'area è protetta dalla luce diretta del sole, dalla pioggia o dal vento.
- Livello di inquinamento 4. Inquinamento che si propaga in modo persistente tramite polvere, pioggia o neve conduttiva. Tipiche posizioni esterne.

Valore grado inquinamento

Grado di inquinamento 2 (come da definizione in IEC 61010-1). Nota: Progettati e testati solo per l'utilizzo interno e in luogo asciutto.

Valore IP

IP20 (come da definizione in IEC 60529).

Descrizioni categorie misurazione e sovratensione

I terminali di misurazione su questo prodotto possono essere valutati per la misurazione di tensioni di rete da una o più delle seguenti categorie (consultare i valori specifici contrassegnati sul prodotto e nel manuale).

- Categoria di sovratensione I. Per apparecchiatura destinata a essere collegata a una rete in cui sono state prese misure per ridurre le sovratensioni transitorie in modo significativo e affidabile a un livello in cui non possono rappresentare un pericolo.
- Categoria di misurazione II. Per le misurazioni eseguite su circuiti collegati direttamente all'installazione a bassa tensione.
- Categoria di misurazione III. Per misurazioni eseguite nell'installazione dell'edificio.
- Categoria di misurazione IV. Per misurazioni eseguite in corrispondenza della sorgente dell'installazione a bassa tensione.



Nota: Solo i circuiti di alimentazione della rete elettrica presentano un valore della categoria di sovratensione. Solo i circuiti di misurazione presentano un valore della categoria di misurazione. Gli altri circuiti nel prodotto no.

Valore categoria di sovratensione della rete elettrica

Categoria di sovratensione II (come da definizione in IEC 61010-1).

Conformità ambientale

In questa sezione vengono fornite informazioni sull'impatto ambientale del prodotto.

Smaltimento prodotto

Per riciclare uno strumento o un componente, attenersi alle linee guida riportate di seguito:

Riciclaggio dell'apparecchiatura

La produzione di questo apparato ha richiesto l'estrazione e l'utilizzo di risorse naturali. L'apparecchiatura può contenere sostanze che potrebbero essere dannose per l'ambiente e per la salute delle persone se il prodotto viene smaltito in modo inappropriato. Per evitare il rilascio di queste sostanze nell'ambiente e ridurre l'utilizzo di risorse naturali, si consiglia di riciclare il prodotto seguendo le procedure corrette, per garantire che la maggior parte dei materiali venga riutilizzata o riciclata in modo appropriato.



Questo simbolo indica che il prodotto è conforme ai requisiti applicabili dell'Unione europea secondo quanto sancito dalle Direttive 2012/19/UE e 2006/66/CE sullo smaltimento delle apparecchiature elettriche ed elettroniche (WEEE) e delle batterie. Per informazioni sulle possibili opzioni di riciclaggio, consultare il sito Web Tektronix (www.tek.com/productrecycling).

Riciclaggio delle batterie

Questo prodotto ha installata una piccola cella a bottone al litio metallico. Smaltire o riciclare la cella in modo adeguato al suo esaurimento attenendosi alle normative locali vigenti.

Materiali in perclorato

Questo prodotto contiene una o più batterie al litio CR. Secondo lo stato della California, le batterie al litio CR sono classificate come materiali in perclorato e richiedono un trattamento speciale. Vedere www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate per ulteriori informazioni.

Trasporto delle batterie

La piccola cella a bottone primaria al litio contenuta in questa apparecchiatura non contiene più di 1 grammo di metallo di litio per cella.

Il produttore ha dimostrato che il tipo di cella rispetta i requisiti applicabili del Manuale ONU su prove e criteri, Parte III, sottosezione 38.3. Prima di rispedire il prodotto tramite qualsiasi mezzo di trasporto, consultare il corriere per stabilire quali requisiti di trasporto delle batterie al litio sono applicabili alla propria configurazione, incluso il re-imballaggio e la re-etichettatura.

Informativa sulla sicurezza

Il presente Software e l'Apparecchiatura associata non sono progettati o pensati per l'uso con reti non sicure. L'Utente riconosce che l'uso dell'Apparecchiatura potrebbe dipendere da determinati sistemi, reti e mezzi di comunicazione dati che non sono controllati da Tektronix e che sono vulnerabili a violazioni dei dati o della sicurezza, inclusi, senza limitazione alcuna, reti Internet utilizzate dai provider Internet nonché database e server controllati dai provider Internet. Tektronix non sarà ritenuta responsabile per suddette violazioni, tra cui, a titolo esemplificativo, danneggiamento e/o perdita di dati derivanti da qualsivoglia violazione della sicurezza, e non riconosce alcuna garanzia, comprese garanzie implicite o espresse, che i contenuti saranno protetti o che non saranno altrimenti persi o alterati.

A scanso di equivoci, se l'Utente sceglie di collegare tale Software o Apparecchiatura a una rete, sarà sua esclusiva responsabilità fornire e garantire costantemente una connessione sicura alla rete. L'Utente accetta di stabilire e mantenere misure adeguate (ad esempio, firewall, misure di autenticazione, crittografia, applicazioni antivirus, ecc.) per proteggere il Software, l'Apparecchiatura e qualsiasi dato associato da violazioni della sicurezza che includono accesso non autorizzato, distruzione, uso, modifica o divulgazione.

Fatto salvo quanto sopra, l'Utente non dovrà utilizzare i Prodotti in una rete con altri prodotti o servizi incompatibili, non sicuri o non conformi alle leggi applicabili.

Prefazione

Il presente manuale fornisce informazioni sulla sicurezza e la conformità dei prodotti, descrive come collegare e accendere lo strumento e presenta le funzioni, i comandi e le operazioni di base dello strumento. Per maggiori informazioni dettagliate, vedere il file di Guida del prodotto. Visitare www.tek.com/warranty-status-search per informazioni sulla garanzia.

Funzioni chiave

Presentazione di MSO B serie 4. Gli oscilloscopi MSO serie 4 (MSO44B, MSO46B) sono oscilloscopi a 4 e 6 canali con i primi input FlexChannel® al mondo, che consentono di eseguire il debug di segnali misti su praticamente qualsiasi progetto in modo efficiente ed economico.

- Larghezze di banda da 200 MHz a 1,5 GHz
- Modelli a 4 e 6 canali con input FlexChannel®
- Ogni input FlexChannel è a doppia funzione, il che consente di collegare una sonda analogica (TekVPI® o BNC) o una sonda digitale a otto canali (la sonda logica FlexChannel TLP058).
- Ogni FlexChannel può visualizzare 8 canali digitali (con TLP058), una forma d'onda analogica, una traccia dello spettro oppure una visualizzazione sia analogica sia spettrale dello stesso canale nello stesso momento con controlli indipendenti per ogni visualizzazione
- Ampio schermo HD da 13,3" (1920 x 1080 pixel) a sfioramento capacitivo
- Interfaccia utente ottimizzata per l'utilizzo dello schermo a sfioramento
- Velocità di campionamento fino a 6,25 GS/s
- Lunghezza registrazione da 31,25 M punti su tutti i canali (opzione disponibile: lunghezza registrazione 62,5 M)
- Velocità di cattura di 500.000 forme d'onda/secondo
- La Visualizzazione spettro consente un'analisi semplice e intuitiva del dominio della frequenza, indipendentemente dai controlli del dominio temporale, per mostrare una traccia spettrale per ogni canale.
- L'acquisizione di memoria segmentata FastFrame™ utilizza eventi di trigger multipli per catturare eventi di interesse ampiamente distanziati a velocità di campionamento elevate, conservando al contempo la memoria di acquisizione
- Nessun limite impostato sul numero forme d'onda matematiche, di riferimento e di bus visualizzabili (il numero di forme d'onda dipende dalla memoria disponibile del sistema)
- Opzioni integrate includono un generatore di funzione/arbitrario da 50 MHz (AFG), un voltmetro digitale (DVM) e un contatore di frequenza di trigger
- Trigger bus seriale avanzato e opzioni di analisi consentono di decodificare e attivare trigger su bus standard commerciali. Vedere l'argomento della guida *Opzioni di trigger e bus seriale*
- Le opzioni di misurazione e analisi forniscono funzioni di misurazione e analisi aggiuntive. Vedere gli argomenti della guida *Opzione di analisi della potenza avanzata*

Linee guida per la prevenzione di scariche elettrostatiche (ESD)

Le scariche elettrostatiche (ESD) possono danneggiare l'oscilloscopio e alcuni ingressi della sonda. Questo argomento descrive di come evitare questo tipo di danni.

Le scariche elettrostatiche (ESD) rappresentano un problema quando si maneggiano apparecchiature elettroniche. Lo strumento è stato progettato con una robusta protezione da scariche elettrostatiche (ESD), tuttavia è possibile che grandi scariche elettrostatiche direttamente all'ingresso del segnale possano danneggiare lo strumento. Utilizzare le seguenti tecniche per evitare che le scariche elettrostatiche danneggino lo strumento.

- Scaricare la tensione statica dal corpo indossando un bracciale antistatico collegato a terra mentre si collegano e scollegano cavi, sonde e adattatori. Lo strumento fornisce un collegamento a terra a cui collegare un bracciale da polso (sul connettore di messa a terra per la compensazione della sonda).

- Un cavo che viene lasciato scollegato su un banco può sviluppare una grande carica statica. Scaricare la tensione statica da tutti i cavi prima di collegarli allo strumento o al dispositivo in prova mettendo momentaneamente a terra il conduttore centrale del cavo o collegando una terminazione di 50 Ω ad un'estremità, prima di collegare il cavo allo strumento.
- Prima di alimentare lo strumento, collegare l'oscilloscopio a un punto di riferimento elettrico neutro, quale una presa di terra. A tale scopo, inserire il cavo di alimentazione a tre poli in una presa con messa a terra. La messa a terra dell'oscilloscopio è necessaria per garantire la sicurezza ed effettuare misure accurate.
- Se si lavora su componenti sensibili all'elettricità statica, è necessario effettuare anche la messa a terra dell'operatore. L'elettricità statica che si forma sul corpo può danneggiare i componenti sensibili. Indossare un cinturino da polso per inviare in modo sicuro le cariche elettrostatiche sul corpo a terra.
- L'oscilloscopio deve essere collegato alla stessa messa a terra utilizzata per i circuiti che si desidera sottoporre a test.

Documentazione

Rivedere i seguenti documenti per l'utente prima di installare e utilizzare lo strumento. Questi documenti forniscono importanti informazioni di funzionamento.

Documentazione dei prodotti

Nella tabella seguente viene elencata la principale documentazione specifica disponibile per i prodotti. È possibile scaricare questi e altri documenti per l'utente dal sito tek.com. Sempre sul sito tek.com è possibile trovare altre informazioni, come guide dimostrative, istruzioni tecniche e note applicative.

Documento	Indice
Guida	Informazioni di funzionamento approfondite per il prodotto. Disponibile tramite pulsante Help (Guida) nell'interfaccia utente e come PDF su tek.com .
Guida introduttiva dell'utente	Introduzione all'hardware e software del prodotto, istruzioni di installazione, informazioni su accensione e funzionamento di base.
Guida di riferimento tecnico per le specifiche e la verifica delle prestazioni	Specifiche e istruzioni per verificare le prestazioni dello strumento.
Manuale di programmazione	Comandi per il controllo a distanza dello strumento.
Declassificazione e istruzioni di sicurezza	Informazioni sulla posizione della memoria nello strumento. Istruzioni per la declassificazione e sanificazione dello strumento.
Manuale di manutenzione	Elenco ricambi, teoria delle operazioni e procedure di riparazione e sostituzione per la manutenzione di uno strumento.
Istruzioni per l'aggiornamento del software	Informazioni sull'installazione dell'aggiornamento del software del prodotto.
Istruzioni del kit per montaggio a rack	Informazioni per l'assemblaggio e il montaggio di uno strumento utilizzando uno specifico montaggio a rack.

Come trovare la documentazione dei prodotti

1. Andare alla pagina tek.com.
2. Fare clic su **Download (Scarica)** nella barra laterale verde sul lato destro dello schermo.
3. Selezionare **Manuals (Manuali)** come Download Type (Tipo di download), immettere il modello del prodotto e fare clic su **Search (Cerca)**.
4. Visualizzare e scaricare i manuali dei prodotti pertinenti. Per ulteriore documentazione, è inoltre possibile fare clic sui collegamenti del Centro di supporto prodotti e del Centro di formazione nella pagina.

Verifica degli accessori spediti

Assicurarsi di aver ricevuto tutti gli articoli ordinati. Se manca qualcosa, visitare tek.com/contact-tek per trovare contatti nelle vicinanze.

Controllare il contenuto della confezione dello strumento e accertarsi di aver ricevuto tutti gli accessori standard e gli articoli ordinati. Se sono state acquistate opzioni installate in fabbrica, premere **Guida > Info su** per verificare che le opzioni siano elencate nella tabella **Opzioni installate**.

Elemento	Quantità	Numero parte Tektronix
<i>Manuale di installazione e sicurezza</i>	1	071-3801-xx
Sonda di tensione passiva TPP0250 (250 MHz di larghezza di banda) Spedita con modelli da 200 MHz.	Una per canale	TPP0250
Sonda di tensione passiva TPP0500B (500 MHz di larghezza di banda) Spedita con modelli da 350 MHz e 500 MHz.	Una per canale	TPP0500B
Sonda di tensione passiva TPP1000 (1 GHz di larghezza di banda) Spedita con modelli da 1 GHz e 1.5 GHz.	Una per canale	TPP1000
Borsa per accessori	1	016-2144-xx
Cavo di alimentazione	1	Dipende dalla regione
Certificato di taratura	1	N/D
Report di licenze installate di fabbrica	1	N/D

Rotazione in sicurezza della maniglia

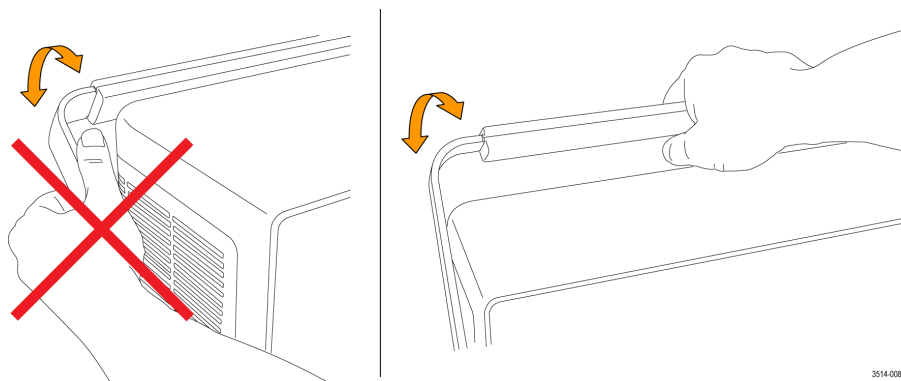
Utilizzare la procedura corretta per evitare di schiacciare con il pollice i cavi collegati al pannello posteriore mentre si ruota la manopola.



Avvertenza: Tenere la parte superiore della maniglia e ruotarla sullo strumento. Non tenere e ruotare la maniglia dai lati, poiché la base del pollice potrebbe schiacciarsi tra la maniglia e il telaio.



Avvertenza: Se i cavi passano tra la maniglia e il telaio, fare attenzione quando si ruota la maniglia in modo da non schiacciare i cavi.



Requisiti operativi

Utilizzare lo strumento entro gli intervalli consentiti di temperatura di esercizio, potenza, altitudine e tensione di ingresso del segnale al fine di ottenere misure più accurate e un funzionamento sicuro dello strumento.

Requisiti ambientali

Caratteristica	Descrizione
Temperatura di esercizio	Da 0 °C a +50 °C. Per assicurare un adeguato raffreddamento, mantenere i lati dello strumento liberi da ostruzioni per 51 mm.
Umidità	Operativa: dal 5% al 90% di umidità relativa (% RH) fino a un massimo di +40 °C, senza condensa.
	Non operativa: dal 5% al 50% di umidità relativa oltre +40 °C fino a +50 °C, senza condensa.
Altitudine di esercizio	Fino a 3.000 metri

Requisiti di alimentazione

Caratteristica	Descrizione
Tensione di alimentazione	100 V - 240 V _{CA RMS} , ±10%, monofase
Frequenza di alimentazione	50/60 Hz, 100-240 V
Consumo di corrente	400 W massimo

Requisiti del segnale di ingresso

Mantenere i segnali di ingresso entro i limiti consentiti per garantire misure più accurate ed evitare danni alle sonde o agli strumenti analogici e digitali.

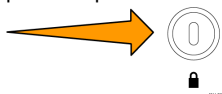
Assicurarsi che i segnali di ingresso collegati allo strumento MSO siano conformi ai seguenti requisiti.

Ingresso	Descrizione
Canali di ingresso analogici, impostazione 1 MΩ, tensione massima di ingresso su BNC	300 V _{RMS}
Canali di ingresso analogici, impostazione 50 Ω, tensione massima di ingresso con BNC	5 V _{RMS}
Canali di ingresso digitali, intervallo di tensione massima di ingresso degli ingressi digitali	Osservare i valori della sonda: TLP058; ±42 V _P
Ref In - tensione massima di ingresso con BNC (pannello posteriore)	7 V _{PP}
Ingresso trigger Aux In	≤300 V _{RMS}

Fissaggio (blocco) dello strumento

Bloccare lo strumento su un banco di prova o su un rack per evitare perdite di proprietà.

Per fissare lo strumento su un banco da lavoro, su un rack o su un'altra posizione, collegare un blocco di sicurezza standard per laptop al pannello posteriore dello strumento.



Accensione dello strumento

Utilizzare questa procedura per collegare lo strumento alla rete elettrica, quindi accendere e spegnere lo strumento. Collegare sempre lo strumento a una presa di corrente elettrica alternata (CA) utilizzando il cavo di alimentazione fornito con lo strumento.

Prima di iniziare

Utilizzare il cavo di alimentazione CA fornito con lo strumento.

Procedura

1. Collegare il cavo di alimentazione al connettore di alimentazione sul retro dello strumento.

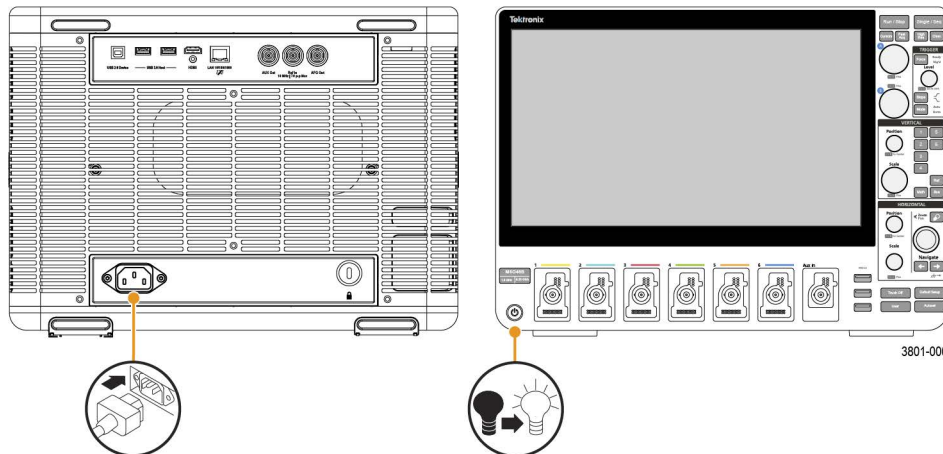


Figura 1: Interruttore di standby dell'alimentazione e connettore del cavo di alimentazione MSO44B e MSO46B

2. Collegare il cavo di alimentazione ad una presa di corrente elettrica alternata (CA).
Quando il cavo di alimentazione CA viene collegato ad un circuito sotto tensione, l'alimentazione arriva all'alimentatore e ad altre schede, mettendo lo strumento in modalità standby.
3. Premere il pulsante di alimentazione sul pannello anteriore per accendere e spegnere lo strumento.
Il colore del pulsante di alimentazione indica i diversi stati dello strumento:
 - Spento: alimentazione CA assente
 - Giallo: modalità standby
 - Blu: acceso
4. Per rimuovere completamente l'alimentazione dallo strumento, scollegare il cavo di alimentazione.

Controllare che lo strumento superi le auto verifiche all'accensione

Le auto verifiche all'accensione permettono di controllare che tutti i moduli dello strumento funzionino correttamente dopo l'accensione.

Procedura

1. Accendere lo strumento e attendere che compaia la schermata dello strumento.
2. Selezionare **Utility > Auto verifica** dalla barra dei menu sul bordo superiore per aprire il menu di configurazione **Auto verifica**.
3. Controllare che tutte le auto verifiche all'accensione siano nello stato **Riuscita**.
Se una o più auto verifiche all'accensione risultano nello stato **Fallita**:
 - a) Riavviare lo strumento.

- b) Premere **Utilità > Auto verifica**. Se una o più auto verifiche all'accensione risultano ancora nello stato **Fallita**, contattare l'assistenza clienti Tektronix.

Collegamento delle sonde dei allo strumento

Sonde collegano l'oscilloscopio al dispositivo in prova (DUT). Utilizzare una sonda un che meglio si adatta alle proprie esigenze di misurazione del segnale.

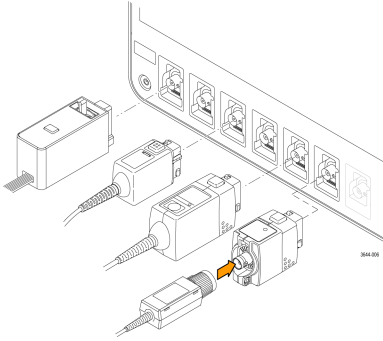


Figura 2: Collegamento delle sonde al MSO serie 4

Collegamento delle sonde

Collegare le sonde analogiche della serie TPP, TekVPI+, TekVPI o altre sonde analogiche Tektronix supportate inserendole in un connettore FlexChannel. Il fermo alla base della sonda si blocca con un "clic" quando la sonda è completamente inserita.

Le sonde TekVPI impostano automaticamente i parametri di ingresso del canale per quella sonda (larghezza di banda, attenuazione, terminazione e così via). Se la sonda ha un pulsante **Menu**, premere quel pulsante per aprire un menu di configurazione a schermo. Seguire le istruzioni fornite con le sonde attive per impostare i relativi parametri (azzeramento automatico, smagnetizzazione e così via).

Per collegare una sonda logica FlexChannel TLP058 o una sonda TriMode™ serie TDP7700:

1. Spostare la leva di bloccaggio in posizione sbloccata, poi lasciarla andare per resettare la leva di bloccaggio nella posizione centrale.
2. Inserire la sonda in un connettore FlexChannel fino a quando non è completamente in sede e il meccanismo di bloccaggio fa clic.
3. Spostare la leva di bloccaggio nella posizione bloccata. La luce di stato dovrebbe essere un verde fisso.
4. Per scollegare la sonda TLP058, spostare e tenere la leva di bloccaggio nella posizione sbloccata e tirare fuori la sonda. Non tirare il cavo del nastro durante la rimozione della sonda.

Collegare una sonda o un cavo BNC spingendolo su un connettore a baionetta BNC del canale e ruotare il meccanismo di blocco in senso orario fino a quando non si blocca.



Nota: Il collegamento di una sonda non abilita automaticamente quel canale (è necessario attivarlo). Utilizzare i comandi dello strumento o l'interfaccia di programmazione per attivare un canale e aprire il relativo menu di configurazione per verificare o modificare le impostazioni della sonda o del cavo (larghezza di banda, attenuazione, terminazione e così via).

Informazioni sull'opzione di montaggio a rack

Il kit opzionale di montaggio a rack consente di installare l'oscilloscopio in rack standard.

Fare riferimento ai dati tecnici del prodotto su tek.com per informazioni sulle opzioni del montaggio a rack.

Presentazione dello strumento

Le informazioni seguenti forniscono una descrizione di alto livello dei comandi dello strumento e dell'interfaccia utente. Per informazioni dettagliate sull'uso dei comandi e dell'interfaccia utente per visualizzare le forme d'onda ed effettuare le misurazioni, consultare la guida dello strumento.

Comandi del pannello anteriore e connettori

I comandi del pannello anteriore consentono di accedere direttamente alle impostazioni chiave dello strumento, quali Vertical (Verticale), Horizontal (Orizzontale), Trigger, Cursors (Cursori) e Zoom. I connettori servono come ingresso dei segnali per sonde, cavi o dispositivi USB.



Nota: Per informazioni dettagliate sull'uso dei comandi per visualizzare le forme d'onda ed effettuare le misure, consultare la guida dello strumento.

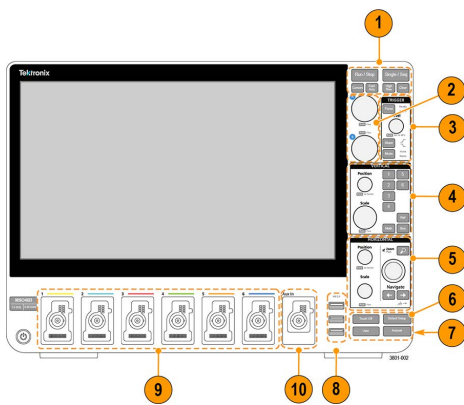


Figura 3: Comandi MSO B serie 4

1. Comandi **Acquisition (Acquisizione)** e **Cursors (Cursori)**:



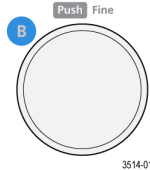
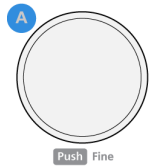
- **Run/Stop (Esegui/Interrompi)** avvia e interrompe l'acquisizione della forma d'onda. Il colore del pulsante indica lo stato di acquisizione (verde = in esecuzione e acquisizione; rosso = arrestato). Una volta interrotto il processo, l'oscilloscopio mostrerà le forme d'onda dell'ultima acquisizione completata. Il pulsante Run/Stop (Esegui/Interrompi) sullo schermo mostra anche lo stato di acquisizione.
- I pulsanti **Cursors (Cursori)** attivano o disattivano i cursori dello schermo. Utilizzare le manopole generali per spostare i cursori. Premere due volte le letture del cursore o una barra del cursore (linea) per aprire il menu di configurazione e impostare i tipi di cursore e le funzionalità.
- La modalità **Fast Acq™** attiva o disattiva la modalità di acquisizione veloce. La modalità FastAcq fornisce un'acquisizione rapida delle forme d'onda e riduce i tempi morti tra le varie acquisizioni, permettendo la cattura e la visualizzazione di eventi transitori quali errori e impulsi anomali. Facilita l'individuazione di anomalie ingannevoli del segnale. La modalità di acquisizione rapida consente inoltre di visualizzare fenomeni delle forme d'onda a un'intensità che rispecchia la frequenza con cui si verificano.
- La modalità **Single/Seq (Singola/Seq)** consente di effettuare una singola acquisizione di forme d'onda o un numero specifico di acquisizioni (come impostato nel menu di configurazione **Acquisition (Acquisizione)**). Selezionando **Single/Seq (Singola/Seq)** si disattiva la modalità **Run/Stop (Esegui/Interrompi)** e viene eseguita una singola acquisizione. Il colore del pulsante indica lo stato di acquisizione (verde lampeggiante = singola acquisizione effettuata; verde fissa = attesa evento di trigger). Selezionando ancora **Single/Seq (Singola/Seq)** viene eseguita un'altra singola acquisizione.

- **High Res (Alta risoluzione)** applica i filtri di risposta a impulsi finiti (FIR) esclusivi basati sulla frequenza di campionamento della corrente. Questo filtro FIR mantiene la massima larghezza di banda possibile per la frequenza di campionamento, impedendo l'aliasing. Il filtro rimuove il rumore dagli amplificatori dell'oscilloscopio e dall'ADC al di sopra della larghezza di banda utilizzabile per la frequenza di campionamento selezionata. L'implementazione del filtro nell'hardware, prima della memorizzazione e del trigger, riduce il jitter del trigger e abilita l'utilizzo della modalità **Fast Acq (Acquisizione rapida)** durante la modalità **High Res (Alta risoluzione)**. La modalità

High Res (Alta risoluzione) garantisce inoltre una risoluzione verticale a 12 bit. Il numero di bit della risoluzione viene visualizzato nel badge **Acquisition (Acquisizione)** nella parte inferiore dello schermo. Anche il badge **Horizontal (Orizzontale)** si aggiorna per mostrare la velocità di campionamento e le impostazioni della lunghezza della registrazione in modalità **High Res (Alta risoluzione)**.

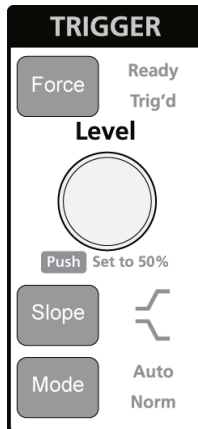
- La modalità **Clear (Cancella)** consente di cancellare dalla memoria le acquisizioni e i valori di misura correnti.

2. **Manopole generali:** le manopole generali A e B spostano i cursori e impostano i valori dei parametri nei campi di immissione del menu di configurazione. Quando si seleziona un campo di menu che può utilizzare una manopola generale, viene assegnata la manopola indicata per modificare il valore in quel campo di immissione. L'anello intorno ad ogni manopola si illumina quando si può utilizzare la manopola per eseguire un'azione. Premere una manopola generale per abilitare la modalità **Fine (Regolazione)** e apportare piccole modifiche di incremento. Premere nuovamente la manopola per uscire dalla modalità **Fine (Regolazione)**.



3514-010

3. **Comandi Trigger:**



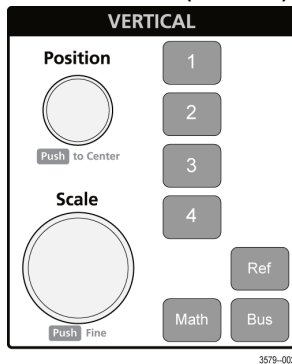
3514-012

- **Force (Forza)** consente di forzare un evento di trigger in un punto casuale della forma d'onda e catturare l'acquisizione.
- La manopola **Level (Livello)** consente di impostare il livello di ampiezza che il segnale deve superare per essere considerato una transizione valida. Il colore del LED della manopola **Level (Livello)** indica la sorgente del trigger tranne che per i trigger a doppio livello.

La manopola **Level (Livello)** è disabilitata quando il tipo di trigger richiede due livelli o altri qualificatori di trigger (impostato dal menu di configurazione **Trigger**). Premere la manopola per impostare il livello di soglia al 50% dell'intervallo di ampiezza da picco a picco del segnale.

- Il pulsante **Slope (Inclinazione)** consente di impostare la direzione di transizione del segnale da rilevare per un trigger (da basso ad alto, da alto a basso o entrambe le direzioni). Premere il pulsante per scorrere le selezioni. Il pulsante **Slope (Inclinazione)** è disabilitato quando il tipo di trigger richiede altri qualificatori di inclinazione (impostato dal menu di configurazione **Trigger**).
- **Mode (Modalità)** determina il comportamento dello strumento in assenza o in presenza di un evento di trigger:
 - nella modalità di trigger **Auto (Automatico)**, lo strumento può acquisire e visualizzare una forma d'onda indipendentemente dal fatto che si verifichi un evento di trigger. Se si verifica un evento di trigger, lo strumento visualizza una forma d'onda stabile. Se non si verifica un evento di trigger, lo strumento forza un evento di trigger e un'acquisizione e visualizza una forma d'onda instabile.
 - La modalità di trigger **Normal (Normale)** consente di impostare lo strumento per acquisire e visualizzare una forma d'onda solo quando si verifica un evento di trigger valido. Se non viene attivato alcun trigger, sul display rimarrà la registrazione dell'ultima forma d'onda acquisita. Se non esiste un'ultima forma d'onda, non verrà visualizzata alcuna forma d'onda.

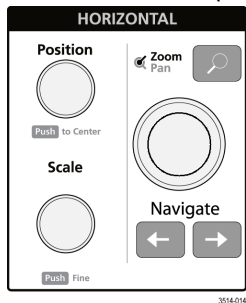
4. Comandi Vertical (Verticale):



- **Position (Posizione)** consente di spostare la forma d'onda selezionata (del canale, matematica, di riferimento, del bus) e il relativo reticolo verso l'alto o il basso sullo schermo. Il colore della manopola **Position (Posizione)** indica la forma d'onda che la manopola sta controllando. Premere la manopola per impostare il livello di soglia al 50% dell'intervallo di ampiezza da picco a picco del segnale.
- **Scale (Scala)** consente di impostare le unità di ampiezza per divisione verticale del reticolo della forma d'onda selezionata. I valori della scala sono mostrati sul fronte destro delle linee orizzontali del reticolo e sono specifiche per la forma d'onda selezionata in entrambe le modalità **Stacked (A livelli)** o **Overlay (Sovrapposizione)** (in altre parole, ciascuna forma d'onda ha le proprie impostazioni univoche verticali del reticolo indipendentemente dalla modalità display). Il colore della manopola **Scale (Scala)** indica la forma d'onda che la manopola sta controllando.
- I pulsanti **Channel (Canale)** attivano (display), selezionano o disattivano le forme d'onda del canale, matematiche, di riferimento o del bus. Il numero di pulsanti di canale dipende dal modello dello strumento. I pulsanti funzionano nel modo seguente:
 - se il canale non è visualizzato, premendo un pulsante Channel (Canale) si attiva quel canale nella visualizzazione Waveform (Forma d'onda).
 - Se il canale è sullo schermo e non è selezionato, premendo il pulsante di quel canale, questo viene selezionato.
 - Se il canale si trova sullo schermo ed è anche selezionato, premendo il pulsante di quel canale, questo viene disattivato (e rimosso dalla visualizzazione Waveform (Forma d'onda)).
- Il pulsante **Math (Matematica)** consente di aggiungere o selezionare una forma d'onda matematica nella visualizzazione Waveform (Forma d'onda).
 - Se non esiste una forma d'onda matematica, premendo il pulsante **Math (Matematica)** si aggiunge una forma d'onda matematica alla visualizzazione Waveform (Forma d'onda) e si apre il menu di configurazione Math (Matematica).
 - Se viene visualizzata una sola forma d'onda matematica, premendo il pulsante si disattiva la forma d'onda matematica (viene rimossa dalla visualizzazione Waveform (Forma d'onda)). Premere nuovamente il pulsante per visualizzare la forma d'onda.
 - Se sono visualizzate due o più forme d'onda matematiche, premendo il pulsante si scorrono e selezionano tutte le forme d'onda matematiche.

- Il pulsante **Ref** consente di aggiungere o selezionare una forma d'onda di riferimento (salvata) nella visualizzazione Waveform (Forma d'onda).
 - Se non esiste una forma d'onda di riferimento, premendo il pulsante **Ref** si apre il menu di configurazione **Browse Waveform Files (Sfogliare file delle forme d'onda)**. Individuare e selezionare un file forma d'onda (*.wfm) e toccare **Recall (Richiamo)** per caricare e visualizzare la forma d'onda di riferimento.
 - Se viene visualizzata una sola forma d'onda di riferimento, premendo il pulsante si disattiva la forma d'onda di riferimento (viene rimossa dalla visualizzazione Forma d'onda). Premere nuovamente il pulsante per visualizzare la forma d'onda.
 - Se sono visualizzate due o più forme d'onda di riferimento, premendo il pulsante si scorrono e selezionano ciascuna delle forme d'onda di riferimento.
- Il pulsante **Bus** consente di aggiungere o selezionare una forma d'onda del bus nella visualizzazione Waveform (Forma d'onda).
 - Se non esiste una forma d'onda del bus, premendo il pulsante **Bus** si aggiunge una forma d'onda del bus alla visualizzazione Waveform (Forma d'onda) e si apre il menu di configurazione Bus.
 - Se viene visualizzata una sola forma d'onda del bus, premendo il pulsante si disattiva la forma d'onda del bus (viene rimossa dalla visualizzazione Forma d'onda).
 - Se sono visualizzate due o più forme d'onda del bus, premendo il pulsante si scorrono e selezionano ciascuna delle forme d'onda del bus.

5. Comandi **Horizontal (Orizzontale)**:



- **Position (Posizione)** consente di spostare la forma d'onda e il reticolo da una parte all'altra dello schermo (cambiando la posizione del punto di trigger nella registrazione della forma d'onda). Premere la manopola per centrare l'evento di trigger al reticolo centrale nella visualizzazione Waveform (Forma d'onda).
- **Scale (Scala)** consente di impostare il tempo per la divisione orizzontale maggiore del reticolo e i parametri dei campioni/secondi per l'oscilloscopio. La scala si applica a tutte le forme d'onda. Premere la manopola per abilitare la modalità Fine (Regolazione) e apportare piccole modifiche di incremento. Premere nuovamente la manopola per uscire dalla modalità Fine (Regolazione).
- **Zoom** consente di aprire la modalità Zoom. Premere nuovamente **Zoom** per chiudere la modalità Zoom.
- La manopola **Zoom** (centrale) aumenta o diminuisce l'area del riquadro di ingrandimento nella Zoom Waveform Overview (Panoramica della forma d'onda zoom), che a sua volta controlla la quantità di zoom delle forme d'onda mostrate nella visualizzazione principale Zoom.
- La manopola **Pan (Panoramica)** (esterna) sposta il riquadro di ingrandimento verso sinistra o destra nella **Zoom Waveform Overview (Panoramica della forma d'onda zoom)**, che a sua volta controlla la parte della forma d'onda mostrata nella visualizzazione principale Zoom.
- I pulsanti **Navigate (Navigazione)** (freccia destra e sinistra) consentono di impostare l'oscilloscopio in modalità Zoom e posizionare il punto di ricerca precedente o successivo nella registrazione della forma d'onda verso il reticolo centrale della visualizzazione Waveform (Forma d'onda). Deve essere presente un badge **Search (Ricerca)** nella barra dei risultati prima che la funzione **Navigate (Navigazione)** si attivi. Tenere premuto il pulsante di navigazione del pannello anteriore per continuare a spostarsi al punto di ricerca successivo in quella direzione.

I pulsanti **Navigate (Navigazione)** del pannello anteriore possono inoltre essere utilizzati per le funzioni dei pulsanti **Previous (Precedente)** e **Next (Successivo)** sui badge di misura.

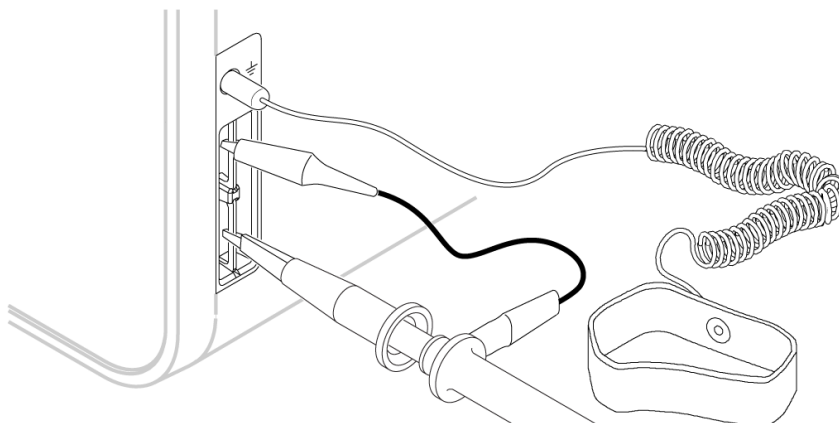
6. Comandi vari:



3614-015

- **Touch Off (Disattivazione schermo a sfioramento)** disattiva lo schermo a sfioramento. Il pulsante **Touch Off (Disattiva schermo a sfioramento)** è illuminato quando lo schermo a sfioramento è spento.
 - **Save (Salva)** è un'operazione di salvataggio one-push che utilizza le impostazioni correnti **File > Save As (File > Salva come)** per salvare schermate (tra cui menu di apertura e finestre di dialogo), file delle forme d'onda, impostazioni dello strumento e così via.
 - Se è stata eseguita un'operazione **File > Save (File > Salva)** o **File > Save As (File > Salva come)** dall'ultimo avvio dello strumento, premendo **Save (Salva)** si salvano i tipi di file nell'ultima posizione impostata nel menu di configurazione **Save As (Salva come)**.
 - Se non è stata eseguita alcuna operazione di salvataggio di file dall'ultimo avvio dello strumento, premendo **Save (Salva)** si apre il menu di configurazione **Save As (Salva come)**. Selezionare una scheda per scegliere il tipo di file da salvare (Screen Capture (Cattura schermo), Waveform (Forma d'onda) e così via), impostare i parametri associati e la posizione di salvataggio, quindi selezionare **OK**. I file specificati vengono salvati. La prossima volta che si preme **Save (Salva)** vengono salvati i file dello stesso tipo.
 - **Screen Captures (Catture schermo)** cattura l'intero schermo, inclusa la maggior parte dei menu di configurazione e delle finestre di dialogo visualizzati.
 - **Default Setup (Impostazioni predefinite)** ripristina le impostazioni dell'oscilloscopio (Horizontal (Orizzontale), Vertical (Verticale), Scale (Scala), Position (Posizione) e così via) ai valori di fabbrica predefiniti.
 - **Autoset (Impostazione automatica)** visualizza automaticamente una forma d'onda stabile.
7. Connettori di messa a terra e compensazione sonda: i connettori di messa a terra e di compensazione sonda si trovano in basso a destra dello strumento, vicino al pannello anteriore. Il connettore di messa a terra (il piccolo foro nel telaio) fornisce un punto di connessione con messa a terra elettrica (attraverso un resistore) per collegare un cinturino da polso antistatico e ridurre i danni da scariche elettrostatiche (ESD) mentre si maneggia o si sonda il dispositivo in prova (DUT).

Le connessioni di compensazione della sonda forniscono un connettore di messa a terra (linguetta superiore) e una sorgente ad onda quadra di 1 kHz (linguetta inferiore) per regolare la risposta alle alte frequenze di una sonda passiva (compensazione della sonda). L'oscilloscopio utilizza questo segnale per compensare automaticamente le sonde supportate, comprese quelle che vengono fornite con il prodotto.



3644-011

8. **Porte host USB (USB 3.0 e 2.0):** le porte USB si trovano nell'angolo inferiore destro del pannello anteriore e sul pannello posteriore. Connettere le unità flash USB sulle quali è possibile salvare o richiamare i dati (come gli aggiornamenti software dello strumento, le forme d'onda, le impostazioni e le catture dello schermo) oppure collegare periferiche come il mouse o la tastiera.

9. Connettori per sonde **FlexChannel**: i connettori FlexChannel supportano tutte le sonde di misura TekVPI+ e TekVPI, le sonde passive BNC, la sonda logica TPL058 FlexChannel e i cavi BNC. La maggior parte delle sonde viene collegata semplicemente tramite il relativo inserimento nel connettore fino al posizionamento in sede confermato con un clic.

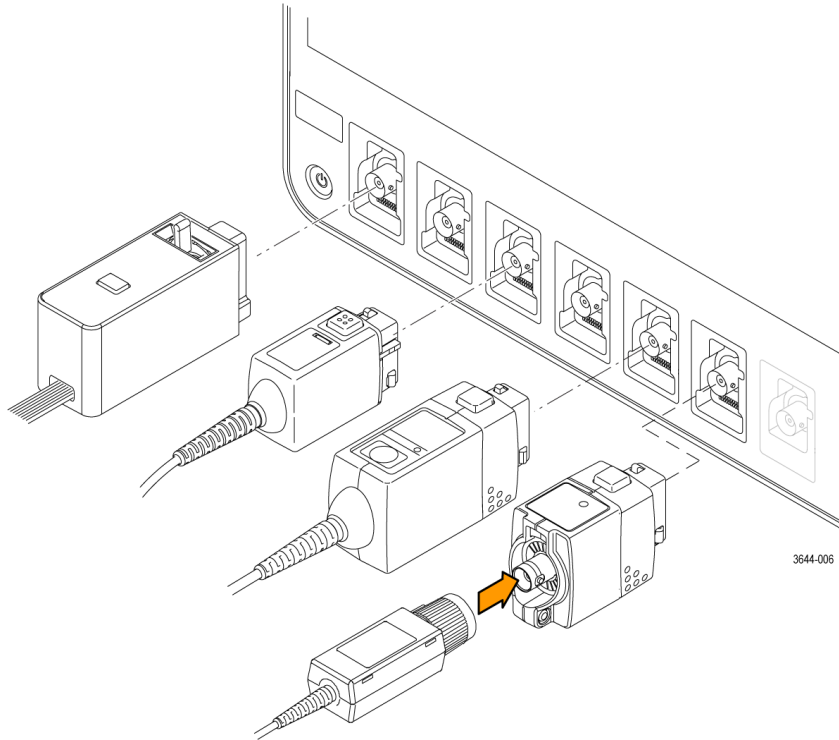
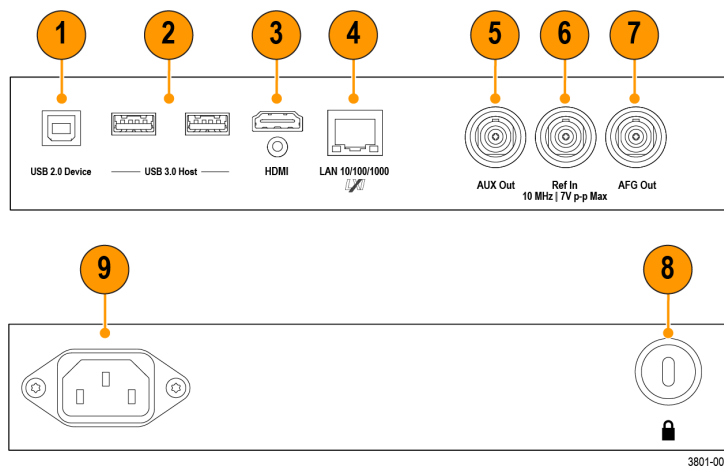


Figura 4: MSO serie 4

10. Connettore di ingresso del trigger ausiliario **Aux In**. Un connettore a cui è possibile collegare un segnale di ingresso del trigger. Utilizzare il segnale trigger **Aux In** con la modalità di trigger Edge.

Connessioni del pannello posteriore

Le connessioni del pannello posteriore alimentano lo strumento e forniscono connettori per la rete, i dispositivi USB, l'uscita video, i segnali di riferimento e l'uscita AFG.



1. La porta del **dispositivo USB 2.0** permette di connettersi a un PC per comandare a distanza lo strumento usando il protocollo USBTMC.
2. Le porte **host USB 3.0** consentono di collegare un dispositivo di memoria USB, una tastiera o un mouse.
3. L'**uscita video HDMI** consente di collegare un proiettore o monitor esterno per mostrare l'interfaccia grafica utente dello strumento.

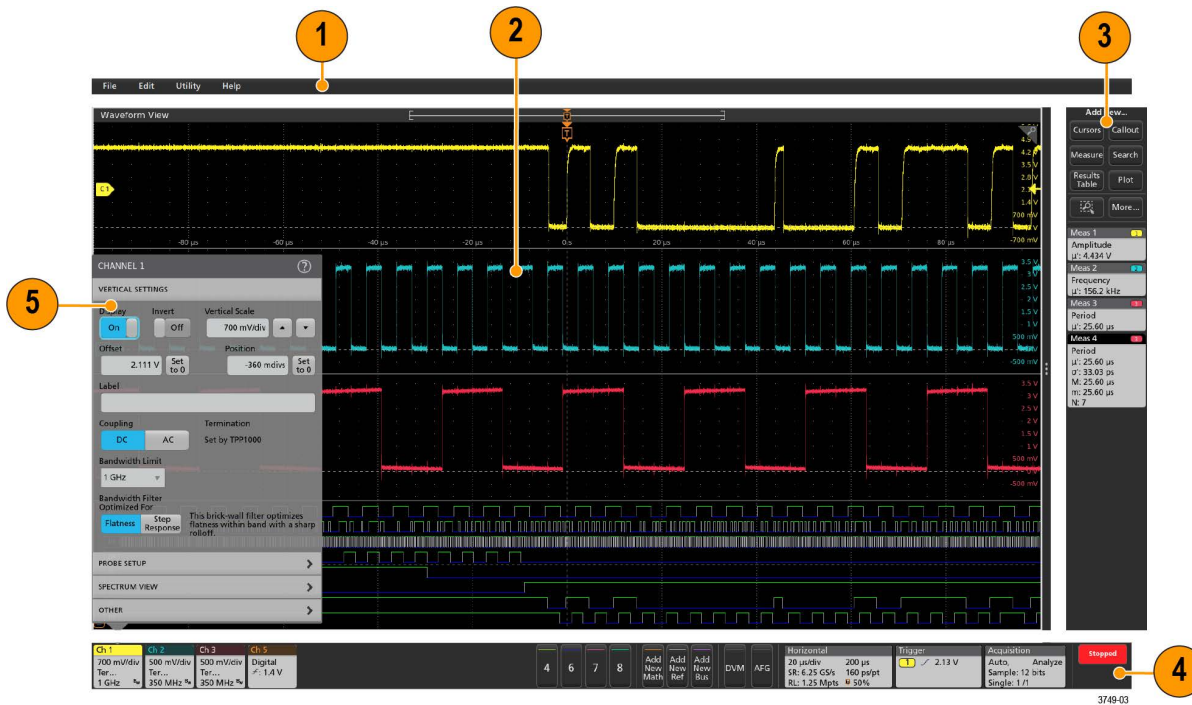


Nota: È necessario collegare un monitor esterno prima di accendere lo strumento.

4. Il connettore **LAN** (RJ-45) collega lo strumento a una rete locale 10/100/1000 Base-T.
5. **AUX Out** genera una transizione di segnale su un evento di trigger, emette un segnale di riferimento a 10 MHz o un segnale di sincronizzazione dall'AFG.
6. **Ref In** consente di collegare un segnale di riferimento a 10 MHz ad alta precisione all'oscilloscopio per misurazioni più accurate.
7. **AFG Out** è l'uscita del segnale per la funzione Generatore di funzioni arbitrarie (AFG) opzionale.
8. Il connettore del blocco di **sicurezza** consente di utilizzare un cavo di blocco PC/laptop standard per fissare lo strumento su un banco di lavoro o un'altra posizione.
9. **cavo di alimentazione** connettore. Utilizzare esclusivamente il cavo di alimentazione specifico per questo prodotto e certificato per il Paese in cui viene utilizzato.

Interfaccia utente

L'interfaccia utente a sfioramento contiene forme d'onda e grafici, letture di misura e comandi a sfioramento per accedere a tutte le funzioni dell'oscilloscopio.



Nota: Per informazioni dettagliate sull'uso dell'interfaccia utente per visualizzare le forme d'onda ed effettuare le misurazioni, consultare la guida dello strumento.

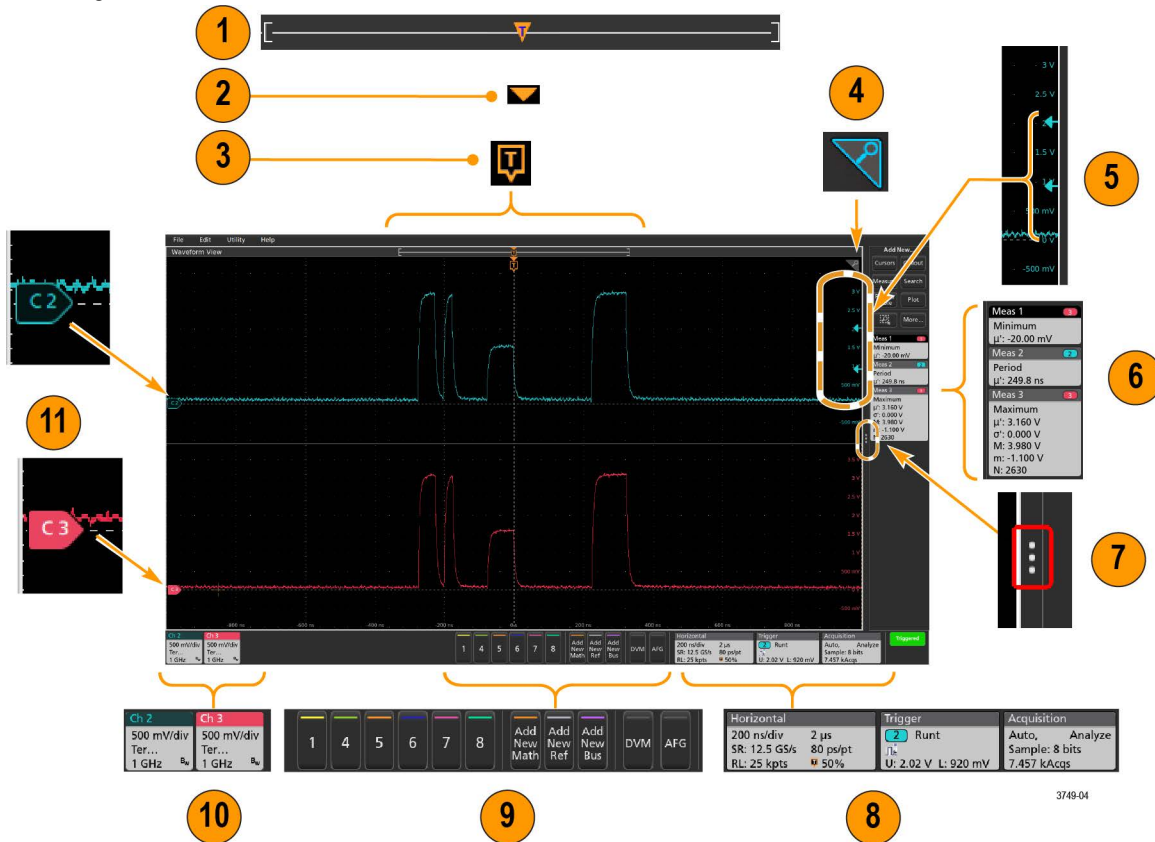
1. La **Barra dei menu** fornisce menu per le operazioni tipiche, tra cui:
 - Salvataggio, caricamento e accesso ai file
 - Annullamento o ripetizione di un'azione

- Impostazione delle preferenze di visualizzazione e misura dell'oscilloscopio
 - Configurazione dell'accesso alla rete
 - Esecuzione di auto verifiche
 - Cancellazione della memoria di misura e impostazioni (TekSecure™)
 - Caricamento delle licenze di opzioni
 - Apertura di un visualizzatore della Guida
2. L'area **Visualizzazione forma d'onda** visualizza forme d'onda analogiche, digitali, matematiche, di riferimento, del bus e dell'andamento. Le forme d'onda includono identificatori di forme d'onda (handle), etichette di scala del reticolo verticale individuali e indicatori di posizione del trigger e indicatori di livello. È possibile impostare la Visualizzazione Forma d'onda per impilare ogni forma d'onda verticalmente in reticoli separati, chiamati 'porzioni' (la modalità predefinita, come mostrato nell'immagine precedente), oppure sovrapporre tutte le forme d'onda sullo schermo (visualizzazione della forma d'onda tradizionale). Vedere [User interface elements](#).
- È possibile anche aggiungere viste Istogramma, Spettrale, e Risultati di misurazione (grafici) per singole misurazioni. Queste visualizzazioni di grafici sono finestre di visualizzazione che possono essere spostate sullo schermo trascinando la loro barra del titolo in una nuova posizione.
3. La **Barra dei risultati** contiene comandi per la visualizzazione dei cursori, l'aggiunta di callout, grafici e tabelle dei risultati allo schermo e l'aggiunta di misure alla Barra dei risultati. Per rimuovere un simbolo di misurazione, di ricerca o di altro dalla barra Risultati, semplicemente spingerlo oltre lo schermo. I comandi sono i seguenti:
- Il pulsante **Cursori** visualizza i cursori sullo schermo nella visualizzazione selezionata. Premere e trascinare o utilizzare la manopola generale per spostare i cursori. Premere due volte un cursore o le letture del cursore per aprire un menu di configurazione e impostare i tipi di cursore e le funzioni correlate.
 - Il pulsante **Misura** apre un menu di configurazione da cui selezionare e aggiungere misure alla Barra dei risultati. Ogni misura aggiunta ha un simbolo separato. Premere due volte il simbolo di misura per aprire il relativo menu di configurazione.
 - Il pulsante **Tabella risultati** aggiunge alla schermata una tabella dei risultati delle misurazioni o del bus. La tabella Risultati misurazioni visualizza tutte le misurazioni presenti nella Barra dei risultati. La tabella Risultati bus visualizza le informazioni sulla decodifica del bus per le forme d'onda visualizzate. Ogni tabella è contenuta nella sua finestra, che può essere spostata all'interno dell'area di visualizzazione.
 - Per rimuovere un simbolo di misurazione, di ricerca o di altro dalla barra Risultati, semplicemente spingerlo oltre lo schermo.
 - Il pulsante **Callout** aggiunge un oggetto Callout alla visualizzazione selezionata. Toccare due volte il testo Callout per aprire un menu di configurazione per modificare il tipo di callout, il testo e le caratteristiche del font. Trascinare qualsiasi callout tranne i segnalibri in qualsiasi posizione sulla visualizzazione dello schermo dell'oscilloscopio. I callout dei segnalibri possono essere aggiunti alle visualizzazioni dell'onda e alle visualizzazioni dello spettro.
 - Il pulsante **Cerca** consente di rilevare e contrassegnare una forma d'onda quando si verificano eventi specifici. Premere **Cerca** per aprire un menu di configurazione della ricerca e impostare le condizioni di ricerca per i canali analogici e digitali. È possibile aggiungere qualsiasi numero di ricerche della stessa forma d'onda o di forme d'onda differenti. I simboli di ricerca vengono aggiunti alla **Barra dei risultati**.
 - Il pulsante **Grafico** aggiunge un grafico XY, XYZ o diagramma a occhio alla schermata. Questi grafici sono contenuti nella loro finestra e possono essere spostati all'interno dell'area di visualizzazione complessiva.
 - I simboli **Misura** e **Cerca** mostrano i risultati delle misure e delle ricerche e sono visualizzati nella **Barra dei risultati**. Vedere [Badges](#). Vedere [Add a measurement](#). Vedere [Add a Search](#).
 - Il pulsante **Icona Zoom** in alto a destra della **Barra dei risultati** permette di disegnare un riquadro sulla schermata per ingrandire un'area di interesse, disegnare segmenti per il test della maschera o disegnare aree per definire condizioni di trigger visuali.
 - Il pulsante **Altro...** in alto a destra nella **Barra dei risultati** consente di selezionare Zoom, Trigger visuale, Maschera o Istogramma forma d'onda.
4. La **Barra Impostazioni** contiene i simboli di sistema per impostare i parametri Orizzontale, Trigger, Acquisizione e Data/Tempo; **Canale inattivo** per attivare i canali; il pulsante **Aggiungi nuova forma d'onda** per aggiungere forme d'onda matematiche, di riferimento e del bus alla schermata; e i simboli Canale e Forma d'onda che consentono di configurare i singoli parametri delle forme d'onda. Premere un pulsante del canale o della forma d'onda per aggiungerlo alla schermata e visualizzare un simbolo. Premere due volte un simbolo per aprire il relativo menu di configurazione. Vedere [Badges](#).

5. I **menu di configurazione** consentono di modificare rapidamente i parametri dell'opzione selezionata dell'interfaccia utente. È possibile aprire i menu di configurazione premendo due volte i simboli, gli oggetti o le aree dello schermo. Vedere [Configuration menus](#).

Elementi interfaccia utente

Ogni area dell'interfaccia utente ha una funzione specifica che consente di gestire le informazioni o i comandi. Questo argomento mostra e descrive gli elementi chiave dell'interfaccia utente.



1. La visualizzazione **Registrazione della forma d'onda** è una visualizzazione grafica ad alto livello della lunghezza complessiva della registrazione della forma d'onda, della quantità di registrazione presente sullo schermo (indicata tra parentesi), della posizione degli eventi temporali chiave, compreso l'evento trigger e la posizione corrente dei cursori delle forme d'onda.






Se si visualizza una **Forma d'onda di riferimento** più corta della lunghezza della registrazione di acquisizione corrente o si modifica la scala dei tempi orizzontale mentre l'acquisizione dell'oscilloscopio è stata arrestata, le parentesi cambiano posizione per mostrare la parte della registrazione della forma d'onda visualizzata rispetto alla lunghezza totale del registrazione di acquisizione corrente.



Se i cursori sono attivi su una forma d'onda, la visualizzazione **Registrazione della forma d'onda** mostra le posizioni relative al cursore come piccole linee tratteggiate verticali.



Quando ci si trova in modalità **Zoom**, la visualizzazione **Registrazione della forma d'onda** viene sostituita con **Panoramica zoom**. Vedere [Zoom user interface](#).

2. L'icona del punto di espansione nella visualizzazione Forma d'onda mostra il punto centrale attorno al quale la forma d'onda si espande e si comprime quando si modificano le impostazioni orizzontali.

3. L'indicatore della posizione di trigger mostra dove si è verificato l'evento trigger nella registrazione della forma d'onda. L'icona trigger viene visualizzata nella porzione della forma d'onda che è la sorgente del trigger.

4. L'icona Zoom (nell'angolo superiore destro delle visualizzazioni Forma d'onda e Grafico) attiva e disattiva lo zoom. Anche il pulsante **Zoom** e le manopole del pannello frontale accendono la modalità zoom e modificano la posizione e la dimensione orizzontale della casella Zoom.

5. Le icone dell'indicatore del livello di trigger mostrano il livello di trigger sulla forma d'onda della sorgente di trigger. Alcuni tipi di trigger richiedono due livelli di trigger.
6. I simboli Misura e Cerca mostrano i risultati della misura e della ricerca. Vedere [Badges](#). Vedere [Add a measurement](#).
7. L'identificatore della Barra dei risultati apre o chiude la **Barra dei risultati** per ottimizzare la visualizzazione a schermo della forma d'onda, se necessario. Per riaprire la **Barra dei risultati**, premere l'icona dell'identificatore o scorrere a sinistra dal lato destro dello schermo.
8. I simboli di sistema mostrano le impostazioni globali dello strumento (**Orizzontale**, **Trigger**, **Acquisizione**, Stato Esegui/Interrompi e Data/Tempo). Vedere [Badges](#).
9. I pulsanti Canali inattivi aggiungono le forme d'onda del canale alla visualizzazione Forma d'onda e aggiungono un simbolo Canale associato alla barra Impostazioni.

I pulsanti **Aggiungi nuova matematica**, **Aggiungi nuovo riferimento** e **Aggiungi nuovo bus** aggiungono il segnale corrispondente alla visualizzazione Forma d'onda e aggiungono un simbolo Forma d'onda associato alla barra **Impostazioni**. È possibile aggiungere qualsiasi numero di forme d'onda matematica, di riferimento e del bus, limitato solo dalla memoria del sistema.

Il pulsante **AFG** apre il menu di configurazione AFG per impostare e abilitare l'uscita AFG. Questo pulsante è presente solo se l'opzione AFG è installata.

Il pulsante **DVM** opzionale consente di utilizzare una sonda analogica per effettuare misure di tensione CC, CA RMS o CC+CA RMS nel dispositivo in prova (DUT). Premere il pulsante per aggiungere un simbolo DVM alla Barra dei risultati e aprire un menu di configurazione. L'opzione DVM abilita anche un contatore di frequenza di trigger, accessibile dal pannello **Modalità e Holdoff** nel menu del simbolo **Trigger**. Questo pulsante è presente solo se l'opzione DVM è installata.

10. Premere due volte un simbolo per aprire il menu di configurazione associato. Vedere [Badges](#). Vedere [Configuration menus](#).

Se si aggiungono più simboli Canale o Forma d'onda di quelli che possono entrare nell'area di visualizzazione dei simboli di forma d'onda, premere i pulsanti di scorrimento ad ogni estremità dell'area di visualizzazione dei simboli di forma d'onda per scorrere e visualizzare i simboli nascosti.

11. Gli identificatori Forma d'onda su ogni forma d'onda identificano la sorgente di quella forma d'onda (Cx per i canali, Mx per le forme d'onda matematiche, Rx per le forme d'onda di riferimento, Bx per le forme d'onda del bus). Per impostazione predefinita, gli identificatori Forma d'onda sono a livello zero volt della forma d'onda. La forma d'onda attualmente selezionata è colorata; gli identificatori Forma d'onda non selezionati sono soltanto delineati.

Premere due volte l'identificatore Forma d'onda per aprire il menu di configurazione relativa a quella forma d'onda.

Per i canali digitali, l'identificatore Forma d'onda mostra il numero del canale, ogni singolo segnale digitale etichettato D0-D7 e visualizzato con un colore diverso.

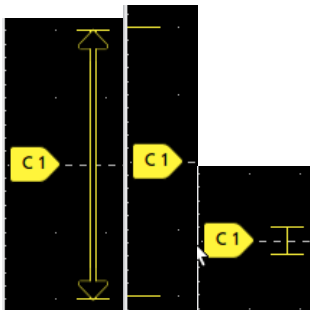


Premere due volte un identificatore Forma d'onda digitale per aprire il menu di configurazione del canale digitale.

Trascinando l'identificatore di segnale digitale sopra un altro identificatore, i due segnali sulla forma d'onda vengono scambiati.

I marker del limite della gamma dinamica della sonda sono visualizzati all'interno del bordo sinistro del reticolo, in base alla posizione dell'identificatore della traccia del canale verticale che si estende verso l'alto e verso il basso fino ai limiti della gamma dinamica della sonda. I marker vengono visualizzati solo se si utilizzano sonde compatibili. I segnali devono essere all'interno della gamma dinamica della sonda affinché l'oscilloscopio possa visualizzare e misurare correttamente i segnali.

I marker sono visualizzati per circa tre secondi dopo qualsiasi cambiamento di controllo **Offset**, **Posizione** o **Scala**, lasciando i limiti della gamma dinamica del canale all'interno della finestra di acquisizione. Dopo circa tre secondi, i marker diventano linee corte sul bordo sinistro del reticolo. Se la gamma dinamica è troppo piccola per visualizzare le frecce, queste vengono omesse. Vengono mostrati esempi di tutte e tre le versioni dei marker.



Simboli

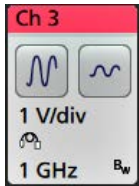
I simboli sono icone rettangolari che mostrano la forma d'onda, la misura e le impostazioni o le letture degli strumenti. I simboli consentono inoltre di accedere rapidamente ai menu di configurazione. I tipi di simboli sono Canale, Forma d'onda, Misura, Ricerca e Sistema.

Simboli Canale e Forma d'onda

I simboli Canale e Forma d'onda (**Matematica**, **Rif**, **Bus**, **Andamento**) sono mostrati nella barra Impostazioni, situata lungo la parte inferiore sinistra dello schermo. Ogni forma d'onda ha il proprio simbolo. I simboli mostrano le impostazioni di alto livello per ogni canale e forma d'onda visualizzati. Premere due volte un simbolo per aprire il relativo menu di configurazione.

Ch 2	Ch 3	Ch 4	Math 1	Trend 1
1 V/div	1 V/div	1 V/div	860 mV/div	Meas 9
1 GHz B_w	1 GHz B_w	500 MHz B_w	Ch2 + Ch3	731.3963...
				Frequency

La maggior parte dei simboli Canale e Forma d'onda hanno anche i pulsanti Scala, mostrati premendo una sola volta il simbolo. Utilizzare i pulsanti Scala per aumentare o diminuire l'impostazione della scala verticale per quella forma d'onda.



È possibile trascinare i simboli Canale e Forma d'onda per cambiare la loro posizione nella barra **Impostazioni** e aprire il menu del tasto destro del simbolo per accedere a un menu di azioni rapide.

Ci sono due modi per eliminare i simboli Canale e Forma d'onda.

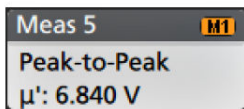
- Fare clic col tasto destro sul simbolo e disattivarlo.
- Spingere il simbolo oltre il bordo inferiore della schermata per rimuoverlo dalla barra **Impostazioni**. Per recuperare il simbolo, spingere verso l'alto dal bordo inferiore della barra **Impostazioni**. Il recupero del simbolo è possibile solo entro 10 secondi dalla rimozione.

I simboli Canale sono elencati nell'ordine dei canali, salvo spostamenti. I simboli Canale possono anche visualizzare brevi messaggi di errore o di avvertimento. Per ulteriori informazioni, premere due volte il simbolo per aprire il suo menu di configurazione o eseguire una ricerca nella Guida dello strumento.

I simboli Forma d'onda (**Matematica, Rif, Bus, Andamento**) sono elencati nell'ordine creato (salvo spostamenti) e sono raggruppati per tipo. L'eliminazione di un simbolo Forma d'onda non cambia l'ordine o i nomi dei simboli rimanenti.

Simboli Misura

I simboli Misurazione si trovano nella Barra dei **risultati**. Essi mostrano le misure o i risultati della ricerca. Il nome del simbolo mostra anche la sorgente o le sorgenti di misura. Per aggiungere un simbolo Misura, premere il pulsante **Aggiungi nuova misura** e selezionare una misura.



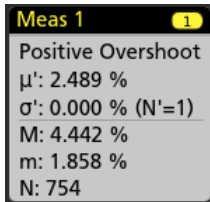
Premere due volte un simbolo Misura per aprire il menu di configurazione e modificare oppure ottimizzare le impostazioni. La lettura predefinita del simbolo Misura mostra il valore medio (μ) della misura.

Alcune misure e i relativi simboli sono disponibili solo come opzioni. Ad esempio, le misurazioni di potenza sono elencate nel menu **Aggiungi nuova misurazione** solo se è installata l'opzione di potenza richiesta.

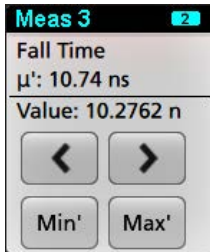
Simbolo largo: il simbolo largo visualizza tutti i risultati di fase in una colonna separata. Tutte le sotto-misurazioni sono elencate nel simbolo dei risultati nella prima colonna. Il risultato comune, come Frequenza, è applicabile a tutte le (3) fasi e visualizzato come valore singolo. Le sorgenti configurate per ciascuna fase sono visualizzate nei colori del canale. Il simbolo largo si applica solo alle misurazioni IMDA.

IMDA Meas 1: Cyc Power Quality'			
	VaN:1a	VbN:1b	VcN:1c
	1	2	3
V _{RMS} (V):	14.74	14.74	14.48
V _{MAG} (V):	8.197	8.383	8.423
I _{RMS} (A):	879.4 m	999.4 m	975.0 m
I _{MAG} (A):	453.7 m	574.3 m	562.9 m
V CF:	2.953	2.931	3.053
I CF:	3.196	3.407	3.575
TrPwr(W):	4.795	5.914	4.546
RePwr(VAR):	-12.04	-13.49	-13.36
ApPwr(VA):	12.96	14.73	14.12
PF:	593.2 m	659.6 m	511.6 m
Phase:	-53.61 °	-48.73 °	-59.23 °
Freq:	287.6 Hz		
Σ TrPwr:	15.25 W		
Σ RePwr:	-38.90 VAR		
Σ ApPwr:	41.82 VA		

Per aggiungere letture statistiche ai singoli simboli Misurazione, premere due volte un simbolo Misurazione per aprire il relativo menu di configurazione e selezionare **Mostra statistiche nel simbolo**. Il simbolo Misurazione visualizza il valore di deviazione standard (σ). La deviazione standard è zero quando la popolazione è uno.



Alcuni simboli Misurazione hanno anche i pulsanti di navigazione, mostrati premendo una sola volta il simbolo.

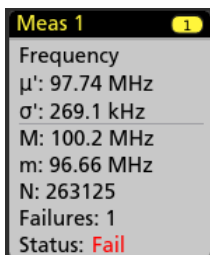


I pulsanti < (Precedente) e > (Successiva) centrano la forma d'onda nella schermata nella posizione della misurazione precedente o successiva nella registrazione (per misurazioni che richiedono più di una misurazione per acquisizione).

I pulsanti di navigazione **Min'** e **Max'** centrano la forma d'onda nella schermata al valore minimo o massimo per la misurazione nell'acquisizione corrente.

Il simbolo primo (1) mostrato sulle letture delle misurazioni e sui pulsanti Min/Max indica che il valore mostrato (o di spostamento, nel caso dei pulsanti **Min/Max** e delle forme d'onda) proviene dall'acquisizione corrente. La mancanza di un simbolo primo significa che il valore proviene da tutte le acquisizioni.

Il simbolo Misurazione visualizza le informazioni di **Stato** e **Errore** quando tramite il menu di configurazione viene abilitato il test "pass/fail". La linea di Stato mostra **Pass** (verde) o **Fail** (rosso) a seconda delle condizioni definite nel pannello del **Test "pass/fail"**. Il numero di verifiche non riuscite viene visualizzato quando le statistiche vengono mostrate nel simbolo. Lo stato "pass/fail", il numero di verifiche non riuscite e il/i limite/i impostati nel pannello del test "pass/fail" sono disponibili nella tabella dei risultati di misura.



I simboli Misura sono elencati nell'ordine creato, a partire dalla parte superiore della Barra dei risultati. L'eliminazione di un simbolo Misura non modifica l'ordine o i nomi dei simboli rimanenti.

È possibile trascinare i simboli Misurazione per cambiare la loro posizione nella barra **Risultati** e aprire il menu del tasto destro del simbolo per accedere a un menu di azioni rapide.

Ci sono due modi per eliminare i simboli Canale e Forma d'onda.

- Fare clic col tasto destro sul simbolo e disattivarlo.
- Spingere il simbolo oltre il bordo destro della schermata per rimuoverlo dalla barra **Risultati**. Spingere verso sinistra dal bordo destro della barra **Risultati** per recuperare il simbolo. Il recupero del simbolo è possibile solo entro 10 secondi dalla rimozione.

Simbolo test maschera

I risultati del test maschera e le statistiche di misurazione sono visualizzati nel simbolo **Test maschera** nella barra dei risultati. Il simbolo viene creato quando viene definito il primo segmento di una maschera.

Mask Test 1	
Test 1	
Tested:	1017
Passed:	263
Failed:	754
Cons:	643
Status:	Failing
Seg 1:	744
Seg 2:	754

Letture simbolo	Descrizione
Etichetta (lettura opzionale)	Un'etichetta definita nel menu di configurazione del simbolo.
Testate	Il numero totale di forme d'onda testate rispetto alla maschera.
Passed	Il numero di forme d'onda che non contenevano campioni che violavano la maschera.
Failed	Il numero di forme d'onda che contenevano uno o più campioni che violavano la maschera. Visualizza in rosso se maggiore o uguale alla soglia di verifiche non riuscite totali.
Cons	Il più alto numero di forme d'onda non riuscite consecutivamente nell'esecuzione di test. Visualizza in rosso se maggiore o uguale alla soglia di verifiche non riuscite consecutive.
Stato	Lo stato del test della maschera. Può essere On, Off, Riuscito (verde) o Non riuscito (rosso).
Seg n (lettura opzionale)	Il numero di forme d'onda che contenevano uno o più campioni che violavano il n. di segmento della maschera.

Premere due volte un simbolo del test della maschera per aprire il relativo menu di configurazione e modificare oppure ottimizzare le impostazioni.

È possibile trascinare il simbolo per cambiare la sua posizione nella barra **Risultati** e aprire il menu del tasto destro del simbolo per accedere a un menu di azioni rapide.

Ci sono due modi per eliminare i simboli Canale e Forma d'onda.

- Fare clic col tasto destro sul simbolo e disattivarlo.
- Spingere il simbolo oltre il bordo destro della schermata per rimuoverlo dalla barra **Risultati**. Spingere verso sinistra dal bordo destro della barra **Risultati** per recuperare il simbolo. Il recupero del simbolo è possibile solo entro 10 secondi dalla rimozione.

Simboli Istogramma forma d'onda

I simboli Istogramma forma d'onda si trovano nella Barra **Risultati**. Il titolo del simbolo mostra la sorgente dell'istogramma.

Per aggiungere il simbolo Istogramma forma d'onda alla barra Risultati, impostare il **Display** su **On** dal menu del simbolo dei risultati.

Premere due volte un simbolo Istogramma forma d'onda per aprire il relativo menu di configurazione e modificare le impostazioni.

Wfm Hist 1	
Wfms:	437
Max:	25 ns
Min:	-61.24 ns
Pk-to-Pk:	86.24 ns
Mode:	-5.171 ns
Mean:	-17.92 ns
Std Dev:	24.86 ns

Il simbolo Istogramma visualizza le misurazioni che vengono controllate nel menu del simbolo dei risultati.

È possibile trascinare il simbolo per cambiare la sua posizione nella barra **Risultati** e aprire il menu del tasto destro del simbolo per accedere a un menu di azioni rapide.

Ci sono due modi per eliminare i simboli Istogrammi forma d'onda.

- Fare clic col tasto destro sul simbolo e selezionare **Elimina istogramma**.
- Spingere il simbolo oltre il bordo destro della schermata per rimuoverlo dalla barra Risultati. Spingere verso sinistra dal bordo destro della barra Risultati per recuperare il simbolo. Il recupero del simbolo è possibile solo entro 10 secondi dalla rimozione.

Simboli dei cursori

È possibile visualizzare le letture dei cursori in un simbolo di **Cursori** nella barra Risultati. Il contenuto del simbolo dipende dal cursore in uso.

Cursori		Cursori		Cursori	
A	t: 26.800 ms v: 4.802 V	A	t: 26.800 ms	A	v: 4.802 V
B	t: 31.500 ms v: 2.936 V	B	t: 31.500 ms	B	v: 2.936 V
	Δt : 4.700 ms $1/\Delta t$: 212.76 Hz Δv : 1.866 V $1/\Delta v$: 535.9 mV/s		Δt : 4.700 ms $1/\Delta t$: 212.76 Hz		Δv : 1.866 V $1/\Delta v$: 535.9 mV/s

Per creare un simbolo per le letture del cursore, attivare i **Cursori**, toccare due volte una lettura del cursore per aprire il relativo menu di configurazione e impostare la modalità **Letture su Simbolo**.



Nota: È possibile visualizzare letture del cursore solamente in una posizione per volta: o sulla forma d'onda o in un simbolo Cursori. Non è possibile spostare le letture dei cursori su un simbolo per cursori della Visualizzazione Spettro.

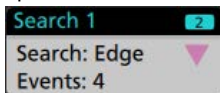
È possibile trascinare il simbolo per cambiare la sua posizione nella barra **Risultati** e aprire il menu del tasto destro del simbolo per accedere a un menu di azioni rapide.

Ci sono due modi per eliminare i simboli Canale e Forma d'onda.

- Fare clic col tasto destro sul simbolo e disattivarlo.
- Spingere il simbolo oltre il bordo destro della schermata per rimuoverlo dalla barra **Risultati**. Spingere verso sinistra dal bordo destro della barra **Risultati** per recuperare il simbolo. Il recupero del simbolo è possibile solo entro 10 secondi dalla rimozione.

Simboli Cerca

I simboli **Cerca** sono visualizzati anche nella Barra dei risultati, sotto i simboli Misura. Un simbolo Cerca elenca la sorgente di ricerca, il tipo di ricerca e il numero di eventi di ricerca nell'acquisizione corrente. Lo strumento contrassegna la forma d'onda in cui si verificano quegli eventi con piccoli triangoli invertiti lungo la parte superiore del reticolo di forma d'onda. Premere due volte un simbolo Cerca per aprire il relativo menu di configurazione e modificare oppure ottimizzare le impostazioni di ricerca.



I simboli Cerca possono essere creati premendo il pulsante **Aggiungi nuova... Ricerca**. Utilizzare il menu di configurazione visualizzato per impostare i criteri di ricerca.

I simboli Cerca includono i pulsanti di navigazione < (Precedente) e > (Successivo) che aprono la modalità Zoom e centrano la forma d'onda nello schermo nella posizione del segno di ricerca precedente o successivo nella registrazione della forma d'onda. I pulsanti di navigazione del simbolo Cerca possono essere utilizzati solo quando l'oscilloscopio è in modalità di acquisizione singola. Premere un simbolo per chiudere i pulsanti di navigazione.



Alcune ricerche forniscono anche i pulsanti di navigazione **Min** e **Max** che aprono la modalità Zoom e centrano la forma d'onda nella schermata al valore minimo o massimo per quell'evento di ricerca nell'acquisizione corrente.

I simboli **Cerca** sono elencati nell'ordine creato. L'eliminazione di un simbolo **Cerca** non cambia l'ordine o i nomi dei simboli rimanenti.

È possibile trascinare i simboli Cerca per cambiare la loro posizione nella barra **Risultati** e aprire il menu del tasto destro del simbolo per accedere a un menu di azioni rapide.

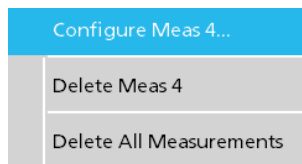
Ci sono due modi per eliminare i simboli Canale e Forma d'onda.

- Fare clic col tasto destro sul simbolo e disattivarlo.
- Spingere il simbolo oltre il bordo destro della schermata per rimuoverlo dalla barra **Risultati**. Spingere verso sinistra dal bordo destro della barra **Risultati** per recuperare il simbolo. Il recupero del simbolo è possibile solo entro 10 secondi dalla rimozione.

Eliminazione di massa di simboli Misura/Cerca in una volta

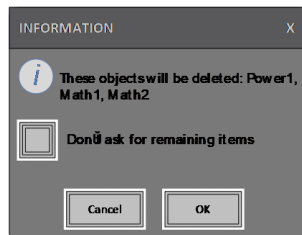
Questo simbolo serve a eliminare/rimuovere molte misurazioni numeriche o ricerche che sono nella barra Risultati.

1. Selezionare e fare clic col tasto destro sul simbolo Misurazione/Cerca nella barra **Risultati**, che visualizza la finestra di dialogo come mostrato:



Controlli	Descrizione
Configura Misurazione/Cerca	Configura simboli Misurazione o Cerca
Elimina Misurazione/Cerca/Istogramma	Elimina il simbolo Misurazione (standard, potenza, jitter, DDR, ecc.)/Cerca/Istogramma selezionato nella barra Risultati.
Elimina tutti Misurazione/Cerca/Istogramma	Elimina tutti i simboli Misurazione (standard, potenza, jitter, DDR, ecc.)/Cerca/Istogramma nella barra Risultati.

2. Quando viene selezionato **Elimina tutte le Misurazioni**, l'oscilloscopio chiede la conferma per l'eliminazione di tutte le misurazioni/ricerche in una volta.



3. La finestra di dialogo fornisce una casella di controllo che dà la possibilità di superare le finestre di dialogo di informazioni rimanenti.
 - **Non chiedere per le voci rimanenti:** Come impostazione predefinita non è spuntata. Se non viene spuntata e si chiude la finestra di dialogo delle informazioni, la finestra di dialogo ricomparirà per la successiva eliminazione della misura.
 - Se la casella è spuntata, passa a eliminare il resto delle voci senza riaprire di nuovo la finestra di dialogo. La finestra di dialogo compare per ogni gruppo di misurazioni che si desidera eliminare.

Taglio del segnale e simboli



Avvertenza: Il taglio è causato da tensioni eccessive o pericolose sul puntale della sonda e/o da un'impostazione della scala verticale che non è adeguata a visualizzare l'intera gamma verticale della forma d'onda. Una tensione eccessiva sul puntale della sonda può ferire l'operatore e causare danni alla sonda e/o allo strumento.

Questo strumento mostra il simbolo di un triangolo di avvertimento e la parola Taglio in un simbolo Canale quando si verifica una condizione di taglio verticale. Il testo della misurazione diventa rosso e il tipo di taglio (positivo o negativo) viene elencato nella condizione di taglio indicata da un eventuale simbolo Misurazione associato al canale.

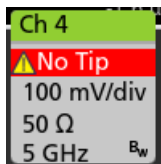


Per chiudere il messaggio di taglio, cambiare la scala verticale per mostrare l'intera forma d'onda, scollegare il puntale della sonda dalla sorgente di tensione eccessiva e controllare che la sonda stia rilevando il segnale corretto mediante la sonda appropriata.

Il taglio del segnale causa risultati di misura imprecisi in relazione all'ampiezza. Inoltre, genera valori di ampiezza imprecisi nei file di forma d'onda salvati. Il taglio di una forma d'onda matematica non influisce sulle misure di ampiezza per quella forma d'onda matematica.

Messaggi di errore e simboli

Quando si verifica un errore, lo strumento mostra un triangolo di avvertimento e un'abbreviazione di un messaggio di errore in un simbolo Canale.



Per rimuovere il messaggio dal simbolo, cancellare l'errore come indicato nella tabella.

Tabella 1: Errori della sonda

Messaggio di errore	Descrizione
Comunicazione sonda	Comunicazione accessorio scaduta. Riconnettere l'accessorio.
ROM sonda	Impossibile leggere la ROM della sonda. Riconnettere l'accessorio.
Non supportato	Accessorio non supportato.
Guasto sonda	Guasto accessorio critico. Riconnettere l'accessorio. Se il problema persiste, contattare l'assistenza clienti Tektronix.
Intervallo superato	La tensione o corrente del segnale è superiore all'intervallo. Ridurre l'ampiezza del segnale.
Temp	La sonda ha subito una condizione di sovratemperatura. Rimuovere la sonda dall'area ad alta temperatura.
Puntale assente	Non è stata rilevata alcun puntale della sonda. Installare un puntale della sonda compatibile.
Guasto al puntale	Il puntale della sonda ha un guasto. Rimuovere e sostituire il puntale della sonda.
S-param	Errore durante il trasferimento del parametro S. Ricollegare la sonda. Se il problema persiste, contattare l'assistenza clienti Tektronix.

Simbolo Cronologia

Il simbolo Cronologia viene mostrato nella barra **Risultati**. Navigare nelle acquisizioni nella cronologia usando i pulsanti Precedente/Successiva o Riproduci/Pausa.

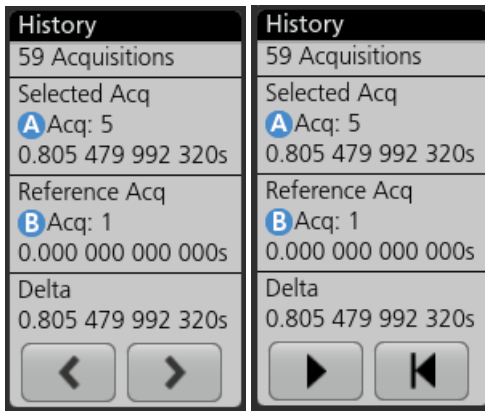
L'indicatore orario mostra la differenza di tempo tra l'acquisizione precedente e l'acquisizione selezionata.



Letture simbolo	Funzione	Descrizione
	Precedente	Il pulsante Precedente porta all'acquisizione precedente.
	Successiva	Il pulsante Successiva porta all'acquisizione successiva.
	Riproduci/Pausa	Le acquisizioni vengono riprodotte alla velocità di riproduzione specificata e iniziano dall'acquisizione attualmente selezionata. Il pulsante Riproduci diventa un pulsante Pausa quando è attiva la riproduzione. Le acquisizioni vengono riprodotte fino a quando la riproduzione non raggiunge la fine della cronologia. A questo punto, la riproduzione si arresta e il pulsante Riproduci diventa grigio.
	Riavvolgi	Il pulsante Riavvolgi riporta alle acquisizioni in cui è stato premuto il pulsante Riproduci.
	Reset	Il pulsante Reset riporta alla prima acquisizione nella cronologia. All'inizio della cronologia, il pulsante è grigio.

Le forme d'onda possono essere visualizzate nel reticolo per le acquisizioni selezionate dal simbolo Cronologia. È possibile navigare attraverso il numero totale delle acquisizioni nella cronologia. Premere due volte un simbolo per aprire il relativo menu di configurazione.

Quando viene selezionato **Includi acquisizione di riferimento nel simbolo** dal menu del tasto destro del simbolo Cronologia, il simbolo visualizza le informazioni seguenti:



La lettura dell'acquisizione di riferimento mostra l'indicatore orario quando l'acquisizione è avvenuta in tempo nella cronologia. Mostra anche il delta tra l'acquisizione selezionata e gli indicatori orari dell'acquisizione di riferimento.

Ci sono due modi per eliminare il simbolo Cronologia.

- Fare clic col tasto destro sul simbolo e selezionare **Disabilita cronologia di acquisizione**.
- Spingere il simbolo oltre il bordo inferiore della schermata per rimuoverlo dalla barra **Risultati**. Spingere verso sinistra dal bordo destro della barra **Risultati** per recuperare il simbolo. Il recupero del simbolo è possibile solo entro 10 secondi dalla rimozione.

Simboli Sistema



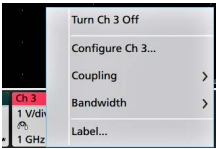
I simboli Sistema (nella barra Impostazioni) visualizzano le impostazioni principali quali Orizzontale, Acquisizione e Trigger. Non è possibile eliminare i simboli Sistema.

Horizontal	Trigger	Acquisition
1 μ s/div SR: 3.125 GS/s RL: 31.25 kpts	10 μ s 320 ps/pt 50%	2 Runt U: 2.28 L: 800 m
		Auto, Analyze High Res: 12 bits 10.379 kAcqs

Premere due volte un simbolo Sistema per aprire il menu di configurazione.

Il simbolo Orizzontale include anche i pulsanti Scala, mostrati premendo una sola volta il simbolo. Utilizzare i pulsanti Scala orizzontale per aumentare o diminuire l'impostazione del tempo orizzontale.

Azioni comuni per i simboli

Azione	Risultato	Esempio
Premere una volta	Comandi di accesso immediato (Scala, Navigazione).	
Premere due volte	Menu di configurazione con accesso a tutte le impostazioni del simbolo.	
Tenere premuto	Menu di scelta rapida per accesso alle azioni comuni premendo una sola volta. Le azioni tipiche includono lo spegnimento di un canale e l'eliminazione di un simbolo di misura o di ricerca.	
Spingere	Spingere il simbolo oltre il bordo inferiore della schermata per rimuoverlo dalla barra Impostazioni . Spingere il simbolo oltre il bordo destro della schermata per rimuoverlo dalla barra Risultati . Spingere dal bordo destro o inferiore per recuperare un simbolo rimosso. Questa azione è possibile solo entro 10 secondi dalla rimozione del simbolo.	

Stato di selezione del simbolo

L'aspetto di un simbolo indica il suo stato di selezione (selezionato o non selezionato) oppure se una misurazione deve essere eliminata per chiudere un simbolo Canale o Forma d'onda.

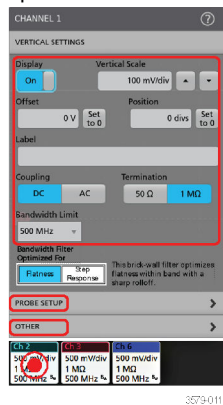
Tipo di simbolo	Selezionato	Non selezionato	Attivato o in uso
Canale o Forma d'onda			
Misurazione			N/A

Un simbolo Canale spento significa che la forma d'onda dello schermo è disattivata (ma non eliminata). Un simbolo Forma d'onda spento significa che la visualizzazione della forma d'onda è disattivata oppure viene usata come sorgente da una misurazione e non può essere eliminata fino a quando la misurazione non viene eliminata.

Menu di configurazione

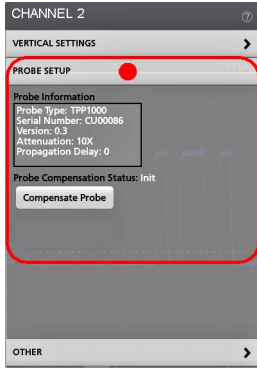
I menu di configurazione consentono di impostare rapidamente i parametri per i canali, le impostazioni di sistema (Orizzontale, Trigger, Acquisizione), le misurazioni, le letture del cursore, la visualizzazione Forma d'onda e Grafico, il testo di callout e così via.

Premere due volte una voce (simbolo, **Visualizzazione Forma d'onda** o **Visualizzazione Grafico**, letture del cursore, testo di callout e così via) per aprire il relativo menu di configurazione. Ad esempio, premere due volte un simbolo Canale nella barra **Impostazioni** per aprire il relativo menu di configurazione.



Le selezioni o i valori inseriti hanno effetto immediato. Le opzioni dei menu sono dinamiche e possono cambiare a seconda delle selezioni, delle opzioni dello strumento o delle sonde collegate.

Le impostazioni associate sono raggruppate in 'pannelli'. Premere il nome del pannello per visualizzare tali impostazioni. Le modifiche alle impostazioni del pannello possono modificare i valori e/o i campi mostrati in quel pannello e in altri pannelli.



Premere un punto qualsiasi al di fuori di un menu di configurazione per chiuderlo.

Per aprire il contenuto della Guida di un menu di configurazione specifico, premere l'icona del punto interrogativo nell'angolo superiore destro del menu.

Ingrandimento interfaccia utente

Utilizzare gli strumenti di zoom per ingrandire le forme d'onda e visualizzare i dettagli del segnale.

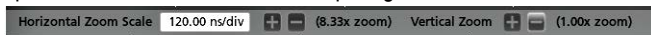


1. La **panoramica di zoom** mostra l'intera registrazione della forma d'onda. Tutte le forme d'onda sono mostrate in modalità Overlay nell'area della panoramica di zoom. I movimenti di avvicinamento e allontanamento delle dita sulle forme d'onda nella panoramica di zoom cambiano le impostazioni orizzontali della base dei tempi.
2. La finestra **Zoom** mostra l'area della panoramica di zoom da visualizzare nella visualizzazione Zoom (vedere 5). È possibile premere e trascinare la finestra per spostare l'area da visualizzare. Lo spostamento della finestra Zoom o la modifica della sua posizione non modifica le impostazioni orizzontali della base dei tempi. È possibile anche utilizzare la manopola **Scorri** ingrandimento per spostare la finestra Zoom a sinistra o destra.
3. L'icona **Zoom** (nell'angolo in alto a destra della visualizzazione Forma d'onda) attiva e disattiva la modalità Zoom.
4. Il pulsante **DISEGNA RIQUADRO** passa tra disegnare una finestra zoom (modalità preimpostata), disegnare aree per la funzione di **Trigger visuale**, disegnare segmenti per verifica **Maschera** e disegnare l'**Istogramma forma d'onda** per l'analisi della forma d'onda. Il pulsante è posizionato nella parte inferiore della **Barra risultati**.

Una finestra zoom permette di disegnare rapidamente un riquadro intorno a un'area di interesse nella forma d'onda o panoramica di ingrandimento. Disegnare un riquadro porta immediatamente l'oscilloscopio in modalità ingrandimento. Per disegnare una finestra zoom, toccare il pulsante DISEGNA RIQUADRO (mentre in modalità zoom), quindi toccare e trascinare sulla forma d'onda per disegnare un riquadro. È possibile continuare a disegnare finestre zoom fino a quando non si fa un tocco singolo ovunque sullo schermo o si apre un menu.

Per passare da modalità **Zoom**, modalità **Trigger visuale** e modalità **Maschera**, toccare due volte il pulsante **DISEGNA RIQUADRO** e selezionare una delle opzioni. Cercare gli argomenti **Trigger visuale** e **Verifica maschera** nella Guida dell'oscilloscopio per maggiori informazioni.

- La visualizzazione **Zoom** mostra le forme d'onda ingrandite come indicato dalla finestra Zoom, nella vista registrazione della forma d'onda ingrandita. Utilizzare i movimenti di avvicinamento e allontanamento delle dita e/o di trascinamento nella visualizzazione Zoom per cambiare l'area ingrandita di interesse. Utilizzare i movimenti di avvicinamento/allontanamento delle dita e di trascinamento nella visualizzazione Zoom per modificare solo le impostazioni di ingrandimento dello zoom e la posizione della finestra Zoom.
- Utilizzare i comandi della barra del titolo **Zoom** per regolare la dimensione verticale e orizzontale dell'area di zoom. Fare clic o toccare i pulsanti + o - o utilizzare le manopole generali A e B.



In una vista forma d'onda, se sia **Cursore** sia **Zoom** sono attivi, utilizzare i pulsanti **Finestra Zoom** e **Cursori** per modificare la funzionalità della manopola generale. Toccare la **Barra del titolo di Zoom** per assegnare le manopole alla regolazione dello zoom o toccare il pulsante **Cursori** per assegnare le manopole alla funzione di regolazione dei cursori.

Toccare due volte i campi **Posizione zoom orizzontale** o **Scala zoom orizzontale** per immettere un valore utilizzando un tastierino numerico.

Per uscire dalla modalità Zoom, premere l'icona Zoom nell'angolo dello schermo oppure premere la X nella barra del titolo dello Zoom.

Utilizzo dello schermo a sfioramento per attività comuni

Utilizzare le azioni standard dello schermo a sfioramento, simili a quelle presenti sugli smartphone e sui tablet, per interagire con la maggior parte degli oggetti sullo schermo. È inoltre possibile utilizzare il mouse per interagire con l'interfaccia utente. Per ogni operazione di sfioramento viene mostrata l'operazione equivalente da eseguire con il mouse.

L'oscilloscopio presenta un tutorial per l'interfaccia utente. Toccare **Guida > Tutorial per l'interfaccia utente** per imparare rapidamente le operazioni a sfioramento fondamentali.

Tabella 2: Attività comuni dell'interfaccia utente dello schermo a sfioramento con azione equivalente del mouse

Attività	Azione interfaccia utente sullo schermo a sfioramento	Azione mouse
Aggiunta di un canale o di una forma d'onda matematica, di riferimento o del bus allo schermo.	Toccare un pulsante di canale inattivo, Aggiungi nuova matematica , Aggiungi nuovo riferimento o Aggiungi nuovo bus .	Fare clic su un pulsante di canale inattivo, Aggiungi nuova matematica , Aggiungi nuovo riferimento o Aggiungi nuovo bus .
Selezionare un canale o una forma d'onda matematica, di riferimento o del bus per renderlo attivo.	Modalità Impilata o Sovrapposizione: toccare il simbolo Canale o Forma d'onda.	Modalità Impilata o Sovrapposizione: fare clic col sinistro sul simbolo Canale o Forma d'onda.
	Modalità impilata: toccare la porzione o l'identificatore del canale, della forma d'onda matematica, di riferimento o del bus.	Modalità impilata: fare clic col tasto sinistro sulla porzione o sull'identificatore del canale, della forma d'onda matematica, di riferimento o del bus.
	Modalità Sovrapposizione: toccare l'identificatore del canale o della forma d'onda.	Modalità Sovrapposizione: fare clic col tasto sinistro sull'identificatore del canale o della forma d'onda.

Continuo tabella...

Attività	Azione interfaccia utente sullo schermo a sfioramento	Azione mouse
Visualizza pulsanti di scala o di navigazione su un simbolo (forma d'onda, misurazione, ricerca, orizzontale). Non tutti i simboli di misura o ricerca visualizzano pulsanti di navigazione.	Premere il simbolo.	Fare clic sul simbolo.
Aprire un menu di configurazione per qualsiasi voce (tutti i simboli, visualizzazioni, letture del cursore, etichette e così via).	Premere due volte il simbolo, la visualizzazione o un altro oggetto.	Fare doppio clic sul simbolo, sulla visualizzazione o su un altro oggetto.
Aprire un menu di scelta rapida (simboli, visualizzazioni).	Tenere premuto il simbolo, la visualizzazione Forma d'onda, visualizzazione Grafico o un altro elemento della schermata finché non si apre il menu.	Fare clic col tasto destro sull'oggetto.
Chiudere un menu di configurazione. Alcune finestre di dialogo non si chiuderanno finché non si fa clic sul pulsante OK, Chiudi o altro nella finestra di dialogo.	Premere un punto qualsiasi al di fuori del menu o della finestra di dialogo.	Fare clic su un punto qualsiasi al di fuori del menu o della finestra di dialogo.
Spostare un menu.	Tenere premuta la barra del titolo del menu o un'area vuota nel menu, quindi trascinare il menu nella nuova posizione.	Tenere premuto il tasto destro del mouse sul titolo o su un'area vuota, trascinare nella nuova posizione.
Spostare un callout. I callout sono oggetti dello schermo e non sono associati ad alcuna forma d'onda, canale o porzione particolare.	Tenere premuto un callout e iniziare rapidamente a trascinarlo, poi spostarlo in una nuova posizione. Iniziare a spostare il callout non appena selezionato (evidenziato), altrimenti l'interfaccia utente apre il menu del tasto destro.	Fare clic e tenere premuto il pulsante destro del mouse sul callout e iniziare rapidamente a trascinarlo, poi spostarlo nella nuova posizione.
Modificare le impostazioni orizzontali o verticali direttamente su una forma d'onda. Le modifiche delle impostazioni verticali si applicano solo al canale o alla forma d'onda selezionata; le modifiche delle impostazioni orizzontali si applicano a tutti i canali e forme d'onda.	Premere un simbolo e utilizzare i pulsanti Scala. Tenere premuta la visualizzazione Forma d'onda con due dita, avvicinandole o allontanandole verticalmente o orizzontalmente, quindi sollevarle dallo schermo; ripetere.	Fare clic su un canale, una forma d'onda o un simbolo Orizzontale e selezionare i pulsanti Scala.
Aumentare o diminuire l'area di ingrandimento in modalità Zoom.	Tenere premuta la visualizzazione Forma d'onda con due dita, avvicinandole o allontanandole verticalmente o orizzontalmente, quindi sollevarle dallo schermo; ripetere.	Fare clic sui pulsanti + o - nella barra del titolo Zoom. Fare clic sul pulsante Disegna riquadro , disegnare un riquadro intorno all'area della forma d'onda d'interesse.
Scorrere rapidamente o eseguire uno zoom su una forma d'onda o su un elenco.	Premere e trascinare la forma d'onda o l'elenco.	Fare clic e trascinare la forma d'onda o l'elenco.
Continuo tabella...		

Attività	Azione interfaccia utente sullo schermo a sfioramento	Azione mouse
Chiudere o aprire la Barra dei risultati per aumentare l'area di visualizzazione Forma d'onda .	Premere l'identificatore Barra dei risultati (tre punti verticali sul bordo) o in qualsiasi punto del bordo tra la visualizzazione Forma d'onda e la Barra dei risultati .	Fare clic sull'identificatore Barra dei risultati (tre punti verticali sul bordo) o su qualsiasi punto del bordo tra la visualizzazione Forma d'onda e la Barra dei risultati . Fare clic e trascinare il divisore della Barra dei risultati.
Modificare la posizione dei simboli nella Barra delle impostazioni o Barra dei risultati .	Toccare e trascinare il simbolo in una nuova posizione nella stessa barra.	Fare clic e trascinare il simbolo in una nuova posizione nella stessa barra.

Pulizia dello strumento

Utilizzare un panno asciutto morbido per pulire l'esterno dell'unità. Se lo sporco permane, utilizzare un panno o un tampone inumidito con una soluzione al 75% di alcool isopropilico. Utilizzare un tampone per pulire spazi ristretti attorno a comandi e connettori. Non utilizzare detergenti liquidi o prodotti chimici che potrebbero danneggiare lo schermo a sfioramento, l'involucro, i comandi, i contrassegni o le etichette, oppure penetrare all'interno dell'apparecchio. Per istruzioni dettagliate sulla pulizia, consultare la guida introduttiva dell'utente.

Configurazione dello strumento

Configurazioni per aiutare nell'utilizzo efficiente dello strumento. Fare riferimento alla guida dello strumento per maggiori informazioni sulla configurazione.

Download e installazione dell'ultima versione del firmware dello strumento

L'installazione del firmware più recente garantisce che lo strumento disponga delle ultime funzionalità e che esegua le più accurate misurazioni.

Prima di iniziare

Salvare tutti i file importanti sullo strumento (forme d'onda, catture dello schermo, impostazioni e così via) su un'unità USB o in rete. Il processo di installazione non rimuove i file creati dall'utente, ma è buona prassi fare il backup dei file importanti prima di un aggiornamento.

Procedura

1. Accendere l'oscilloscopio.
2. Individuare la versione corrente del firmware installato sullo strumento nella finestra **About (Informazioni)** del menu **Help (Guida)**
3. Controllare la versione dell'ultimo firmware disponibile all'indirizzo tek.com/software. Immettere il numero di modello dell'oscilloscopio nel riquadro di ricerca e cercare il firmware.
Se la versione del firmware sul Web è più recente di quella attualmente installata, aggiornare la versione del firmware dello strumento.
4. Installare il firmware su strumenti con sistema operativo integrato.
 - a) Scaricare la versione del firmware più recente e decomprimere i file sul PC.
 - b) Copiare il file del firmware richiesto nella cartella principale di un'unità flash USB.
 - c) Inserire l'unità flash USB nella porta USB dell'oscilloscopio. Lo strumento riconosce automaticamente il file di installazione del firmware e avvia il processo di installazione.
 - d) Attenersi alle istruzioni visualizzate sullo schermo. L'oscilloscopio impiega circa 10 minuti per installare il nuovo firmware.
Durante questo intervallo, non rimuovere l'unità flash USB né spegnere lo strumento.
 - e) Dopo aver visualizzato un messaggio di completamento dell'aggiornamento del software, l'oscilloscopio si riavvia automaticamente.

Operazioni successive

Per confermare l'aggiornamento del firmware, individuare il numero di versione presente nella finestra **About (Informazioni)** del menu **Help (Guida)**. Verificare che il numero di versione del firmware dello strumento corrisponda al numero di versione del firmware appena installato.

Installazione delle licenze di aggiornamento delle opzioni

Le licenze di aggiornamento delle opzioni possono essere installate in sede, acquistabili dopo la ricezione dello strumento, e aggiungono funzionalità all'oscilloscopio. Gli aggiornamenti delle opzioni vengono installati nell'oscilloscopio mediante file di licenza. Ciascuna opzione richiede un file di licenza separato.

Prima di iniziare

Queste istruzioni non attengono a opzioni che sono state acquistate e pre-installate sullo strumento al momento dell'ordine.

Una licenza legata al nodo è valida solo per il numero di modello e il numero di serie specifici dello strumento per il quale è stata acquistata e non funzionerà su nessun altro strumento. Il singolo file di licenza non influisce sulle opzioni che sono state installate in fabbrica o su qualsiasi altro aggiornamento già acquistato e installato.

Una licenza floating permette di installare un'opzione di aggiornamento su qualsiasi strumento equivalente, ma solo uno strumento alla volta può usare la licenza. Occorre disinstallare la licenza floating da uno strumento e accedere di nuovo in Tektronix AMS prima di provare a usarla su un altro strumento. Accedere a Tektronix AMS su www.tek.com/products/product-license.

Informazioni su questa attività

Nota: È possibile installare solo una licenza alla volta con l'opzione Nodo bloccato. Se è necessario reinstallare una licenza Nodo bloccato disinstallata, contattare il servizio clienti Tektronix.



Queste istruzioni supportano solo opzioni abilitate tramite l'installazione di una licenza software. Alcuni aggiornamenti del prodotto, come gli aggiornamenti SSD di MSO serie 5/6 (sistema operativo integrato o Microsoft Windows 10) e aggiornamenti della larghezza di banda di MSO serie 5 a 2 GHz non sono supportati dal presente documento. Questi aggiornamenti presentano le loro istruzioni di installazione oppure richiedono l'invio dello strumento al centro di assistenza Tektronix per nuovi hardware e taratura.

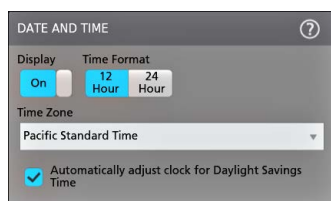
Procedura

1. Seguire le istruzioni ricevute per scaricare il file di licenza dell'aggiornamento (<nomefile>.lic).
2. Copiare il/i file di licenza su un dispositivo di memoria USB.
3. Inserire l'unità USB nell'oscilloscopio acceso per il quale è stato acquistato l'aggiornamento.
4. Selezionare **Guida > Info su**.
5. Selezionare **Installa licenza** per aprire la finestra di dialogo Sfoglia file di licenza.
6. Trova e seleziona il file di licenza di aggiornamento da installare.
7. Seleziona **Apri**. L'oscilloscopio installa la licenza e torna alla schermata Info su. Verificare che la licenza installata sia stata aggiunta all'elenco delle opzioni installate.
8. Ripetere i passaggi da 5 a 7 per ogni file di licenza di aggiornamento acquistato e scaricato.
9. Riavviare l'oscilloscopio per abilitare gli aggiornamenti installati.
10. Se è stato installato un aggiornamento di larghezza di banda, riavviare la compensazione del percorso del segnale (SPC). In seguito, rimuovere con attenzione l'etichetta di modello/larghezza di banda dall'angolo in basso a sinistra del pannello frontale e installare la nuova etichetta di modello/larghezza di banda che è stata inviata tramite posta come parte dell'acquisto dell'aggiornamento.

Impostazione del fuso orario e del formato di lettura dell'orologio

Impostare il fuso orario locale in modo che i file salvati vengano contrassegnati con data e ora corrette. È possibile impostare il formato dell'ora (12 o 24 ore).

Procedura



1. Premere due volte il simbolo **Data/Ora** (angolo inferiore destro della schermata) per aprire il menu di configurazione.
2. Per disattivare la visualizzazione della data e dell'ora sulla schermata, premere il pulsante **Visualizzazione** su **Disattiva**.

Per riattivare la visualizzazione di data/ora, premere due volte nell'area vuota in cui era visualizzato il simbolo Data/Ora per aprire il menu di configurazione e impostare il pulsante **Visualizzazione** su **Attiva**.

3. Selezionare un formato dell'ora (**12 ore** o **24 ore**).
4. Toccare il campo del **Fuso orario** e selezionare il fuso locale.
5. Premere un punto qualsiasi al di fuori del menu per chiuderlo.

Esecuzione della compensazione del percorso del segnale (SPC)

Eseguire la compensazione del percorso del segnale quando si riceve per la prima volta lo strumento e poi a intervalli regolari, per la migliore precisione di misurazione. È consigliabile eseguire la compensazione ogni qualvolta la temperatura ambiente (stanza) abbia subito una variazione di più di 5 °C (9 °F) oppure una volta alla settimana se vengono usate impostazioni di scala verticale pari o inferiori a 5 mV per divisione.

Informazioni su questa attività

La compensazione del percorso del segnale (SPC) corregge le imprecisioni di c.c. nel percorso del segnale interno causate da variazioni di temperatura e/o deriva a lungo termine del percorso del segnale. Senza l'esecuzione regolare di una compensazione del percorso del segnale, lo strumento potrebbe non soddisfare i livelli di prestazioni garantiti con le impostazioni di basso voltaggio per divisione.

Prima di iniziare

Scollegare tutte le sonde e i cavi dagli ingressi dei canali del pannello anteriore e dai connettori di segnale del pannello posteriore.

Procedura

1. Accendere e lasciare riscaldare lo strumento per almeno 20 minuti.
2. Premere **Utility > Taratura**.
3. Premere **Esegui SPC**. La lettura **Stato SPC** visualizza **In esecuzione** mentre la compensazione SPC è in funzione. La compensazione del percorso del segnale può richiedere circa tre minuti per canale prima di essere completata, quindi attendere che il messaggio di stato SPC passi a **Riuscita** prima di ricollegare le sonde o i cavi e di utilizzare lo strumento.



Avvertenza: È possibile interrompere la taratura SPC premendo **Annulla SPC**. Questa operazione può lasciare alcuni canali non compensati, con il risultato di possibili misure imprecise. Se si interrompe la compensazione SPC, assicurarsi di eseguire completamente la procedura SPC prima di utilizzare lo strumento per effettuare le misure.

4. Chiudere la finestra di configurazione **Taratura** quando il processo SPC è stato completato.

Se il processo SPC non riesce correttamente, annotare il testo del messaggio di errore. Assicurarsi che tutte le sonde e i cavi siano scollegati e riavviare la compensazione del percorso del segnale. Se il processo SPC continua a non riuscire correttamente, contattare l'assistenza clienti Tektronix.

Compensazione delle sonde della serie TPP

La compensazione della sonda regola la risposta ad alta frequenza di una sonda per la migliore cattura della forma d'onda e la precisione della misurazione. L'oscilloscopio può testare e memorizzare automaticamente i valori di compensazione per un numero illimitato di combinazioni di sonde/canali.

Informazioni su questa attività

L'oscilloscopio memorizza i valori di compensazione per ogni combinazione sonda/canale e richiama automaticamente i valori di compensazione quando si inserisce la sonda. Lo stato di compensazione della sonda viene visualizzato nel pannello Impostazione sonda del menu di configurazione Canale.

- Se il campo Stato compensazione sonda visualizza **Riuscita**, la sonda è compensata e pronta per l'uso.

- Se il campo Stato compensazione sonda visualizza **Predefinita**, la sonda collegata non è stata compensata e deve essere eseguita la procedura di compensazione della sonda.
- Se il campo Stato compensazione sonda visualizza **Fallita**, la sonda collegata non ha superato la procedura di compensazione della sonda. Ricollegare la sonda ed eseguire nuovamente la compensazione della sonda.
- Se non c'è campo di stato della compensazione della sonda indicato nel pannello, l'oscilloscopio non può memorizzare i valori di compensazione per quella sonda. Vedere la Guida dell'oscilloscopio per sapere come compensare manualmente le sonde passive non supportate dalla funzione di compensazione della sonda.

Prima di iniziare

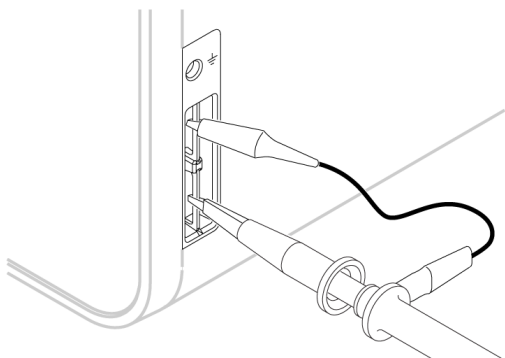
L'oscilloscopio deve essere acceso per almeno 20 minuti prima di compensare una sonda.

Procedura

Utilizzare questa procedura per compensare una sonda della famiglia TPP supportata che mostra lo stato **Predefinita** quando è collegato all'oscilloscopio.



Nota: Eseguire un'**Impostazione predefinita** non elimina i valori di compensazione della sonda. La taratura di fabbrica elimina tutti i valori di compensazione della sonda memorizzati.



3644-010

1. Collegare una sonda supportata a un canale di ingresso.
2. Collegare il puntale della sonda e la messa a terra della sonda ai terminali **PROBE COMP**.



Nota: Collegare solo una sonda alla volta ai terminali COMP. SONDA.

3. Disattivare tutti i canali.
4. Attivare il canale a cui è collegata la sonda.
5. Premere il pulsante **Autoset** del pannello anteriore. Lo schermo mostra un'onda quadra.
6. Premere due volte il simbolo del canale che si desidera compensare.
7. Premere il pannello **Impostazione sonda**.
Se il campo Stato compensazione sonda visualizza **Riuscita**, la sonda è già compensata per il canale. È possibile spostare la sonda su un altro canale e ripetere il passo 1 oppure collegare una sonda differente al canale e iniziare dal passo 1. Se lo Stato di compensazione della sonda visualizza **Predefinita**, continuare con questa procedura.
8. Premere **Compensa sonda** per aprire la finestra di dialogo **Compensa sonda**.
9. Premere **Compensa sonda** per eseguire la compensazione della sonda.
10. La compensazione della sonda termina quando lo stato è su **Riuscita**. Scollegare il puntale della sonda e la messa a terra dai terminali PROBE COMP (Compensazione della sonda).
11. Ripetere questi passi per ogni sonda passiva supportata che si desidera compensare per questo canale.
12. Ripetere questi passi per compensare le sonde supportate su altri canali dell'oscilloscopio.



Nota: Per misure più accurate, aprire il pannello **Impostazione sonda** e verificare che lo stato di compensazione della sonda sia **Riuscita** ogni volta che si collega una sonda ad un canale.

Connessione a una rete (LAN)

Il collegamento a una rete consente di accedere in remoto allo strumento.

Rivolgersi all'amministratore di rete per ottenere le informazioni necessarie per connettersi alla rete (indirizzo IP, indirizzo IP gateway, maschera di sottorete, indirizzo IP DNS e così via).

1. Collegare un cavo CAT5 dal connettore LAN dello strumento alla rete.
2. Selezionare **Utility > I/O** nella barra dei menu per aprire il menu di configurazione I/O.
3. Ottenere o immettere le informazioni di indirizzo di rete:
 - Se la rete è abilitata DHCP e il campo dell'indirizzo IP non mostra già un indirizzo, premere **Auto** per ottenere le informazioni dell'indirizzo IP dalla rete. La modalità DHCP rappresenta la modalità predefinita.
 - Se la rete non è abilitata per il DHCP o è necessario un indirizzo IP permanente (che non cambia) per questo strumento, premere **Manuale** e inserire l'indirizzo IP e altri valori forniti dall'amministratore di sistema o dal responsabile IT.
4. Premere **Test connessione** per verificare che la connessione di rete funzioni correttamente. L'icona di **stato LAN** diventa verde quando lo strumento si connette correttamente alla rete. Se si verificano problemi di connessione alla rete, contattare l'amministratore di sistema per assistenza.

Nozioni operative di base

Queste procedure rappresentano un'introduzione all'uso dell'interfaccia per svolgere attività comuni. Fare riferimento alla Guida dello strumento per informazioni dettagliate su impostazioni di menu e di campo.

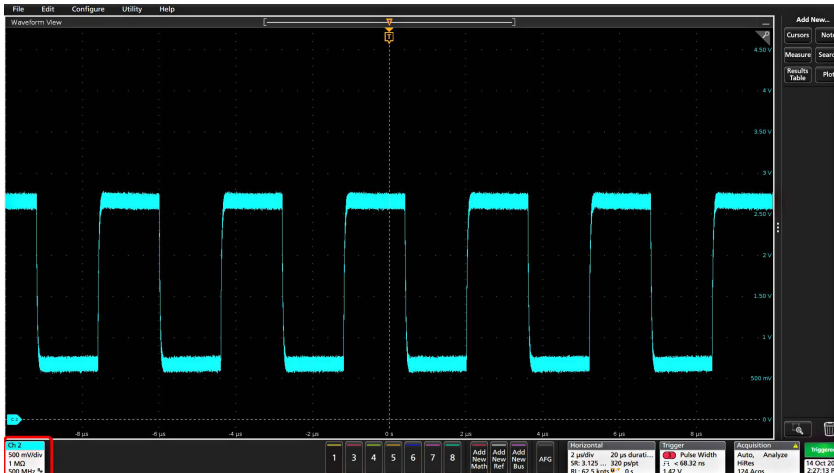
Aggiunta di una forma d'onda del canale alla schermata

Utilizzare questa procedura per aggiungere un segnale del canale alla Visualizzazione forma d'onda.

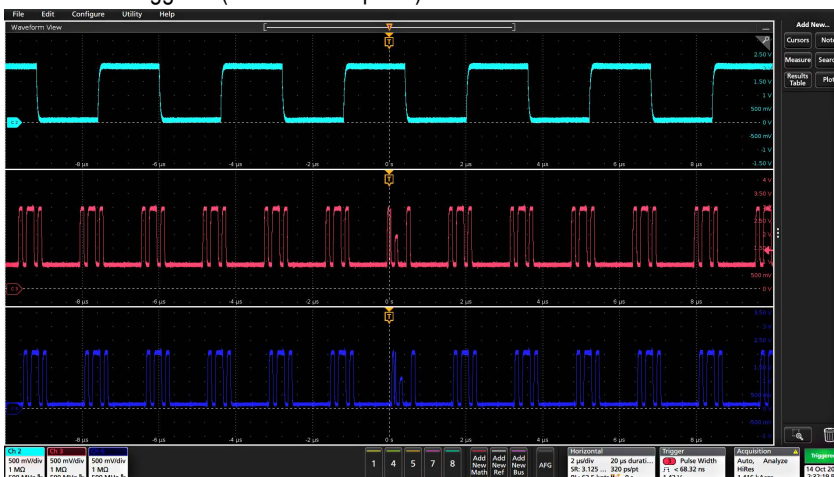
1. Collegare i segnali agli ingressi del canale.
2. Premere il pulsante di un canale inattivo (nella barra Impostazioni) per un canale collegato.



Il canale selezionato viene aggiunto alla Visualizzazione Forma d'onda e un simbolo del canale viene aggiunto alla barra Impostazioni.



3. Continuare a premere i pulsanti dei canali inattivi per aggiungere altri canali (digitali o analogici). I canali vengono visualizzati da quello con numerazione inferiore in alto a quello con numerazione superiore in fondo alla visualizzazione, indipendentemente dall'ordine in cui sono stati aggiunti (in modalità impilata).



4. Toccare due volte un simbolo di canale per aprire il menu di configurazione di quel canale e controllare o modificare le impostazioni.

Configurazione delle impostazioni del canale o della forma d'onda

Utilizzare i menu di configurazione del canale e della forma d'onda per impostare i parametri, come ad esempio scala verticale e offset, accoppiamento, larghezza di banda, impostazione della sonda, valori di riallineamento, attenuazione esterna e altre impostazioni.

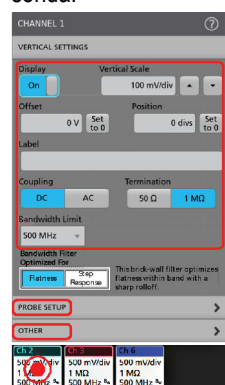
Prima di iniziare

Requisito: nella barra delle impostazioni è presente un simbolo del canale o della forma d'onda.

Procedura

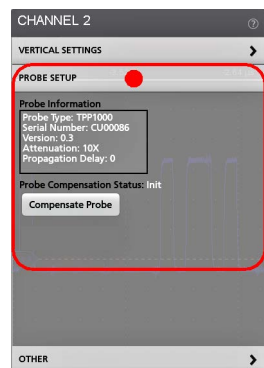
1. Premere due volte un simbolo **Canale** o **Forma d'onda** per aprire un menu di configurazione per quell'opzione.

Per esempio, in un menu Canale, utilizzare il pannello **Impostazioni verticali** per impostare parametri di sonda di base come scala verticale e posizione, offset, accoppiamento, terminazione e limite di larghezza di banda. Le impostazioni disponibili dipendono dalla sonda.

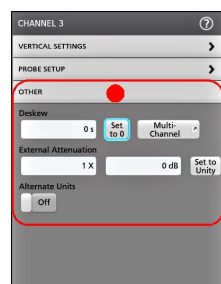


3579-011

2. Premere il pannello **Impostazione sonda** per confermare le impostazioni della sonda ed eseguire la configurazione o la compensazione sulle sonde supportate.



3. Premere il pannello **Altro** per impostare i parametri riallineamento della sonda, attenuazione esterna e unità alternative.



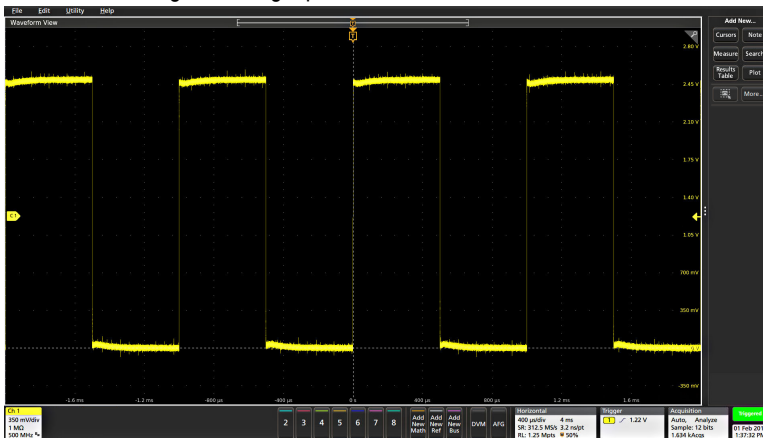
4. Premere l'icona Guida nel titolo del menu per aprire l'argomento della guida per ulteriori informazioni.

5. Premere all'esterno del menu per chiudere il menu.

Autoset per visualizzare rapidamente una forma d'onda

La funzione Autoset analizza le caratteristiche del segnale e cambia le impostazioni dello strumento Orizzontale, Verticale e Trigger per visualizzare automaticamente una forma d'onda di trigger. È quindi possibile apportare ulteriori modifiche al trigger e alle impostazioni orizzontali per visualizzare il punto di interesse della forma d'onda.

1. Collegare la sonda con segnale di interesse ad un canale disponibile. Il segnale può essere analogico o digitale.
2. Premere due volte il simbolo **Trigger** e impostare la sorgente di trigger su quella del segnale di interesse.
3. Collegare qualsiasi altro segnale associato all'ingresso o agli ingressi del canale disponibile.
4. Aggiungere le forme d'onda del canale alla visualizzazione Forma d'onda. Vedere [Add a channel waveform to the display](#).
5. Premere **File > Autoset** o premere il pulsante **Autoset** sul pannello anteriore. Quando si utilizza la modalità di visualizzazione Impilata, lo strumento analizza le caratteristiche del segnale del canale sorgente di trigger (analogico o digitale) e regola di conseguenza le impostazioni Orizzontale, Verticale e Trigger per visualizzare una forma d'onda di trigger per quel canale. La scala verticale viene regolata in ogni porzione di forma d'onda di tutte le forme d'onda attive per massimizzare l'utilizzo di ADC.



Quando si utilizza la modalità **Visualizzazione Sovrapposizione**, lo strumento regola le impostazioni orizzontale e trigger di quel canale sorgente di trigger per visualizzare una forma d'onda di trigger per quel canale. Le regolazioni di scala verticale e posizione per tutti i canali attivi in modalità di visualizzazione sovrapposizione sono controllati dalla selezione **L'Autoset in modalità sovrapposizione display ottimizza** nel pannello **Autoset** del menu di **Preferenze dell'utente**. Se la selezione è **Visibilità**, Autoset scala verticalmente e posiziona tutte le forme d'onda del canale attivo in modo tale che siano distanziate uniformemente sullo schermo. Se la selezione è **Risoluzione**, Autoset scala verticalmente e posiziona tutte le forme d'onda del canale attivo in modo tale che ciascuna utilizzi quanta più gamma dell'ADC possibile.



Nota: È possibile impostare quali parametri lo strumento può regolare durante l'esecuzione di Autoset. Accedere al pannello Autoset in **Utilità > Preferenze dell'utente > Autoset**.

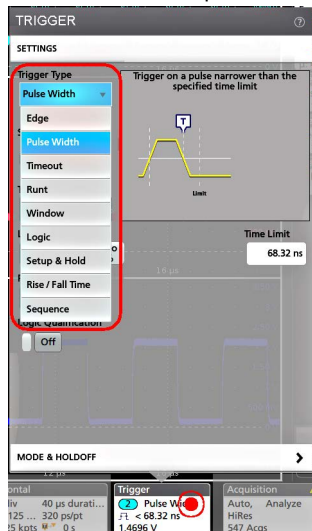
Linee guida Autoset.

- La funzione Autoset visualizza tre o quattro cicli (in base al segnale rilevato) con il livello di trigger vicino al livello medio del segnale.
- Il trigger è impostato sul tipo Fronte, inclinazione crescente e accoppiamento CC.
- Se non vengono visualizzati i canali prima di premere il pulsante **Autoset**, l'oscilloscopio aggiunge il Canale 1 alla visualizzazione Forma d'onda, che sia presente o meno un segnale.
- La funzione Autoset ignora le forme d'onda matematiche, di riferimento e del bus.
- Se la frequenza di un canale o di una forma d'onda è inferiore a 40 Hz, il segnale viene considerato come assente.

Come attivare il trigger di un segnale

Utilizzare questa procedura per aprire il menu Trigger per selezionare e configurare il tipo di evento trigger e le relative condizioni.

1. Premere due volte il simbolo **Trigger** sulla barra Impostazioni per aprire il menu di configurazione Trigger.
2. Selezionare un trigger dall'elenco **Tipo di trigger**. Il tipo di trigger consente di impostare i campi disponibili nel menu e di aggiornare anche l'illustrazione per mostrare un grafico del tipo di trigger.

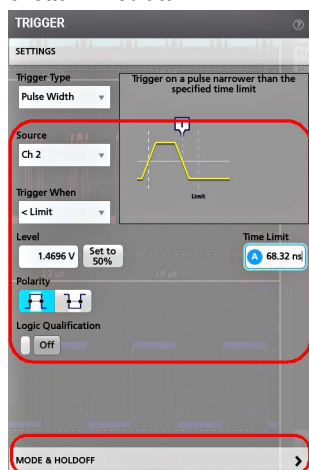


Per eseguire il trigger su un bus, è necessario prima aggiungere il bus alla visualizzazione Forma d'onda. Vedere [Add a math, reference, or bus waveform](#)



Nota: Il trigger su bus non paralleli richiede l'acquisto e l'installazione di opzioni di analisi e trigger seriali.

3. Selezionare gli altri campi per ottimizzare le condizioni di trigger. I campi del menu e la grafica del trigger si aggiornano non appena si modificano le impostazioni del trigger. I campi visualizzati dipendono dal tipo di trigger selezionato. Le modifiche alla selezione hanno effetto immediato.

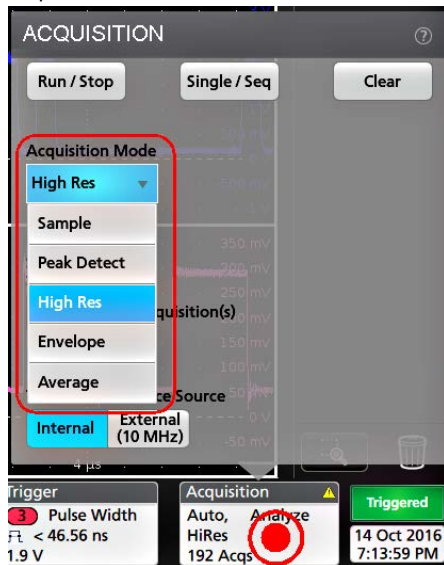


4. Premere l'icona Guida nel titolo del menu per ulteriori informazioni sulle relative impostazioni.
5. Premere all'esterno del menu per chiudere il menu.

Impostazione della modalità di acquisizione

Utilizzare questa procedura per impostare il metodo che lo strumento utilizza per acquisire e visualizzare il segnale.

1. Premere due volte il simbolo **Acquisizione** sulla barra Impostazioni per aprire il menu di configurazione Acquisizione.
2. Selezionare il metodo di acquisizione dall'elenco **Modalità di acquisizione**. Impostare qualsiasi altro parametro associato al tipo di acquisizione selezionato.

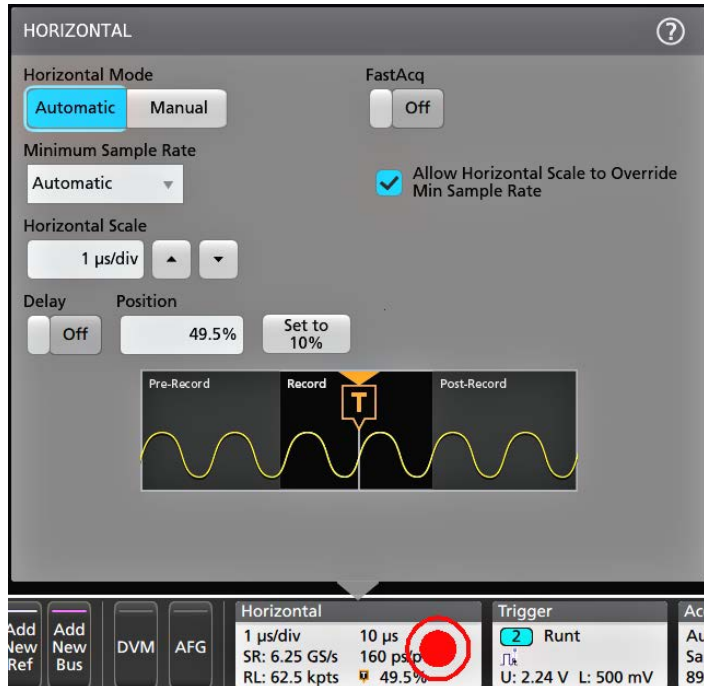


3. Premere l'icona Guida nel titolo del menu per ulteriori informazioni sulle relative impostazioni.
4. Premere all'esterno del menu per chiudere il menu.

Impostazione dei parametri Orizzontale

Utilizzare questa procedura per impostare i parametri di base dei tempi orizzontale come modalità, velocità di campionamento minima, scala orizzontale, ritardo e tempo di ritardo del trigger (relativamente al centro della registrazione della forma d'onda).

1. Premere due volte il simbolo **Orizzontale** sulla barra Impostazioni per aprire il menu di configurazione Orizzontale.



2. Utilizzare le opzioni del menu per impostare i parametri Orizzontale.
3. Premere l'icona Guida nel titolo del menu per ulteriori informazioni sulle relative impostazioni.

Aggiunta di una forma d'onda matematica, di riferimento o del bus

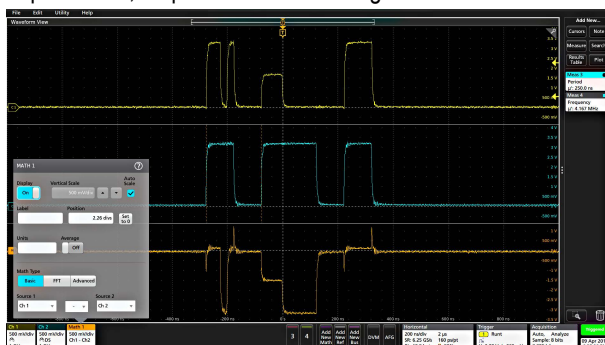
Le forme d'onda matematiche consentono di creare nuove forme d'onda basate su operazioni tra due o più forme d'onda o applicando equazioni ai dati delle forme d'onda. Una forma d'onda di riferimento è una registrazione di forma d'onda statica visualizzata per eseguire un confronto. Le forme d'onda del bus consentono di visualizzare e analizzare i dati seriali o paralleli.

Non vi è alcun limite impostato al numero di forme d'onda matematica, di riferimento o del bus che si possono aggiungere alla Visualizzazione Forma d'onda, a parte i vincoli della memoria fisica del sistema.

1. Toccare il pulsante **Aggiungi nuova matematica**, **Aggiungi nuovo riferimento** o **Aggiungi nuovo bus** nella barra delle impostazioni.

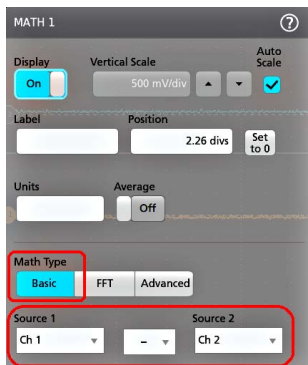


2. Lo strumento aggiunge la forma d'onda alla visualizzazione Forma d'onda e aggiunge un simbolo Forma d'onda alla barra Impostazioni, e apre un menu di configurazione. Questo esempio seguente mostra l'aggiunta di una forma d'onda matematica.



- Utilizzare i menu di configurazione per ottimizzare i parametri della forma d'onda. I campi visualizzati dipendono dalla forma d'onda e dalle selezioni effettuate nel menu. Le modifiche alla selezione hanno effetto immediato.

Questo esempio mostra l'aggiunta di una forma d'onda matematica usando i campi Matematica **Sorgente** per selezionare i canali 1 e 2 come sorgenti della forma d'onda, impostare il tipo di matematica all'operazione matematica **Base** e sottrarre il canale 2 dal canale 1.

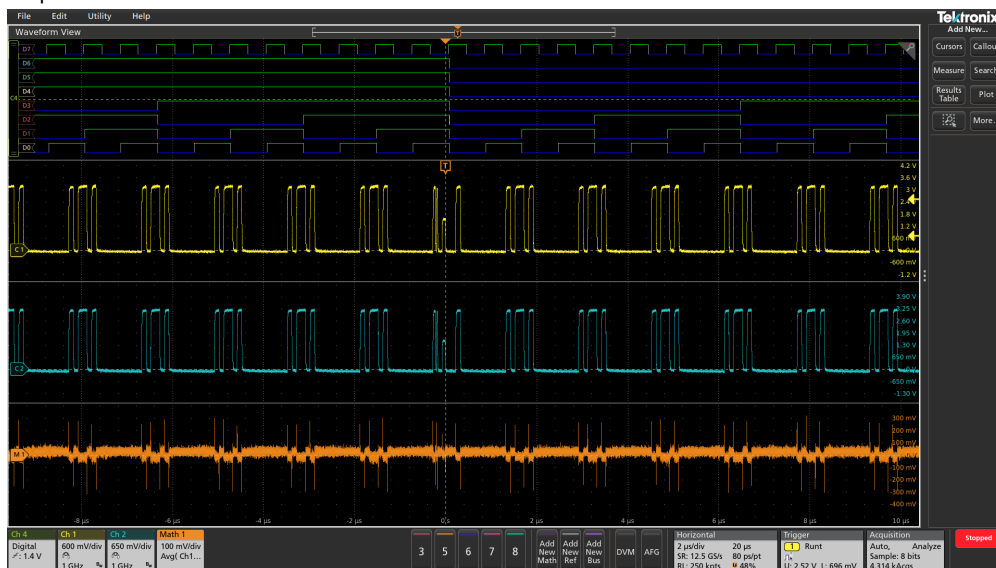


- Quando si aggiunge una forma d'onda di riferimento, lo strumento visualizza un menu di configurazione **Richiama**. Navigare e selezionare il file della forma d'onda di riferimento (*.wfm) da richiamare, quindi premere il pulsante **Richiama**. Lo strumento visualizza la forma d'onda di riferimento.
- Premere due volte un simbolo Matematica, Riferimento o Bus per verificare o modificare le impostazioni della forma d'onda. Vedere [Configure channel or waveform settings](#).
- Toccare l'icona Guida nel titolo di un menu di configurazione per ulteriori informazioni sulle impostazioni delle forme d'onda matematiche, di riferimento e del bus.
- Premere all'esterno del menu per chiudere il menu.

Aggiunta di una misura

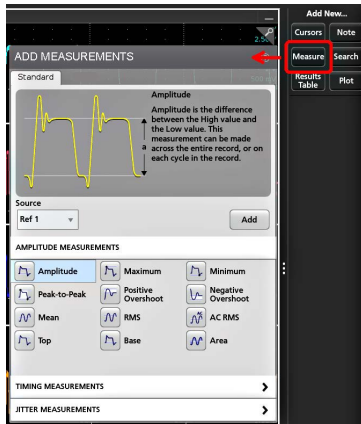
Utilizzare questa procedura per selezionare e aggiungere misure.

- Acquisire i canali o le forme d'onda su cui si desidera effettuare le misure.



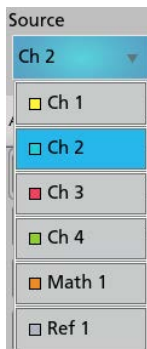
Nota: Non è necessario visualizzare le forme d'onda da utilizzare per le misurazioni fintanto che il simbolo Canale o Forma d'onda si trova sulla barra **Impostazioni** e acquisisce il segnale da misurare.

2. Toccare il pulsante **Aggiungi nuova...Misurazione** per aprire il menu di configurazione **Aggiungi misurazioni** o trascinare il pulsante Misurazione su una forma d'onda nell'area di visualizzazione della forma d'onda per impostare automaticamente la sorgente.

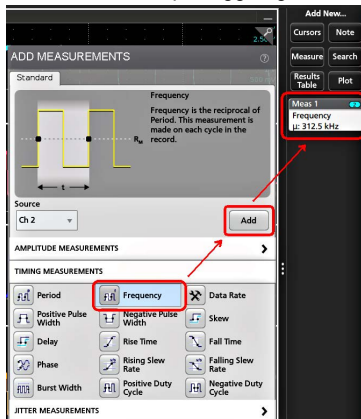


Nota: Se il menu mostra delle schede diverse da **Standard**, allora significa che sono stati installati tipi di misurazione opzionali nello strumento. Selezionare una scheda per visualizzare le misurazioni per quell'opzione.

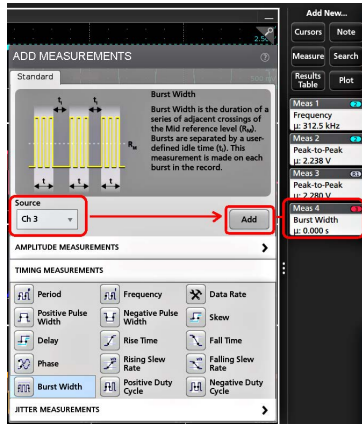
3. Toccare il campo **Sorgente** e selezionare la sorgente di misurazione. L'elenco mostra tutte le sorgenti disponibili che sono valide per la misurazione.



4. Selezionare un pannello di categoria di misurazione, come **Misurazioni di ampiezza** o **Misurazioni di temporizzazione**, per visualizzare misurazioni per quelle categorie.
5. Anche alcuni pacchetti di misurazioni opzionali sono disponibili in questo menu, come PWR, DJA, DBDDR3, DPM, IMDA e WBG-DPT.
6. Selezionare una misurazione e toccare **Aggiungi** per aggiungere la misurazione alla barra **Risultati**. Si può anche toccare due volte una misurazione per aggiungerla alla barra **Risultati**.



7. Selezionare e aggiungere altre misure per la sorgente corrente. Premere i pannelli delle categorie di misure per visualizzare e selezionare altre misure da aggiungere.
8. Per aggiungere misurazioni per altre sorgenti, selezionare una sorgente diversa, selezionare una misurazione e aggiungerla.



9. Premere all'esterno del menu **Aggiungi misure** per chiudere il menu.
10. Per ottimizzare ulteriormente le impostazioni di misura, premere due volte il simbolo Misura per aprire il menu di configurazione di tale misura. Vedere [Configure a measurement](#).
11. Premere l'icona Guida nel titolo del menu per ulteriori informazioni sulle impostazioni.

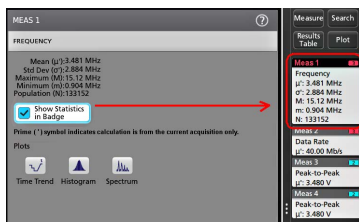
Configurazione di una misura

Utilizzare questa procedura per aggiungere letture statistiche al simbolo di misurazione, visualizzare grafici per la misurazione e ottimizzare i parametri di misurazione (configurazione, portata globale e locale delle impostazioni, gating, filtraggio e così via).

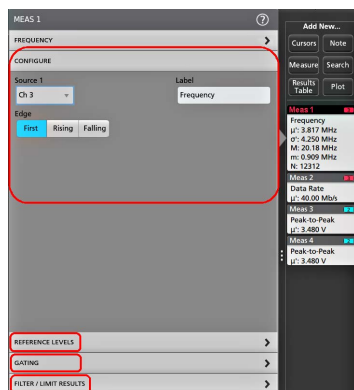
1. Premere due volte un simbolo di misurazione per aprire il relativo menu di configurazione **Misurazione**.



2. Premere **Mostra statistiche nel simbolo** per aggiungere le letture di statistiche al simbolo di misurazione.



3. Premere i titoli dei pannelli disponibili per apportare le modifiche a queste categorie.

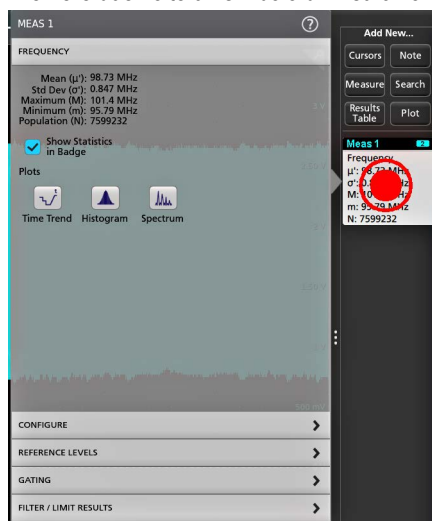


4. Utilizzare i campi disponibili per ottimizzare le condizioni di misura. I campi visualizzati dipendono dalla misura. Le modifiche alla selezione hanno effetto immediato. Le modifiche alla selezione possono anche cambiare i campi in altri pannelli.
5. Premere il pulsante Guida nel titolo del menu per ulteriori informazioni sulle relative impostazioni.
6. Premere all'esterno del menu per chiudere il menu.

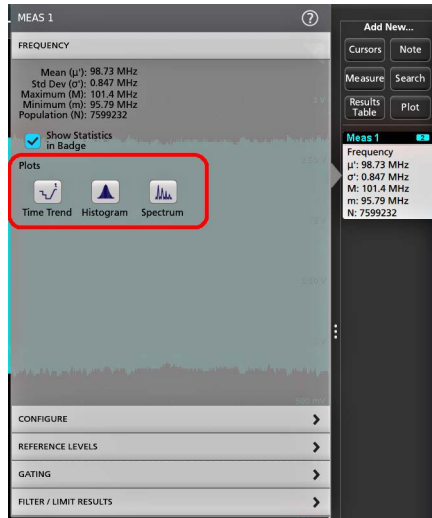
Aggiunta di un grafico di una misura

I grafici di misurazione permettono di tracciare la distribuzione delle occorrenze di punti di dati della forma d'onda (istogramma), tracciare i componenti della frequenza (spettro) di una forma d'onda, mostrare l'andamento temporale di una misurazione, visualizzare un diagramma a occhio e altri grafici supportati. I grafici disponibili dipendono dalla misurazione.

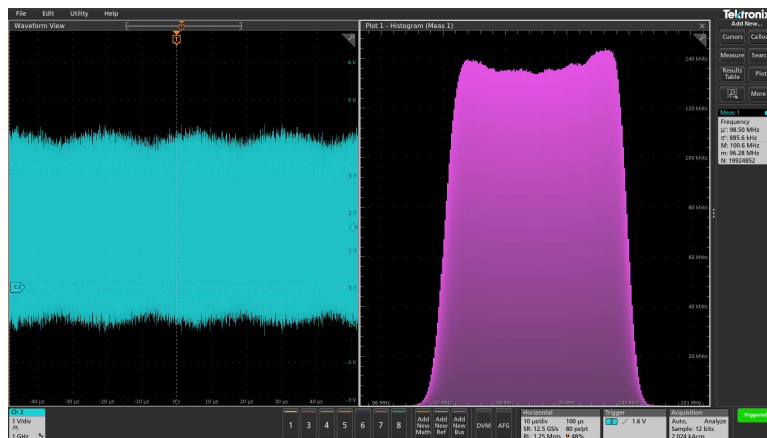
1. Premere due volte un simbolo di misurazione per aprire il menu di configurazione **Misurazione**.



2. Toccare un pulsante **Grafici** per aggiungere quel grafico per la misurazione allo schermo.

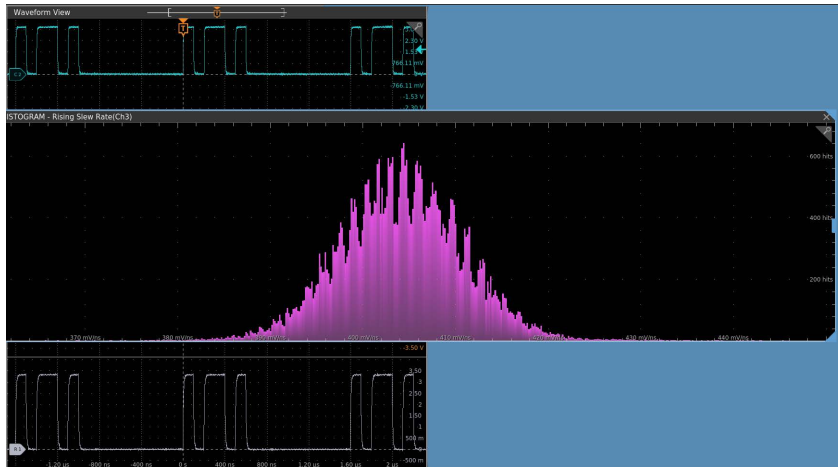


Quanto segue mostra l'aggiunta di un grafico a istogramma.



È possibile aggiungere più di un grafico alle misurazioni (per misurazioni diverse o la stessa misurazione). Per esempio, è possibile aggiungere due grafici a istogramma per la stessa misurazione, impostarne uno per visualizzare l'asse X con una scala logaritmica e l'altro per visualizzare l'asse X con una scala lineare.

3. È possibile spostare le finestre dei grafici trascinando la barra del titolo della visualizzazione del grafico in una nuova posizione. L'area di sfondo blu si sposta per mostrare dove verrà collocato il grafico quando si rimuove il dito dalla barra del titolo. È anche possibile ridimensionare la finestra del grafico selezionando e trascinando il bordo della visualizzazione del grafico. Andrebbe usato un mouse per compiere queste operazioni, poiché risulta più facile selezionare e trascinare grafici con un mouse.



4. Toccare due volte all'interno di una visualizzazione di un grafico per aprire un menu di configurazione per impostare le caratteristiche di visualizzazione. Premere l'icona Guida nel titolo del menu di configurazione per ulteriori informazioni sulle impostazioni di quel menu. Premere all'esterno del menu per chiudere il menu.

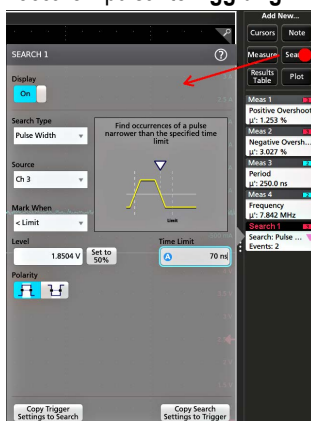
Aggiunta di una ricerca

Utilizzare questa procedura per impostare i criteri di ricerca e contrassegnare una forma d'onda nel punto in cui si verificano tali eventi.

È possibile effettuare ricerche su segnali analogici e digitali, forme d'onda matematiche e forme d'onda di riferimento. È possibile aggiungere ricerche di forma d'onda differenti e ricerche multiple della stessa forma d'onda

Requisito: visualizzare il canale o il segnale di forma d'onda su cui effettuare la ricerca. Per creare una ricerca è necessario visualizzare la forma d'onda.

1. Toccare il pulsante **Aggiungi nuova...Ricerca** per aprire il menu di configurazione della ricerca.

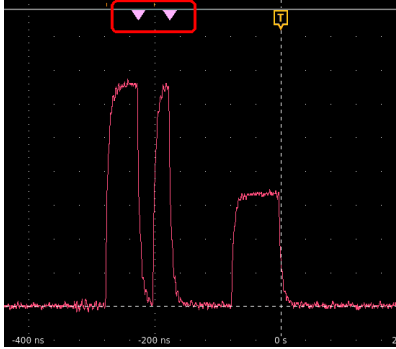


2. Utilizzare i campi del menu di configurazione per impostare i criteri di ricerca nello stesso modo in cui si configurerebbe una condizione di trigger (selezionare **Cerca tipo**, **Sorgente** e le condizioni in cui effettuare la ricerca).



Nota: Non è possibile cercare eventi sequenziali (non esiste il tipo di ricerca Sequenza).

3. La forma d'onda cercata viene contrassegnata con uno o più triangoli non appena i criteri di ricerca diventano veri. Ogni ricerca usa un colore diverso per i suoi contrassegni. L'immagine di esempio mostra i criteri di ricerca impostati per trovare larghezze impulso positive inferiori a 70 ns.



4. Per interrompere la visualizzazione dei contrassegni su una forma d'onda, premere due volte il simbolo **Cerca** e impostare la **Visualizzazione su Disattiva..**
5. Per spostare la forma d'onda e centrare i contrassegni sullo schermo, premere il pulsante del pannello anteriore **Esegui/Interrompi** per fermare l'acquisizione, quindi premere una sola volta un simbolo **Cerca** e premere il pulsante di navigazione < o >.



Nota: I pulsanti di navigazione funzionano solo quando la modalità di acquisizione dell'oscilloscopio è impostata su **Interrompi**.

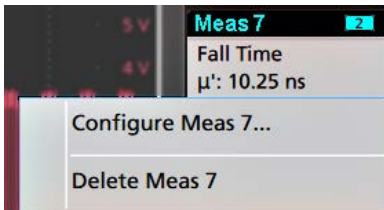
Ciò apre la modalità **Zoom** e sposta la forma d'onda sul contrassegno dell'evento precedente o successivo sulla forma d'onda.

6. Se disponibile per una ricerca, toccare il pulsante **Min** o **Max** per centrare la forma d'onda nella visualizzazione al valore minimo o massimo degli eventi di ricerca nella registrazione della forma d'onda.
7. Per riportare lo strumento alla modalità di acquisizione normale, premere l'icona **Zoom** nell'angolo superiore destro della visualizzazione Forma d'onda per disattivare la modalità **Zoom**, quindi premere il pulsante **Esegui/Interrompi** sul pannello anteriore per impostare la modalità Esegui.

Eliminazione di un simbolo Misurazione o Cerca

Utilizzare questa procedura per rimuovere un simbolo Misura o Cerca dalla Barra dei risultati.

1. Tenere premuto il simbolo Misura o Cerca che si desidera eliminare. Lo strumento apre un menu di scelta rapida.
2. Selezionare **Elimina misurazione** per eliminare il simbolo dalla Barra dei risultati.



Nota: È possibile annullare l'eliminazione di una misurazione.

3. Il secondo modo per eliminare un simbolo Misurazione o Cerca è spingerlo oltre il bordo destro della schermata. Per recuperare il simbolo, spingere verso sinistra dal bordo destro della schermata.

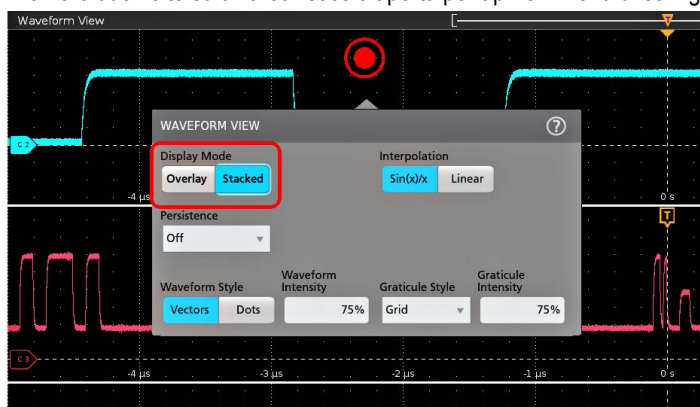


Nota: Il recupero del simbolo è possibile solo entro 10 secondi dalla rimozione.

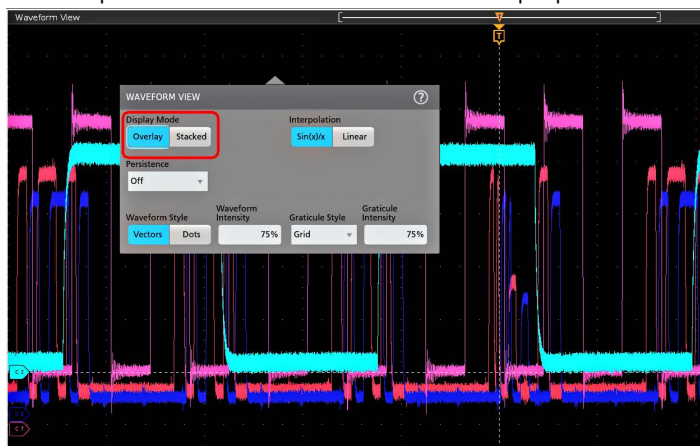
Modifica delle impostazioni di visualizzazione della forma d'onda

Seguire questa procedura per cambiare la modalità di visualizzazione della forma d'onda (Impilata o Sovrapposizione), l'algoritmo di interpolazione della traccia della forma d'onda, la persistenza della forma d'onda, lo stile e l'intensità e lo stile e l'intensità del reticolo.

1. Premere due volte su un'area reticolo aperta per aprire il menu di configurazione della **Visualizzazione Forma d'onda**.



2. Toccare i pulsanti nella **Modalità di visualizzazione** per passare tra modalità **Sovrapposizione** e **Impilata**.



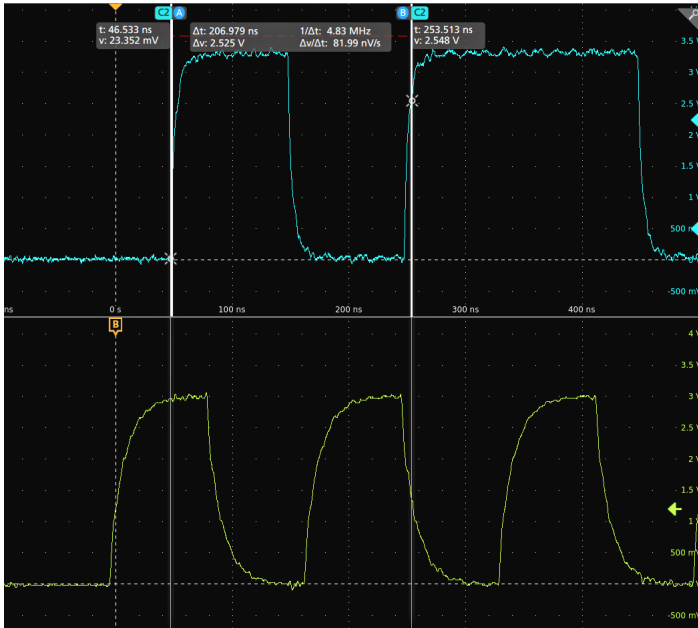
3. Utilizzare gli altri comandi per impostare l'algoritmo di interpolazione della forma d'onda, la persistenza, lo stile e l'intensità del punto della forma d'onda e lo stile e l'intensità del reticolo.
4. Premere l'icona **Guida** nel titolo del menu per aprire l'argomento della guida del menu di visualizzazione Forma d'onda per ulteriori informazioni sui parametri di visualizzazione della forma d'onda.
5. Premere all'esterno del menu per chiudere il menu.

Visualizzazione e configurazione dei cursori

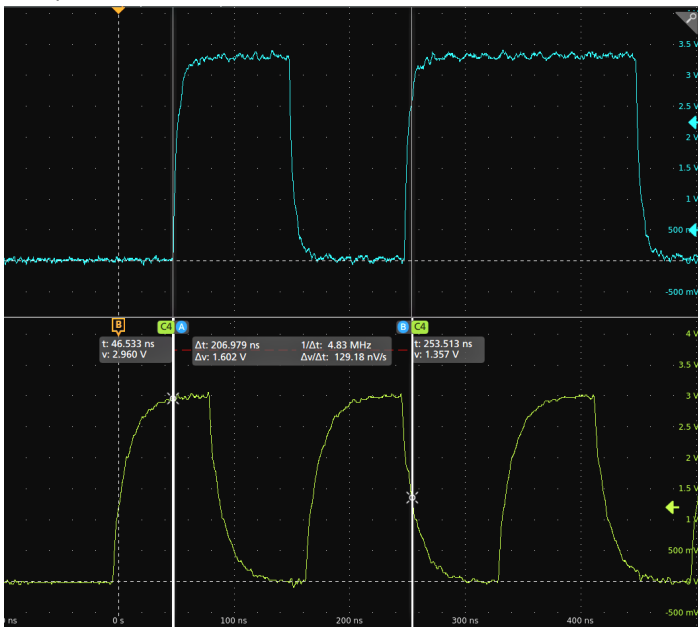
I cursori sono linee sullo schermo che si possono muovere per fare misurazioni su parti specifiche di una forma d'onda o grafico, o tra due diverse forme d'onda. Le letture dei cursori mostrano sia i valori di posizione correnti sia la differenza (delta) tra i cursori. Le letture del cursore polari sono disponibili attraverso il menu di configurazione del cursore per grafici XY e XYZ.

1. Toccare la porzione di forma d'onda (in modalità Impilata) o il simbolo Canale o Forma d'onda (in modalità Sovrapposizione) a cui si desidera aggiungere cursori.

2. Toccare il pulsante **Aggiungi nuovi...Cursori** oppure premere il pulsante sul pannello anteriore. I cursori vengono aggiunti alla schermata.

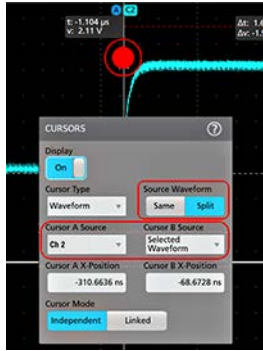


3. Utilizzare le manopole generali **A** e **B** o spostare i cursori o toccare e trascinare un cursore. I cursori mostrano le letture relative alla posizione e alle misurazioni di differenza tra i cursori.
4. Per spostare i cursori in un canale o forma d'onda diversi, toccare nel reticolo di forma d'onda.



5. Per configurare ulteriormente i cursori, premere due volte la linea del cursore o le letture del cursore per aprire il menu di configurazione **Cursori**. Ad esempio, premere il tipo di cursore per selezionare i cursori da visualizzare, come Forma d'onda, Barre V, Barre H, Barre V e H.

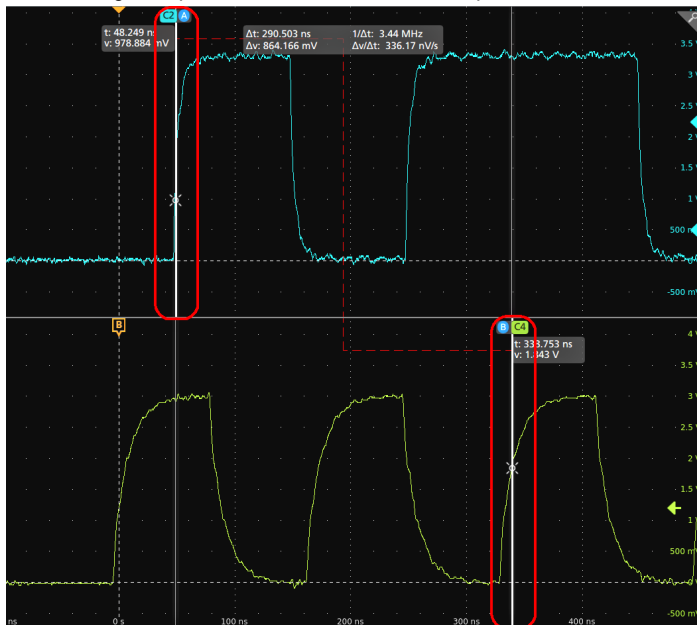
Il menu di configurazione del cursore nella vista forma d'onda.



Il menu di configurazione del cursore in un grafico XY.



- Per dividere i cursori in due forme d'onda, toccare il campo **Sorgente** e selezionare **Dividi** e selezionare la sorgente di ogni cursore. I cursori vengono spostati verso le forme d'onda specificate.



- Premere l'icona Guida nel titolo del menu per ulteriori informazioni sulle impostazioni del menu.
- Per interrompere la visualizzazione dei cursori, premere il pulsante **Cursori** sul pannello anteriore, premere e tenere premuto per aprire il menu col tasto destro e disattivare i cursori o aprire il menu di configurazione Cursori e impostare l'opzione Visualizzazione su **Disattiva**.

Collegamento dell'oscilloscopio ad un PC mediante un cavo USB

Utilizzare un cavo USB per collegare l'oscilloscopio direttamente ad un PC per il comando a distanza dello strumento.

1. Nell'oscilloscopio, selezionare **Utility > I/O** dalla barra dei menu.
2. Premere **Impostazioni porta dispositivo USB**.
3. Confermare che il comando Porta dispositivo USB sia impostato su **Attivo** (impostazione predefinita).
4. Collegare un cavo USB dal PC alla porta del **dispositivo** USB sullo strumento.
5. Se si utilizza la connessione USB per comandare a distanza l'oscilloscopio usando i comandi GPIB, impostare l'opzione **Indirizzo parla/ascolta GPIB** in base alla propria configurazione (0 - 30).

Indice analitico

A

A, manopola [19](#)
accendere o spegnere lo strumento [17](#)
accensione o spegnimento [17](#)
accessori standard [15](#)
AFG OUT (pannello posteriore) [24](#)
aggiungere
 un simbolo di misura [54](#)
aggiunta
 di un simbolo cerca [59](#)
aggiunta di
 segnale alla schermata [48](#)
 un canale alla schermata [48](#)
 un grafico di misura [57](#)
 una forma d'onda alla schermata [48](#)
apertura del menu di acquisizione [52](#)
apertura del menu Orizzontale [52](#)
attività comuni dell'interfaccia utente dello schermo a sfioramento [40](#)
Autoset [50](#)
AUX Out (pannello posteriore) [24](#)

B

B, Manopola [19](#)
Barra dei menu [25](#)
Barra dei risultati [25](#)
barra del titolo Zoom [39](#)
Barra Impostazioni [25](#)
bloccaggio su banco o rack [16](#)
blocco cavo [24](#)
blocco cavo di sicurezza [24](#)
borsa di conservazione [15](#)

C

cavo USB, collegamento al PC [64](#)
collegamento delle sonde [18](#)
Comandi di acquisizione [19](#)
comandi Orizzontale [19](#)
comandi Trigger [19](#)
Comandi vari [19](#)
comandi Verticale [19](#)
come
 aggiungere un grafico di misura [57](#)
 aggiungere una forma d'onda alla schermata [48](#)
 aggiungere una forma d'onda del bus [53](#)
 aggiungere una forma d'onda di riferimento [53](#)
 aggiungere una forma d'onda matematica [53](#)
 aggiungere una misura [54](#)
 aprire il menu di acquisizione [52](#)
 aprire il menu Orizzontale [52](#)
 cambiare impostazioni di visualizzazione [61](#)
 cercare su un evento [59](#)
 collegare le sonde [18](#)

come (*continuato*)

collegarsi al PC utilizzando un cavo USB [64](#)
compensare le sonde della serie TPP [45](#)
connettersi alla rete [47](#)
controllare i risultati di auto verifiche all'accensione [17](#)
disattivare il simbolo Data/Ora [44](#)
eliminare una misura [60](#)
eseguire la compensazione del percorso del segnale (SPC) [45](#)
impostare i parametri della sonda [49](#)
impostare i parametri di acquisizione [52](#)
impostare i parametri di trigger [51](#)
impostare i parametri Orizzontale [52](#)
impostare i parametri verticali del canale [49](#)
impostare il formato dell'ora (12/24 ore) [44](#)
impostare il fuso orario [44](#)
impostare il riallineamento della sonda [49](#)
impostare l'opzione Indirizzo parla/ascolta GPIB [64](#)
modificare l'intensità del reticolo [61](#)
modificare l'intensità della forma d'onda [61](#)
modificare l'interpolazione della forma d'onda [61](#)
modificare la persistenza [61](#)
modificare le impostazioni di misura [56](#)
modificare lo stile del reticolo [61](#)
scaricare e installare il firmware [43](#)
utilizzare il mouse con l'interfaccia utente [40](#)
utilizzare la funzione Autoset [50](#)
visualizzare i cursori [61](#)
visualizzare rapidamente la forma d'onda (Autoset) [50](#)

Come

 cambiare modalità di visualizzazione (impilata, sovrapposizione) [61](#)
compensazione automatica della sonda (serie TPP) [45](#)
compensazione della sonda (serie TPP) [45](#)
compensazione delle sonde della serie TPP [45](#)
configurazione di una misura [56](#)
connessione cavo di bloccaggio [16](#)
connessioni del pannello posteriore [24](#)
connettersi ad una rete [47](#)
connettore del cavo di alimentazione (pannello posteriore) [24](#)
connettori d'ingresso TekVPI [19](#)
connettori di compensazione della sonda [19](#)
connettori FlexChannel (pannello anteriore) [19](#)
contrassegnare gli eventi di forma d'onda (ricerca) [59](#)
corretta rotazione della maniglia [15](#)

D

danni elettrostatici, prevenzione [13](#)
disallineamento sonda, impostazione [49](#)
documentazione [14](#)
documentazione per l'utente [14](#)

E

eliminazione di un simbolo Misura [60](#)

eseguire la compensazione del percorso del segnale [45](#)
Ethernet, connessione [47](#)

F

file di licenza (opzione) [43](#)
finestra Zoom [39](#)
firmware, aggiornamento [43](#)
forma d'onda
 intensità [61](#)
 persistenza [61](#)
 punto di espansione [27](#)
 visualizzazione di registrazione [27](#)
forma d'onda del bus [53](#)
formato dell'ora (12/24 ore), come impostare [44](#)
forme d'onda di riferimento [53](#)
forme d'onda matematiche [53](#)
fuso orario, come impostare [44](#)

G

grafici di
 misura [57](#)

I

icona Zoom [27](#)
identificatore, analogico e digitale [27](#)
impostazione
 attivare o disattivare la visualizzazione del simbolo data e ora [44](#)
 formato dell'ora (12/24 ore) [44](#)
 indirizzo parla/ascolta GPIB [64](#)
 parametri della sonda [49](#)
impostazione del
 disallineamento sonda [49](#)
 fuso orario [44](#)
impostazioni del canale [49](#)
indirizzo parla/ascolta GPIB [64](#)
informazioni sul kit di montaggio a rack [18](#)
ingressi sonda [19](#)
intensità reticolo [61](#)
intensità, forma d'onda [61](#)
interfaccia utente dello schermo a sfioramento [40](#)
interfaccia utente dello schermo a sfioramento mediante mouse [40](#)

L

LAN, connessione [47](#)
LED manopola Level (Livello) [19](#)

M

manopola A [19](#)
manopola B [19](#)
manopola Level (Livello) [19](#)
manopola Position (Posizione) [19](#)
manopola Position (Posizione) (Horizontal (Orizzontale)) [19](#)
manopola Scala [19](#)

manopola Scala (Orizzontale) [19](#)
manopole generali [19](#)
manopole Zoom/Pan (Zoom/Panoramica) (Horizontal (Orizzontale)) [19](#)
manuali [14](#)
marcatore limite gamma dinamica [27](#)
menu [38](#)
menu Canale [49](#)
menu cursori [61](#)
menu dei parametri verticali del canale [49](#)
menu di acquisizione, apertura [52](#)
menu di configurazione [38](#)
menu Orizzontale, apertura [52](#)
menu Trigger [51](#)
menu, pannelli [38](#)
messaggio di taglio [29](#)
modalità impilata (forme d'onda) [61](#)
modalità sovrapposizione (forme d'onda) [61](#)
modalità standby alimentazione [17](#)
modifica delle impostazioni di misura [56](#)
modifica delle impostazioni di visualizzazione [61](#)

O

Opzione AFG [27](#)
Opzione DVM [27](#)
opzioni
 file licenza di opzione [43](#)
 installazione di un'opzione [43](#)

P

pannelli, menu [38](#)
pannello anteriore
 Acquisition (Acquisizione) [19](#)
 Aux In [19](#)
 Aux Trig [19](#)
 connettori di compensazione della sonda [19](#)
 connettori FlexChannel [19](#)
 Default Setup (Impostazioni predefinite) [19](#)
 descrizione [19](#)
 Horizontal (Orizzontale) [19](#)
 manopola Level (Livello) [19](#)
 manopola Position (Posizione) [19](#)
 manopola Position (Posizione) (Horizontal (Orizzontale)) [19](#)
 manopola Scale (Scala) [19](#)
 manopola Scale (Scala) (Orizzontale) [19](#)
 manopole generali [19](#)
 manopole Zoom/Pan (Zoom/Panoramica) (Horizontal (Orizzontale)) [19](#)
 porte USB [19](#)
 pulsante Autoset (Impostazione automatica) [19](#)
 pulsante Bus (pannello frontale) [19](#)
 Pulsante Clear (Cancella) [19](#)
 pulsante Cursors (Cursori) [19](#)
 pulsante Fast Acq [19](#)
 pulsante Force (Forzato) [19](#)
 pulsante High Res (Alta risoluzione) [19](#)
 pulsante Math (Matematica) (pannello frontale) [19](#)
 pulsante Mode (Modalità) [19](#)

- pannello anteriore (*continuato*)
 - pulsante Ref (Riferimento) (pannello frontale) [19](#)
 - pulsante Run/Stop (Esegui/Interrompi) [19](#)
 - pulsante Single/Seq (Singola/Seq) [19](#)
 - pulsante Slope (Inclinazione) [19](#)
 - pulsante Touch Off (Disattivazione schermo a sfioramento) [19](#)
 - pulsante Zoom (pannello anteriore) [19](#)
 - pulsanti Channel (Canale) (pannello frontale) [19](#)
 - pulsanti Navigate (Navigazione) (pannello frontale) [19](#)
 - Trigger [19](#)
 - vari [19](#)
 - Vertical (Verticale) [19](#)
- pannello posteriore
 - AFG OUT [24](#)
 - AUX OUT [24](#)
 - blocco cavo [24](#)
 - blocco cavo di sicurezza [24](#)
 - cavo di alimentazione [24](#)
 - porta dispositivo USB [24](#)
 - porta Ethernet (RJ-45) [24](#)
 - porta LAN (RJ-45) [24](#)
 - porte host USB [24](#)
 - uscita video [24](#)
- panoramica zoom [39](#)
- parametri della sonda, impostazione [49](#)
- persistenza, forma d'onda [61](#)
- porta dispositivo USB (pannello posteriore) [24](#)
- porta Ethernet (pannello posteriore) [24](#)
- porta LAN (pannello posteriore) [24](#)
- porte host USB (pannello posteriore) [24](#)
- porte USB (pannello anteriore) [19](#)
- prevenzione di scariche elettrostatiche (ESD) [13](#)
- Pulsante Aggiungi nuova
 - forma d'onda del bus [27](#)
 - forma d'onda di riferimento [27](#)
 - forma d'onda matematica [27](#)
- pulsante Alta risoluzione [19](#)
- Pulsante Altro [25](#)
- pulsante Autoset (Impostazione automatica) [19](#)
- pulsante Bus [19](#)
- Pulsante Callout [25](#)
- pulsante Cancella [19](#)
- Pulsante Cerca [25](#)
- pulsante Cursori [19](#)
- Pulsante Cursori (pannello a sfioramento) [25](#)
- Pulsante disegna riquadro (ingrandimento) [39](#)
- pulsante Fast Acq [19](#)
- pulsante Forzato [19](#)
- Pulsante Grafico [25](#)
- pulsante Impostazioni predefinite [19](#)
- pulsante Matematica [19](#)
- Pulsante Misura [25](#)
- pulsante Mode (Modalità) (pannello anteriore) [19](#)
- pulsante Rif [19](#)
- pulsante Run/Stop (Esegui/Interrompi) [19](#)
- pulsante Salva [19](#)
- pulsante Singola/Seq [19](#)
- pulsante Slope (Inclinazione) (pannello anteriore) [19](#)
- pulsante Spegnimento [19](#)
- Pulsante Tabella risultati [25](#)

- pulsante Zoom (pannello anteriore) [19](#)
- pulsanti Channel (Canale) (pannello anteriore) [19](#)
- pulsanti dei canali inattivi [27](#)
- pulsanti di navigazione, simboli [29](#)
- pulsanti Navigate (Navigazione) (Horizontal (Orizzontale)) [19](#)
- pulsanti scala, simbolo [29](#)
- punto di espansione, forma d'onda [27](#)

R

- Ref In [24](#)
- Ref In (pannello posteriore) [24](#)
- rete, connessione [47](#)
- reticolo, intensità [61](#)
- ricerca di eventi [59](#)
- risultati auto verifiche all'accensione [17](#)
- rotazione corretta della maniglia [15](#)
- rotazione della maniglia [15](#)
- rotazione della maniglia senza pizzicarsi [15](#)

S

- scariche elettrostatiche (ESD), prevenzione [13](#)
- scollegare l'alimentazione CA dallo strumento [17](#)
- Scorri [39](#)
- simboli [29](#)
- simbolo Canale [29](#)
- simbolo Cerca [29](#)
- simbolo Forma d'onda [29](#)
- simbolo Misura [29](#)
- simbolo Misura, eliminazione [60](#)
- sonde spedite [15](#)
- sonde, collegamento [18](#)
- SPC (compensazione del percorso del segnale) [45](#)
- spostare i cursori [61](#)
- stile reticolo [61](#)

T

- tipi di simboli [29](#)
- tracciamento di una misura [57](#)
- trigger
 - indicatore di posizione [27](#)
 - indicatori di livello [27](#)
- trigger dell'oscilloscopio [51](#)

U

- uscita video (pannello posteriore) [24](#)
- utilizzo dei cursori [61](#)
- utilizzo del mouse con lo schermo tattile [40](#)

V

- visualizzazione dei cursori [61](#)
- visualizzazione di un canale [48](#)
- visualizzazione di una misura [54](#)
- Visualizzazione forma d'onda [25](#)

visualizzazione registrazione, forma d'onda [27](#)



4 シリーズ B ミックスド・シグナル・オシロスコープ MSO44B 型、MSO46B 型

C

警告： 保守点検に関する説明は、資格のあるサービス担当者のみを対象としています。危害がおよぶ恐れがありますので、資格がない限り保守点検を行わないでください。保守点検を実行する前に、すべての安全性に関するサマリをご覧ください。

Revision A

ファームウェア V2.6 以降をサポート。

今すぐ登録!

以下のリンクをクリックすると製品のサポートを受けることができます。

tek.com/register



077-1816-00 March 2024

Copyright © 2023, Tektronix. 2023 All rights reserved. Licensed software products are owned by Tektronix or its subsidiaries or suppliers, and are protected by national copyright laws and international treaty provisions. Tektronix products are covered by U.S. and foreign patents, issued and pending. Information in this publication supersedes that in all previously published material. Specifications and price change privileges reserved. All other trade names referenced are the service marks, trademarks, or registered trademarks of their respective companies.

TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc.

Tektronix, Inc.
14150 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
US

For product information, sales, service, and technical support visit [tek.com](https://www.tek.com) to find contacts in your area.

For warranty information visit [tek.com/warranty-status-search](https://www.tek.com/warranty-status-search).

目次

安全性に関する重要な情報.....	5
安全にご使用いただくために.....	5
火災や人体への損傷を避けるには.....	5
プローブとテスト・リード.....	7
安全に保守点検していただくために.....	8
本マニュアル内の用語.....	8
本機に関する用語.....	8
本製品の記号.....	9
適合性に関する情報.....	10
安全性.....	10
環境基準に対する適合性.....	11
セキュリティに関する免責事項.....	12
まえがき.....	13
主な特長.....	13
ESD 対策ガイドライン.....	13
マニュアル.....	14
同梱アクセサリの確認.....	15
ハンドルの安全な回転.....	15
動作要件.....	16
入力信号要件.....	16
機器の固定（ロック）.....	16
機器の電源を入れる.....	17
パワーオン・セルフ・テストでの機器の合格の確認.....	17
プローブの機器への接続.....	18
ラックマウント・オプションに関する情報.....	19
機器の詳細.....	20
前面パネル・コントロールおよびコネクタ.....	20
後部パネルの接続部.....	25
ユーザ・インタフェース.....	26
ユーザ・インタフェース要素.....	28
バッジ.....	30
コンフィグレーション・メニュー.....	40
Zoom ユーザ・インタフェース.....	41
一般タスクへのタッチ・スクリーン・インタフェースの使用.....	42
クリーニング、機器.....	44
本機の設定.....	45
最新ファームウェアのダウンロードおよびインストール.....	45
オプション・アップグレード・ライセンスをインストールする.....	45
タイム・ゾーンとクロック・リードアウト・フォーマットの設定.....	47
信号経路補正（SPC）の実行.....	47
TPP シリーズ・プローブの補正.....	48
ネットワークへの接続（LAN）.....	49
基本操作.....	50
ディスプレイへのチャンネル波形の追加.....	50

チャンネル設定または波形設定の構成.....	51
オートセット：波形をすばやく表示.....	52
信号にトリガをかける方法.....	53
アキュイジション・モードの設定.....	54
水平軸パラメータの設定.....	55
演算波形、リファレンス波形またはバス波形の追加.....	55
測定の追加.....	56
測定の構成.....	58
測定のプロットの追加.....	59
検索の追加.....	61
測定バッジまたは検索バッジの削除.....	62
波形ビュー設定の変更.....	63
カーソルの表示および構成.....	64
USB ケーブルによるオシロスコープの PC への接続.....	66
索引.....	67

安全性に関する重要な情報

このマニュアルには、操作を行うユーザの安全を確保し、製品を安全な状態に保つために順守しなければならない情報および警告が記載されています。

本機の点検にあたっては「安全にご使用いただくために」に続く「安全に保守点検していただくために」を参照して、事故防止につとめてください。

安全にご使用いただくために

製品は指定された方法でのみご使用ください。人体への損傷を避け、本製品や本製品に接続されている製品の破損を防止するために、安全性に関する次の注意事項をよくお読みください。すべての指示事項を注意深くお読みください。必要なときに参照できるように、説明書を安全な場所に保管しておいてください。

本製品は該当する地域の条例や国内法令に従って使用しなければなりません。

本製品を正しく安全にご使用になるには、このマニュアルに記載された注意事項に従うだけでなく、一般に認められている安全対策を徹底しておく必要があります。

本製品は訓練を受けた専門知識のあるユーザによる使用を想定しています。

製品のカバーを取り外して修理や保守、または調整を実施できるのは、あらゆる危険性を認識した専門的知識のある適格者のみに限定する必要があります。

使用前に、既知の情報源と十分に照らし合わせて、製品が正しく動作していることを常にチェックしてください。

本製品は危険電圧の検出用にはご利用になれません。

危険な通電導体が露出している部分では、感電やアーク・フラッシュによってけがをすることがありますので、保護具を使用してください。

本製品をご使用の際に、より大きな他のシステムにアクセスしなければならない場合があります。他のシステムの操作に関する警告や注意事項については、その製品コンポーネントのマニュアルにある安全に関するセクションをお読みください。

本機器をシステムの一部としてご使用になる場合には、そのシステムの構築者が安全性に関する責任を果たさなければなりません。

火災や人体への損傷を避けるには

適切な電源コードを使用してください

本製品用に指定され、使用国で認定された電源コードのみを使用してください。他の製品の電源コードは使用しないでください。

本製品を接地してください

本製品は、電源コードのグラウンド線を使用して接地します。感電を避けるため、グラウンド線をアースに接続する必要があります。本製品の入出力端子に接続する前に、製品が正しく接地されていることを確認してください。電源コードのグラウンド接続を無効にしないでください。

電源を切断してください

電源コードの取り外しによって主電源が遮断されます。スイッチの位置については、使用説明書を参照してください。電源コードの取り扱いが困難な場所には設置しないでください。必要に応じてすぐに電源を遮断できるように、ユーザが常にアクセスできる状態にしておく必要があります。

接続と切断の手順を守ってください

プローブとテスト・リードが電圧源に接続されている間は接続または切断しないでください。

絶縁型の電圧プローブ、テスト・リード、およびアダプタは、製品に付属する製品か、または当社により特別に指定された製品のみを使用してください。

すべての端子の定格に従ってください

発火や感電の危険を避けるために、本製品のすべての定格とマーキングに従ってください。本製品に電源を接続する前に、定格の詳細について、製品マニュアルを参照してください。

測定カテゴリ（CAT）の定格および電圧と電流の定格については、製品、プローブ、またはアクセサリのうちで最も低い定格を超えないように使用してください。1:1のテスト・リードを使用するときは、プローブ・チップの電圧が直接製品に伝わるため注意が必要です。

コモン端子を含むいかなる端子にも、その端子の最大定格を超える電圧をかけないでください。

端子の定格電圧を超えてコモン端子をフローティングさせないでください。

本製品の測定端子は、カテゴリ III および IV 回路には対応していません。

カバーを外した状態では使用しないでください

カバーやパネルを外した状態やケースを開いたまま動作させないでください。危険性の高い電圧に接触してしまう可能性があります。

露出した回路への接触は避けてください

電源が投入されているときに、露出した接続部分やコンポーネントに触れないでください。

故障の疑いがあるときは使用しないでください

本製品に故障の疑いがある場合には、資格のあるサービス担当者に検査を依頼してください。

製品が故障している場合には、使用を停止してください。製品が故障している場合や正常に動作していない場合には、製品を使用しないでください。安全上の問題が疑われる場合には、電源を切って電源コードを取り外してください。誤って使用されることがないように、問題のある製品を区別しておいてください。

使用前に、電圧プローブ、テスト・リード、およびアクセサリに機械的損傷がないかを検査し、故障している場合には交換してください。金属部が露出していたり、摩耗インジケータが見えているなど、損傷が見られるプローブまたはテスト・リードは使用しないでください。

使用する前に、製品の外観に変化がないかよく注意してください。ひび割れや欠落した部品がないことを確認してください。

指定された交換部品のみを使用するようにしてください。

湿気の多いところでは動作させないでください

機器を寒い場所から暖かい場所に移動する際には、結露にご注意ください。

爆発性のガスがある場所では使用しないでください

製品の表面を清潔で乾燥した状態に保ってください

製品の清掃を開始する前に、入力信号を取り外してください。

適切に通気してください

適切な通気が得られるように製品を設置できるように、マニュアルの設置手順を参照してください。

製品には通気用のスロットや開口部があります。その部分を覆ったり、通気が妨げられたりすることがないようにしてください。開口部には異物を入れないでください。

安全な作業環境を確保してください

製品は常にディスプレイやインジケータがよく見える場所に設置してください。

キーボードやポインタ、ボタン・パッドを不適切に使用したり、長く押しすぎたりしないでください。キーボードやポインタの使用を誤ると、大けがにつながる可能性があります。

作業場が該当する人間工学規格を満たしていることを確認してください。ストレスに由来するけががないように、人間工学の専門家に助言を求めてください。

製品を持ち上げたり運んだりする作業は慎重に行ってください。本製品には持ち運び用のハンドルが取り付けられています

本製品には指定された当社のラック取り付け金具のみを使用してください。

プローブとテスト・リード

プローブやテスト・リードを接続する前に、電源コネクタからの電源コードを適切に接地されたコンセントに接続してください。

感電を避けるために、常に指はプローブの指ガードまたは触覚段差より後方に保ってください。使用しないプローブ、テスト・リード、アクセサリはすべて取り外してください。

測定に使用するプローブ、テスト・リード、アダプタは、測定カテゴリ（CAT）、電圧、温度、高度、アンペア数の定格が適切なもののみを使用してください。

高電圧に注意

使用するプローブの電圧定格について理解し、その定格を超えないようにしてください。特に次の2つの定格についてはよく理解しておく必要があります。

- ・ プローブ・チップとプローブの基準リード間の最大測定電圧
- ・ プローブの基準リードとアース間の最大フローティング電圧

上記の2つの電圧定格はプローブと用途によって異なります。詳細については、プローブのマニュアルの仕様関連セクションを参照してください。



警告: 感電を防止するために、オシロスコープの入力 BNC コネクタ、プローブ・チップ、またはプローブ基準リードの最大測定電圧や最大フローティング電圧を超えないように注意してください。

接続と切断は正しく行う。

プローブ出力を測定器に接続してから、プローブを被測定回路に接続してください。被測定回路にプローブの基準リードを接続してから、プローブ入力を接続してください。プローブ入力とプローブの基準リードを被測定回路から切断した後で、プローブを測定器から切断してください。

被測定回路の電源を切ってから、電流プローブの接続あるいは切断を行ってください。

プローブの基準リードは、グラウンドにのみ接続してください。

電流プローブを、その定格電圧を超える電圧または周波数がかかっている電線に接続しないでください。

プローブとアクセサリを検査してください

使用前には必ずプローブとアクセサリに損傷がないことを確認してください（プローブ本体、アクセサリ、ケーブル被覆などの断線、裂け目、欠陥）。損傷がある場合には使用しないでください。

安全に保守点検していただくために

「安全に保守点検していただくために」のセクションには、製品の保守点検を安全に行うために必要な詳細な情報が記載されています。資格のあるサービス担当者以外は、保守点検手順を実行しないでください。保守点検を行う前には、この「安全に保守点検していただくために」と「安全にご使用いただくために」を読んでください。

感電を避けてください

露出した接続部には触れないでください。

保守点検は単独で行わないでください

応急処置と救急蘇生ができる人の介在がない限り、本製品の内部点検や調整を行わないでください。

電源を切断してください

感電を避けるため、保守点検の際には、製品の電源を切り、電源コードを電源コンセントから抜いてから、カバーやパネルを外したり、ケースを開いてください。

電源オン時の保守点検には十分注意してください

本製品には、危険な電圧や電流が存在している可能性があります。電源の切断、バッテリーの取り外し（可能な場合）、テスト・リードの切断を行ってから、保護パネルの取り外し、はんだ付け、コンポーネントの交換を行ってください。

修理後の安全確認

修理を行った後には、常にグランド導通と電源の絶縁耐力を再チェックしてください。

本マニュアル内の用語

このマニュアルでは次の用語を使用します。



警告: 人体や生命に危害をおよぼすおそれのある状態や行為を示します。



注意: 本製品やその他の接続機器に損害を与えるおそれのある状態や行為を示します。

本機に関する用語

本製品では、次の用語を使用します。

- ・ 危険：ただちに人体や生命に危険をおよぼす可能性があることを示します。
- ・ 警告：人体や生命に危険をおよぼす可能性があることを示します。
- ・ 注意：本製品を含む周辺機器に損害を与える可能性があることを示します。

本製品の記号



製品にこの記号が表記されているときは、マニュアルを参照して、想定される危険性とそれらを回避するために必要な行動について確認してください（マニュアルでは、この記号はユーザーに定格を示すために使用される場合があります。）

本製品では、次の記号を使用します。



注意 マニュアル参照



保護接地（アース）端子



シャーシ・グラウンド



スタンバイ



機能アース端子

適合性に関する情報

このセクションでは、本機器が適合している安全基準と環境基準について説明します。この製品は専門家および訓練を受けた人のみが使用することを目的としています。家庭での使用や子供による使用に対応して設計されていません。

適合性に関するご質問は、以下の住所宛に、直接お問い合わせいただくこともできます。

Tektronix, Inc.
PO Box 500, MS 19-045
Beaverton, OR 97077, US
tek.com

安全性

このセクションでは、製品が適合している安全規格およびその他の基準について説明します。

機器の種類

テスト機器および計測機器。

安全クラス

クラス 1-アース付き製品。

汚染度

製品内部およびその周辺で発生する可能性がある汚染度の尺度です。通常、製品の内部環境は外部環境と同じ規定が適用されるものとみなされます。製品は、その製品に指定されている環境でのみ使用してください。

- 汚染度 1：汚染なし、または乾燥した非伝導性の汚染のみが発生します。このカテゴリの製品は、通常、被包性、密封性のあるものか、クリーン・ルームでの使用を想定したものです。
- 汚染度 2：通常、乾燥した非導電性の汚染のみが発生します。ただし、結露によって一時的な導電性が発生することもまれにあります。これは、標準的なオフィスや家庭内の環境に相当します。一時的な結露は製品非動作時のみ発生します。
- 汚染度 3：伝導性のある汚染、または結露のために伝導性のある汚染となる乾燥した非伝導性の汚染。これらは、温度、湿度のいずれも管理されていない屋内環境に相当します。日光や雨、風に対する直接の曝露からは保護されている領域です。
- 汚染度 4：伝導性のある塵、雨、または雪により持続的に伝導性が生じている汚染。これは一般的な屋外環境に相当します。

汚染度

汚染 2 (IEC 61010-1 の定義による)。注：乾燥した屋内でのみ使用できます。

IP 定格

IP20 (IEC 60529 で定義)。

測定および過電圧カテゴリについて

本製品の測定端子は、測定する電源電圧について次の 1 つまたは複数のカテゴリに評価されます (製品やマニュアルへの特定の評価を参照)。

- ・ 過電圧カテゴリ I 主電源に接続することを目的とし、過渡過電圧を危険を引き起こさないレベルまで十分かつ確実に低減するための手段が講じられている機器の場合。
- ・ 測定カテゴリ II：低電圧インストレーションに直接接続された回路で実施する測定用。
- ・ 測定カテゴリ III：建築物の屋内配線で実施する測定
- ・ 測定カテゴリ IV：低電圧電源を使用して実施する測定



注：過電圧カテゴリ定格に該当するのは主電源回路のみです。測定カテゴリ定格に該当するのは測定回路のみです。製品内部のその他の回路にはいずれの定格も該当しません。

主電源過電圧カテゴリ定格

過電圧カテゴリ II (IEC 61010-1 の定義による)。

環境基準に対する適合性

このセクションでは、本製品が環境におよぼす影響について説明します。

使用済み製品の処理方法

機器またはコンポーネントをリサイクルする際には、次のガイドラインを順守してください。

機器のリサイクル

本製品の製造には天然資源が使用されています。この製品には、環境または人体に有害となる可能性のある物質が含まれているため、製品を廃棄する際には適切に処理する必要があります。有害物質の放出を防ぎ、天然資源の使用を減らすため、本製品の部材の再利用とリサイクルの徹底にご協力ください。



このマークは、本製品が WEEE (廃棄電気・電子機器) およびバッテリーに関する指令 2012/19/EC および 2006/66/EC に基づき、EU の諸要件に準拠していることを示しています。リサイクル方法については、当社の Web サイトのサービス・セクション (www.tek.com/productrecycling) を参照してください。

バッテリーのリサイクル

本製品には小型のリチウム・メタル・ボタン電池が内蔵されています。使用済み電池の廃棄については、お住まいの地域の所轄官庁にお尋ねください。

過塩素酸塩の取り扱い

本製品には CR リチウム電池が搭載されています。CR リチウム電池はカリフォルニア州法により過塩素酸塩材として規定され、特別な取り扱いが求められています。詳細については、www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate を参照してください。

バッテリーの輸送

本機に含まれる小型リチウム一次ボタン電池のリチウム金属の含有量はセルあたり 1g を超えていません。

メーカーによりセルの種類が表記されており、UN Manual of Tests and Criteria Part III, Sub-section 38.3 の該当する要件を満たしています。リチウム・バッテリーの輸送に際しては、その輸送手段に関わらず、製品を発送する前に、再パッケージ化やラベルの張替えなど、お客様の梱包方法に適用される輸送要件について、運送業者に確認するようにしてください。

セキュリティに関する免責事項

本ソフトウェアおよびその関連機器は、安全でないネットワークで使用するよう設計または意図されていません。お客様は、本装置の使用がテクトロニクスによって管理されていない特定のネットワーク、システム、およびデータ通信媒体に依存し、データまたはセキュリティ侵害の影響を受ける可能性があること（お客様のインターネット・プロバイダが使用するインターネット・ネットワーク、およびインターネット・プロバイダが管理するデータベースとサーバーが含まれますがこれらに限定されません）を認識するものとします。テクトロニクスは、セキュリティ侵害に関連するデータの損害や損失を含むがこれらに限定されない、いかなる侵害についても責任を負わないものとし、コンテンツが安全であること、またはそれ以外の方法で失われたり変更されたりしないことを含む、黙示または明示の保証をしないものとします。

なお、本ソフトウェアまたは機器をネットワークに接続することを選択した場合、お客様は、そのネットワークへの安全な接続を提供し、継続的に確保する責任を負うものとします。お客様は、不正アクセス、破壊、使用、改変、開示などのセキュリティ侵害から本ソフトウェアおよび機器および関連データを保護するための適切な措置（ファイアウォール、認証手段、暗号化、ウイルス対策アプリケーションの使用など）を確立し、維持することに同意するものとします。

上記にかかわらず、お客様は、互換性がなく、安全でない、または適用法に準拠していない他の製品またはサービスとネットワーク内で本製品を使用してはならないものとします。

まえがき

本マニュアルには、製品の安全とコンプライアンス、接続方法と電源供給方法、機能と制御と基本操作に関する情報が記載されています。詳細については、製品のヘルプ・ファイルを参照してください。保証に関する情報については、www.tek.com/warranty-status-search を参照してください。

主な特長

4 シリーズ B MSO をお買い求めいただきありがとうございます。4 シリーズ MSO オシロスコープ (MSO44B 型、MSO46B 型) は、4 チャンネル/6 チャンネル・オシロスコープで、世界初の FlexChannel[®] 入力を装備し、実質的にあらゆる設計において効率的かつ費用効果の高いミックスド・シグナル・デバッキングを実現します。

- 周波数帯域：200MHz～1.5GHz
- 4 チャンネルと 6 チャンネルの機種 (FlexChannel[®] 入力)
- 各 FlexChannel 入力にはアナログ・プローブ (TekVPI[®] または BNC) または 8 チャンネルのデジタル・プローブ (TLP058 型 FlexChannel 対応ロジック・プローブ) のいずれも接続可能
- FlexChannel では、それぞれ 8 つのデジタル・チャンネル (TLP058 型を使用)、アナログ波形、スペクトラム・トレースを表示できるほか、同じチャンネルでアナログとスペクトラムを同時に表示しながら、それぞれの表示で独立したコントロールを使用できる
- 大型 13.3 型 HD (1920 × 1080 ピクセル) 容量性タッチ・スクリーン・ディスプレイ
- タッチ・スクリーンに最適化されたユーザ・インタフェース
- サンプル・レート：最大 6.25GS/s
- すべてのチャンネルでレコード長 31.25M ポイント (オプションでレコード長 62.5M も可能)
- 取り込みレート：500,000 波形/秒
- スペクトラム表示：シンプルで直感的な周波数領域解析が可能。時間領域とは独立したコントロールを使用して、各チャンネルのスペクトラム・トレースを表示できる
- FastFrame[™] によるセグメント・メモリ・アキュイジションでは、複数のトリガ・イベントを使用することで、時間的に離れたイベントも、アキュイジション・メモリの内容を観測しながら、高いサンプル・レートで取り込むことが可能
- 表示できる演算波形、基準波形、バス波形の設定限度はなし (実際の波形数は使用可能なシステム・メモリに依存)。
- 組み込みオプションとして、50MHz の任意関数発生器 (AFG)、デジタル・ボルトメータ (DVM) トリガ周波数カウンタをご用意
- 拡張シリアル・バス・トリガ/解析オプションを使用することで、さまざまな規格のバスでのデコード/トリガが可能。「シリアル・バスとトリガ・オプション」のヘルプ・トピックを参照
- 測定/解析オプションを使用することで、さまざまな測定/解析機能を追加可能。拡張パワー解析オプションのヘルプ・トピックを参照

ESD 対策ガイドライン

静電気放電(ESD)によりオシロスコープやプローブ入力が損傷する場合があります。このトピックでは、その種の損傷を回避する方法について説明します。

どのような電子機器を取り扱う場合でも、ESD (静電気放電) に常に注意を払う必要があります。本機には万全の ESD 対策が施されていますが、信号入力への直接の大きな静電気放電が生じると機器を損傷する可能性があります。次の手順に従って、静電気放電を防止します。

- ケーブル、プローブおよびアダプタの取り付けまたは取り外しの際には、接地された帯電防止リスト・ストラップを付けて、人体から静電気を放電します。機器には、手首ストラップを取り付けるためのグラウンド接続が付いています（プローブ補正グラウンド・コネクタ）。
- 未接続で放置されたままのケーブルは、大量の静電気を帯びている可能性があります。すべてのケーブルは機器やテスト対象デバイスに接続する前に、ケーブルの中心導体を一時的に接地するか、ケーブルの一端を 50Ω ターミネータに接続して放電します。
- 電源スイッチを押す前に、オシロスコープをアースなどの電氣的に中立な基準ポイントに接続します。これは、3 プラグ電源コードをアースに接地されたコンセントに差し込むことで実行できます。オシロスコープを接地することは、安全および正確な測定の実行のために必要なことです。
- 静電気に敏感なコンポーネントを動作させる場合は、オシロスコープの使用者を接地します。体内に蓄積された静電気は、静電気に敏感なコンポーネントに損傷を与える場合があります。手首ストラップを着用することにより、体内の静電気を安全にアースに逃がすことができます。
- オシロスコープには、テストするすべての回路と同じ接地が必要です。

マニュアル

本機をインストールして使用する前に、以下のユーザ・マニュアルの内容を確認してください。これらの文書には、操作に関する重要な情報が記載されています。

製品マニュアル

次の表は、ご使用の製品で入手可能な主な製品別マニュアルの一覧です。これらのマニュアルやその他のユーザ・マニュアルは、tek.com からダウンロードできます。その他、デモンストレーション・ガイド、テクニカル・ブリーフ、アプリケーション・ノートなどの情報も、tek.com でご覧いただけます。

マニュアル	内容
ヘルプ	製品の操作に関する詳細な情報。製品の UI にあるヘルプ・ボタンから利用できるほか、 tek.com から PDF をダウンロードすることもできます。
クイック・スタート・ユーザ・マニュアル	製品のハードウェアとソフトウェアの紹介、インストール方法、電源の入れ方、基本的な操作方法など。
仕様および性能検査のテクニカル・リファレンス	機器の性能をテストするための、仕様および性能検査の手順。
プログラマ・マニュアル	本機器をリモート制御するためのコマンド。
機密およびセキュリティに関する説明	機器のメモリの位置に関する情報。機器の機密保護およびセキュリティ確保の手順。
サービス・マニュアル	交換部品リスト、動作原理、機器を整備するための交換手順。
アップグレード手順	製品アップグレードのインストールに関する情報。
ラックマウント・キット取扱説明書	特定のラックマウントを使用して、機器を組み立て、マウントするために必要な情報。

製品マニュアルのダウンロード

1. tek.com に移動する。
2. 画面右側にある緑のサイドバーの **Download**（ダウンロード）をクリックします。
3. ダウンロードの種類として **Manuals**（マニュアル）を選択し、製品のモデルを入力して、**Search**（検索）をクリックします。

4. ご使用の製品マニュアルを表示し、ダウンロードします。また、このページの製品サポート・センターやラーニング・センター」のリンクをクリックすると、より詳しい資料をご覧いただけます。

同梱アクセサリの確認

注文したものがすべてお手元に届いたことを確認してください。不明な点がある場合は、tek.com/contact-tek にアクセスし、お近くの代理店をお探してください。

本機の付属品一覧を見て、注文品とスタンダード・アクセサリがすべて届いているか確認してください。工場出荷時実装オプションを購入した場合には、Help (ヘルプ) > About (概要) をタップして、そのオプションが Installed Options (実装オプション) 表に掲載されているかを確認してください。

品名	数量	当社部品番号
設置と安全性に関するマニュアル	1	071-3801-xx
TPP0250 型受動電圧プローブ (周波数帯域 : 250MHz)。200MHz の機種に付属。	1 チャンネルにつき 1 つ	TPP0250
TPP0500B 型受動電圧プローブ (周波数帯域 : 500MHz)。350MHz/500MHz の機種に付属。	1 チャンネルにつき 1 つ	TPP0500B 型
TPP1000 型受動電圧プローブ (周波数帯域 : 1GHz)。1GHz/1.5GHz の機種に付属。	1 チャンネルにつき 1 つ	TPP1000 型
アクセサリ・ポーチ	1	016-2144-xx
電源ケーブル	1	リージョンにより異なる
校正証明書	1	—
工場出荷時実装ライセンスのレポート	1	—

ハンドルの安全な回転

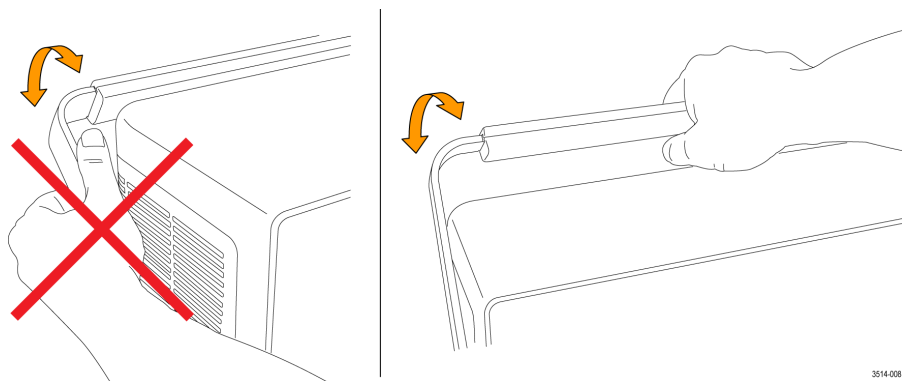
正しいプロセスを使用することで、ハンドルを回している時に親指や後部パネル接続ケーブルが挟まれないようにします。



警告: 本機のハンドルの上部をつかんで回します。ハンドルの側部をつかんで回さないでください。親指の付け根がハンドルとケースの間に挟まれる可能性があります。



注意: ハンドルとケースの間にケーブルを巻き付けている場合には、ハンドルを回すときにケーブルが挟まれないように注意してください。



3514-008

動作要件

高い測定精度と安全な機器動作を確保するために、動作温度、電力、高度、信号入力電圧の各必須範囲内で本機を使用してください。

環境要件

特性	説明
動作温度	0°C ~ + 50°C (+ 32 °F ~ + 122 °F) 正しく冷却するために、本機の側面から 2 インチ (51mm) の範囲には障害物を置かないでください。
湿度	動作時 : +40°C (+104°F) 以下で相対湿度 5%~90% (RH) (結露のない状態) 非動作時 : +40~50°C (+104~+122°F) で相対湿度 5%~50% (RH) (結露のない状態)
動作高度	3,000m (9,842 フィート) 以下

電力要件

特性	説明
電源電圧	100V~240V _{AC RMS} 、±10%、単相
電源周波数	50/60Hz、100~240V
消費電力	400W (最大)

入力信号要件

入力信号を許容制限内に収めることで、正確な測定を確保し、アナログとデジタルのプローブまたは機器への損傷を防ぎます。

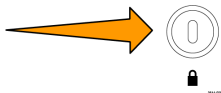
MSO に接続されている入力信号が以下の要件の範囲内であることを確認します。

入力	説明
アナログ入力チャンネル、1MΩ、BNC で最大入力電圧	300V _{RMS}
アナログ入力チャンネル、50Ω 設定、BNC で最大入力電圧	5 V _{RMS}
デジタル入力チャンネル、デジタル入力での最大入力電圧レンジ	プローブ定格の観察 : LP058 ; ±42V _P
Ref In (基準入力)、BNC での最大入力電圧 (後部パネル)	7V _{PP}
Aux In トリガ入力	300V _{RMS} 以下

機器の固定 (ロック)

プロパティの損失を防ぐために、機器をテスト・ベンチや設備ラックにロックします。

機器を作業台、ラック、またはその他の場所に固定するには、標準のラップトップ PC 用セキュリティ・ロックを機器の背面パネルに取り付けます。



機器の電源を入れる

この手順では、本機をライン電源に接続し、電源の投入と遮断を行います。本機を AC 電源に接続する時には必ず、本機に同梱されている電源コードを使用してください。

始める前に

本機に同梱されている AC 電源コードを使用してください。

手順

1. 付属の電源コードを機器背面の電源コネクタに接続します。

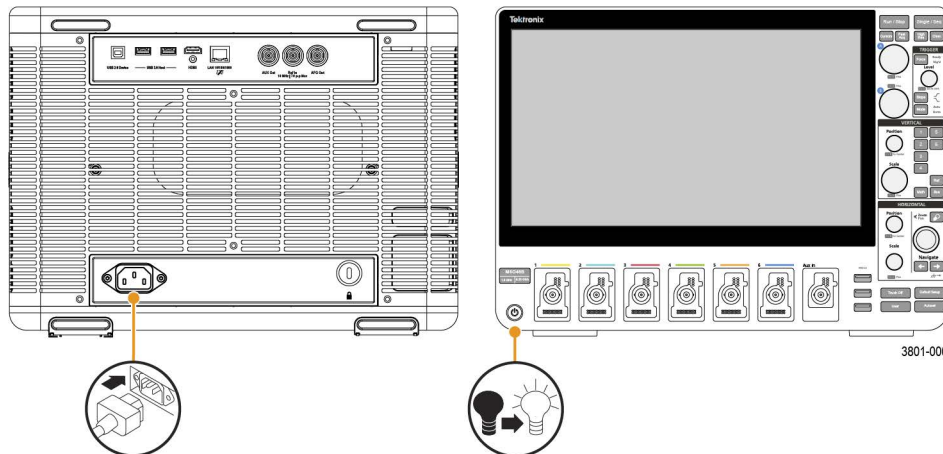


図1: MSO44B および MSO46B の電源コード・コネクタと電源スタンバイ・スイッチ

2. 電源コードを適切な AC 電源に接続します。

AC 電源コードが導通状態の電源回路に接続されると、電力が電源供給部とその他の基盤に供給され、本機が Standby (スタンバイ) モードに入ります。

3. 本機の電源をオンまたはオフにするには、前面パネルの電源ボタンを押します。

電源ボタンの色は本機の電源ステータスを示します：

- ・ 無灯-AC 電力が投入されていない
- ・ 黄色-Standby (スタンバイ) モード
- ・ 青色-電源オン

4. 本機の電源を完全に切るには、電源コードを抜きます。

パワーオン・セルフ・テストでの機器の合格の確認

パワーオン・セルフ・テストでは、機器の全機種が起動後に正常に作動するかを確認します。

手順

1. 機器の電源をオンにし、機器の画面が表示されるまで待機します。
2. 上端のメニュー・バーで **Utility (ユーティリティ) > Self Test (セルフ・テスト)** を選択し、**Self Test (セルフ・テスト)** のコンフィグレーション・メニューを開きます。
3. すべてのパワーオン・セルフ・テストのステータスが**合格(Passed)**になっていることを確認します。
いずれかのパワーオン・セルフ・テストの結果が **Failed (不合格)** と表示されている場合：
 - a) 機器の電源を入れ直します。

- b) **Utility** (ユーティリティ) > **Self Test** (セルフ・テスト) をタップします。それでもいずれかのパワーオン・セルフ・テストの結果が **Failed** (不合格) と表示される場合には、当社カスタマ・サポートにお問い合わせください。

プローブの機器への接続

プローブは機器を被測定デバイス (DUT) に接続します。プローブは信号測定ニーズに最適なものを使用してください。

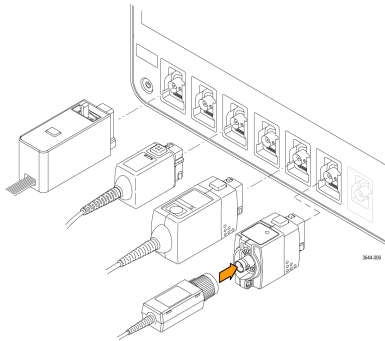


図2:4 シリーズMSO へのプローブの接続

プローブの接続

TPP シリーズ、TekVPI+、TekVPI、またはサポートされているその他の当社アナログ・プローブを FlexChannel コネクタに挿入して接続します。プローブは完全に挿入されると、プローブのベース・ラッチがカチッと音を立ててロックされます。

TekVPI プローブについては、このプローブのチャンネル入力パラメータ (帯域幅、減衰比、ターミネーションなど) が自動で設定されます。プローブに **Menu** (メニュー) ボタンがある場合、そのボタンを押してスクリーン上のコンフィグレーション・メニューを開きます。アクティブなプローブの取扱説明書に従ってパラメータ (オートゼロ、デガウスなど) を設定します。

TLP058 型 FlexChannel ロジック・プローブまたは TDP7700 シリーズ TriMode™ プローブを接続するには、以下の手順を実行します。

1. ロック・レバーをアンロック位置に移動させ、ロック・レバーが中央に戻るまで待ちます。
2. FlexChannel コネクタにプローブを挿入し、プローブが完全に挿入されてロック・メカニズムのカチッという音がするまで押し込みます。
3. ロック・レバーをロック位置に移動させます。ステータス・ライトが緑色に点灯します。
4. TLP058 プローブを取り外すには、ロック・レバーをアンロック位置に移動させたままプローブを引き抜きます。プローブを取り外している時にリボン・ケーブルを引っ張らないでください。

BNC のプローブまたはケーブルをチャンネル BNC 差し込みコネクタに挿入して接続し、ロック・メカニズムがロックされるまで時計回りに回します。



注: プローブを接続しても、そのチャンネルは自動的に有効にはなりません (アクティブにしてください)。プローブまたはケーブルの設定 (帯域幅、減衰、終端など) を確認または変更するには、コントロールまたはプログラム・インターフェースを使用してチャンネルをオンにし、コンフィグレーション・メニューを開きます。

ラックマウント・オプションに関する情報

オプションのラックマウント・キットを使用すると、標準的な設備ラックにオシロスコープを取り付けることができます。

ラックマウント・オプションについては、当社 Web サイト (www.tek.com) の製品のデータ・シートを参照してください。

機器の詳細

以下の説明は、本機のコントロールとユーザ・インタフェースについての概要を示すものです。コントロールとユーザ・インタフェースを使用した波形の表示および測定の実施に関する詳細については、本機のヘルプを参照してください。

前面パネル・コントロールおよびコネクタ

前面パネルのコントロールを使うと、垂直軸、水平軸、トリガ、カーソル、ズームなどといった主要機器設定に直接アクセスできます。これらのコネクタは、プローブまたはケーブルで信号を入力した位置か、または USB デバイスを挿入した位置にあります。



注: コントロールを使用した波形の表示および測定の実施に関する詳細については、本機のヘルプを参照してください。

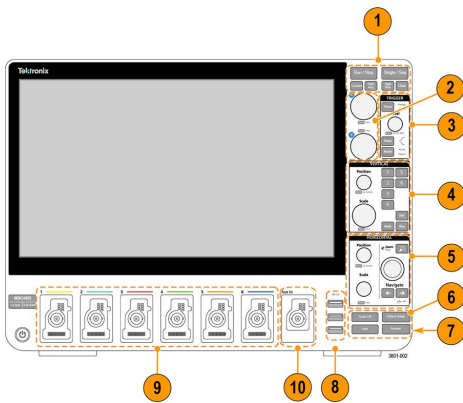


図 3.4 シリーズ B MSO のコントロール

1. Acquisition (アキュイジション) コントロールと Cursors (カーソル) コントロール :



3514-011

- **Run/Stop (実行/停止)** は、波形の取込みの開始と停止を行う機能です。ボタンの色はアキュイジションのステータスを示します (緑色=アキュイジション実行中、赤色=停止)。停止時、オシロスコープには最後に完了したアキュイジションの波形が表示されます。スクリーン上の Run/Stop (実行/停止) ボタンにもアキュイジション・ステータスが表示されます。
- **Cursors (カーソル)** ボタンはスクリーン・カーソルをオンまたはオフにする機能です。カーソルを移動させるには汎用ノブを使用します。カーソルのタイプと機能を設定するには、カーソルのリードアウトをダブルタップするか、またはカーソル・バー (ライン) 上をダブルタップして、コンフィグレーション・メニューを開きます。
- **Fast Acq™** は Fast acquisition (高速アキュイジション) モードの有効化と無効化を行う機能です。FastAcq では、波形のアキュイジションが行われる間のデッド・タイムが短縮されるため、グリッチやラント・パルスなどの過渡的イベントであっても、取り込み、表示することができます。捉えるのが困難な信号異常の検出に役立ちます。また、高速アキュイジション (Fast Acquisition) モードでは、発生頻度に応じた輝度で波形現象を表示できます。
- **Single/Seq (単発/連続)** を使うと、単発の波形アキュイジションや、指定した回数のアキュイジションを実行できます (Acquisition (アキュイジション) のコンフィグレーション・メニューで設定)。**Single/Seq (単発/連続)** を押すと **Run/Stop (実行/停止)** モードがオフになり、単発のアキュイジションが実行されます。ボ

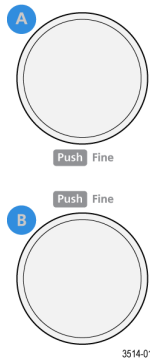
タンの色はアキュイジションのステータスを示します（緑色の高速点滅＝単発アキュイジション実行、緑色の点灯＝トリガ・イベント待ち）。もう一度 **Single/Seq**（単発／連続）を押すと別の単発アキュイジションが実行されます。

- **High Res**（ハイレゾ）は、現在のサンプル・レートに基づいて固有の有限インパルス応答（FIR）フィルタを適用します。この FIR フィルタは、そのサンプル・レートに対する可能な最高帯域幅を維持しながら、エイリアシングを排除します。このフィルタは、オシロスコープの増幅器と ADC から、選択したサンプル・レートに対する使用可能帯域幅を上回る雑音を除去します。トリガやストレージよりも前にフィルタをハードウェアに実装しておくことで、トリガ・ジッタを低下させることができ、**Fast Acq**（高速アキュイジション）モードと **High Res**（ハイレゾ）モードを同時に使用できます。

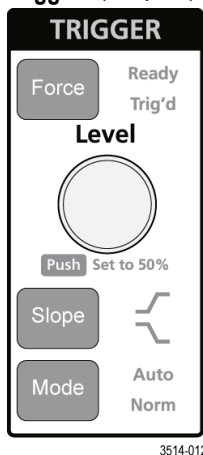
High Res（ハイレゾモード）ではさらに、少なくとも 12 ビットの垂直分解能が保証されます。分解能のビット数はスクリーン下部の **Acquisition**（アキュイジション）バッジに表示されます。**Horizontal**（水平軸）バッジは、**High Res**（ハイレゾ）モードの時に更新されると、サンプル・レートとレコード長さの設定がバッジに表示されます。

- **Clear**（クリア）は現在のアキュイジションと測定値をメモリから消去する機能です。

2. **汎用ノブ**：汎用ノブ A および B は、カーソルを移動する場合、コンフィグレーション・メニューの入力ボックス内でパラメータ値を設定する場合に使用します。汎用ノブを使用できる入力ボックスを選択すると表示されたノブが割り当てられ、そのノブでその入力ボックス内の値を変更できます。各ノブは、アクションの実行に使用できる時にリングが点灯します。汎用ノブを押すと、増分変化が小さい **Fine**（微調整）モードが有効になります。**Fine**（微調整）モードを終了するには、そのノブをもう一度押します。



3. **Trigger**（トリガ）コントロール：

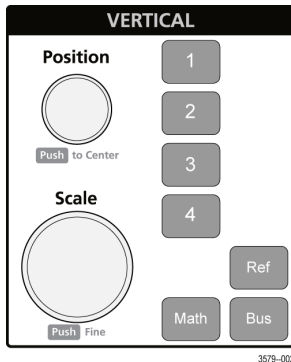


- **Force**（強制）は、波形の任意のポイントでトリガ・イベントを強制し、アキュイジションをキャプチャする機能です。
- **Level**（レベル）は、信号が通過する時の振幅レベルが有効なトランジションとみなされるように設定する機能です。**Level**（レベル）ノブの LED の色は、デュアルレベルのトリガ以外のトリガ・ソースを示します。

トリガ・タイプに対して2つのレベル設定またはその他のトリガ・クオリファイアが必要なときに (Trigger (トリガ) のコンフィグレーション・メニューから設定する)、Level (レベル) ノブは無効です。このノブを押して、スレッシュولد・レベルを信号の p-p 振幅範囲の 50% に設定します。

- **Slope (スロープ)** は検出する信号トランジションの方向 (低～高、高～低、または一方方向) を設定する機能です。選択を繰り返すにはこのボタンを押します。トリガ・タイプに対して別のスロープ・クオリファイアが必要なときには (Trigger (トリガ) のコンフィグレーション・メニューから設定する)、Slope (スロープ) ボタンは無効です。
- **Mode (モード)** は、トリガ・イベントの有無による機器の挙動を設定するための機能です。
 - **Auto (オート)** トリガ・モードでは、トリガ・イベントの発生の有無に関係なく、本機での波形のアクイジションと表示が可能です。トリガ・イベントが発生した場合には、安定した波形が表示されます。トリガ・イベントが発生しない場合には、本機がトリガ・イベントを強制的に発生させ、不安定な波形が表示されます。
 - **Normal (ノーマル)** トリガ・モードでは、有効なトリガ・イベントが存在するときのみ波形のアクイジションと表示が行われるように、本機が設定されます。トリガが発生しない場合は、前に取り込んだ波形レコードがそのまま表示されます。前の波形がない場合、波形は表示されません。

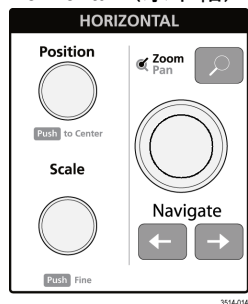
4. Vertical (垂直軸) コントロール :



- **Position (位置)** は、選択した波形 (チャンネル、演算、リファレンス、バス) やその目盛をスクリーン上で上下に移動させる機能です。Position (位置) ノブの色は、このノブで制御している波形を示しています。このノブを押して、スレッシュولد・レベルを信号の p-p 振幅範囲の 50% に設定します。
- **Scale (スケール)** は、選択した波形の垂直目盛区分ごとに振幅単位を設定する機能です。スケール値は、水平目盛ラインの右端に表示され、Stacked (スタック) モードの場合も Overlay (オーバーレイ) モードの場合も選択した波形に固有のもので (言い換えれば、ディスプレイのモードに関係なく、各波形には固有の垂直目盛設定があるということ)。Scale (スケール) ノブの色は、このノブで制御している波形を示しています。
- **Channel (チャンネル)** ボタンは、チャンネル、演算、リファレンス、またはバス波形をオン (表示)、選択、またはオフにします。チャンネル・ボタンの数は機種によって異なります。ボタンは次のように動作します。
 - チャンネルが表示されていない場合にチャンネル・ボタンを押すと、そのチャンネルが波形表示に表示されます。
 - チャンネルがスクリーン上になく、選択されていない場合、そのチャンネルのボタンを押すとそのチャンネルが選択されます。
 - チャンネルがスクリーン上にあって選択されている場合、そのチャンネルのボタンを押すと、そのチャンネルがオフ (波形ビューから削除) になります。
- **Math (演算)** ボタンを使うと、次のように波形ビュー上での演算波形の追加や選択を実行できます。
 - 演算波形がない場合、Math (演算) ボタンを押すと波形ビューに演算波形が追加され、Math (演算) のコンフィグレーション・メニューが開きます。
 - 演算波形が1つだけ表示されている場合、このボタンを押すと演算波形がオフ (波形表示から削除) になります。波形を表示するにはこのボタンをもう一度押します。

- 複数の演算波形が表示されている場合、このボタンを押すと各演算波形の選択が繰り返されます。
- **Ref**（リファレンス）ボタンを使うと、次のように波形ビュー上でのリファレンス（保存）波形の追加や選択を実行できます。
 - リファレンス波形が存在しない場合、**Ref**（リファレンス）ボタンを押すと、**Browse Waveform Files**（波形ファイルの参照）の設定メニューが表示されます。波形ファイル（*.wfm）を見つけて選択し、**Recall**（呼出）をタップすると、リファレンス波形がロードされて表示されます。
 - リファレンス波形が1つだけ表示されている場合、このボタンを押すとリファレンス波形がオフ（波形ビューから削除）になります。波形を表示するにはこのボタンをもう一度押します。
 - 複数のリファレンス波形が表示されている場合、このボタンを押すと各リファレンス波形の選択が繰り返されます。
- **Bus**（バス）ボタンを使うと、次のように波形ビュー上でのバス波形の追加や選択を実行できます。
 - バス波形がない場合、**Bus**（バス）ボタンを押すと波形ビューにバス波形が追加され、Bus（バス）のコンフィグレーション・メニューが開きます。
 - バス波形が1つだけ表示されている場合、このボタンを押すとバス波形がオフ（波形ビューから削除）になります。
 - 複数のバス波形が表示されている場合、このボタンを押すと各バス波形の選択が繰り返されます。

5. Horizontal（水平軸）コントロール：



- **Position**（位置）は、波形や目盛をスクリーン上で左右に移動させる（波形レコードのトリガ・ポイントの位置を変更する）機能です。このノブを押すと、トリガ・イベントが波形表示上の中央の目盛に移動します。
- **Scale**（スケール）は、オシロスコープの主要水平目盛区分ごとの時間パラメータとサンプル数/秒パラメータを設定する機能です。Scale（スケール）はすべての波形に適用されます。このノブを押すと、増分変化が小さい Fine（微調整）モードが有効になります。Fine（微調整）モードを終了するには、そのノブをもう一度押します。
- **Zoom**（ズーム）を使うと Zoom（ズーム）モードが開きます。Zoom（ズーム）をもう一度押すと Zoom（ズーム）モードが閉じます。
- **Zoom**（ズーム）ノブ（中央のノブ）を使うと、Zoom Waveform Overview（ズーム波形の概観）のズーム・ボックスの面積の拡大と縮小、メインのズーム・ビューに表示される波形のズーム量の制御を実行できます。
- **Pan**（パン）ノブ（外側のノブ）は、Zoom Waveform Overview（ズーム波形の概観）内でのズーム・ボックスの左右移動、メインのズーム・ビューに表示される波形の一部の制御を実行できます。
- **ナビゲート**ボタン（左右の矢印）を使うと、オシロスコープが Zoom（ズーム）モードになり、波形レコードの検索の「戻る」ポイントまたは「進む」ポイントの位置を波形表示の中央目盛に移動させることができます。ナビゲート機能进行操作の場合には、事前に結果バーに Search（検索）バッジを表示しておく必要があります。前面パネルのナビゲート・ボタンを長押しすると、その方向の次の検索ポイントに移動します。

前面パネルのナビゲートボタンは、測定バッジの「戻る」ボタンと「進む」ボタンの機能として使用することもできます。

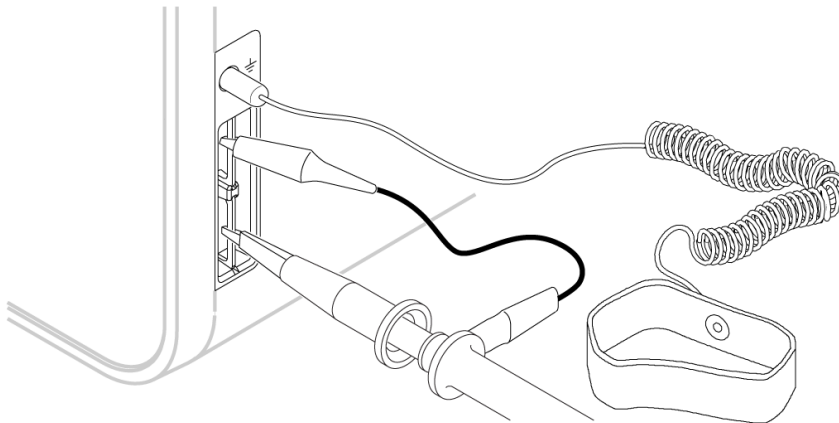
6. その他のコントロール：



3514-015

- **Touch Off**（タッチ・オフ）を有効にするとタッチ・スクリーン機能がオフになります。タッチ・スクリーンがオフになると **Touch Off**（タッチ・オフ）ボタンが点灯します。
 - **Save**（保存）を使用すると、ボタンを1回押すだけで、現在の **File**（ファイル）> **Save As**（名前を付けて保存）の設定を使用して、スクリーン・ショット（オープン・メニューとダイアログ・ボックスを含む）、波形ファイル、機器設定などを保存できます。
 - 機器を前回起動した後に、**File**（ファイル）> **Save**（保存）または **File**（ファイル）> **Save As**（名前を付けて保存）の操作が行われている場合には、**Save**（保存）を押すと、前回 **Save As**（名前を付けて保存）のコンフィグレーション・メニューで設定した場所にその種類のファイルが保存されます。
 - 機器を前回起動した後にファイル保存操作を行わなかった場合には、**Save**（保存）を押すと、**Save As**（名前を付けて保存）のコンフィグレーション・メニューが開きます。保存するファイルのタイプ（スクリーン・キャプチャ、波形など）を選択するためのタブを選択し、関連パラメータと保存先を設定して、**OK** を選択します。指定した1つまたは複数のファイルが保存されます。次回 **Save**（保存）を押すと、同じ種類のファイルが保存されます。
 - **Screen Captures**（スクリーン・キャプチャ）は、表示される多くのコンフィグレーション・メニューやダイアログ・ボックスなどを含めたスクリーン全体をキャプチャする機能です。
 - **Default Setup**（工場出荷時設定）は、オシロスコープ設定（水平軸、垂直軸、スケール、位置など）を出荷時デフォルト設定に戻す機能です。
 - **Autoset**（オートセット）は安定した波形を自動表示する機能です。
7. **グランド・コネクタとプローブ補正コネクタ**：グランド・コネクタとプローブ補正コネクタは、本機の右下、前面パネル付近にあります。グランド・コネクタ（ケース内の小さな穴）は、（レジスタを通じて）電気的に接地された接続ポイントで、DUTの取り扱い時または精査時に静電気損傷（ESD）を防ぐための静電気防止リスト・ストラップをこの接続ポイントに取り付けます。

プローブ補正用接続部には、グランド・コネクタ（上側のタブ）と1kHzの方形波ソース（下側のタブ）があり、受動プローブの高周波数応答の調整（プローブ補正）に使用します。オシロスコープはこの信号を利用して、サポートされているプローブ（本製品に同梱されているプローブを含む）の自動補正を行います。



3644-011

8. **USB ホスト・ポート**（USB3.0 と 2.0）：USB ポートは前面パネルの右下と後部パネルにあります。データ（機器のソフトウェア更新、波形、設定、ディスプレイ取込みなど）の保存や呼出が可能な USB フラッシュ・ドライブを接続するか、またはマウスやキーボードなどの周辺機器を接続してください。

9. **FlexChannel プローブ・コネクタ** : FlexChannel コネクタは、TekVPI+測定プローブ、TekVPI 測定プローブ、BNC 受動プローブ、TPL058 FlexChannel ロジック・プローブ、BNC ケーブルのすべてに対応しています。プローブの接続は簡単で、プローブをカチッと音がするまでしっかりとコネクタに押し込むだけです。

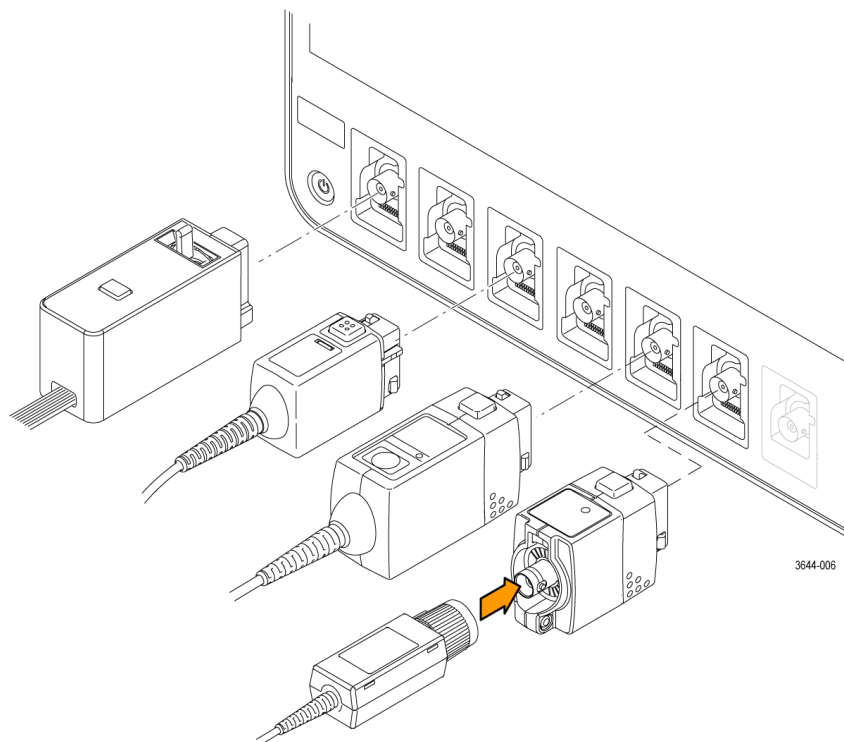
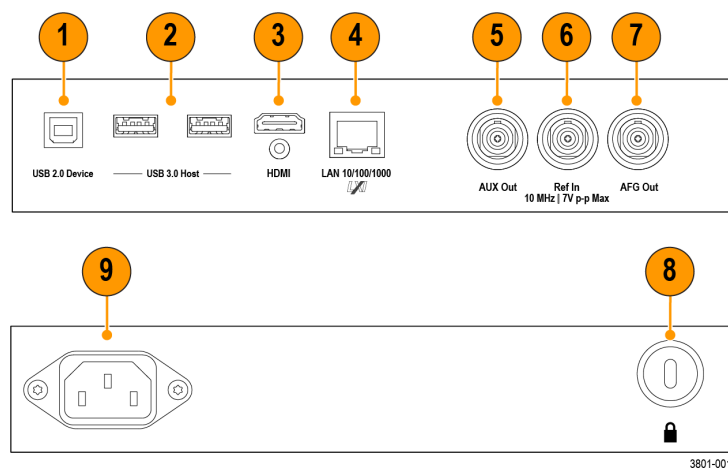


図4:4 シリーズMSO

10. **Aux Trig トリガ入力コネクタ** : 外部トリガの入力信号を接続できる SMA コネクタ。Aux In トリガ信号はエッジ・トリガ・モードを指定して使用します。

後部パネルの接続部

後部パネルの接続部は、本機への電源供給と、ネットワーク、USB デバイス、ビデオ、リファレンス信号、AFG 出力の接続のために使用します。



1. **USB 2.0 デバイス・ポート**により、USBTMC プロトコルを使用して本機を遠隔操作する場合に PC に接続します。

2. USB 3.0 ホスト・ポート：USB メモリ・デバイス、キーボード、またはマウスを接続します。
3. HDMI ビデオ出力により、外部のモニターまたはプロジェクタに接続して本機のグラフィカル・ユーザ・インタフェースの画面を表示します。

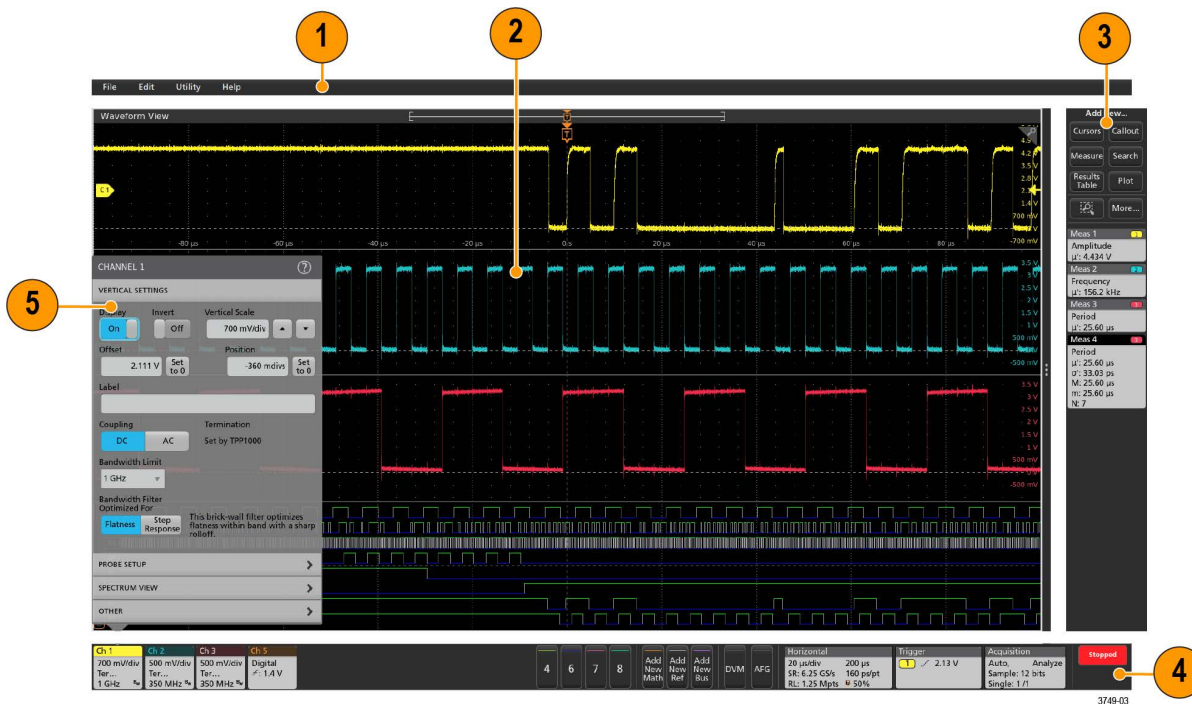


注：機器の電源をオンにする前に、外部モニターを接続する必要があります。

4. LAN コネクタ (RJ-45) は、本機を 10/100/1000 Base-T ローカル・エリア・ネットワークに接続します。
5. AUX Out：トリガ・イベントで信号トランジションを生成し、10MHz のリファレンス信号を出力、または AFG から同期信号を出力します。
6. Ref In：高精度 10MHz リファレンス信号をオシロスコープに接続して測定の精度を確保します。
7. AFG Out は、オプションの任意波形／ファンクション・ジェネレータ (AFG) 用の信号出力です。
8. セキュリティ・ロック・コネクタにより、標準的な PC およびノートパソコン用のロック・ケーブルを使用して、本機を作業台やその他の場所に固定します。
9. 電源コード・コネクタ：本製品用に指定され、使用される国で認定された電源コードのみを使用してください。

ユーザ・インタフェース

タッチ・スクリーン式のユーザ・インタフェースには、波形、プロット、測定リードアウト、オシロスコープの全機能にアクセスできるタッチベースのコントロールが含まれています。



注：ユーザ・インタフェースを使用した波形の表示および測定の実施に関する詳細については、本機のヘルプを参照してください。

1. メニュー・バーには次の通常処理用メニューが含まれます。
 - ・ 保存ファイル、ロード・ファイル、アクセス・ファイル
 - ・ 動作の取り消し、動作の再実行
 - ・ オシロスコープのディスプレイ設定と測定設定の決定
 - ・ ネットワークアクセスの構築

- セルフ・テストの実施
 - 測定と設定メモリ (TekSecure™) の消去
 - オプション・ライセンスのロード
 - Help (ヘルプ) ビューアの実作
2. **波形表示領域**には、アナログ波形、デジタル波形、演算波形、リファレンス波形、バス波形、トレンド波形が表示されます。波形には、波形ハンドル (識別子)、個別の垂直目盛スケールのラベル、トリガ位置、ラベル表示が含まれます。"スライス"と呼ばれる形式 (デフォルト・モード。前のイメージに示す) で各波形が個別の目盛に縦に積み重なって表示されるように、またはスクリーンにすべての波長が重ね合わさって表示されるように、波形表示を設定できます。 [User interface elements](#) を参照してください。

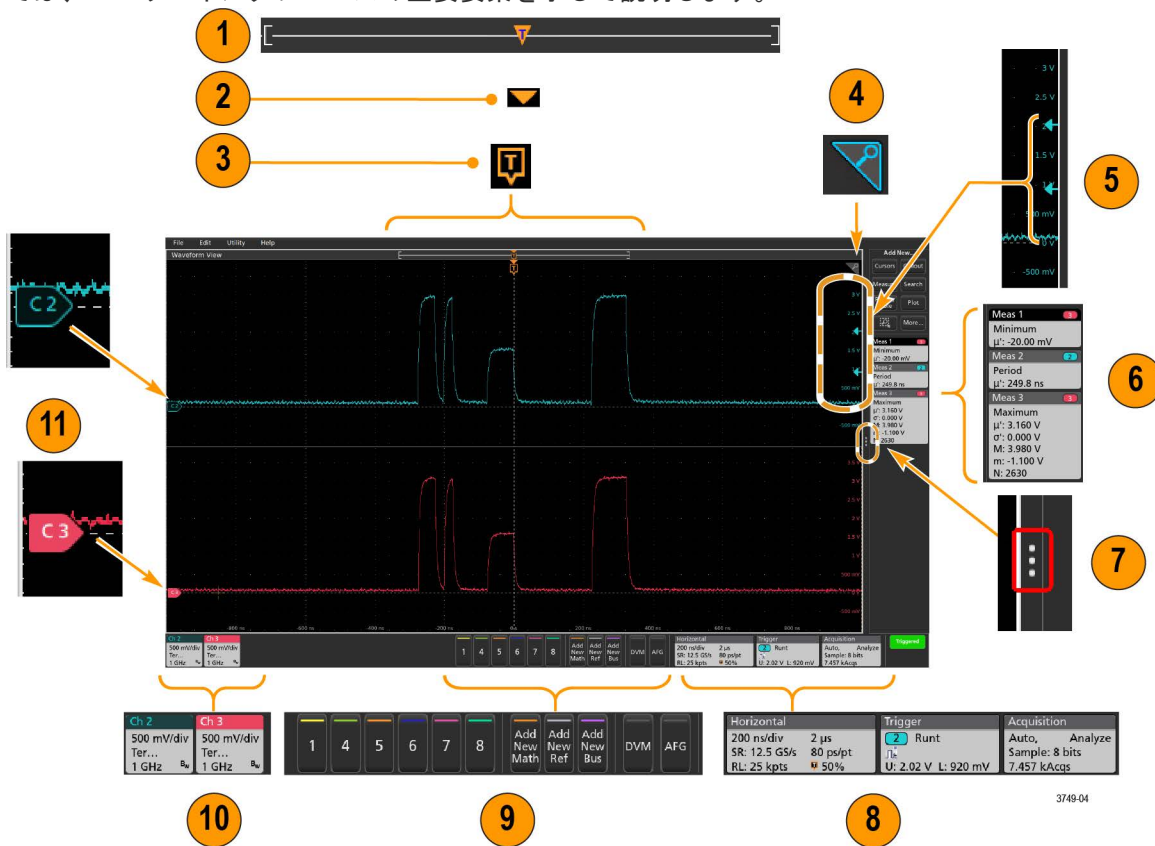
個別の測定に対して、ヒストグラム(Histogram)表示、スペクトル(Spectral)表示、(Eye)表示、測定結果(Measurement Results)表示 (プロット) も追加できます。これらのプロットは個別の表示ウィンドウを持っており、それぞれのタイトル・バーを新たな位置にドラッグすることで、スクリーン上で移動させることができます。

3. **結果バー**には、カーソルの表示、スクリーンへのコールアウトやプロットや結果表の追加、結果バーへの測定の追加を実行するコントロールがあります。結果バーから測定、検索、またはその他のバッジを削除するには、画面の外にフリックします。具体的には以下の通りです。
- **Cursors** (カーソル) ボタンを使用すると、選択したビューにオンスクリーン・カーソルを表示できます。Multipurpose (汎用) ノブをタッチしてドラッグするか、使用すると、カーソルを移動できます。カーソルまたはカーソルのリードアウトをダブルタップすると、コンフィグレーション・メニューが開き、カーソルのタイプや関連機能を設定できます。
 - **Measure** (測定) ボタンを使うと、コンフィグレーション・メニューが開き、そこから測定を選択して結果バーに追加できます。追加する各測定には個別のバッジがあります。測定バッジをダブルタップすると、そのコンフィグレーション・メニューが開きます。
 - **Results Table** (結果表) ボタンを使うと、Measurement Results (測定結果) 表または Bus Results (バス結果) 表をスクリーンに追加できます。Measurement Results (測定結果) 表には、結果バーに存在するすべての測定が表示されます。Bus Results (バス結果) 表には、表示されているバス波形に関するバス・デコード情報が表示されます。各表は固有のビュー・ウィンドウに表示され、ディスプレイ領域内を移動させることができます。
 - 結果バーから測定、検索、またはその他のバッジを削除するには、画面の外にフリックします。
 - **Callout** (コールアウト) ボタンを使用すると、選択したビューにコールアウト・オブジェクトを追加できます。コールアウト・テキストをダブルタップするとコンフィグレーション・メニューが開き、コールアウトの種類やテキスト、フォントの特性を変更できます。ブックマーク以外のコールアウトは、オシロスコープの画面ビュー上の任意の場所にドラッグできます。ブックマーク・コールアウトは、波形ビューとスペクトラム・ビューにしか追加できません。
 - **Search** (検索) ボタンを使うと、指定したイベントが発生している波形を検出してマークできます。Search (検索) をタップすると Search (検索) コンフィグレーション・メニューが開き、アナログ・チャンネルとデジタル・チャンネルの検索条件を設定できます。同じ波形または異なる波形に検索をいくらかでも追加できます。Search (検索) バッジが**結果バー**に追加されます。
 - **Plot** (プロット) ボタンを使うと、XY プロット、XYZ プロット、または Eye Diagram (アイ・ダイアグラム) プロットをディスプレイに追加できます。これらのプロットは、それぞれのウィンドウに含まれ、ディスプレイ領域全体で移動させることができます。
 - **Measurement** (測定) バッジと **Search** (検索) バッジは、測定結果と検索結果を示し、**結果 (Results) バー**に表示されます。 [Badges](#) を参照してください。 [Add a measurement](#) を参照してください。 [Add a Search](#) を参照してください。
 - **結果バー**の右側の**ズーム・アイコン**ボタンを使用することで、画面にボックスを描画して、目的の領域を拡大したり、マーク・テストのセグメントやビジュアル・トリガの条件を定義するトリガ領域を描画できます。
 - **More...** (その他...) ボタン (**結果バー**の右上) を使用することで、ズーム、ビジュアル・トリガ、マスク、または波形ヒストグラムを選択できます。

- 設定バーには、水平軸パラメータ、トリガ・パラメータ、アキュジション・パラメータ、日付／時刻パラメータを設定できるシステム・バッジ、無効チャンネルをオンにするチャンネル・ボタン、演算波形、リファレンス波形、バス波形をディスプレイに追加する波形の Add New (新規追加) ボタン、波形パラメータを個別に設定できるチャンネル／波形バッジがあります。チャンネル・ボタンまたは波形ボタンをタップすると、チャンネルまたは波形がスクリーンに追加されてバッジが表示されます。バッジを2回タップすると、そのコンフィグレーション・メニューが開きます。Badges を参照してください。
- Configuration Menus (コンフィグレーション・メニュー) を使うと、選択したユーザ・インタフェース項目のパラメータを簡単に変更できます。コンフィグレーション・メニューは、バッジ、スクリーン・オブジェクトまたはスクリーン領域を2回タップすれば開きます。Configuration menus を参照してください。

ユーザ・インタフェース要素

ユーザ・インタフェースの各領域には、情報やコントロールの管理に役立つ特殊機能があります。このトピックでは、ユーザ・インタフェースの主要要素を示して説明します。



- 波形レコード・ビューは、波形レコードの全長、スクリーンに表示されている波形レコードの量 (カッコ内に表示)、トリガ・イベントを含む主要時間イベントの場所、波形カーソルの現在の位置を図示したハイレベルなビューです。



現在のアキュジションのレコード長全体よりも短いリファレンス波形を表示している場合、またはオシロスコープでのアキュジションの停止時に水平軸時間スケールを変更している場合、現在のアキュジション・レコード長さに関連して表示されている波形レコードの一部が表示されるようにカッコの位置が変更されます。



波形上でカーソルがアクティブである場合、波形レコード・ビューには小さな垂直破線として関連カーソル位置が表示されます。



Zoom (ズーム) モードのとき、波形レコード・ビューはズーム概観になります。[Zoom user interface](#) を参照してください。

2. 波形ビューの拡張ポイントアイコンは、水平軸設定を変更するときの波形の拡張と圧縮の中心点を示します。



3. トリガ位置インジケータは波形レコードで発生したトリガイベントの位置を示します。このトリガ・アイコンは、トリガ・ソースである波形スライスに表示されます。



4. ズーム・アイコン (波形ビューとプロット・ビューの右上にある) を使うと、ズームのオンとオフを切り替えることができます。前面パネルの Zoom (ズーム) ボタンとノブを使うと、Zoom (ズーム) モードをオンにしてズーム・ボックスの位置と横幅を変更することもできます。



5. トリガ・レベル・インジケータ・アイコンは、トリガ・ソース波形上のトリガ・レベルを示します。一部のトリガ・タイプに対しては、トリガ・レベルが2つ必要です。
6. Measurement (測定) / Search (検索) バッジはそれぞれ測定結果と検索結果を示します。[Badges](#) を参照してください。[Add a measurement](#) を参照してください。
7. 結果バー・ハンドルは**結果バー**を開閉する機能で、必要に応じて波形スクリーンの表示を最大化できます。**結果バー**をもう一度開くには、このハンドル・アイコンをタップするか、ディスプレイの右側から左に向かってスワイプします。
8. System (システム) バッジを使うと、機器のグローバル設定 (Horizontal (水平軸)、Trigger (トリガ)、Acquisition (アキュジション)、Run/Stop (実行/停止) ステータス、Date/Time (日時)) を表示できます。[Badges](#) を参照してください。
9. Inactive Channel (無効チャンネル) ボタンを使うと、チャンネル波形を波形ビューに、関連するチャンネル・バッジを設定バーに追加できます。

Add New Math (新規演算を追加)、Add New Ref (新規参照の追加)、Add New Bus (新規バスの追加) ボタンを使うと、対応する信号を波形ビューに追加し、さらに関連する波形バッジを Settings (設定) バーに追加できます。演算波形やリファレンス波形やバス波形の追加はシステム・メモリによってのみ可能です。

オプションの AFG ボタンを使うと、AFG コンフィグレーション・メニューを開いて AFG 出力を設定し、それを有効化できます。このボタンが存在するのは、AFG オプションがインストールされている場合に限りです。

オプションの DVM ボタンを使うと、アナログ・プローブを使って DUT 上で DC 電圧測定、AC RMS 電圧測定、または DC+AC RMS 電圧測定を実施できます。このボタンをタップして DVM バッジを結果 (Results) バーに追加し、コンフィグレーション・メニューを開きます。DVM オプションを使うと、Trigger (トリガ) バッジ・メニューの Mode & Holdoff (モード&ホールドオフ) パネルからトリガ周波数カウンタにアクセスして有効化することもできます。このボタンが存在するのは、DVM オプションがインストールされている場合に限りです。

10. バッジをダブルタップすると、そのコンフィグレーション・メニューが開きます。[Badges](#) を参照してください。[Configuration menus](#) を参照してください。

Channel (チャンネル) バッジまたは Waveform (波形) バッジを追加して、波形バッジ領域に納まりきらなくなった場合には、波形バッジ表示領域の両端にあるスクロール・ボタンをタップし、スクロールすることで、隠れているバッジを表示させることができます。

11. それぞれの波形の波形ハンドルによって、その波形のソースを識別できます (チャンネルは Cx、演算波形は Mx、リファレンス波形は Rx、バス波形は Bx)。この波形ハンドルは、デフォルトでは、波形の 0 電圧レベルにあります。現在選択されている波形ハンドルは着色され、選択されていない波形ハンドルは線のみが表示されます。

波形ハンドルを2回タップするとその波形のコンフィグレーション・メニューが開きます。

デジタル・チャンネルの場合、波形ハンドルにはチャンネル番号と D0~D7 の個別のデジタル信号が異なる色のラベルで表示されます。



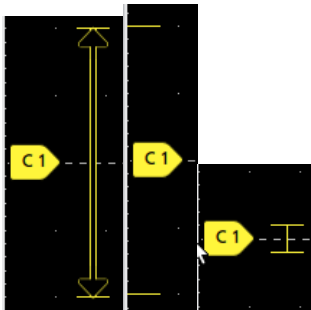
デジタル波形ハンドルをダブルクリックすると、デジタル・チャンネルのコンフィグレーション・メニューが開きます。

デジタル信号ハンドルを別のハンドルにドラッグすると、波形上でこれらの2つの信号が入れ替わります。

チャンネルの波形トレースの垂直軸のハンドルの位置に基づいて、目盛の左端のすぐ内側の部分に、プローブのダイナミック・レンジ・リミット・マーカが表示されます。これはプローブのダイナミック・レンジの制限値に従って上下に伸縮して表示されます。マーカが表示されるのは、対応プローブが使用されている場合だけです。オシロスコープが正しく表示し、測定できるように、信号はプローブのダイナミック・レンジ内でなければなりません。

Offset (オフセット)、Position (位置)、または Scale (スケール) のいずれかのコントロールを変更した後に、チャンネルのダイナミック・レンジのリミットがアキュイジション・ウィンドウの範囲内に留まるときに、マーカが約3秒間表示されます。約3秒経過すると、マーカは短いラインに変化して、目盛の左端に表示されます。ダイナミック・レンジが狭く、矢印を表示できない場合には、矢印の表示は省略されます。

3種類のマーカ表示の例を以下に示します。



バッジ

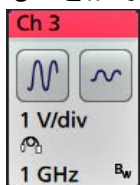
バッジとは、波形、測定、機器の設定やリードアウトを示す四角形のアイコンです。バッジを使うとコンフィグレーション・メニューにもすばやくアクセスできます。バッジのタイプには、Channel (チャンネル)、Waveform (波形)、Measurement (測定)、Search (検索)、および System (システム) があります。

チャンネル・バッジと波形バッジ

Channel (チャンネル) バッジと Waveform (波形) バッジ (Math (演算)、Ref (リファレンス)、Bus (バス)、Trend (トレンド)) は、スクリーン左下の設定バーに表示されます。波形にはそれぞれ固有のバッジがあります。これらのバッジには、表示されている各チャンネルまたは波形のハイレベルの設定が表示されます。バッジを2回タップすると、そのコンフィグレーション・メニューが開きます。

Ch 2 1 V/div 1 GHz B_w	Ch 3 1 V/div 1 GHz B_w	Ch 4 1 V/div 1 M Ω 500 MHz B_w	Math 1 860 mV/div Ch2 + Ch3	Trend 1 Meas 9 731.3963... Frequency
---------------------------------------	---------------------------------------	---	--	--

大半のチャンネル(Channel)バッジと波形(Waveform)バッジにはスケール(Scale)ボタンがあり、バッジを1回タップするとこのボタンが表示されます。Scale (スケール) ボタンを使って、その波形の垂直軸スケール設定を増減させることができます。



チャンネル／波形バッジをドラッグして**設定バー**の位置を変更したり、バッジの右クリックメニューを開いてクイックアクションメニューにアクセスしたりすることができます。

チャンネル・バッジおよび波形バッジを削除するには、次の2つの方法があります。

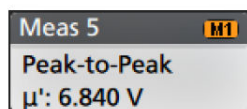
- バッジを右クリックしてオフにします。
- ディスプレイの下端からバッジをフリックして**設定バー**から削除します。**設定バー**の下端から上にフリックするとバッジが復元されます。削除後 10 秒以内でなければバッジは復元されません。

Channel (チャンネル) バッジは、ユーザが移動しない限り、チャンネルの番号順に並びます。Channel (チャンネル・バッジ) には、短いエラー／警告メッセージが表示される場合があります。詳細については、バッジをダブルタップしてコンフィグレーション・メニューを開くか、ヘルプを検索してください。

Waveform (波形) バッジ (Math (演算)、Ref (リファレンス)、Bus (バス)、Trend (トレンド)) は、(ユーザが移動しない限り) 作成された順番に並び、タイプ別にグループ化されます。Waveform (波形) バッジを削除しても、残りの波形バッジの順序や名前は変わりません。

測定バッジ

Measurement (測定) バッジは**結果バー**にあります。これらのバッジには測定結果や検索結果が表示されます。バッジのタイトルにも測定ソースまたはソースが表示されます。Measurement (測定) バッジを追加するには、**Add New Measurement (測定の新規追加)** ボタンをタップして測定を選択します。



Measurement (測定) バッジをダブルタップしてそのコンフィグレーション・メニューを開き、設定内容の変更または微調整を行います。デフォルトの測定バッジのリードアウトには測定平均値 (μ) が表示されます。

一部の測定やそのバッジは、オプション使用時のみ利用できます。たとえば、必要なパワー・オプションがインストールされている場合にのみ、新規追加...測定・メニューにパワー測定の項目が表示されます。

ワイド・バッジ: ワイドバッジは、すべての相の測定結果をそれぞれ別の列に表示します。結果バッジの最初の列には、すべての測定項目が記載されています。周波数などの共通結果は、(3) 相すべてに適用され、1つの値として表示されます。各相に設定されたソースがチャンネル・カラーで表示されます。ワイド・バッジはIMDAの測定にのみ適用されます。

IMDA Meas 1: Cyc Power Quality'			
	Va:N:la	Vb:N:lb	Vc:N:lc
V _{RMS} (V):	14.74	14.74	14.48
V _{MAG} (V):	8.197	8.383	8.423
I _{RMS} (A):	879.4 m	999.4 m	975.0 m
I _{MAG} (A):	453.7 m	574.3 m	562.9 m
V CF:	2.953	2.931	3.053
I CF:	3.196	3.407	3.575
TrPwr(W):	4.795	5.914	4.546
RePwr(VAR):	-12.04	-13.49	-13.36
ApPwr(VA):	12.96	14.73	14.12
PF:	593.2 m	659.6 m	511.6 m
Phase:	-53.61 °	-48.73 °	-59.23 °
Freq:	287.6 Hz		
Σ TrPwr:	15.25 W		
Σ RePwr:	-38.90 VAR		
Σ ApPwr:	41.82 VA		

個別の測定バッジに統計リードアウトを追加するには、測定バッジを2回タップしてコンフィグレーション・メニューを開き、**Show Statistics in Badge** (統計値をバッジに表示) を選択します。測定バッジには、標準偏差 (σ) の値が表示されます。ポピュレーションが1のとき、標準偏差は0です。

Meas 1	
Positive Overshoot	
μ :	2.489 %
σ :	0.000 % (N=1)
M:	4.442 %
m:	1.858 %
N:	754

一部の測定バッジには Navigation (ナビゲーション) ボタンもあり、それはバッジを1回タップすると表示されます。

Meas 3	
Fall Time	
μ :	10.74 ns
Value:	10.2762 n
<	>
Min'	Max'

< (戻る) ボタンと > (進む) ボタンを使うと、(1回のアクイジションに複数回実施される測定に関して) レコードの前の測定点と次の測定点の位置で波形がディスプレイの中央に表示されます。

ナビゲーション・ボタンである **Min'** (最小) と **Max'** (最大) と使うと、現行のアクイジションにおけるその測定の最小値または最大値で波形がディスプレイの中央に表示されます。

測定の読み値と最小/最大 (Min/Max) ボタンに表示されているダッシュ記号 (') は、表示されている値 (または **最小 (Min)** / **最大 (Max)** ボタンおよび波形の場合にはこれらの位置に移動される) が現行アクイジションに由来する値であることを示しています。ダッシュ記号がついていない値は、すべてのアクイジションに由来する値であることを意味します。

測定バッジには、設定メニューで合否判定が有効になっている場合、**Status** (ステータス) と **Failures** (エラー) の情報が表示されます。ステータス・ラインには、**Pass/Fail Testing** (パス/フェイル・テスト) パネルで定義された条件に従って、**Pass** (緑) または **Fail** (赤) が表示されます。バッジに統計情報が表示されている場合は、フェイル数が表示されます。パス/フェイル・ステータス、フェイル数、パス/フェイル・テスト・パネルで設定されたリミットは、測定結果表で確認できます。

Meas 1
Frequency
μ : 97.74 MHz
σ : 269.1 kHz
M: 100.2 MHz
m: 96.66 MHz
N: 263125
Failures: 1
Status: Fail

測定バッジは作成順に並び、結果のバーの上部から始まります。測定バッジを削除しても、残りの波形バッジの順序や名前は変わりません。

測定バッジをドラッグして結果バーの位置を変更したり、バッジの右クリックメニューを開いてクイックアクションメニューにアクセスしたりすることができます。

チャンネル・バッジおよび波形バッジを削除するには、次の2つの方法があります。

- バッジを右クリックしてオフにします。
- ディスプレイの右端からバッジをフリックして結果バーから削除します。ディスプレイの右端から左にフリックすると結果バーが復元されます。削除後 10 秒以内でなければバッジは復元されません。

マスク・テスト・バッジ

マスク・テストの結果と測定統計情報は、結果バーのマスク・テストバッジに表示されます。バッジは、マスクの最初のセグメントが定義されたときに作成されます。

Mask Test 1
Test 1
Tested: 1017
Passed: 263
Failed: 754
Cons: 643
Status: Failing
Seg 1: 744
Seg 2: 754

バッジ・リードアウト	説明
Label (ラベル) (オプション・リードアウト)	バッジ設定メニューで定義されたラベル。
テスト済み	マスクに対してテストされた波形の総数。
合格	マスクに違反したサンプルが含まれない波形の数。
Failed (不合格)	マスクに違反したサンプルを1つ以上含む波形の数。合計エラー数のしきい値以上の場合は、赤で表示されます。
CON	テスト実行で連続して失敗した波形の最大数です。連続エラー数のしきい値以上の場合は、赤で表示されます。
Status (ステータス)	マスク・テストのステータス。オン、オフ、合格/パス (緑)、不合格/フェイル (赤) のいずれかになります。
Seg n (セグメント n) (オプション・リードアウト)	マスク・セグメント n に違反したサンプルを1つ以上含む波形の数。

マスク・テスト・バッジをダブルタップしてそのコンフィグレーション・メニューを開き、設定内容の変更または微調整を行います。

バッジをドラッグして結果バーの位置を変更したり、バッジの右クリックメニューを開いてクイックアクションメニューにアクセスしたりすることができます。

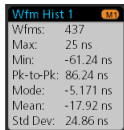
チャンネル・バッジおよび波形バッジを削除するには、次の2つの方法があります。

- バッジを右クリックしてオフにします。
- ディスプレイの右端からバッジをフリックして**結果バー**から削除します。ディスプレイの右端から左にフリックすると**結果バー**が復元されます。削除後 10 秒以内でなければバッジは復元されません。

波形ヒストグラム・バッジ

波形ヒストグラム・バッジは、**Results (結果)** バーにあります。バッジ・タイトルにはヒストグラム・ソースが表示されます。

Waveform Histogram (波形ヒストグラム) バッジを Results (結果) バーに追加するには、Result Badge (結果バッジ) メニューで **Display (表示)** を **On (オン)** に設定します。Waveform Histogram (波形ヒストグラム) バッジをダブルタップしてコンフィグレーション・メニューを開き、設定を変更します。



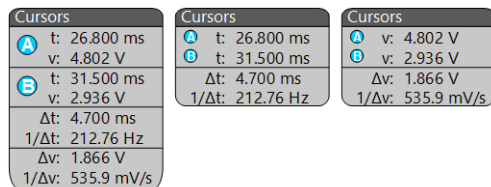
ヒストグラム・バッジには、Result Badge (結果バッジ) メニューでチェックされている測定値が表示されます。バッジをドラッグして**結果バー**の位置を変更したり、バッジの右クリックメニューを開いてクイックアクションメニューにアクセスしたりすることができます。

Waveform Histogram (波形ヒストグラム) バッジを削除するには2つの方法があります。

- バッジを右クリックし、**Delete Histogram (ヒストグラムの削除)** を選択します。
- ディスプレイの右端からバッジをフリックして Results (結果) バーから削除します。Results (結果) バーの右端から左にフリックすると、バッジが復元されます。削除後 10 秒以内でなければバッジは復元されません。

カーソル・バッジ

結果バーのカーソルバッジにカーソル・リードアウトを表示できます。バッジの内容は使用中のカーソルによって異なります。



カーソル・リードアウト・バッジを作成するには、**Cursors (カーソル)** をオンにし、カーソル・リードアウトをダブルタップしてコンフィグレーション・メニューを開き、**Readouts (リードアウト)** モードを**バッジ**に設定します。



注: リードアウトは、一度に1つの場所にしか表示できません。Spectrum View カーソルのバッジにカーソル・リードアウトを移動することはできません。

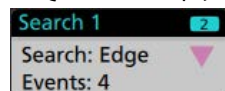
バッジをドラッグして**結果バー**の位置を変更したり、バッジの右クリックメニューを開いてクイックアクションメニューにアクセスしたりすることができます。

チャンネル・バッジおよび波形バッジを削除するには、次の2つの方法があります。

- バッジを右クリックしてオフにします。
- ディスプレイの右端からバッジをフリックして**結果バー**から削除します。ディスプレイの右端から左にフリックすると**結果バー**が復元されます。削除後 10 秒以内でなければバッジは復元されません。

検索バッジ

Search（検索）バッジも結果のバーに位置しており、測定バッジの下に表示されます。検索バッジには、現在のアキュイジションの検索ソース、検索タイプ、検索イベントの発生件数が表示されます。機器はそれらのイベントが発生した場所の波形をマークし、波形目盛の上部に小さな逆三角形を表示します。検索バッジをダブルタップしてそのコンフィグレーション・メニューを開き、検索設定の変更または微調整を行います。



検索バッジを作成するには **Add New...Search（検索）** ボタンをタップします。表示されたコンフィグレーション・メニューを利用して検索基準を設定します。

検索バッジには<（戻る）と>（進む）のナビゲーション・ボタンがあり、これらを使うと Zoom（ズーム）モードが開き、波形レコードの「戻る」マークと「進む」マークの位置で波形がディスプレイの中央に表示されます。検索バッジのナビゲーション・ボタンを使用できるのは、オシロスコープが Single acquisition（シングル・アキュイジション）モードになっている時に限られます。バッジをシングルタップするとナビゲーション・ボタンが閉じます。



Min（最小）と Max（最大）のナビゲーション・ボタンを使用できる検索もあり、これらのボタンを使うと、Zoom（ズーム）モードが開き、現行のアキュイジションにおけるその検索イベントの最小値または最大値で波形がディスプレイの中央に表示されます。

Search（検索）バッジは作成順に並びます。Search（検索）バッジを削除しても、残りの波形バッジの順序や名前は変わりません。

検索バッジをドラッグして結果バーの位置を変更したり、バッジの右クリックメニューを開いてクイックアクションメニューにアクセスしたりすることができます。

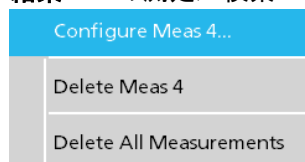
チャンネル・バッジおよび波形バッジを削除するには、次の2つの方法があります。

- バッジを右クリックしてオフにします。
- ディスプレイの右端からバッジをフリックして結果バーから削除します。ディスプレイの右端から左にフリックすると結果バーが復元されます。削除後 10 秒以内でなければバッジは復元されません。

大量の測定／検索バッジを一度に削除する

このバッジは、結果バーに表示されている多くの測定／検索結果を削除するのに役立ちます。

1. **結果バー**の測定／検索バッジを選択して右クリックすると、下図のようなダイアログボックスが表示されます。

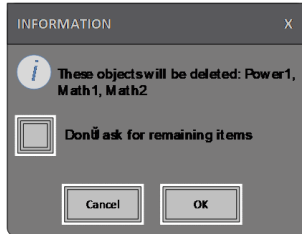


コントロール	説明
Configure Measurement/Search（測定／検索の設定）	Configure Measurement or Search badges（測定バッジまたは検索バッジを設定する）

表（続く）

コントロール	説明
Delete Measurement/Search/Histogram (測定/検索/ヒストグラムを削除する)	結果バーの選択した測定 (標準、パワー、ジッタ、DDR など)/検索/ヒストグラムのバッジを削除する
すべての Measurement (測定) / Search (検索) / Histogram (ヒストグラム) を削除する	結果バーのすべての測定 (標準、パワー、ジッタ、DDR など) /検索/ヒストグラムのバッジを削除する

2. Delete All Measurements (すべての測定の削除) が選択された場合、オシロスコープは、一度にすべての測定/検索を削除するための確認を求めます。



3. このダイアログボックスには、これ以上情報ダイアログが表示されないようにするためのチェックボックスが用意されています。

- Don't ask for remaining items (残りのアイテムについて確認しない) : デフォルトはオフです。オフのままの状態では情報ダイアログをクリアすると、次の測定削除時に再びダイアログが表示されます。
- オンにしておけば、再びダイアログ・ボックスが表示されることはなく、残りのアイテムは自動的に削除されます。削除したい測定値のセットごとにダイアログ・ボックスが表示されます。

信号クリッピングと信号バッジ



警告: プローブ・チップの電圧が過剰または危険な状態になった場合や、波形の垂直領域全体が表示されるように垂直軸スケールが設定されていない場合には、クリッピングが発生します。プローブ・チップの過電圧は、オペレータの負傷、プローブや機器の破損を招く恐れがあります。

垂直軸がクリッピング状態になると、本機のチャンネル・バッジに三角形の警告マークと"クリッピング"(Clipping)の文字が表示されます。そのチャンネルに関連する測定バッジにもクリッピング状態が表示されます。測定テキストが赤色になり、クリッピングのタイプ (正または負) が表示されます。

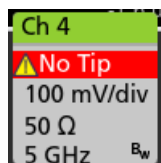


クリッピングのメッセージを閉じるには、波形全体が表示されるように垂直軸を変更し、過電圧ソースからプローブ・チップを取り外し、適切なプローブを使用して正しい信号をプロービングしているかを確認します。

クリッピングが発生すると、振幅に関連する測定の結果が不正確になります。さらに、保存した波形ファイルの振幅値も不正確になります。演算波形がクリッピングされている場合、その演算波形の振幅測定には影響を与えません。

エラー・メッセージ/バッジ

本機では、エラーが発生すると、チャンネル(Channel)バッジに警告を示す三角形のシンボルとエラー・メッセージ (略語) が表示されます。



バッジのメッセージを消去するには、次の表の説明を参考にして、エラーを解消します。

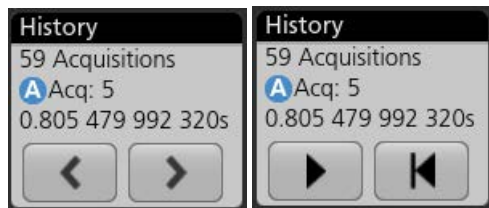
表 1: プローブ・エラー

エラー・メッセージ	説明
Prb Comm	アクセサリとの通信がタイム・アウトしました。アクセサリを取り付け直してください。
プローブの読み取り専用メモリ (Prb ROM)	プローブの追加 ROM を読み取れません。アクセサリを取り付け直してください。
Unsup	サポート外のアクセサリです。
プローブ・フォルト (Prb Fault)	アクセサリに重大エラーが発生しました。アクセサリを取り付け直してください。問題が解決しない場合は、当社のサービス受付センターにご連絡ください。
レンジ・オーバー (Over Rng)	信号の電圧または電流が範囲外です。信号の振幅を減少させてください。
温度 (Temp)	プローブは温度超過の状態にあります。プローブを高温のエリアから離してください。
チップがありません (No Tip)	プローブ・チップが検出されませんでした。対応するプローブ・チップを装着してください。
チップ・フォルト (Tip Fault)	プローブ・チップでエラーが発生しました。プローブ・チップを取り外し、交換してください。
S パラメータ (S-param)	S パラメータの転送中にエラーが発生しました。プローブを取り付け直してください。問題が解決しない場合は、当社のサービス受付センターにご連絡ください。

履歴バッジ




履歴バッジは結果バーに表示されます。前へ/次へボタンまたは再生/停止ボタンを使用して、履歴の取得をナビゲートします。

タイムスタンプは、前のアキュイジションと選択したアキュイジションの時間差を示しています。





バッジ・リードアウト	機能	概要
	前へ	「前へ」ボタンを押すと、前のアキュイジションに移動します。
	次へ	「次へ」ボタンを押すと、次のアキュイジションに移動します。

表 (続く)

バッジ・リードアウト	機能	概要
	再生／停止	指定された再生速度で再生します。現在選択されているアキュイジションから開始されます。再生が行われているときは、再生ボタンが一時停止ボタンに変わります。アキュイジションは再生が履歴の最後に達するまで再生されます。この時点で再生が停止し、再生ボタンが灰色になります。
	巻き戻し	巻き戻しボタンを押すと、再生ボタンを押した時点のアキュイジションに戻ります。
	リセット	リセット・ボタンを押すと、履歴の最初のアキュイジションに戻ります。履歴の先頭では、このボタンは灰色になっています。

履歴バッジから選択されたアキュイジションの目盛に波形が表示されます。履歴にはアキュイジションの総数も表示されます。バッジを2回タップすると、そのコンフィグレーション・メニューが開きます。

履歴バッジの右クリック・メニューから **Include Reference Acquisition in Badge** (リファレンス・アキュイジションの表示) を選択すると、バッジに以下の情報が表示されます。

History	History
59 Acquisitions	59 Acquisitions
Selected Acq A Acq: 5 0.805 479 992 320s	Selected Acq A Acq: 5 0.805 479 992 320s
Reference Acq B Acq: 1 0.000 000 000 000s	Reference Acq B Acq: 1 0.000 000 000 000s
Delta 0.805 479 992 320s	Delta 0.805 479 992 320s
	

リファレンス・アキュイジション・リードアウトには、アキュイジションが発生したタイムスタンプ（履歴での時間）が表示されます。また、選択されたアキュイジションとリファレンス・アキュイジションのタイムスタンプの差分も表示されます。

履歴バッジを削除するには2つの方法があります。

- バッジを右クリックし、**Disable Acquisition History** (取込み履歴を無効にする) を選択します。
- ディスプレイの右端からバッジをフリックして**結果バー**から削除します。ディスプレイの右端から左にフリックすると**結果バー**が復元されます。削除後10秒以内でなければバッジは復元されません。

システム・バッジ



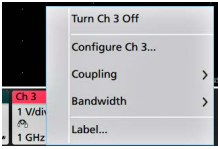
設定バーにあるシステム・バッジを使うと、Horizontal (水平軸)、Acquisition (アキュイジション)、Trigger (トリガ) の主要設定を表示できます。System (システム) バッジは消去できません。

Horizontal	Trigger	Acquisition
1 μs/div 10 μs SR: 3.125 GS/s 320 ps/pt RL: 31.25 kpts 50%	 2 Runt U: 2.28 L: 800 m	Auto, Analyze High Res: 12 bits 10.379 kAcqs

システム (System) バッジを2回タップすると、そのコンフィグレーション・メニューが開きます。

水平軸(Horizontal)バッジにもスケール(Scale)ボタンがあり、バッジを1回タップするとこのボタンが表示されます。水平軸スケール(Horizontal Scale)ボタンを使うと、水平時間設定を増減できます。

共通バッジ・アクション

アクション	結果	例
1回タップ	即時アクセス・コントロール (スケール (Scale)、ナビゲーション (Navigation))	
2回タップ	バッジの全設定にアクセスできるコンフィグレーション・メニュー	
タッチしてホールド	1回タップでメニューを右クリックし、共通の操作にアクセスします。一般的なアクションとしては、チャンネルのオフ、測定や検索バッジの消去があります。	
フリック	ディスプレイの下端からバッジをフリックして設定バーから削除します。 ディスプレイの右端からバッジをフリックして結果バーから削除します。 右端または下端からフリックすると、削除されたバッジが復元されます。削除後 10 秒以内でなければバッジは復元されません。	

バッジ選択ステータス

バッジの外観には、そのバッジの選択ステータス（既選択または未選択）、またはチャンネル・バッジか波長バッジを閉じるには測定を消去する必要があるかどうかが表示されます。

バッジのタイプ	既選択	未選択	オフまたは使用中
Channel (チャンネル) または Waveform			

表 (続く)

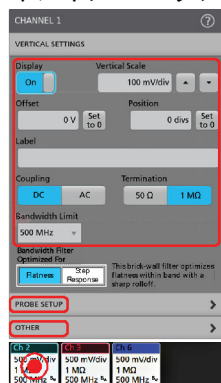
バッジのタイプ	既選択	未選択	オフまたは使用中
Measurement (波形測定)			N/A

バッジが淡色表示になっているときは、画面波形がオフになっています（ただし未消去）。Waveform（波長）バッジが淡色表示になっているときは、波長ディスプレイがオフになっているか、または波長ディスプレイが測定によりソースとして使用されていて測定が消去されるまで消去できません。

コンフィグレーション・メニュー

コンフィグレーション・メニューから、チャンネルのパラメータ、システム設定（Horizontal（水平軸）、Trigger（トリガ）、Acquisition（アキュイジション））、測定、カーソルのリードアウト、波形ビュー、プロット・ビュー、コールアウト・テキストなどをすばやく設定できます。

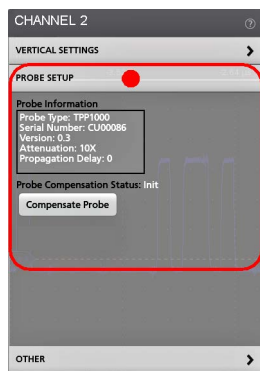
項目（バッジ、波形ビューまたはプロット・ビュー、カーソルのリードアウト、コールアウト・テキストなど）をダブルタップすると、そのコンフィグレーション・メニューが開きます。たとえば、設定（Settings）バーのチャンネル・バッジを2回タップすると、そのチャンネルのコンフィグレーション・メニューが開きます。



5E79-011

選択や入力した値は直ちに反映されます。メニューの内容は動的で、選択内容や機器オプション、接続されたプローブの種類に合わせて変わります。

関連する設定は「パネル」でグループ分けされています。パネル名をタップすると設定内容が表示されます。パネル設定を変更すると、そのパネルと他のパネルに表示されている値やフィールドが変更される場合があります。



コンフィグレーション・メニューの外の任意の部分をつまみこのメニューを閉じます。

コンフィグレーション・メニューの Help（ヘルプ）の内容を開くには、このメニューの右上隅にあるクエスチョン・マークのアイコンをつまみます。

Zoom ユーザ・インタフェース

Zoom ツールを使用して波形を拡大し、信号の細部を表示します。



1. **Zoom Overview**（ズーム概観）には波形記録全体が表示されます。Zoom Overview（ズーム概観）領域の Overlay（オーバーレイ）モードにはすべての波形が表示されます。Zoom Overview（ズーム概観）の波形上でつまむジェスチャや拡大のジェスチャをすると、水平時間ベース設定を変更できます。
2. **Zoom Box**（ズーム・ボックス）には、Zoom View（ズーム・ビュー）に表示する Zoom Overview（ズーム概観）の領域が表示されます（5を参照）。ボックスにタッチしてドラッグすればその領域をビューに移動できます。Zoom Box（ズーム・ボックス）の移動や位置変更を実行しても、水平時間ベース設定は変わりません。Zoom Pan（パン）ノブを使って Zoom Box（ズーム・ボックス）を左右に移動することもできます。
3. 波形ビューの右上隅にある **Zoom**（ズーム）・アイコンで、ズーム・モードのオンとオフを切り替えることができます。
4. **DRAW-A-BOX**（ボックスを描く）ボタンを使用すると、ズーム・ボックスの描画（デフォルト・モード）、**Visual Trigger**（ビジュアル・トリガ）機能の領域の描画、**Mask**（マスク）テストのセグメントの描画、波形解析の

Waveform Histogram (波形ヒストグラム) の描画を切り替えることができます。このボタンは**結果バー**の下部にあります。

ズーム・ボックスを使うと、Waveform (波形) または Zoom Overview (ズーム概観) の対象領域の周りに簡単にボックスを描くことができます。枠を描くとすぐにオシロスコープがズーム・モードになります。Zoom (ズーム) ボックスを描画するには、(Zoom (ズーム) モードで) DRAW-A-BOX (ボックス描画) ボタンをタップし、ボックスを描画する波形上でタッチ&ドラッグします。画面のいずれかを1回タップするか、またはメニューを開くまでは、ズーム・ボックスの描画を続けることができます。

ズーム、ビジュアル・トリガ、およびマスクの各モードを切り替えるには、**Draw-a-Box (ボックス描画)** ボタンをダブルタップして、オプションのいずれかを選択します。**Visual Trigger (ビジュアル・トリガ)** や **Mask Testing (マスク・テスト)** についての詳細は、オシロスコープのヘルプのトピックを参照してください。

- Zoom View (ズーム・ビュー)** には、Zoom Waveform Record View (波形レコード・ビュー) で Zoom Box (ズーム・ボックス) によりマークされている拡大波形が表示されます。ズーム・ビューでピンチやドラッグのオプションを使用して、拡大された対象領域を変更できます。ズーム・ビューでピンチ、拡大、ドラッグのジェスチャーをすると、ズーム拡大設定とズーム・ボックスの位置のみを変更できます。
- Zoom Title Bar (ズーム・タイトル・バー)** のコントロールを使用してズーム領域の縦と横のサイズを調整します。+または-ボタンをクリックまたはタップするか、または汎用ノブ A および B を使用します。



波形ビューで Cursor (カーソル) と Zoom (ズーム) の両方がオンになっている場合は、**Zoom Box (ズーム・ボックス)** と **Cursors (カーソル)** ボタンを使用して汎用ノブの機能を変更します。**Zoom Title Bar (ズーム・タイトル・バー)** をタップし、ノブを割り当ててズームを調整するか、**Cursors (カーソル)** ボタンをタップし、ノブを割り当ててカーソルを調整します。

Horizontal Zoom Position (水平ズーム位置) または **Horizontal Zoom Scale (水平ズーム・スケール)** のフィールドを2回タップし、数値キーパッドを使用して、値を入力します。

ズーム表示モードを終了するには、ディスプレイの隅のズーム・アイコンをタップするか、ズーム・タイトルバーの X をタップします。

一般タスクへのタッチ・スクリーン・インタフェースの使用

スマート・フォンやタブレットのような標準的なタッチ・スクリーン・アクションを使用して、ほとんどのスクリーン・オブジェクトとのインタラクティブな操作を実現します。UI のインタラクティブ操作にはマウスを使うこともできます。マウス操作はそれぞれのタッチ操作に相当します。

本オシロスコープにはユーザ・インタフェース・チュートリアルがあります。**Help (ヘルプ) > User Interface Tutorial (ユーザ・インタフェース・チュートリアル)** をタップすると、基本的なタッチ操作の簡単な説明を見ることができます。

表 2: 一般的なタッチスクリーン UI タスクとそれに対応するマウス操作

タスク	タッチスクリーン UI でのアクション	マウスでのアクション
チャンネル、演算波形、リファレンス波形またはバス波形をスクリーンに追加する。	無効チャンネル・ボタン、 Add New Math (新規演算を追加) ボタン、 Add New Reference (リファレンス波形の新規追加) ボタン、または Add New Bus (新規バスの追加) ボタンをタップします。	無効チャンネル・ボタン、 Add New Math (新規演算を追加) ボタン、 Add New Reference (リファレンス波形の新規追加) ボタン、または Add New Bus (新規バスの追加) ボタンをクリックします。

表 (続く)

タスク	タッチスクリーンUIでのアクション	マウスでのアクション
チャンネル、演算波形、リファレンス波形またはバス波形を選択して有効化する。	Stacked (スタック) モードまたは Overlay (オーバーレイ) モード: チャンネル・バッジまたは波形バッジをタップします。	Stacked (スタック) モードまたは Overlay (オーバーレイ) モード: チャンネル・バッジまたは波形バッジを左クリックします。
	Stacked (スタック) モード: チャンネル、演算波形、リファレンス波形またはバス波形の、スライスかハンドルをタップします。	Stacked (スタック) モード: チャンネル、演算波形、リファレンス波形またはバス波形の、スライスかハンドルを左クリックします。
	Overlay (オーバーレイ) モード: チャンネル・ハンドルまたは波形ハンドルをタップします。	Overlay (オーバーレイ) モード: チャンネル・ハンドルまたは波形ハンドルを左クリックします。
バッジにスケール・ボタンまたはナビゲーション・ボタンを表示します (波形、測定、検索、水平)。すべての測定バッジや検索バッジがナビゲーション・ボタンを表示しているとは限りません。	バッジをタップします。	バッジをクリックします。
項目 (あらゆるバッジ、ビュー、カーソルのリードアウト、ラベルなど) のコンフィグレーション・メニューを開く。	バッジ、ビューまたはその他のオブジェクトを 2 回タップします。	バッジ、ビューまたはその他のオブジェクトをダブルクリックします。
右クリックメニュー (バッジ、ビュー) を開く。	バッジ、波形ビュー、プロット・ビューまたはその他のスクリーン項目をタッチし、メニューが開くまでホールドします。	オブジェクトを右クリックします。
コンフィギュレーション・メニューを閉じます。一部のダイアログ・ボックスは、ダイアログの OK、Close (閉じる)、またはその他のボタンをクリックするまでは閉じません。	メニューまたはダイアログの外の任意の部分にタップします。	メニューまたはダイアログの外の任意の部分をクリックします。
メニューを移動させる。	メニューのタイトル・バーまたはメニューの空白領域をタッチしてホールドし、新たな位置にメニューをドラッグします。	タイトルまたは空白領域をマウスの右ボタンでクリックしてホールドし、新たな位置にドラッグします。
コールアウトを移動させる。コールアウトはスクリーン・オブジェクトであり、波形の特定のチャンネルやスライスに関連するものではありません。	コールアウトをタッチしたまますばやくドラッグを開始してから、新しい位置に移動します。コールアウトを選択 (ハイライト表示される) したらずちに移動を開始してください。そうしないと UI により右クリック・メニューが開きません。	コールアウトをマウスの右ボタンでクリックしてホールドし、すぐにドラッグを開始して新たな位置に移動させます。

表 (続く)

タスク	タッチスクリーンUIでのアクション	マウスでのアクション
水平軸設定または垂直軸設定を波形上で直接変更します。垂直軸の変更は選択したチャンネルまたは波形のみに適用され、水平軸の変更は全チャンネルと全波形に適用されません。	<p>バッジをタップして Scale (スケール) ボタンを使用します。</p> <p>波形ビューを2本の指でタッチしてホールドし、それらを同時に移動させるか、または垂直方向か水平方向に引き離し、スクリーンから削除します。一連の動作を繰り返してください。</p>	チャンネル・バッジ、波形バッジまたは Horizontal (水平軸) バッジを左クリックし、Scale (スケール) ボタンをクリックします。
ズーム領域を拡大または縮小する (ズーム・モード時)。	波形ビューを2本の指でタッチしてホールドし、それらを同時に移動させるか、または垂直方向か水平方向に引き離し、スクリーンから削除します。一連の動作を繰り返してください。	<p>Zoom (ズーム) タイトル・バーの+ボタンまたは-ボタンをクリックします。</p> <p>Draw-a-Box (枠描写) ボタンをクリックし、対象の波形領域の周りに枠を描きます。</p>
波形かリストをすばやくスクロールまたはパンする。	対象の波形かリストをタッチしてドラッグします。	対象の波形かリストをクリックしてドラッグします。
結果バーを閉じて、または開いて、波形ビュー領域を拡大する。	結果バー・ハンドル (境界部分の垂直に並んだ3つの点) か、または波形ビューと結果バーの間の境界の任意の位置をタップします。	<p>結果バー・ハンドル (垂直に並んだ3つの点) か、または波形ビューと結果バーの間のデバイダの任意の位置をタップします。</p> <p>結果バー・デバイダをクリックしてドラッグします。</p>
Settings Bar (設定バー) または Results Bar (結果バー) のバッジの位置を変更します。	バッジをタッチし、ホールドしたまま同じバーの新しい位置まで移動します。	バッジをクリックし、同じバーの新しい位置までドラッグします。

クリーニング、機器

機器の外部の清掃には、乾いた柔らかい綿布を使用してください。汚れが落ちない場合は、75%のイソプロピル・アルコール溶液をしみ込ませた布または綿棒を使用してください。コントロールやコネクタの周りの狭い部分のクリーニングには、綿棒を使用してください。化学洗剤は使用しないでください。タッチ・スクリーン、ケース、コントロール類、マーキングやラベルが損傷したり、ケースの中に染み込む恐れがあります。詳しいクリーニング方法については、『クイック・スタート・マニュアル』をご覧ください。

本機の設定

機器を効率的に操作するための設定。詳細な設定情報については、機器のヘルプを参照してください。

最新ファームウェアのダウンロードおよびインストール

最新のファームウェアをインストールしておくこと、最新機能を利用でき、また測定の高い精度を維持するのにも役立ちます。

始める前に

機器上の重要ファイル（波形、スクリーン・キャプチャ、設定など）は必ず、USB ドライブまたはネットワークに保存しておいてください。インストールのプロセスでは、ユーザが作成したファイルは削除されませんが、重要なファイルについては更新前にバックアップを行ってください。

手順

1. オシロスコープの電源をオンにします。
2. Help（ヘルプ）> About（バージョン情報）メニューで、機器にインストールされているファームウェアの現在のバージョンを確認します。
3. tek.com/software で利用可能な最新のファームウェアのバージョンを確認します。検索ボックスにオシロスコープのモデル番号を入力し、ファームウェアを検索します。
現在インストールされているバージョンより Web 上のファームウェアのバージョンが新しい場合は、装置のファームウェアをアップデートしてください。
4. 組み込み OS 機器にファームウェアをインストールします。
 - a) 最新のファームウェアをダウンロードし、PC 上のファイルを解凍します。
 - b) 指定されたファームウェア・ファイルを USB フラッシュドライブのルート・フォルダにコピーします。
 - c) USB フラッシュ・ドライブをオシロスコープの USB ポートに挿入します。機器が自動的にファームウェア・インストール・ファイルを認識し、インストール・プロセスを開始します。
 - d) スクリーンの指示に従います。オシロスコープに新しいファームウェアをインストールするには、約 10 分かかります。
この間、USB フラッシュ・ドライブを取り外したり、機器の電源を切ったりしないでください。
 - e) オシロスコープが自動的にアップグレードが完了したことを示すメッセージが表示された後、自動的に再起動します。

次のタスク

ファームウェアがアップデートされたことを確認するには、Help（ヘルプ）メニューの About（バージョン情報）ウィンドウでバージョン番号を確認します。機器のファームウェアのバージョン番号が、インストールしたファームウェアのバージョン番号と一致することを確認します。

オプション・アップグレード・ライセンスをインストールする

オプション・ライセンス・アップグレードは、機器の受領後に購入できるフィールド・インストール可能なライセンスで、ご使用のオシロスコープに機能を追加します。お客様は、オシロスコープにライセンス・ファイルをインストールすることにより、オプション・アップグレードをインストールできます。各オプションにはそれぞれ個別のライセンス・ファイルが必要です。

始める前に

これらの手順は、ご注文時に購入して機器にあらかじめインストールされていたオプションには適用されません。

1つのノード・ロック・ライセンスは、購入した機器の特定のモデル番号とシリアル番号に対してのみ有効です。他の機器では機能しません。ライセンス・ファイルは、工場でインストールされたオプションや、すでに購入またはインストールされているその他のアップグレードには影響しません。

フローティング・ライセンスを使用すると、任意の同等の機器にアップグレード・オプションをインストールできますが、一度に1つの機器のみがライセンスを使用できます。別の機器で使用するためにチェックアウトする前に、1つの機器からフローティング・ライセンスをアンインストールし、Tektronix AMS に再度ログインする必要があります。Tektronix AMS については www.tek.com/products/product-license を参照してください。

このタスクについて

注: ロック済みノード(Node Locked)のオプション・ライセンスは、1回だけインストールできます。アンインストールしたロック済みノード(Node Locked)オプションを再インストールする場合は、当社のカスタマーサポートに連絡してください。



この手順では、ソフトウェア・ライセンスをインストールすることで有効になるオプションのみがサポートされます。5/6 シリーズ MSO SSD アップグレード（組込み OS または Microsoft Windows 10）や 2 GHz への 5 シリーズ MSO 帯域幅アップグレードなどの一部の製品アップグレードは、このマニュアルではサポートされていません。これらのアップグレードには、独自のインストール手順があるか、新しいハードウェアとキャリブレーションのために機器を Tektronix サポート・センターに送る必要があります。

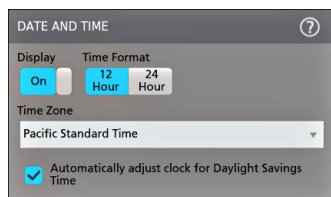
手順

1. 指示に従ってアップグレード・ライセンス・ファイル (<filename>.lic) をダウンロードします。
2. ライセンス・ファイルを USB メモリ・デバイスにコピーします。
3. USB ドライブをアップグレードを購入した起動中のオシロスコープに挿入します。
4. **Help (ヘルプ) > About (バージョン情報)** を選択してください。
5. **Install License (ライセンスのインストール)** を選択して、Browse License Files (ライセンス・ファイルの参照) ダイアログ・ボックスを開きます。
6. インストールするアップグレード・ライセンス・ファイルを見つけて選択します。
7. **開く (Open)** を選択します。オシロスコープはライセンスをインストールし、About (バージョン情報) スクリーンに戻ります。インストールされたライセンスがインストール済みオプション・リストに追加されていることを確認します。
8. 購入してダウンロードしたアップグレード・ライセンス・ファイルごとに、ステップ 5~7 を繰り返します。
9. オシロスコープの電源を入れ直して、インストールされたアップグレードを有効にします。
10. 帯域幅アップグレードをインストールした場合は、信号経路補正 (SPC) を再実行します。次に、前面パネルの左下隅から機種／帯域幅ラベルを慎重に取り除き、アップグレード購入時に通常メール・チャンネル経由で送信された新しい機種／帯域幅ラベルをインストールします。

タイム・ゾーンとクロック・リードアウト・フォーマットの設定

保存したファイルに正しい日時情報がマークされるように、お住いの地域にタイム・ゾーンを合わせます。また、タイム・フォーマット（12 時間クロックまたは 24 時間クロック）も設定できます。

手順



1. 画面右下にある **Date/Time**（日時）バッジを 2 回タップしてコンフィグレーション・メニューを開きます。
2. 画面上の日時を非表示にするには、**Display**（表示）ボタンをタップして **Off**（オフ）にします。日時を再び表示するには、日時バッジが表示されていた部分の空白のエリアをダブルタップしてコンフィグレーション・メニューを開き、**Display**（表示）ボタンを **On**（オン）にします。
3. タイム・フォーマット（12 Hour（12 時間）または 24 Hour（24 時間））を選択します。
4. **Time Zone**（タイム・ゾーン）フィールドをタップして適切なタイム・ゾーンを選択します。
5. メニューの外の任意の部分の部分をタップしてメニューを閉じます。

信号経路補正（SPC）の実行

測定精度を高めるために、機器を最初に使用する際には、SPC を実行するようにしてください。また、その後も一定の頻度で実行することをお勧めします。周囲（室内）温度が 5°C（9°F）以上変化した場合は必ず SPC を実行してください。また、5mV/div 以下の垂直軸スケール設定を使用する場合にも、週に一度、SPC を実行してください。

このタスクについて

信号経路補正（SPC）は、周囲温度の変化や長期ドリフトによって生じる内部信号経路の DC レベルの精度の誤差を修正します。SPC を定期的に行わない場合、低い V/div 設定で保証されている機器の性能を得られない可能性があります。

始める前に

必ず、前面パネルのチャンネル入力とリアパネルの信号コネクタからプローブとケーブルをすべて取り外してください。

手順

1. 本機の電源をオンにし、20 分以上ウォーム・アップします。
2. **Utility**（ユーティリティ）> **Calibration**（校正）をタップします。
3. **Run SPC**（SPC の実行）をタップします。SPC の実行中は、**SPC のステータス**（SPC Status）のリードアウトに **Running**（実行中）と表示されます。1 チャンネルあたりの SPC の実行には約 3 分かかる場合があるため、SPC のステータスのメッセージが **Pass**（合格）に変わるまで待ってから、プローブまたはケーブルを再接続して機器を使用するようにしてください。



注意： **Abort SPC**（SPC の中止）をタップすれば SPC 校正を中止できます。中止するとチャンネルは未補正のままとなる可能性があり、その場合は測定の精度が下がるおそれがあります。SPC を中止する場合には必ず、本機を使用して測定を実施する前に SPC 手順を完全に実行してください。

4. SPC が完了したら **Calibration**（校正）コンフィグレーション・ダイアログを閉じます。

SPC に失敗した場合にはエラー・メッセージ・テキストを書き留めておいてください。プローブとケーブルがすべて取り外されていることを確認し、SPC をもう一度実行します。それでも SPC に失敗した場合には、当社カスタマ・サポートにお問い合わせください。

TPP シリーズ・プローブの補正

高度な波形取り込みと高精度の測定を確保するために、プローブ補正によりプローブの高周波応答を調整します。本オシロスコープでは、プローブとチャンネルの無数の組み合わせに対する補正値の試験と保存を自動で実行できます。

このタスクについて

本オシロスコープでは、プローブとチャンネルの組み合わせごとに補正値が保存され、プローブを接続すると自動で補正値が呼び出されます。Channel (チャンネル) コンフィグレーション・メニューの Probe Setup (プローブ設定) パネルには、プローブ補正ステータスが表示されます。

- Probe Compensation Status (プローブ補正ステータス) フィールドに **Pass** (合格) と表示されている場合、そのプローブは補正されており使用可能な状態です。
- Probe Compensation Status (プローブ補正ステータス) フィールドに **Default** (デフォルト) と表示されている場合、取り付けたプローブはまだ補正されていないため、このプローブ補正手順を実行する必要があります。
- Probe Compensation Status (プローブ補正ステータス) フィールドに **Fail** (不合格) と表示されている場合、取り付けたプローブへのプローブ補正手順が失敗しています。そのプローブを接続し直して、もう一度プローブ補正を実行してください。
- パネルにプローブ補正ステータス・フィールドが表示されていない場合は、このオシロスコープではそのプローブの補正値を保存できません。本オシロスコープのヘルプ(Help)から、プローブ補正機能にサポートされていない受動プローブを手動で補正する方法を確認してください。

始める前に

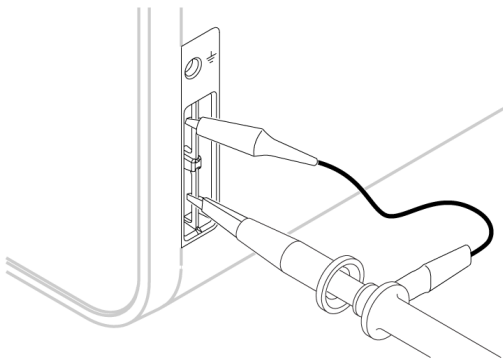
プローブ補正を行うときには必ず、オシロスコープに電源を入れて少なくとも 20 分間待ってから補正を開始してください。

手順

対応する TPP シリーズ・プローブをオシロスコープに接続したときに、ステータスが **デフォルト(Default)** と表示された場合には、この手順を使用してプローブの補正を行います。



注: Default Setup (工場出荷時設定) を実行しても、プローブ補正値が消去されることはありません。工場校正では、保存されたプローブ補正値がすべて消去されます。



3644-010

1. サポートされているプローブを入力チャンネルに接続します。

2. プローブ・チップとプローブのグランド・リードを **PROBE COMP (プローブ補正)** 端子に接続します。



注: PROBE COMP (プローブ補正) 端子に同時に複数のプローブを接続することはできません。

3. すべてのチャンネルをオフにします。
4. プローブが接続されているチャンネルをオンにします。
5. 前面パネルの **Autoset (オートセット)** ボタンを押します。スクリーンに方形波が表示されます。
6. 補正するチャンネルのバッジを2回タップします。
7. **Probe Setup (プローブ・セットアップ)** パネルをタップします。
Probe Compensation Status (プローブ補正ステータス) に **Pass (合格)** と表示されている場合、そのプローブはこのチャンネルに対してすでに補正されています。このプローブを別のチャンネルに移動させてステップ1からもう一度始めるか、または別のプローブをこのチャンネルに接続してステップ1から始めることができます。Probe Compensation Status (プローブ補正ステータス) に **Default (デフォルト)** と表示されている場合はそのままこの手順を続けます。
8. **Compensate Probe (プローブの補正)** をタップして **Probe Compensation (プローブ補正)** ダイアログを開きます。
9. **Compensate Probe (プローブの補正)** をタップしてプローブ補正を実行します。
10. Probe Compensation Status (プローブ補正ステータス) に **Pass (合格)** と表示されたら、プローブ補正は完了です。PROBE COMP (プローブ補正) 端子からプローブ・チップとグランドを取り外します。
11. 上記ステップを繰り返して、サポートされているそれぞれの受動プローブをこのチャンネルに対して補正します。
12. 上記ステップを繰り返して、サポートされている受動プローブをこのオシロスコープのその他のチャンネルに対して補正します。



注: 高精度の測定を実現するために、プローブをチャンネルに取り付けたときには、**Probe Setup (プローブ・セットアップ)** パネルを開いて、Probe Compensation Status (プローブ補正ステータス) に **Pass (合格)** と表示されているかを確認してください。

ネットワークへの接続 (LAN)

ネットワークに接続すると、本機への遠隔アクセスが可能になります。

ネットワーク管理者と協力して、ネットワーク接続に必要な情報 (IP アドレス、ゲートウェイ IP アドレス、サブネット・マスク、DNS IP アドレスなど) を取得します。

1. 本機の LAN コネクタの CAT5 ケーブルをネットワークに接続します。
2. メニュー・バーの **Utility (ユーティリティ) > I/O (入出力)** を選択して入出力コンフィグレーション・メニューを開きます。
3. ネットワーク・アドレス情報を取得または入力します。
 - ネットワークで DHCP が有効になっており、IP アドレス欄にアドレスが表示されていない場合は、**Auto (オート)** をタップしてネットワークから IP アドレス情報を取得します。デフォルトのモードは DHCP モードです。
 - DHCP 対応ネットワークではない場合、または本機に永続 (固定) IP アドレスが必要な場合には、**Manual (手動)** をタップして、IT 担当者またはシステム管理者から取得した IP アドレスなどの値を入力します。
4. **Test Connection (テスト接続)** をタップしてネットワーク接続が機能していることを確認します。本機がネットワークに正常に接続されているときには **LAN Status (LAN ステータス)** アイコンが緑色に点灯します。ネットワークの接続に問題がある場合、システム管理者に問い合わせてください。

基本操作

この手順では、ユーザ・インターフェースを使った一般的なタスクの実行について概要を説明しています。メニューおよびフィールド設定の詳細については、機器のヘルプを参照してください。

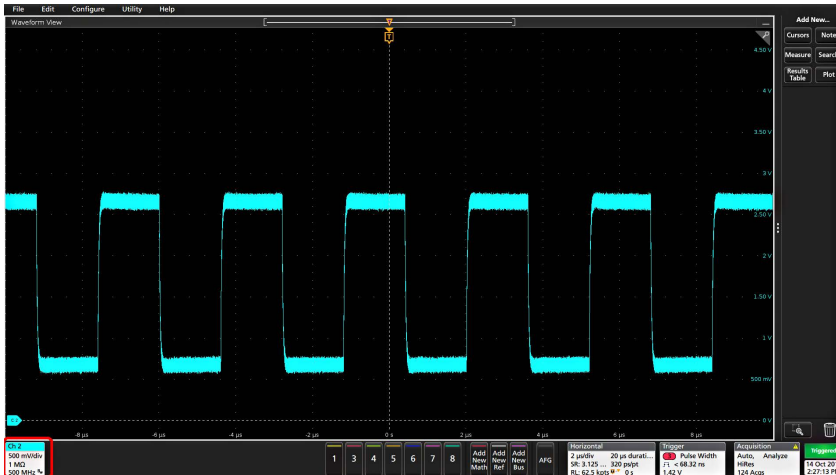
ディスプレイへのチャンネル波形の追加

この手順では、チャンネル信号を波形表示に追加します。

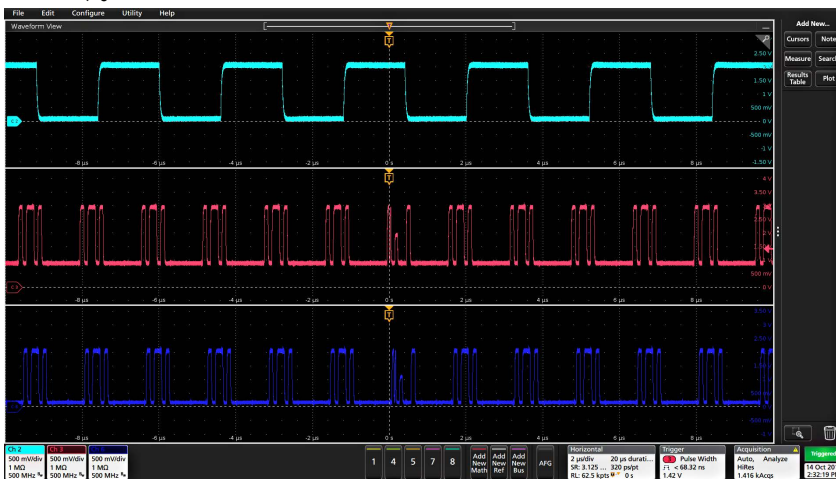
1. 信号をチャンネル入力に接続します。
2. 接続されているチャンネルの無効チャンネル(Inactive Channel)ボタン（設定バー(Settings Bar)内）をタップします。



選択したチャンネルが波形表示に追加され、チャンネル・バッジが設定バーに追加されます。



3. 引き続き無効なチャンネルのボタンをタップして、さらにチャンネル（デジタルまたはアナログ）を追加します。チャンネルは、追加された順番とは無関係に、ビューの上部から番号が低い順に表示されます（スタック・モード）。



4. チャンネル・バッジを2回タップしてそのチャンネルのコンフィグレーション・メニューを開き、設定の確認や変更を行います。

チャンネル設定または波形設定の構成

チャンネルと波形のコンフィグレーション・メニューを使用して、垂直軸スケール、垂直軸オフセット、カップリング、帯域幅、プローブ設定、デスキュー値、外部減衰値、その他の設定などのパラメータを設定します。

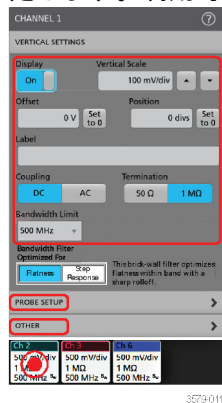
始める前に

前提条件：設定バーにチャンネル・バッジまたは波形バッジがあることが条件となります。

手順

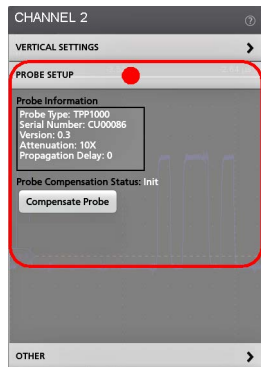
1. チャンネル・バッジまたは波形バッジを2回タップして、その項目のコンフィグレーション・メニューを開きます。

たとえばチャンネル・メニューでは、**Vertical Settings**（垂直軸設定）パネルを使用して、垂直軸のスケールや位置、オフセット、カップリング、ターミネーション、帯域幅制限などといった基本プローブ・パラメータを設定します。利用可能な設定はプローブによって異なります。

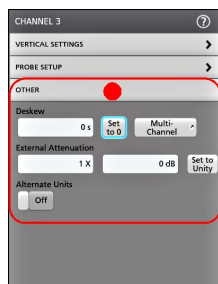


3579-011

2. **Probe Setup**（プローブ・セットアップ）パネルをタップして、プローブ設定を確認し、サポートされているプローブのコンフィグレーションまたは補正を実行します。



3. **Other**（その他）パネルをタップし、プローブ・デスキュー、外部減衰、代替機器パラメータを設定します。

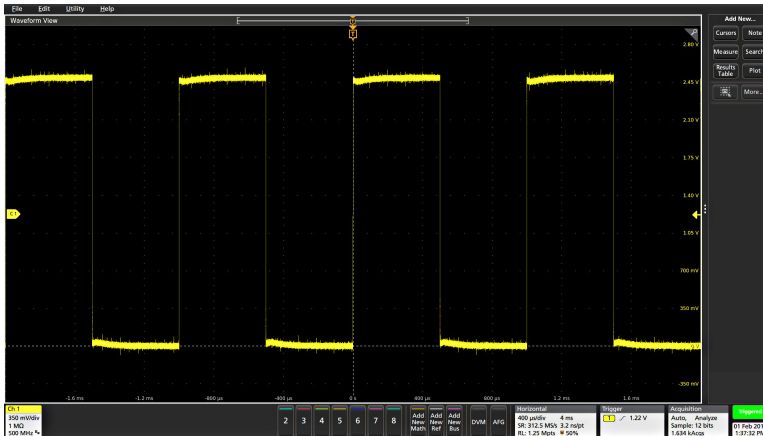


4. 詳細については、メニュー・タイトルのヘルプ・アイコンをタップしてヘルプ・トピックを開きます。
5. メニューの外側をタップしてメニューを閉じます。

オートセット：波形をすばやく表示

オートセットとは、信号特性の分析、トリガした波形の自動表示を目的とした水平軸設定、垂直軸設定、トリガ設定の変更を行う機能です。トリガ設定と水平軸設定にさらに細かい変更を加えて、希望する波形ポイントを表示することもできます。

1. 目的の信号に対応したプローブを適切なチャンネルに接続します。信号にはアナログとデジタルがあります。
2. Trigger（トリガ）バッジを2回タップして、トリガ・ソースを目的のトリガ信号に設定します。
3. その他の関連する信号を使用可能なチャンネル入力に接続します。
4. チャンネル波形を波形ビューに追加します。[Add a channel waveform to the display](#) を参照してください。
5. **ファイル (File) > オートセット (Autoset)** をタップするか、前面パネルの**オートセット (autoset)** ボタンを押します。Stacked Display（スタック・ディスプレイ）モードを使用しているときは、本機がトリガ・ソース・チャンネルの信号特性（アナログまたはデジタル）を分析し、そのチャンネルのトリガ波形が表示されるように水平軸設定、垂直軸設定、トリガ設定を調整します。ADC を最大限に活用するために、すべてのアクティブな波形の波形スライスのそれぞれについて、垂直軸スケールが調整されます。



Overlay Display（オーバーレイ・ディスプレイ）モードを使用しているときは、本機がトリガ・ソース・チャンネルの水平軸設定とトリガ設定を調整し、そのチャンネルのトリガ波形を表示します。オーバーレイ・ディスプレイ・モードのすべてのアクティブなチャンネルの垂直軸スケール／位置の調整は、**User Preferences（ユーザ設定）**メニューの**Autoset（オートセット）**パネルの**Autoset in Overlay Display Mode Optimizes（オーバーレイ・ディスプレイ・モードでのオートセットの最適化方法）**の選択によって制御されます。**Visibility（可視性）**を選択した場合は、オートセットはすべてのアクティブなチャンネルの波形が画面上に均等に配置されるように、垂直軸のスケールおよび位置が調整されます。**Resolution（分解能）**を選択した場合は、オートセットはすべてのアクティブなチャンネルの波形がADCのレンジを最大限に使用するように、垂直軸のスケールおよび位置が調整されます。



注：オートセットの実行中に機器が調整するパラメータを設定できます。**Utility（ユーティリティ）> User Preferences（ユーザ設定）> Autoset（オートセット）**のAutoset（オートセット）パネルを参照してください。

オートセットのガイドライン

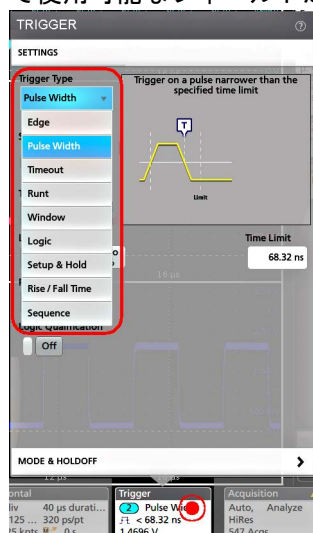
- オートセットでは、3つまたは4つのサイクル（検出された信号によって決まる）と中間レベル付近のトリガ・レベルが表示されます。
- トリガがEdge（エッジ）タイプ、立ち上がりスロープ、DCカップリングに設定されます。

- **Autoset**（オートセット）を押す前の時点でチャンネルが表示されていない場合、オシロスコープにより信号の有無にかかわらず Ch1 が波形ビューに追加されます。
- オートセットでは演算波形とリファレンス波形とバス波形が無視されます。
- 周波数が 40Hz 未満のチャンネルまたは波形は無信号として分類されます。

信号にトリガをかける方法

この手順では、Trigger（トリガ）メニューを開いて、トリガ・イベントのタイプと条件を選択して設定します。

1. 設定バーのトリガ（Trigger）バッジを 2 回タップしてトリガ（Trigger）コンフィグレーション・メニューを開きます。
2. **Trigger Type**（トリガ・タイプ）リストからトリガを選択します。トリガ・タイプを決定すると、メニューの中で使用可能なフィールドが設定され、さらにそのトリガ・タイプの図を示すイラストが更新されます。

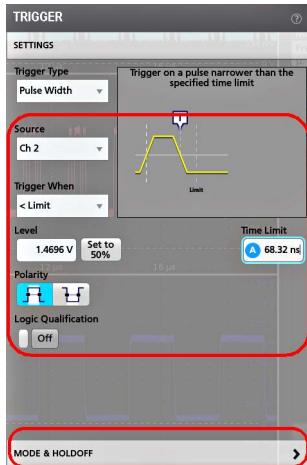


バスにトリガをかけるには、まずそのバスを波形ビューに追加する必要があります。[Add a math, reference, or bus waveform](#) を参照してください。



注: Parallel（並列）以外のバスにトリガをかけるには、シリアル・トリガと解析オプションを購入してインストールする必要があります。

3. 残りのフィールドとパネルを選択して、トリガ条件を微調整します。トリガ設定を変更すると、メニュー・フィールドとトリガ図が更新されます。表示されるフィールドは選択したトリガ・タイプによって異なります。選択の変更は直ちに反映されます。

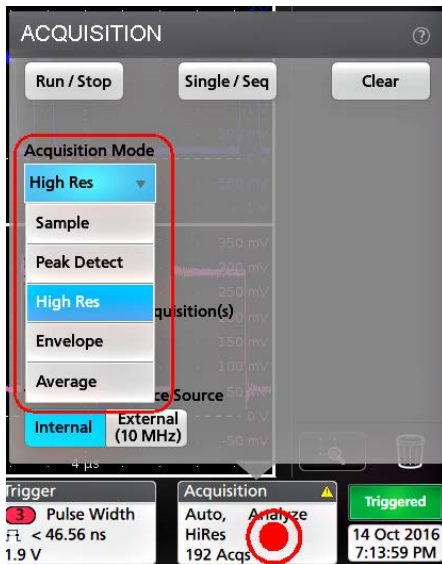


4. これらの設定の詳細を確認するには、メニュー・タイトルのヘルプ・アイコンをタップします。
5. メニューの外側をタップしてメニューを閉じます。

アキュイジション・モードの設定

この手順では、本機を使用して信号の取り込みと表示を行う方法を設定します。

1. 設定バーの Acquisition (アキュイジション) バッジを 2 回タップして Acquisition (アキュイジション) コンフィグレーション・メニューを開きます。
2. Acquisition Mode (アキュイジション・モード) 一覧からの取り込み方法を選択します。選択した取り込みタイプに関連するその他のパラメータを設定します。

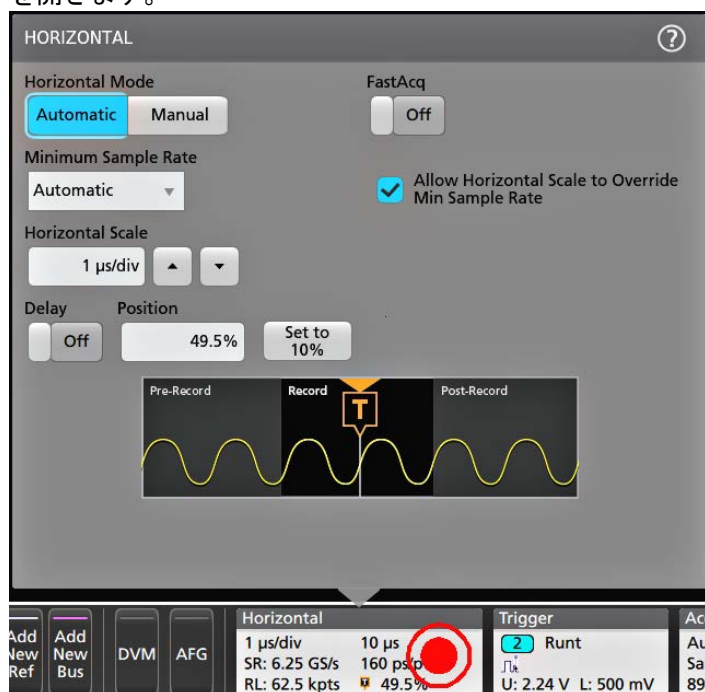


3. これらの設定の詳細を確認するには、メニュー・タイトルのヘルプ・アイコンをタップします。
4. メニューの外側をタップしてメニューを閉じます。

水平軸パラメータの設定

この手順では、モード、最低サンプル・レート、推計軸スケール、遅延、トリガ遅延時間などといった水平時間に基づくパラメータを設定します。

1. 設定バーの **Horizontal (水平軸)** バッジを 2 回タップして Horizontal (水平軸) コンフィグレーション・メニューを開きます。



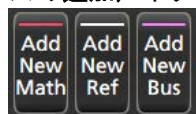
2. このメニューで選択を行い、水平軸パラメータを設定します。
3. これらの設定の詳細を確認するには、メニュー・タイトルのヘルプ・アイコンをタップします。

演算波形、リファレンス波形またはバス波形の追加

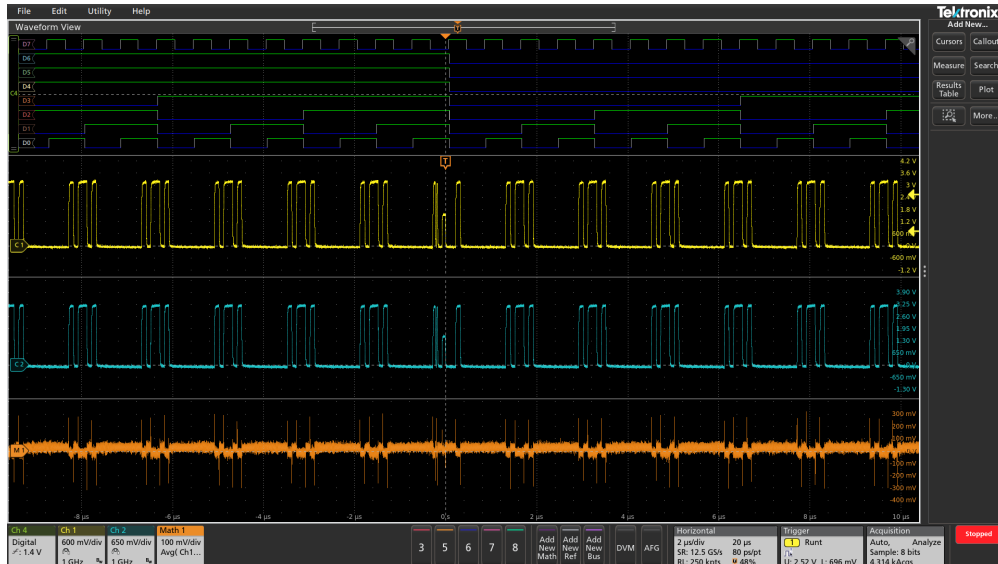
演算波形では、複数波形間の処理に基づいて、または波形データに方程式を適用することにより、新しい波形を作成します。リファレンス波形は、比較のために表示される静的な波形レコードです。バス波形では、シリアル・データまたは並列データの表示と分析を行います。

波形ビューに追加できる演算波形、リファレンス波形またはバス波形の数に制限はありませんが、システム物理メモリの制約はあります。

1. **Add New Math (新規演算を追加)** ボタン、**Add New Ref (新規参照の追加)** ボタン、または **Add New Bus (新規バスの追加)** ボタンをタップします。

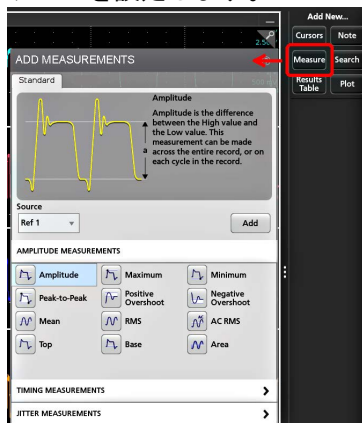


2. 本機により、その波形が波形ビューに追加され、Waveform (波形) バッジが設定バーに追加されて、コンフィグレーション・メニューが開きます。この例では演算波形の追加について説明します。



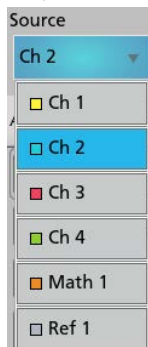
注: チャンネル・バッジまたは波形バッジが **Settings (設定)** バー上にあつて測定する信号を取得しようとしている間は、測定に使用するために波形を表示する必要はありません。

2. **Add New...** (新規追加...) をタップしますボタンをタップして、**Add Measurements (測定項目の追加)** コンフィグレーション・メニューを開くか、または波形表示エリアの波形上に測定ボタンをドラッグして、自動的にソースを設定します。

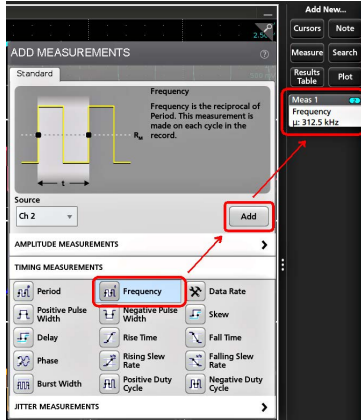


注: **Standard (標準)** 以外のタブが表示された場合は、機器にオプションの測定機能がインストールされています。該当するタブを選択すると、そのオプションの測定機能が表示されます。

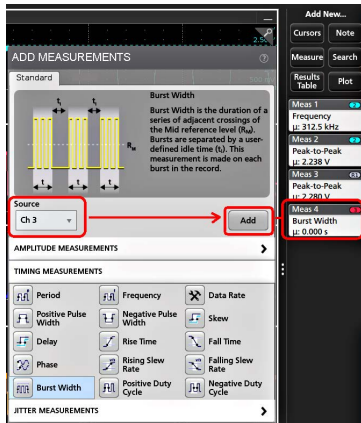
3. **Source (ソース)** フィールドをタップして測定ソースを選択します。その測定に有効である使用可能なソースがすべてリストされます。



- Amplitude Measurements (振幅測定) または Timing Measurements (タイミング測定) などの測定カテゴリ・パネルを選択して、これらのカテゴリに対する測定を表示します。
- このメニューでは、PWR、DJA、DBDDR3、DPM、IMDA、WBG-DPT などのオプションの測定パッケージも利用できます。
- 測定を1つ選択して Add (追加) をタップし、Results (結果) バーにその測定を追加します。または、測定項目をダブルタップすることによっても Results (結果) バーに追加できます。



- 現在のソースに対して別の測定項目を選択して追加します。測定カテゴリ・パネルをタップすると別の測定が表示されるので、追加する測定を選択します。
- 別のソースに測定を追加するには、異なるソースを選択し、測定を選択して追加します。

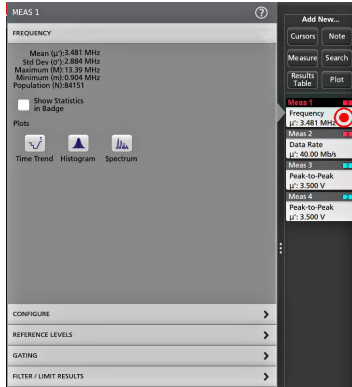


- Add Measurements (測定の追加) メニューの外側をタップしてこのメニューを閉じます。
- 測定の設定をさらに細かく調整するには、測定バッジを2回タップして、その測定のコンフィグレーション・メニューを開きます。 [Configure a measurement](#) を参照してください。
- 設定の詳細を確認するには、メニュー・タイトルのヘルプ・アイコンをタップします。

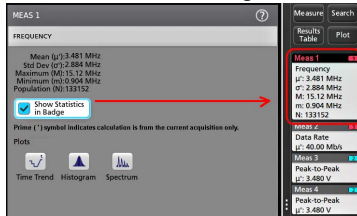
測定の構成

この手順では、測定バッジへの統計リードアウトの追加、測定のプロットの表示、測定パラメータの微調整 (構成、設定のグローバル対ローカルのスコープ、ゲート、フィルタリングなど) を行います。

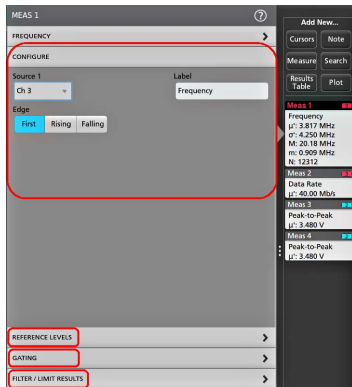
- 測定バッジを2回タップして Measurement (測定) コンフィグレーション・メニューを開きます。



2. Show Statistics in Badge (バッジに統計値を表示) をタップして、測定バッジに統計リードアウトを追加します。



3. 使用可能なパネル・タイトルをタップして、それらのカテゴリに変更を加えます。



4. 使用可能なフィールドを使用して測定条件を微調整します。表示されるフィールドは測定によって異なります。選択の変更は直ちに反映されます。またこれにより、別のパネルのフィールドも変更される可能性があります。
5. このメニューの設定に関する詳細を確認するには、メニュー・タイトルの Help (ヘルプ) ボタンをタップします。
6. メニューの外側をタップしてメニューを閉じます。

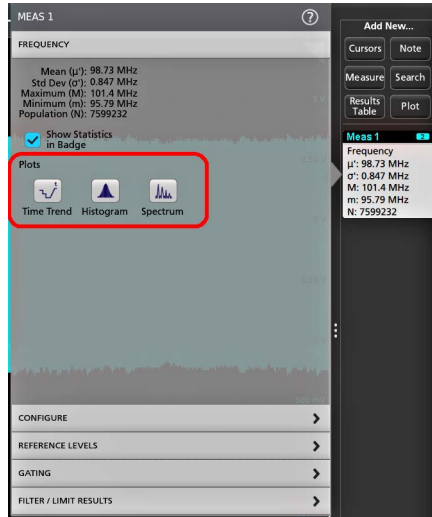
測定のプロットの追加

測定プロットでは、波形データポイント発生分布の図示 (ヒストグラム)、波形の周波数成分 (スペクトラム) のプロット化、測定の時間的傾向の表示、アイ・ダイアグラムの表示、サポートされているその他のプロットなどの表示を行います。使用可能なプロットは、実施する測定によって異なります。

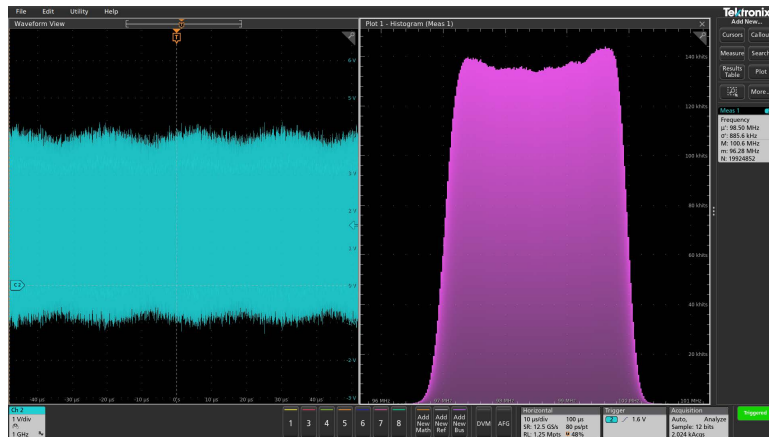
1. 測定バッジをダブルタップして **Meas** (測定) のコンフィギュレーション・メニューを開きます。



2. **Plots (プロット)** ボタンをタップして、測定のそのプロットをスクリーンに追加します。

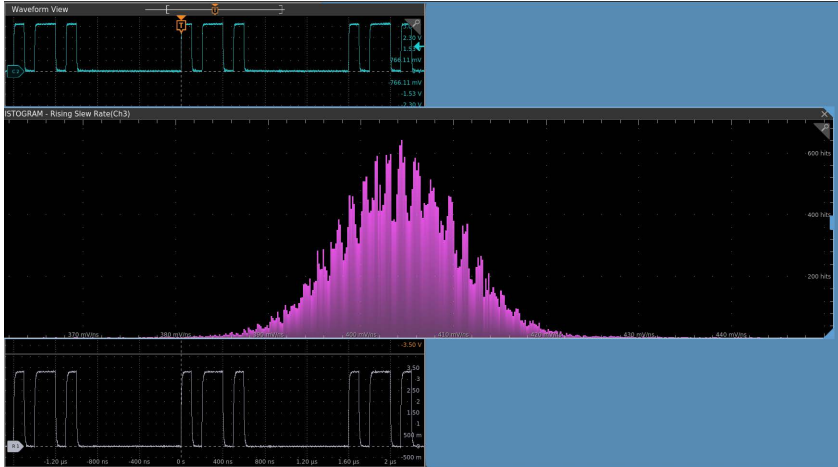


以下はヒストグラム・プロットの追加を示しています。



測定（異なる複数の測定や同一の測定）に複数のプロットを追加することもできます。たとえば、同一の測定に2つのヒストグラム・プロットを追加して、そのうちの1つを対数目盛のX軸を表示するように、もう1つを均等目盛のX軸を表示するように設定できます。

3. プロット・ビューのタイトル・バーを新たな位置にドラッグすればプロット・ウィンドウを移動させることができます。タイトル・バーから指を放すと、青色の背景領域が移動してそのプロットが配置される部分が表示されます。また、プロット・ビューの境界線を選択してドラッグするとプロット・ウィンドウのサイズを変更できます。プロットの選択やドラッグはマウスを使う方が簡単にできるので、これらの作業にはマウスが適しています。



4. プロット・ビュー内を2回タップしてコンフィグレーション・メニューを開き、表示特性を設定します。このメニューの設定の詳細を確認するには、コンフィグレーション・メニューのタイトル上のヘルプ・アイコンをタップします。メニューの外側をタップしてメニューを閉じます。

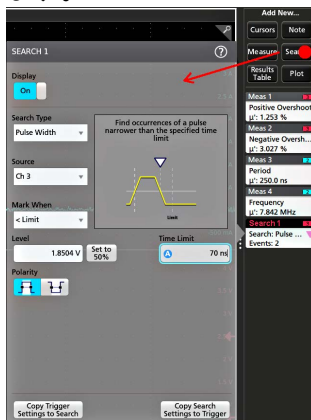
検索の追加

この手順では、検索条件を設定してそれらのイベントが発生する波形をマーキングします。

アナログ信号、デジタル信号、演算波形、リファレンス波形を検索できます。さまざまな波形への検索の追加や、同一波形への複数の検索の追加が可能です。

前提条件：必ず、検索するチャンネル信号または波形信号を表示してください。波形の検索を作成するには対象波形を表示しておく必要があります。

1. **Add New... (新規追加...)** をタップしますボタンをタップして、検索のコンフィグレーション・メニューを開きます。

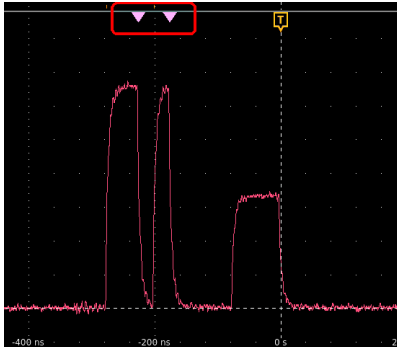


2. コンフィグレーション・メニューのフィールドを使用して、トリガ条件の設定と同様の方法 (**Search Type** (検索タイプ)、**Source** (ソース)、検索条件を選択) で検索基準を設定します。



注: 連続イベントは検索できません (検索タイプに「連続」(Sequence)はありません)。

3. 検索された波形には、検索条件が反映されるとすぐに1つまたは複数の三角形のマークが付きます。検索では毎回、マーカーの色が異なります。画像例では、70ns未満の正のパルス幅を検索するために設定した検索条件が示されています。



4. 波形上のマークを非表示にするには **Search** (検索) バッジを2回タップし、**Display** (遅延) をタップして **Off** (オフ) にします。
5. 波形をディスプレイの中心マークに移動させるには、前面パネルの **Run/Stop** (実行/停止) ボタンを押してアキュイジションを停止し、**Search** (検索) バッジをシングルアップしてナビゲーション・ボタンの>または<をタップします。



注: ナビゲーション・ボタンを使用できるのは、オシロスコープのアキュイジション・モードが **Stop** (停止) に設定されている時に限られます。

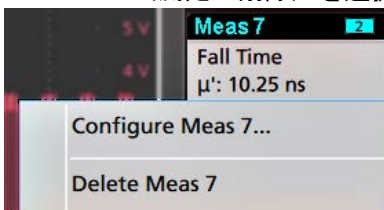
これにより **ズーム・モード** が開き、波形の「戻る」または「進む」のイベント・マークに波形が移動します。


6. 検索に使用できる場合、**Min** (最小) ボタンまたは **Max** (最大) ボタンをタップすると、波形レコードの検索イベントの最小値または最大値がディスプレイの中央に来るように波形を配置できます。
7. 本機を通常の Acquisition (アキュイジション) モードに戻すには、Waveform View (波形ビュー) の右上にある **Zoom** (ズーム) アイコンをタップして **Zoom** (ズーム) モードをオフにし、前面パネルの **Run/Stop** (実行/停止) ボタンを押して **Run** (実行) モードに設定します。

測定バッジまたは検索バッジの削除


この手順では、結果バーから測定バッジまたは検索バッジを削除します。

1. 削除したい測定バッジまたは検索バッジをタッチしてホールドします。本機により右クリックメニューが開きます。
2. **Delete Meas** (測定の削除) を選択すると、結果バーからこの測定バッジが削除されます。



 注：測定の削除は取り消すことができます。

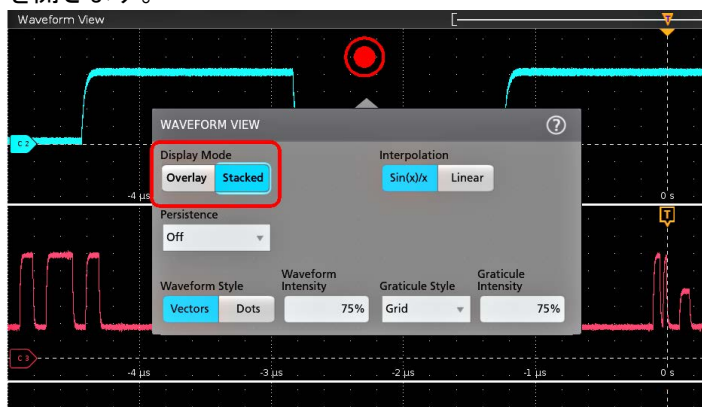
- 測定バッジや検索バッジを削除する2つ目の方法は、ディスプレイの右端をフリックして削除することです。ディスプレイの右端から左にフリックするとバッジが復元されます。

 注：削除後 10 秒以内でなければバッジは復元されません。

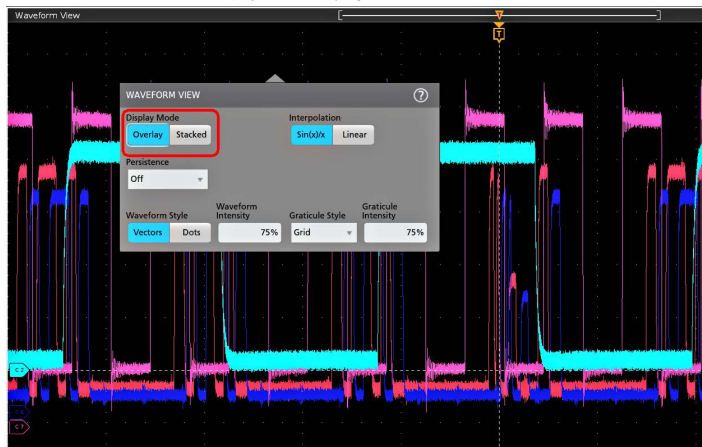
波形ビュー設定の変更

この手順では、Waveform display（波形ディスプレイ）モード（スタックまたはオーバーレイ）、波形トレース補間アルゴリズム、波形のパーシスタンスとスタイルと輝度、目盛のスタイルと輝度を変更します。

- 目盛領域の空いている部分を2回タップして **Waveform View**（波形ビュー）のコンフィグレーション・メニューを開きます。



- Display Mode**（ディスプレイ・モード）のボタンをタップして **Overlay**（オーバーレイ）モードか **Stacked**（スタック）モードに切り替えます。



- その他のコントロールを使用して、波形補間アルゴリズム、波形ポイントのパーシスタンスとスタイルと輝度、目盛のスタイルと輝度を設定します。
- 波形ビュー・パラメータの詳細については、メニュー・タイトルのヘルプ・アイコンをタップして波形ビューメニューのヘルプ・トピックを開きます。
- メニューの外側をタップしてメニューを閉じます。

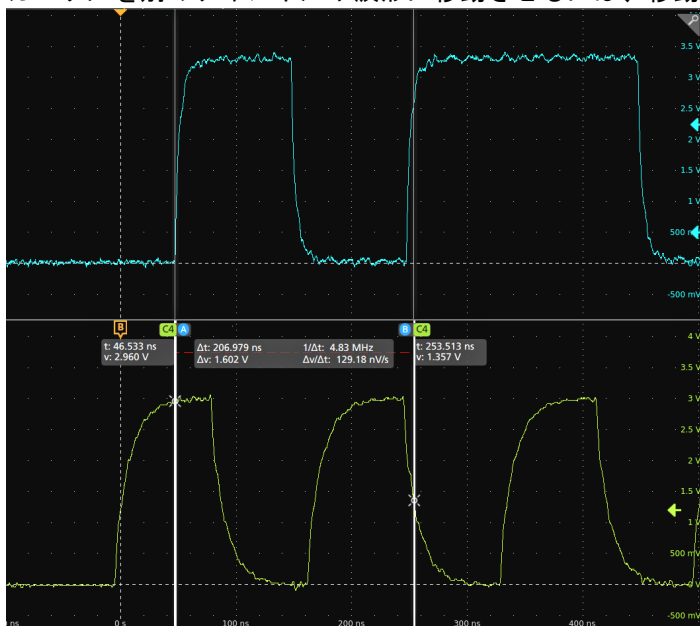
カーソルの表示および構成

カーソルとは、波形またはプロットの特定の部分または2つの異なる波形間で測定を行うために移動させることができる、スクリーン上のラインです。カーソルのリードアウトは、現在の位置の値と、カーソル間の差異（デルタ）を示します。ポーラ・カーソル・リードアウトは、XYプロットおよびXYZプロットのカーソル・コンフィグレーション・メニューから利用できます。

1. カーソルを追加したい波形スライス（Stacked（スタック）モード）、またはチャンネル・バッジか波形バッジ（Overlay（オーバーレイ）モード）をタップします。
2. **Add New...** ボタンをタップするか、または前面パネルのボタンを押します。カーソルがディスプレイに追加されます。

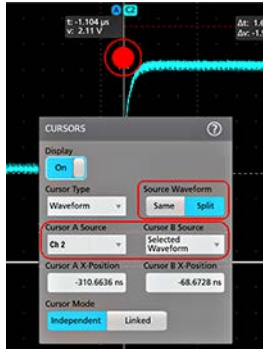


3. カーソルを移動させるには、汎用ノブ A と B を使用するか、またはカーソルをタッチしてドラッグします。カーソルには、そのカーソル間の位置とさまざまな測定を示すリードアウトが表示されます。
4. カーソルを別のチャンネルや波形に移動させるには、移動先の波形目盛をタップするだけです。

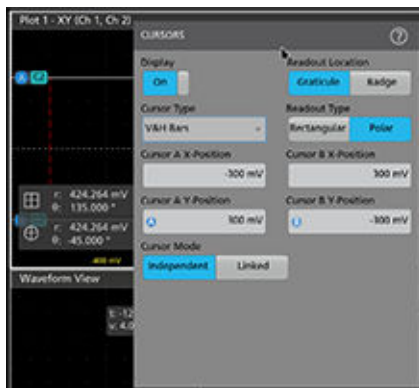


5. カーソルをさらに細かく設定するには、カーソルのラインまたはリードアウトのいずれかを2回タップして **Cursors**（カーソル）のコンフィグレーション・メニューを開きます。たとえば、Cursor Type（カーソル・タイプ）をタップしてカーソルを選択し、波形、V Bars（垂直バー）、H Bars（水平バー）、V&H Bars（垂直／水平バー）などを表示することができます。

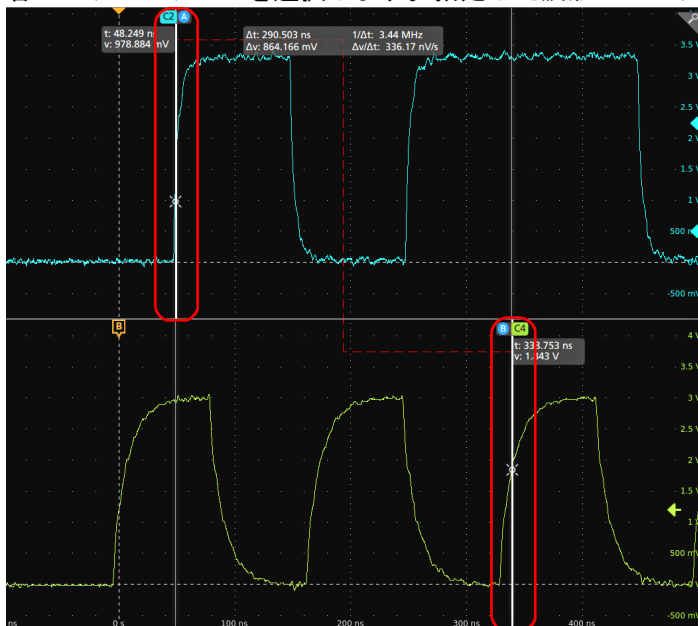
波形表示のカーソル・コンフィグレーション・メニュー



XY プロットのカーソル・コンフィグレーション・メニュー



6. 2つの波形間でカーソルを分割する場合は、**Source**（ソース）フィールドをタップして **Split**（分割）を選択し、各カーソルのソースを選択します。指定した波形にカーソルが移動します。



7. メニュー設定の詳細を確認するには、メニュー・タイトルのヘルプ・アイコンをタップします。
8. カーソルを非表示にするには、前面パネルの **Cursor** (カーソル) ボタンを押し、押し続けてホールドすると右クリック・メニューが開くので、そこでカーソルをオフにするか、**Cursors** (カーソル) コンフィグレーション・メニューを開いて **Display** (ディスプレイ) を **Off** (オフ) に設定します。

USB ケーブルによるオシロスコープの PC への接続

USB ケーブルを使用してオシロスコープを PC に直接接続すると、オシロスコープの遠隔操作が可能になります。

1. オシロスコープのメニュー・バーから **ユーティリティ (Utility) > I/O (入出力)** を選択します。
2. **USB Device Port Settings** (USB デバイス・ポート設定) をタップします。
3. USB デバイス・ポート・コントロールが **On** (オン) (デフォルト設定) になっていることを確認します。
4. PC と本機の USB **デバイスポート** を USB ケーブルで接続します。
5. GPIB コマンドを用いて USB 接続によるオシロスコープの遠隔操作を行う場合には、コンフィグレーションの **GPIB Talk/Listen Address** (GPIB トーク/リスン・アドレス) を設定します (0~30)。

索引

記号

一般的なタッチスクリーン UI タスク 42

演算波形 55

拡大中心ポイント、波形 28

基準値 (Ref) ボタン 20

機器の AC 電源を遮断する 17

機器の電源をオンまたはオフにする 17

輝度、波形 63

輝度、目盛 63

挟まれる、ハンドルを回す 15

結果バー 26

後部パネル

AFG Out 25

AUX Out 25

LAN ポート (RJ-45) 25

USB デバイス・ポート 25

USB ホスト・ポート 25

イーサネット・ポート (RJ-45) 25

ケーブル・ロック 25

セキュリティ・ケーブル・ロック 25

ビデオ出力 25

電源コード 25

後部パネルの接続部 25

信号経路補正の実行 47

新規追加

バス波形ボタン 28

リファレンス波形ボタン 28

演算波形ボタン 28

垂直軸(Vertical)コントロール 20

水平軸メニュー、開く 55

水平軸メニューを開く 55

正しいハンドルの回し方 15

静電気、防止 13

設定

GPIB トーク/リスン・アドレス 66

クロック・フォーマット (12/24 時間) 47

プローブ・デスキュー 51

プローブ・パラメータ 51

日時バッジの表示/非表示 47

設定、

タイム・ゾーン 47

設定バー 26

前面パネル

Autoset (オートセット) ボタン 20

Aux In 20

Aux Trig 20

Bus (バス) ボタン (前面パネル) 20

Clear (クリア) ボタン 20

Cursors (カーソル) ボタン 20

Default Setup (工場出荷時設定) 20

Fast Acq (高速アキュイジション) ボタン 20

FlexChannel コネクタ 20

Force (強制) ボタン 20

High Res (ハイレゾ) ボタン 20

前面パネル (続く)

Horizontal (水平軸) 20

Level (レベル) ノブ 20

Math (演算) ボタン 20

Mode (モード) ボタン 20

Navigate (ナビゲート) ボタン (前面パネル) 20

Position (位置) ノブ 20

Position (位置) ノブ (水平軸) 20

Run/Stop (実行/停止) ボタン 20

Scale (スケール) ノブ 20

Scale (スケール) ノブ (水平軸) 20

Single/Seq (単発/連続) ボタン 20

Slope (スロープ) ボタン 20

Touch Off (タッチ・オフ) ボタン 20

Trigger (トリガ) 20

USB ポート 20

Vertical (垂直軸) 20

Zoom/Pan (ズーム/パン) ノブ (水平軸) 20

アキュイジション 20

ズーム・ボタン (前面パネル) 20

その他 20

チャンネル・ボタン (前面パネル) 20

プローブ補正コネクタ 20

基準値 (Ref) ボタン (前面パネル) 20

説明 20

前面パネル、

汎用ノブ 20

測定

プロット 59

測定のプロット 59

測定の構成 58

測定の表示 56

測定バッジ 30, 56

測定バッジ、削除 62

測定バッジの削除 62

測定設定の変更 58

追加

クリーンへの波形の 50

スクリーンへの信号の 50

適切なハンドルの回し方 15

電源コード・コネクタ (後部パネル) 25

電源スタンバイ・モード 17

電源のオンまたはオフ 17

波形

レコード・ビュー 28

拡大中心ポイント 28

波形、

パーシスタンス 63

輝度 63

波形イベントのマーキング(Search) 61

波形バッジ 30

波形ビュー 26

汎用ノブ 20

付属プローブ 15

保管用ポーチ 15

方法

- GPIB トークノリスン・アドレスの設定 66
- TPP シリーズ・プローブの補正 48
- USB ケーブルによるオシロスコープの PC への接続 66
- イベントの検索 61
- オートセットの使用 52
- クロック・フォーマット (12/24 時間) の設定 47
- スクリーンへの波形の追加 50
- タイム・ゾーンの設定 47
- チャンネル水平軸パラメータの設定 51
- トリガ・パラメータの設定 53
- バス波形の追加 55
- ファームウェアのダウンロード、インストール 45
- プローブ・デスクューの設定 51
- プローブ・パラメータの設定 51
- プローブの接続 18
- リファレンス波形の追加 55
- 演算波形の追加 55
- 水平軸パラメータの設定 55
- 水平軸メニューを開く 55
- 測定プロットの追加 59
- 測定項目の追加 56
- 測定設定の変更 58
- 日時バッジの表示／非表示の設定 47
- 波形の高速表示 (オートセット) 52

方法、

- UI でのマウスの使用 42
- アキュイジション・パラメータの設定 54
- アキュイジション・メニューを開く 54
- カーソルの表示 64
- ディスプレイ・モード (スタックまたはオーバーレイ) の変更 63
- ディスプレイ設定の変更 63
- ネットワークへの接続 49
- パーシスタンスの変更 63
- パワーオン・セルフ・テスト結果の確認 17
- 信号経路補正 (SPC) の実行 47
- 測定削除 62
- 波形輝度の変更 63
- 波形補間の変更 63
- 目盛スタイルの変更 63
- 目盛輝度の変更 63

無効チャンネル・ボタン 28

目盛スタイル (Graticule Style) 63

目盛の明るさ (Graticule Intensity) 63

A

AFG Out (後部パネル) 25

AFG オプション 28

Autoset (オートセット) ボタン 20

AUX Out (後部パネル) 25

A ノブ 20

B

Bus (バス) ボタン 20

B ノブ 20

C

Callout (コールアウト) ボタン 26

Clear (クリア) ボタン 20

Cursors (カーソル) ボタン 20

Cursors (カーソル) ボタン (タッチ・スクリーン) 26

D

Default Setup (工場出荷時設定) ボタン 20

Draw-a-Box (枠描写) ボタン (ズーム) 41

DVM オプション 28

E

ESD、防止 13

ESD の防止 13

F

Fast Acq (高速アキュイジション) ボタン 20

FlexChannel コネクタ (前面パネル) 20

Force (強制) ボタン 20

G

GPIB トークノリスン・アドレス 66

H

High Res (ハイレゾ) ボタン 20

Horizontal (水平軸) コントロール 20

L

LAN、接続 49

LAN ポート (後部パネル) 25

Level (レベル) ノブ 20

Level (レベル) ノブ LED 20

M

Math (演算) ボタン 20

Measure (測定) ボタン 26

Mode (モード) ボタン (前面パネル) 20

More (その他) ボタン 26

N

Navigate (ナビゲート) ボタン (水平軸) 20

O

Overlay (オーバーレイ) モード (波形) 63

P

Plot (プロット) ボタン [26](#)
Position (位置) ノブ [20](#)
Position (位置) ノブ (水平軸) [20](#)

R

Ref In [25](#)
Ref In (後部パネル) [25](#)
Results Table (結果表) ボタン [26](#)
Run/Stop (実行/停止) ボタン [20](#)

S

Save ボタン [20](#)
Scale (スケール) ノブ [20](#)
Scale (スケール) ノブ (水平軸) [20](#)
Search (検索) ボタン [26](#)
Single/Seq (単発/連続) ボタン [20](#)
Slope (スロープ) ボタン (前面パネル) [20](#)
SPC (信号経路補正) [47](#)
Stacked (スタック) モード (波形) [63](#)

T

TekVPI 入力コネクタ [20](#)
Touch Off (タッチ・オフ) ボタン [20](#)
TPP シリーズ・プローブの補正 [48](#)
Trigger (トリガ) コントロール [20](#)

U

USB ケーブル、PC への接続 [66](#)
USB デバイス・ポート (後部パネル) [25](#)
USB ポート (前面パネル) [20](#)
USB ホスト・ポート (後部パネル) [25](#)

Z

Zoom (ズーム) タイトル・バー [41](#)
Zoom (ズーム) ボタン (前面パネル) [20](#)
Zoom/Pan (ズーム/パン) ノブ (水平軸) [20](#)
Zoom の概要 [41](#)
Zoom ボックス [41](#)

あ

アキュイジション・コントロール [20](#)
アキュイジション・メニュー、開く [54](#)
アキュイジション・メニューを開く [54](#)

い

イーサネット・ポート (後部パネル) [25](#)
イーサネット、接続 [49](#)
イベントの検索 [61](#)

お

オートセット [52](#)
オシロスコープのトリガ [53](#)
オプション
 オプション・ライセンス・ファイル [45](#)
 オプションをインストール [45](#)

か

カーソル・メニュー [64](#)
カーソルの移動 [64](#)
カーソルの使用 [64](#)
カーソルの表示 [64](#)

く

クリッピング・メッセージ [30](#)
クロック・フォーマット (12/24 時間)、設定方法 [47](#)

け

ケーブル・ロック [25](#)

こ

コンフィグレーション・メニュー [40](#)

す

ズーム・アイコン [28](#)
スケール (Scale) ボタン、バッジ [30](#)
スタンダード・アクセサリ [15](#)

せ

セキュリティ・ケーブル・ロック [25](#)

そ

その他のコントロール [20](#)

た

ダイナミック・レンジ・リミット・マーカ [28](#)
タイム・ゾーン、設定方法 [47](#)
タッチスクリーン UI タスク [42](#)
タッチスクリーンとマウスの併用 [42](#)

ち

チャンネル・バッジ [30](#)
チャンネル・ボタン (前面パネル) [20](#)
チャンネルのメニュー [51](#)
チャンネルの設定 [51](#)
チャンネルの表示 [50](#)
チャンネル水平軸パラメータのメニュー [51](#)

て

ディスプレイ設定の変更 [63](#)

と

トリガ
レベル・インジケータ [28](#)
位置インジケータ [28](#)
トリガメニュー [53](#)

な

ナビゲーション・ボタン、バッジ [30](#)

ね

ネットワーク、接続 [49](#)
ネットワークへの接続 [49](#)

の

ノブ A [20](#)
ノブ B [20](#)
の追加
ディスプレイへのチャンネル [50](#)
検索バッジ [61](#)
測定バッジ [30, 56](#)
測定プロット [59](#)

は

パーシスタンス、波形 [63](#)
バス波形 [55](#)
バッジ [30](#)
バッジのタイプ [30](#)
バッジの検索 [30](#)
パネル、メニュー [40](#)
パワー・オン・テストの結果 [17](#)
パン [41](#)
ハンドル、アナログとデジタル [28](#)
ハンドル、回転 [15](#)

ひ

ビデオ出力（後部パネル） [25](#)

ふ

ファームウェア、更新方法 [45](#)
プローブ・デスクュー、設定 [51](#)
プローブ・パラメータ、設定 [51](#)
プローブ、接続 [18](#)
プローブの自動補正（TPP シリーズ） [48](#)
プローブの接続 [18](#)
プローブ入力 [20](#)
プローブ補正（TPP シリーズ） [48](#)
プローブ補正コネクタ [20](#)

へ

ベンチやラックへのロック [16](#)

ま

マウス等によるタッチスクリーン UI の操作 [42](#)
マニュアル [14](#)

め

メニュー [40](#)
メニュー・バー [26](#)
メニュー・パネル [40](#)

ゆ

ユーザ・マニュアル [14](#)

ら

ライセンス・ファイル（オプション） [45](#)
ラックマウント・キット情報 [19](#)

り

リファレンス波形 [55](#)

れ

レコード・ビュー、波形 [28](#)

ろ

ロック・ケーブルの接続 [16](#)



Oscilloscopen 4-serie B met gemengd signaal MSO44B en MSO46B

Snelle handleiding

Waarschuwing: De onderhoudsinstructies zijn uitsluitend bedoeld voor gebruik door gekwalificeerd personeel. Voer geen onderhoudswerkzaamheden uit, tenzij u hiervoor bent gekwalificeerd, om persoonlijk letsel te voorkomen. Raadpleeg alle veiligheidssamenvattingen voordat u onderhoudswerkzaamheden gaat uitvoeren.

Revision A

Ondersteunt product-firmware V2.6 en hoger.

Register now
Register your product
tek.com/register



077-1820-00 March 2024

Copyright © 2023, Tektronix. 2023 All rights reserved. Licensed software products are owned by Tektronix or its subsidiaries or suppliers, and are protected by national copyright laws and international treaty provisions. Tektronix products are covered by U.S. and foreign patents, issued and pending. Information in this publication supersedes that in all previously published material. Specifications and price change privileges reserved. All other trade names referenced are the service marks, trademarks, or registered trademarks of their respective companies.

TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc.

Tektronix, Inc.
14150 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
US

For product information, sales, service, and technical support visit tek.com to find contacts in your area.

For warranty information visit tek.com/warranty-status-search.

Inhoudsopgave

Belangrijke veiligheidsinformatie.....	5
Samenvatting algemene veiligheid.....	5
Brand of persoonlijk letsel vermijden.....	5
Sondes en testkabels.....	7
Samenvatting onderhoudsveiligheid.....	8
Termen in deze handleiding.....	8
Termen op het product.....	8
Symbolen op het product.....	9
Nalevingsinformatie.....	10
Naleving van veiligheidsvoorschriften.....	10
Naleving van milieuvoorschriften.....	11
Disclaimer inzake beveiliging.....	12
Hoofdstuk 1: Preface.....	13
Belangrijkste functies.....	13
ESD-preventierichtlijnen.....	13
Documentatie.....	14
Verzonden accessoires controleren.....	15
De handgreep veilig draaien.....	15
Operationele vereisten.....	16
Ingangssignaalvereisten.....	16
Het instrument beveiligen (vergrendelen).....	16
Het instrument in- en uitschakelen.....	17
Controleren of het instrument de zelftests voor inschakelen goed doorloopt.....	17
Sondes verbinden met het instrument.....	18
Informatie over rekmontage-optie.....	19
Hoofdstuk 2: Uw instrument leren kennen.....	20
Besturingselementen en aansluitingen voorpaneel.....	20
Aansluitingen achterpaneel.....	25
Gebruikersinterface.....	26
De elementen van de gebruikersinterface.....	28
Badges.....	31
Configuratiemenu's.....	41
Zoom-gebruikersinterface.....	41
De interface van het aanraakscherm gebruiken voor veelvoorkomende taken.....	43
Het instrument reinigen.....	44
Hoofdstuk 3: Het instrument configureren.....	45
De nieuwste firmware voor het instrument downloaden en installeren.....	45
Optie-upgradelicenties installeren.....	45
De tijdzone en de indeling van de kloknotatie instellen.....	46
Signaalpad-compensatie (SPC) uitvoeren.....	47
De sondes van de TPP-serie compenseren.....	47
Verbinding maken met een netwerk (LAN).....	49
Hoofdstuk 4: Basisbediening.....	50
Een kanaal-golfvorm toevoegen aan de weergave.....	50

Kanaal- of golfvorminstellingen configureren.....	51
Snelle weergave van een golfvorm automatisch instellen.....	52
Een signaal activeren.....	53
De verwervingsmodus instellen.....	54
Horizontale parameters instellen	54
Een rekenkundige, referentie- of bus-golfvorm toevoegen.....	55
Een meting toevoegen.....	56
Een meting configureren.....	58
Een plot van een meting toevoegen.....	59
Een zoekopdracht toevoegen.....	61
Een Meting of Zoeken-badge verwijderen.....	62
Weergave-instellingen van een golfvorm wijzigen.....	63
Cursors weergeven en configureren.....	63
De oscilloscoop met behulp van een USB-kabel aansluiten op een pc.....	66
Trefwoordenregister.....	67

Belangrijke veiligheidsinformatie

Deze handleiding bevat informatie en waarschuwingen die door de gebruiker moeten worden opgevolgd voor veilig gebruik en om het product in een veilige toestand te houden.

Voor het veilig uitvoeren van onderhoud aan dit product, zie de *Samenvatting onderhoudsveiligheid* die volgt op de *Samenvatting algemene veiligheid*.

Samenvatting algemene veiligheid

Gebruik het product uitsluitend zoals gespecificeerd. Lees de onderstaande veiligheidsmaatregelen om letsel te vermijden en schade aan dit product of de producten die hiermee zijn verbonden te voorkomen. Lees alle instructies zorgvuldig door. Bewaar deze instructies voor toekomstige raadpleging.

Dit product moet worden gebruikt in overeenstemming met de lokale en nationale codes.

Voor een juiste en veilige werking van het product is het van essentieel belang dat u de algemeen aanvaarde veiligheidsprocedures opvolgt, naast de veiligheidsmaatregelen die in deze handleiding zijn gespecificeerd.

Het product is uitsluitend ontworpen voor gebruik door getraind personeel.

Alleen gekwalificeerd personeel dat zich bewust is van de gevaren mag de afdekking verwijderen voor reparatie, onderhoud of aanpassing.

Controleer het product vóór gebruik altijd met een bekende bron om er zeker van te zijn dat het correct functioneert.

Dit product is niet bedoeld om gevaarlijke spanningen te detecteren.

Gebruik persoonlijke beschermingsmiddelen om schokken en letsel door vlambogen te voorkomen wanneer gevaarlijke, onder spanning staande geleiders zijn blootgelegd.

Tijdens gebruik van dit product moet u zich mogelijk toegang verschaffen tot andere onderdelen van een groter systeem. Lees de veiligheidssecties van de handleidingen van de andere componenten voor waarschuwingen en aanwijzingen voor de bediening van het systeem.

Wanneer deze apparatuur in een systeem wordt geïntegreerd, is de veiligheid van dat systeem de verantwoordelijkheid van de monteur van het systeem.

Brand of persoonlijk letsel vermijden

De juiste voedingskabel gebruiken

Gebruik alleen de voedingskabel die voor dit product is gespecificeerd en die voor het land van gebruik is gecertificeerd. Gebruik de meegeleverde voedingskabel niet voor andere producten.

Het product aarden

Dit product is geaard via de aardingsgeleider van de voedingskabel. Om een elektrische schok te vermijden, moet de aardingsgeleider worden aangesloten op een aardingspunt. Voordat er verbinding wordt gemaakt met de ingangs- of uitgangsklemmen van het product, dient u zich ervan te verzekeren dat het product correct is geaard. Schakel de aardingsaansluiting van de voedingskabel niet uit.

De stroom uitschakelen

De voedingskabel verbreekt de verbinding van het product met de voedingsbron. Zie instructies voor de locatie. Plaats de apparatuur niet op een manier die het bedienen van de voedingskabel bemoeilijkt; deze moet te allen tijde toegankelijk zijn voor de gebruiker om, indien nodig, de stroom snel uit te schakelen.

Op de juiste manier aansluiten en loskoppelen

Sluit geen sondes of testkabels aan of ontkoppel deze niet wanneer ze zijn aangesloten op een spanningsbron.

Gebruik alleen geïsoleerde spanningssondes, testkabels en adapters die bij het product worden geleverd of die door Tektronix worden aangegeven als geschikt voor het product.

De nominale waarden van alle aansluitklemmen in acht nemen

Om het gevaar van brand of een schok te vermijden, dient u alle nominale waarden en markeringen op het product in acht te nemen. Raadpleeg de producthandleiding voor meer informatie over de nominale waarden voordat u de aansluitingen naar het product tot stand brengt.

Zorg dat u de certificering van de meetcategorie (CAT) en de nominale spannings- of stroomwaarden van de individuele component met de laagste nominale waarde van een product, sonde of accessoire niet overschrijdt. Wees voorzichtig met het gebruik van 1:1-testkabels, want de spanning van de sondepunt wordt direct naar het product overgebracht.

Pas geen potentiaal toe op een aansluitklem, waaronder de algemene aansluiting, die de maximale nominale waarde van die aansluitklem overschrijdt.

Laat de algemene aansluitklem niet boven de nominale spanning voor die aansluitklem zweven.

De meetklemmen op dit product zijn niet gecertificeerd voor aansluiting op circuits van categorie III of IV.

Niet bedienen zonder afdekkingen

Bedien dit product niet als de afdekkingen of panelen zijn verwijderd, of wanneer de behuizing is geopend. Blootstelling aan gevaarlijke spanning is mogelijk.

Blootgelegde circuits vermijden

Raak de blootgelegde aansluitingen en componenten niet aan wanneer er netspanning aanwezig is.

Niet bedienen met vermoede storingen

Als u vermoedt dat dit product beschadigd is, laat het inspecteren door gekwalificeerd onderhoudspersoneel.

Schakel het product uit als het beschadigd is. Gebruik het product niet als het beschadigd is of incorrect functioneert. Als u twijfelt over de veiligheid van het product, schakel het uit en koppel de voedingskabel los. Breng een duidelijke markering aan op het product om verder gebruik te voorkomen.

Inspecteer vóór gebruik de spanningssondes, testkabels en accessoires op mechanische schade en vervang ze wanneer deze beschadigd zijn. Gebruik de sondes of testkabels niet als deze beschadigd zijn, als er blootgelegd metaal zichtbaar is of als er tekenen van slijtage aanwezig zijn.

Inspecteer de buitenkant van het product voordat u het gaat gebruiken. Controleer op scheuren of ontbrekende onderdelen.

Gebruik alleen gespecificeerde vervangingsonderdelen.

Niet bedienen in natte/vochtige omstandigheden

Houd er rekening mee dat condensatie kan optreden wanneer een unit van een koude naar een warme omgeving wordt verplaatst.

Niet bedienen in een explosieve atmosfeer

Productoppervlakken schoon en droog houden

Verwijderd de ingangssignalen voordat u het product reinigt.

Zorgen voor goede ventilatie

Raadpleeg de installatie-instructies in de handleiding voor meer informatie over de installatie van het product met een goede ventilatie.

Sleuven en openingen zijn voorzien voor ventilatie en deze mogen nooit worden afgedekt of op een andere manier worden geblokkeerd. Duw geen objecten in een van de openingen.

Een veilige werkomgeving bieden

Plaats het product altijd op een locatie die geschikt is voor het aflezen van het display en de indicatoren.

Vermijd onjuist of langdurig gebruik van toetsenborden, pointers en toetsen. Onjuist of langdurig gebruik van een toetsenbord of pointer kan leiden tot ernstig letsel.

Zorg dat uw werkgebied voldoet aan de toepasselijke ergonomische normen. Raadpleeg een professional op het gebied van ergonomie om stressgerelateerd letsel te vermijden.

Wees voorzichtig bij het optillen en dragen van het product. Dit product is voorzien van een handgreep of handgrepen voor optillen en dragen.

Gebruik alleen de Tektronix-hardware voor rekmontage die voor dit product is gespecificeerd.

Sondes en testkabels

Voordat u sondes of testkabels gaat aansluiten, moet de voedingskabel van de netstekker worden aangesloten op een goed geaard stopcontact.

Houd uw vingers achter de beschermende barrière, de vingerbescherming of de taster op de sondes. Verwijder alle sondes, testkabels en accessoires die niet in gebruik zijn.

Gebruik voor elke meting alleen sondes, testkabels en adapters met de juiste meetcategorie (CAT) en nominale waarde voor spanning, temperatuur, hoogte en ampère.

Oppassen voor hoge spanningen

Zorg ervoor dat u de nominale spanningswaarden van de sonde die u gebruikt begrijpt en overschrijd deze nominale waarden niet. Twee nominale waarden zijn belangrijk om het volgende te weten en te begrijpen:

- De maximale meetspanning van de sondepunt naar de referentiekabel van de sonde.
- De maximale zwevende spanning van de referentiekabel van de sonde naar het aardingspunt.

Deze twee nominale spanningswaarden zijn afhankelijk van de sonde en uw toepassing. Raadpleeg de sectie Specificaties van de handleiding voor meer informatie.



Attentie: Om een elektrische schok te voorkomen, mag de maximale meting of de maximale zwevende spanning van de oscilloscoop-ingang van de BNC-aansluiting, de sondepunt of de referentiekabel van de sonde niet worden overschreden.

Op de juiste manier aansluiten en loskoppelen

Sluit de uitgang van de sonde aan op het meetproduct voordat de sonde op het te testen circuit wordt aangesloten. Sluit de referentiekabel van de sonde aan op het te testen circuit voordat de ingang van de sonde wordt aangesloten. Koppel de ingang van de sonde en de referentiekabel van de sonde los van het te testen circuit voordat de sonde wordt losgekoppeld van het meetproduct.

Maak het te testen circuit spanningsloos voordat de stroomsonde wordt aangesloten of losgekoppeld.

Sluit de referentiekabel van de sonde alleen aan op een aardingspunt.

Sluit geen stroomsondes aan op bedradingen met een spanning of frequentie boven de nominale spanning van de stroomsonde.

De sonde en accessoires inspecteren

Inspecteer de sonde en accessoires vóór elk gebruik op schade (insnijdingen, scheuren of defecten in de sondebehuizing, accessoires of kabelmantel). Niet gebruiken indien beschadigd.

Samenvatting onderhoudsveiligheid

De sectie *Samenvatting onderhoudsveiligheid* bevat aanvullende informatie die nodig is voor het veilig uitvoeren van onderhoud aan het product. De onderhoudsprocedures mogen alleen worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel. Lees deze *Samenvatting onderhoudsveiligheid* en de *Samenvatting algemene veiligheid* voordat u onderhoudsprocedures gaat uitvoeren.

Vermijden van een elektrische schok

Raak de blootliggende aansluitingen niet aan.

Onderhoud niet alleen uitvoeren

Voer geen interne onderhoudswerkzaamheden of aanpassingen aan dit product uit, tenzij er een andere persoon aanwezig is die eerste hulp kan bieden of een reanimatie kan uitvoeren.

De stroom uitschakelen

Om een elektrische schok te vermijden, moet u de productvoeding uitschakelen en de voedingskabel loskoppelen van de netspanning voordat u afdekkingen of panelen verwijdert of de behuizing opent voor onderhoud.

Voorzichtig bij onderhoudswerkzaamheden met ingeschakelde voeding

In dit product kunnen gevaarlijke spanningen of stromen voorkomen. Schakel de voeding uit, verwijder de accu (indien van toepassing) en koppel de testkabels los voordat u beschermende panelen verwijdert, soldeerwerk uitvoert of componenten vervangt.

Veiligheid controleren na reparaties

Controleer altijd nogmaals de aardingscontinuïteit en de diëlektrische sterkte van de netspanning na het uitvoeren van reparaties.

Termen in deze handleiding

Deze termen kunnen in deze handleiding voorkomen:



Attentie: Waarschuwingen betreffen condities of werkwijzen die zouden kunnen leiden tot letsel of de dood.



Let op! Let op-meldingen betreffen condities of werkwijzen die zouden kunnen leiden tot schade aan dit product of andere eigendommen.

Termen op het product

Deze termen kunnen op het product voorkomen:

- GEVAAR betekent risico op letsel dat onmiddellijk kan optreden zodra u de markering leest.
- WAARSCHUWING betekent risico op letsel dat niet onmiddellijk kan optreden zodra u de markering leest.
- LET OP betekent een gevaar voor eigendommen, met inbegrip van het product.

Symbolen op het product



Wanneer dit symbool op het product is aangebracht, moet u de handleiding raadplegen om de aard van de mogelijke gevaren op te zoeken en welke eventuele acties moeten worden ondernomen om deze gevaren te vermijden. (Dit symbool kan ook worden gebruikt om de gebruiker te verwijzen naar de certificeringen in de handleiding.)

Op het product kunnen een of meerdere van de volgende symbolen voorkomen.



LET OP: Raadpleeg de handleiding



Beschermende aardingsklem



Chassisaarding



Stand-by



Functionele aardingsklem

Nalevingsinformatie

Deze sectie bevat de veiligheids- en milieunormen waaraan het instrument voldoet. Dit product is uitsluitend bedoeld voor gebruik door professionals en getraind personeel; het is niet bedoeld voor huishoudelijk gebruik of gebruik door kinderen.

Vragen ten aanzien van de naleving kunnen rechtstreeks worden gericht aan het volgende adres:

Tektronix, Inc.
PO Box 500, MS 19-045
Beaverton, OR 97077, US
tek.com

Naleving van veiligheidsvoorschriften

Deze sectie bevat de veiligheidsnormen waaraan het product voldoet en andere informatie over de naleving van veiligheidsvoorschriften.

Type apparatuur

Test- en meetapparatuur

Veiligheidsklasse

Klasse 1 - geaard product.

Beschrijving van vervuilingsgraad

Een meting van de verontreinigingen die zouden kunnen optreden in de omgeving rond en in een product. Gewoonlijk wordt de interne omgeving binnenin een product beschouwd als dezelfde als de externe omgeving. Producten mogen alleen worden gebruikt in de omgeving waarvoor deze zijn gecertificeerd.

- Vervuilingsgraad 1. Geen vervuiling of alleen droge, niet-geleidende vervuiling. Producten in deze categorie zijn gewoonlijk ingekapseld, hermetisch afgesloten of geplaatst in cleanrooms.
- Vervuilingsgraad 2. Gewoonlijk alleen droge, niet-geleidende vervuiling. Incidenteel moet een tijdelijke geleiding veroorzaakt door condensatie worden verwacht. Deze locatie is een typische kantoor-/thuisomgeving. Tijdelijke condensatie treedt alleen op als het product buiten gebruik is.
- Vervuilingsgraad 3. Geleidende vervuiling of droge, niet-geleidende vervuiling die als gevolg van condensatie geleidend wordt. Dit zijn beschutte locaties waarin de temperatuur en de luchtvochtigheid niet worden geregeld. Het gebied is beschermd tegen direct zonlicht, directe regen of wind.
- Vervuilingsgraad 4. Vervuiling die aanhoudende geleiding genereert door middel van geleidende stof, regen of sneeuw. Gewoonlijk buitenlocaties.

Certificering vervuilingsgraad

Vervuilingsgraad 2 (zoals gedefinieerd in IEC 61010-1). Opmerking: uitsluitend gecertificeerd voor binnengebruik, op een droge locatie.

IP-certificering

IP20 (zoals gedefinieerd in IEC 60529).

Beschrijvingen van meet- en overspanningscategorie

De meetklemmen op dit product kunnen zijn gecertificeerd voor het meten van de netspanningen van één of meer van de volgende categorieën (zie specifieke nominale waarden gemarkeerd op het product en in de handleiding).

- Overspanningscategorie I. Voor apparatuur die is bedoeld voor aansluiting op een netvoeding waarvoor maatregelen zijn getroffen om transiënte overspanningen aanzienlijk en op betrouwbare wijze te verminderen tot een niveau waarop deze geen gevaar kunnen veroorzaken.
- Meetcategorie II. Voor metingen die worden uitgevoerd op circuits die rechtstreeks zijn aangesloten op de laagspanningsinstallatie.
- Meetcategorie III. Voor metingen die worden uitgevoerd in de gebouwinstallatie.
- Meetcategorie IV. Voor metingen die worden uitgevoerd bij de bron van de laagspanningsinstallatie.



Opmerking: Alleen de voedingscircuits van de netspanning hebben een certificering voor de overspanningscategorie. Alleen meetcircuits hebben een certificering voor de meetcategorie. Andere circuits in het product hebben geen van deze certificeringen.

Certificering overspanningscategorie netspanning

Overspanningscategorie II (zoals gedefinieerd in IEC 61010-1)

Naleving van milieuvoorschriften

In deze sectie vindt u informatie over de impact van het product op het milieu.

Behandeling van producten aan het einde van de levensduur

Neem de volgende richtlijnen in acht bij het recyclen van een instrument of component:

Recyclen van apparatuur

De productie van deze apparatuur vereist de winning en het gebruik van natuurlijke hulpbronnen. De apparatuur kan stoffen bevatten die schadelijk kunnen zijn voor het milieu of de menselijke gezondheid indien deze aan het einde van de levensduur van het product niet op de juiste manier worden behandeld. Om het vrijkomen van deze stoffen in het milieu te voorkomen en het gebruik van natuurlijke hulpbronnen te verminderen, moedigen we u aan dit product in een daarvoor geschikt systeem te recyclen waardoor de meeste materialen zullen worden hergebruikt of op de juiste wijze worden gerecycled.



Dit symbool geeft aan dat dit product voldoet aan de toepasselijke voorschriften van de Europese Unie volgens Richtlijnen 2012/19/EU en 2006/66/EG inzake afgedankte elektrische en elektronische apparatuur (WEEE) en accu's. Voor informatie over recyclingopties, raadpleegt u de Tektronix-website (www.tek.com/productrecycling).

Recyclen van accu's

Dit product bevat een kleine geïnstalleerde lithium-metaalknoopcel. Voer de cel op de juiste manier af of recycle de cel aan het einde van de levensduur volgens de lokale overheidsvoorschriften.

Perchloraten

Dit product bevat één of meer type CR lithium-accu's. Volgens de staat Californië worden CR lithium-accu's geassocieerd met perchloraten en vereisen ze een speciale behandeling. Zie www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate voor aanvullende informatie.

Accu's vervoeren

De kleine primaire lithium-knoopcel in deze apparatuur bevat niet meer dan 1 gram lithium-metaal per cel.

Het celttype wordt getoond door de fabrikant om te voldoen aan de toepasselijke vereisten van de UN Manual of Tests and Criteria, Deel III, Paragraaf 38.3. Raadpleeg uw vervoerder om te bepalen welke transportvereisten voor lithium-accu's van toepassing zijn op uw configuratie, inclusief op de verpakking en heretikettering, voordat het product via welke vervoerswijze dan ook wordt teruggezonden.

Disclaimer inzake beveiliging

Deze software en de bijbehorende apparatuur zijn niet ontworpen of bedoeld voor gebruik met onbeveiligde netwerken. U bevestigt dat het gebruik van de apparatuur afhankelijk kan zijn van bepaalde netwerken, systemen en media voor gegevenscommunicatie die niet door Tektronix worden beheerd en die kwetsbaar kunnen zijn voor inbreuken op gegevens of beveiliging, met inbegrip van, en zonder beperking, de internetnetwerken die door uw internetproviders worden gebruikt en de databases en servers die door uw internetproviders worden beheerd. Tektronix is niet aansprakelijk voor dergelijke inbreuken, met inbegrip van, en zonder beperking, schade aan en/of verlies van gegevens gerelateerd aan een beveiligingsinbreuk, en wijst alle garanties af, waaronder alle impliciete of expliciete garanties dat de inhoud veilig zal zijn of niet anderszins verloren gaat of wordt gewijzigd.

Voor alle duidelijkheid, als u ervoor kiest deze software of apparatuur aan te sluiten op een netwerk, is het uitsluitend uw verantwoordelijkheid om een beveiligde verbinding met dat netwerk te leveren en voortdurend te verzekeren. U stemt ermee in passende maatregelen (zoals firewalls, authenticatiemaatregelen, versleuteling, anti-virustoepassingen enz.) te implementeren en te handhaven om de software en apparatuur en de bijbehorende gegevens te beschermen tegen beveiligingsinbreuken, waaronder onbevoegde toegang, vernietiging, gebruik, wijziging of bekendmaking.

Niettegenstaande het voorgaande mag u de producten niet gebruiken in een netwerk met andere producten of diensten die incompatibel, onbeveiligd of niet-conform de toepasselijke wet- en regelgeving zijn.

Preface

Deze handleiding bevat informatie over productveiligheid en naleving, beschrijft hoe het instrument moet worden aangesloten en ingeschakeld, en introduceert de functies, besturingselementen en basiswerking van het instrument. Zie het Help-bestand van het product voor meer gedetailleerde informatie. Ga naar www.tek.com/warranty-status-search voor garantie-informatie.

Belangrijkste functies

Welkom bij de 4-serie B MSO. De 4-serie MSO-oscilloscopen (MSO44B, MSO46B) zijn oscilloscopen met 4 en 6 kanalen met 's werelds eerste FlexChannel®-ingangen, waardoor u op nagenoeg elk ontwerp gemengde signalen op een efficiënte en kosteneffectieve manier kunt debuggen.

- Bandbreedtes van 200 MHz tot 1,5 GHz
- Modellen met 4 en 6 kanalen met FlexChannel®-ingangen
- Elke FlexChannel-ingang heeft een tweeledig doel, waarop u ofwel een analoge sonde (TekVPI® of BNC) of een digitale sonde met acht kanalen (de TLP058 FlexChannel Logic Probe) kunt aansluiten
- Elke FlexChannel kan 8 digitale kanalen weergeven (met TLP058), een analoge golfvorm, een spectrum-spoor of zowel een analoge als een spectrale weergave van hetzelfde kanaal tegelijkertijd met onafhankelijke besturingselementen voor elke weergave
- Groot 13,3" HD (1920 x 1080 pixels) capacitief display met aanraakfunctie
- Gebruikersinterface geoptimaliseerd voor gebruik van aanraakscherm
- Maximaal 6,25 GS/s monstersnelheid
- 31,25 M punten opnamelengte op alle kanalen (optioneel 62,5 M opnamelengte beschikbaar)
- 500.000 golfvormen/seconde vastleggingssnelheid
- Spectrum View (Spectrum-weergave) maakt eenvoudige, intuïtieve frequentiedomeinanalyse mogelijk, onafhankelijk van de tijdsdomeincontroles, om een spectraal spoor voor elk kanaal te tonen
- FastFrame™ gesegmenteerde geheugenverwerking gebruikt meerdere activeringsgebeurtenissen om ver uiteenliggende belangrijke gebeurtenissen vast te leggen op hoge monstersnelheden terwijl het verwervingsgeheugen behouden blijft
- Geen vaste limiet voor het aantal rekenkundige, referentie- en bus-golfvormen dat u kunt weergeven (het aantal golfvormen is afhankelijk van het beschikbare systeemgeheugen)
- Geïntegreerde opties bestaan uit een 50 MHz arbitraire/functiegenerator (AFG), en een digitale voltmeter (DVM) en frequentieteller voor activering
- Geavanceerde seriële busactivering en analyse-opties voor het decoderen en activeren op industriële standaardbussen. Zie het hulponderwerp *Seriële bus en activeringsopties*
- Metings- en analyseopties bieden aanvullende meet- en analysefuncties. Zie de hulponderwerpen *Geavanceerde vermogensanalyseoptie*

ESD-preventierichtlijnen

Elektrostatische ontlading (ESD) kan de oscilloscoop en sommige sonde-ingangen beschadigen. In dit onderwerp wordt besproken hoe dit soort schade vermeden kan worden.

Elektrostatische ontlading (ESD) is een risico bij het hanteren van elektronische apparatuur. Het instrument is ontworpen met robuuste ESD-beveiliging, maar het is nog steeds mogelijk dat grote ontladingen van statische elektriciteit rechtstreeks in de signaalingang het instrument beschadigen. Gebruik de volgende technieken om te voorkomen dat elektrostatische ontlading het instrument beschadigt.

- Ontlaad de statische spanning uit uw lichaam door een geaarde antistatische polsband te dragen wanneer u kabels, sondes en adapters aansluit en loskoppelt. Het instrument is voorzien van een aardeverbinding waaraan u een polsband kunt bevestigen (op de aarde-aansluiting van de Probe Comp).

- Een kabel die losgekoppeld op een werkbank wordt achtergelaten, kan een grote statische lading ontwikkelen. Ontlaad de statische spanning uit alle kabels voordat u deze aansluit op het instrument of te testen apparaat door de centrale conductor van de kabel kortstondig te aarden of door een 50 Ω afsluiting aan te sluiten op het ene uiteinde voordat u de kabel aansluit op het instrument.
- Voordat u de stroom inschakelt, sluit u het instrument aan op een elektrisch-neutraal referentiepunt, zoals een aardingspunt. Hiervoor steekt u een driedelig netsnoer in een stopcontact dat is geaard op een aardingspunt. Het aarden van de oscilloscoop is nodig om de veiligheid te garanderen en om nauwkeurige metingen te kunnen nemen.
- Als u werkt met statisch gevoelige componenten, moet u zichzelf ook aarden. Statische elektriciteit die zich in uw lichaam opbouwt, kan statisch gevoelige componenten beschadigen. Draag een polsband om de statische ladingen van uw lichaam veilig naar een aardingspunt te sturen.
- De oscilloscoop moet dezelfde aarding gebruiken als de circuits die u wilt testen.

Documentatie

Lees de volgende gebruikersdocumenten voordat u uw instrument gaat installeren en gebruiken. Deze documenten bevatten belangrijke informatie voor gebruik en bediening.

Productdocumentatie

De onderstaande tabel bevat de primaire productspecifieke documentatie die voor uw product beschikbaar is. Deze en andere gebruikersdocumenten kunnen worden gedownload op tek.com. Overige informatie, zoals demonstratiegidsen, technische instructies en gebruiksaanwijzingen zijn eveneens terug te vinden op tek.com.

Document	Inhoud
Hulp	Diepgaande informatie voor gebruik en bediening van het product. Beschikbaar via de knop Help in de product-UI en als pdf op tek.com .
Beknopte gebruikershandleiding	Inleiding tot de producthardware en -software, installatie-instructies, inschakeling en operationele basisinformatie.
Technische referentie specificaties en prestatietoetsen	Instrumentspecificaties en instructies voor prestatietoetsen om de prestaties van het instrument te testen.
Handleiding voor programmeurs	Commando's voor het op afstand bedienen van het instrument.
Declassificering en beveiligingsinstructies	Informatie over de locatie van het geheugen in het instrument. Instructies voor het declassificeren en reinigen van het instrument.
Onderhoudshandleiding	Lijst met vervangbare onderdelen, werkingsprincipe en reparatie- en vervangingsprocedures voor onderhoud van een instrument.
Upgrade-instructies	Informatie over de installatie van product-upgrades.
Instructies voor de rekmontagekit	Installatie-informatie over het assembleren en monteren van een instrument met behulp van een specifieke rekmontage.

Instructies voor het vinden van uw productdocumentatie

1. Ga naar tek.com.
2. Klik op **Downloaden** in de groene zijbalk aan de rechterzijde van het scherm.
3. Selecteer **Handleidingen** als het downloadtype, voer uw productmodel in en klik op **Zoeken**.
4. Bekijk en download uw producthandleidingen. U kunt ook klikken op de links Productondersteuningscentrum en Leercentrum op de pagina voor meer documentatie.

Verzonden accessoires controleren


Controleer of u alles hebt ontvangen wat u hebt besteld. Als er iets ontbreekt, gaat u naar tek.com/contact-tek om de contactgegevens in uw gebied te zoeken.


Controleer de verpakingslijst bij uw instrument om te controleren of u alle standaardaccessoires en bestelde items hebt ontvangen. Als u in de fabriek geïnstalleerde opties hebt gekocht, tikt u op **Help > About (Over)** om te bevestigen dat de opties zijn vermeld in de tabel **Installed Options** (Geïnstalleerde opties).

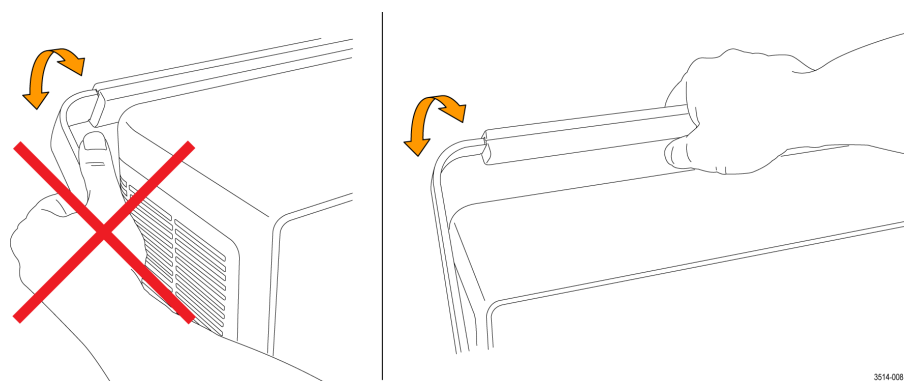
Item	Hoeveelheid	Tektronix-onderdeelnummer
<i>Installatie- en veiligheidshandleiding</i>	1	071-3801-xx
TPP0250 passieve spanningssonde (bandbreedte 250 MHz). Verzonden met 200 MHz-modellen.	Eén per kanaal	TPP0250
TPP0500B passieve spanningssonde (bandbreedte 500 MHz). Verzonden met 350 MHz- en 500 MHz-modellen.	Eén per kanaal	TPP0500B
TPP1000 passieve spanningssonde (bandbreedte 1 GHz). Verzonden met 1 GHz- en 1.5 GHz-modellen.	Eén per kanaal	TPP1000
Accessoirezak	1	016-2144-xx
Netsnoer	1	Afhankelijk van de regio
Kalibratiecertificaat	1	N.v.t.
Rapport van in de fabriek geïnstalleerde licenties	1	N.v.t.

De handgreep veilig draaien

Gebruik het juiste proces om het risico op beknelling van uw duim of de aan het achterpaneel aangesloten kabels tijdens het draaien van de handgreep te elimineren.

 **Attentie:** Houd de bovenkant van de handgreep vast om de handgreep op het instrument te draaien. Houd de handgreep tijdens het draaien niet bij de zijkanten vast, want hierdoor kan uw duim bekneld raken tussen de handgreep en de behuizing.

 **Let op!** Als u kabels tussen de handgreep en de behuizing hebt geleid, wees voorzichtig met het draaien van de handgreep zodat de kabels niet bekneld raken.



3514-008

Operationele vereisten

Gebruik het instrument binnen het vereiste bereik van bedrijfstemperatuur, stroom, hoogte en signaalingspanning om de meest nauwkeurige metingen te verkrijgen en de meest veilige instrumentbediening te garanderen.

Milieuvereisten

Kenmerk	Beschrijving
Bedrijfstemperatuur	0 °C tot +50 °C (+32 °F tot +122 °F). Houd voor een juiste koeling 51 mm (2 inch) aan de zijkanten van het instrument vrij van obstakels.
Luchtvochtigheid	In werking: 5% tot 90% relatieve luchtvochtigheid (% RH) tot maximaal +40 °C (+104 °F), niet-condenserend.
	Niet in werking: 5% tot 50% RH boven +40 °C tot maximaal +50 °C (+104 °F tot +122 °F), niet-condenserend.
Bedrijfshoogte	Tot maximaal 3000 meter (9842 voet)

Stroomvereisten

Kenmerk	Beschrijving
Spanning voedingsbron	100 V - 240 V _{AC RMS} , ± 10%, enkele fase
Frequentie voedingsbron	50/60 Hz, 100-240 V
Stroomverbruik	Maximaal 400 W

Ingangssignaalvereisten

Houd de ingangssignalen binnen de toegestane grenzen om de meest nauwkeurige metingen te garanderen en schade aan de analoge en digitale sondes of het instrument te voorkomen.

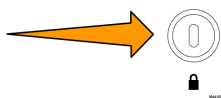
Zorg dat de ingangssignalen die zijn aangesloten op het MSO-instrument zich binnen de onderstaande vereisten bevinden.

Ingang	Beschrijving
Analoge ingangskanalen, instelling 1 M Ω , maximale ingangsspanning bij BNC	300 V _{RMS}
Analoge ingangskanalen, instelling 50 Ω , maximale ingangsspanning bij BNC	5 V _{RMS}
Digitale ingangskanalen, maximaal bereik ingangsspanning bij digitale ingangen	Neem de nominale waarden van de sonde in acht: TLP058; ± 42 V _P
Ref In (Referentie-ingang) maximale ingangsspanning bij BNC (achterpaneel)	7 V _{PP}
Aux In activeringsingang	≤ 300 V _{RMS}

Het instrument beveiligen (vergrendelen)

Vergrendel een instrument aan een testbank of apparatuurrek om verlies van eigendommen te voorkomen.

Om het instrument vast te zetten aan een werkbank, rek of andere locatie, bevestigt u een standaard laptopvergrendeling aan het achterpaneel van het instrument.



Het instrument in- en uitschakelen

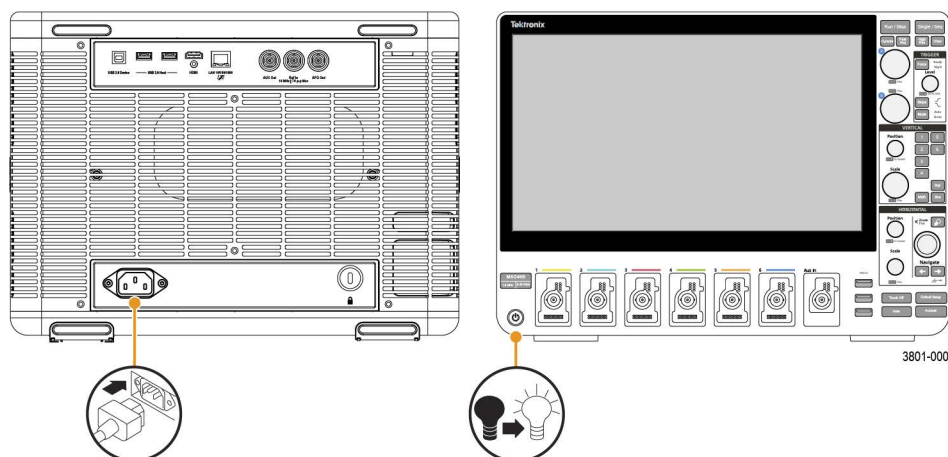
Gebruik deze procedure om het instrument aan te sluiten op voedingsspanning en het instrument in en uit te schakelen. Sluit het instrument altijd aan op AC-stroom met behulp van de voedingskabel die bij het instrument is verzonden.

Voordat u begint

Gebruik de AC-voedingskabel die bij uw instrument is verzonden.

Procedure

1. Sluit de meegeleverde voedingskabel aan op de voedingsstekker van het instrument aan de achterkant van het instrument.



Figuur 1: Aansluiting voedingskabel en stand-by-schakelaar voor stroom MSO44B en MSO46B

2. Sluit de voedingskabel aan op een geschikte AC-bron voor netspanning.
De stroom wordt geleverd aan de stroomvoorziening en sommige andere printplaten wanneer de AC-voedingskabel is aangesloten op een werkend circuit voor de netspanning, waardoor het instrument in stand-bymodus wordt geplaatst.
3. Druk op de aan-/uitknop op het voorpaneel om het instrument in en uit te schakelen.
De kleur van de aan-/uitknop geeft de stroomstatus van het instrument aan:
 - Niet-verlicht - geen AC-stroom toegepast
 - Geel - stand-bymodus
 - Blauw - ingeschakeld
4. Om de stroom volledig van het instrument te verwijderen, koppel de voedingskabel los.

Controleren of het instrument de zelftests voor inschakelen goed doorloopt

Zelftests voor inschakelen controleren of alle instrumentmodules na inschakeling correct werken.

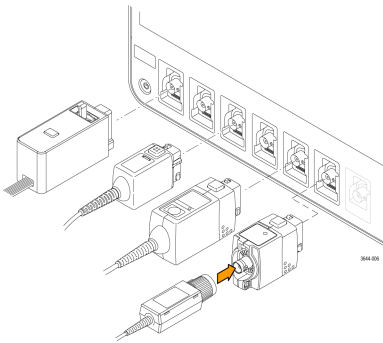
Procedure

1. Schakel het instrument in en wacht tot het scherm van het instrument verschijnt.

2. Selecteer **Utility > Self Test** (Hulpprogramma > Zelftest) in de menubalk bovenaan om het **Self Test** (Zelftest)-configuratiemenu te openen.
3. Controleer of de status van alle zelftests voor inschakelen **Passed** (Goed) is.
Als bij één of meer zelftests voor inschakelen **Failed** (Mislukt) staat:
 - a) Schakel het instrument uit en weer in.
 - b) Tik op **Utility > Self Test** (Hulpprogramma > Zelftest). Als bij één of meer zelftests voor inschakelen nog steeds **Failed** (Mislukt) staat, neemt u contact op met de klantenservice van Tektronix.

Sondes verbinden met het instrument.

Sonde verbinden het instrument met uw te testen apparaat (DUT). Gebruik een sonde die het best overeenkomt met uw signaalmetingsbehoeften.



Figuur 2: Sondes aansluiten op de 4-serie MSO

Sondes aansluiten

TPP-serie, TekVPI+, TekVPI of andere ondersteunde Tektronix analoge sondes aansluiten door deze in een FlexChannel-aansluiting te drukken. De basisvergrendeling van de sonde vergrendelt zich met een 'klik' wanneer de sonde op de juiste positie is geplaatst.

TekVPI-sondes stellen de kanaalingangparameters voor die sonde automatisch in (bandbreedte, demping, beëindiging, enzovoort). Als een sonde een **Menu**-knop heeft, drukt u op die knop om een configuratiemenu te openen op het scherm. Volg de instructies die worden gegeven voor actieve sondes om de parameters in te stellen (automatisch nul, demagnetiseren, enzovoort).

Om een TLP058 FlexChannel Logic Probe of een TDP7700-serie TriMode™-sonde aan te sluiten:

1. Verplaats de vergrendelingshendel naar de ontgrendelde positie en laat deze vervolgens los om de vergrendelingshendel te resetten naar de middenpositie.
2. Plaats de sonde in een FlexChannel-aansluiting totdat deze volledig juist is gepositioneerd en het vergrendelingsmechanisme klikt.
3. Verplaats de vergrendelingshendel naar de vergrendelde positie. Het statuslampje moet onderbroken groen zijn.
4. Om de TLP058-sonde los te koppelen, verplaatst u de vergrendelingshendel naar de ontgrendelde positie en trekt u de sonde uit de aansluiting. Trek niet aan de lintkabel om de sonde te verwijderen.

Sluit een BNC-sonde of -kabel aan door deze in een kanaal BNC-bajonetaansluiting te duwen en het vergrendelingsmechanisme rechtsom te draaien totdat dit wordt vergrendeld.



Opmerking: Door een sonde aan te sluiten, wordt dat kanaal niet automatisch ingeschakeld (actief gemaakt). Gebruik de besturingselementen van het instrument of de programmeerinterface om een kanaal in te schakelen en het configuratiemenu te openen om de sonde- of kabelinstellingen (bandbreedte, demping, beëindiging, enzovoort) te controleren of te wijzigen.

Informatie over rekmontage-optie

Met een optionele rekmontagekit kunt u de oscilloscoop in standaard apparatuurrekken installeren.

Raadpleeg het productgegevensblad op tek.com voor informatie over de opties voor rekmontage.

Uw instrument leren kennen

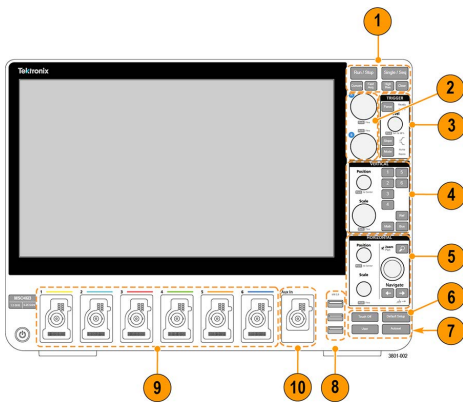
De volgende inhoud biedt een diepgaande beschrijving van de besturingselementen en gebruikersinterface van het instrument. Raadpleeg de sectie Help van het instrument voor gedetailleerde informatie over het gebruik van de besturingselementen en de gebruikersinterface om golfvormen weer te geven en metingen te doen.

Besturingselementen en aansluitingen voorpaneel

De besturingselementen op het voorpaneel bieden rechtstreeks toegang tot de belangrijkste instrumentinstellingen, zoals verticaal, horizontaal, activering, cursors en in- en uitzoomen. Via de aansluitingen kunt u signalen invoeren met sondes of kabels, of USB-apparaten insteken.



Opmerking: Raadpleeg de sectie Help van het instrument voor gedetailleerde informatie over het gebruik van de besturingselementen om golfvormen weer te geven en metingen te doen.



Figuur 3: Besturingselementen 4-serie B MSO

1. Besturingselementen **Acquisition** (Verwerving) en **Cursors**:



3514-011

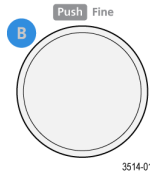
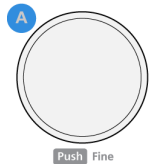
- **Run/Stop** (Start/stop) start en stopt de verwerving van golfvormen. De kleur van de knop geeft de verwervingsstatus aan (groen = in uitvoering en aan het verwerven; rood = gestopt). Wanneer de oscilloscoop is gestopt, geeft deze de golfvormen weer van de laatste voltooide verwerving. De knop Run/Stop (Start/stop) op het scherm toont eveneens de verwervingsstatus.
- Met de knop **Cursors** worden de cursors op het scherm in- of uitgeschakeld. Gebruik de Multifunctionele knoppen om de cursors te bewegen. Dubbeltik op de aflezings van de cursor of op een cursor-balk (regel) om het configuratiemenu te openen en de cursortypes en functionaliteit in te stellen.
- **Fast Acq™** schakelt de modus voor snelle verwerving in of uit. FastAcq (Snelle verwerving) biedt golfvormregistratie op hoge snelheid waarmee de dode tijd tussen verwervingen van golfvormen wordt verminderd en de vastlegging en weergave van transiënte gebeurtenissen, zoals fouten en de looptijd van pulsen, mogelijk wordt. Dit is nuttig bij het opsporen van ongrijpbare signaalafwijkingen. De modus Fast Acquisition (Snelle verwerving) kan ook verschijnselen van golfvormen weergeven met een intensiteit die overeenkomt met de frequentie van optreden.
- **Single/Seq** (Enkel/reeks) maakt het mogelijk een enkele golfvormverwerving te maken of een bepaald aantal verwervingen (zoals ingesteld in het configuratiemenu **Acquisition** (Verwerving)). Door op **Single/Seq** (Enkel/reeks) te drukken, wordt de modus **Run/Stop** (Start/stop) uitgeschakeld en wordt een enkele verwerving gemaakt. De kleur van de knop geeft de verwervingsstatus aan (snel groen knipperen = enkele verwerving wordt gemaakt; constant groen = aan het wachten op activering). Door nogmaals op **Single/Seq** (Enkel/reeks) te drukken, wordt een andere enkele verwerving gemaakt.

- **High Res** (Hoge resolutie) past unieke filters voor eindige impulsresponsie (Finite Impulse Response, FIR) toe op basis van de huidige snelheid van monsterneming. Dit FIR-filter handhaaft de maximale bandbreedte die voor die snelheid van monsterneming mogelijk is en verwerpt aliasing. Het filter verwijdert ruis van de oscilloscoop-versterkers en ADC boven de bruikbare bandbreedte voor de geselecteerde snelheid van monsterneming. Implementatie van het filter in hardware, vóór de activering en opslag, vermindert de jitter van activering en maakt het gebruik van de modus **Fast Acq** (Snelle verwerving) in de modus **High Res** (Hoge resolutie) mogelijk.

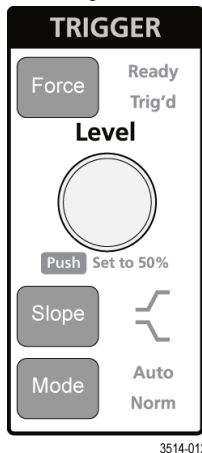
De modus **High Res** (Hoge resolutie) garandeert tevens ten minste 12 bit aan verticale resolutie. Het aantal bits resolutie wordt weergegeven in de badge **Acquisition** (Verwerving) onderaan het scherm. De badge **Horizontal** (Horizontaal) wordt ook bijgewerkt om de snelheid van monsterneming aan te geven en de lengte-instellingen op te slaan in de modus **High Res** (Hoge resolutie).

- Met de knop **Clear** (Wissen) worden de huidige verwervingen en meetwaarden uit het geheugen verwijderd.

2. **Multifunctionele knoppen:** met de multifunctionele knoppen A en B worden de cursors verplaatst en de parameterwaarden ingesteld in de invoervelden van het configuratiemenu. Door een menuveld te selecteren dat een multifunctionele knop kan gebruiken, wordt de betreffende knop toegewezen om de waarde in dat invoerveld te wijzigen. De ring rond elke knop licht op wanneer u die knop kunt gebruiken om een actie uit te voeren. Druk op een multifunctionele knop om de modus **Fine** (Verfijnen) in te schakelen om kleinere stapsgewijze wijzigingen aan te brengen. Druk nogmaals op de knop om de modus **Fine** (Verfijnen) te verlaten.



3. Besturingselementen voor **activering**:

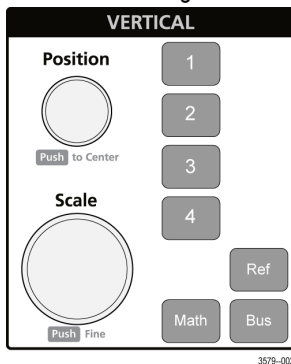


- **Force** (Forceren) forceert een activeringsgebeurtenis op een willekeurig punt in de golfvorm en legt de verwerving vast.
- Met **Level** (Niveau) wordt het amplitude-niveau ingesteld waardoor het signaal moet passeren om als een geldige overgang te worden beschouwd. De kleur van de ledverlichting van de knop **Level** (Niveau) geeft de activeringsbron aan, behalve voor activeringen op dual niveau.

De knop **Level** (Niveau) is uitgeschakeld als het activeringstype twee niveau-instellingen of andere activeringskwalificaties vereist (ingesteld in het configuratiemenu **Trigger** (Activering)). Druk op de knop om het drempelniveau in te stellen op 50% van het piek-naar-piek amplitude-bereik van het signaal.

- Met **Slope** (Hellingsgraad) wordt de richting van de signaaloverdracht ingesteld om een activering op te sporen (laag tot hoog, hoog tot laag of een andere richting). Druk op de knop om door te selecties te navigeren. De knop **Slope** (Hellingsgraad) is uitgeschakeld als het activeringstype andere kwalificaties voor de hellingsgraad vereist (ingesteld in het configuratiemenu **Trigger** (Activering)).
- Met **Mode** (Modus) kunt u instellen hoe het instrument zich gedraagt in afwezigheid of aanwezigheid van een activeringsgebeurtenis:
 - De modus **Auto** (Automatische) activering schakelt het instrument in om een golfvorm te verwerven en weer te geven, ongeacht of een activeringsgebeurtenis optreedt. Als een activeringsgebeurtenis optreedt, geeft het instrument een stabiele golfvorm weer. Als er geen activeringsgebeurtenis optreedt, forceert het instrument een activeringsgebeurtenis en verwerving, en geeft het een instabiele golfvorm weer.
 - De modus **Normal** (Normale) activering stelt het instrument in om alleen een golfvorm te verwerven en weer te geven wanneer er een geldige activeringsgebeurtenis is. Als er geen activering optreedt, blijft de laatste vastgelegde golfvorm die is verworven zichtbaar op het display. Als er geen laatste golfvorm aanwezig is, wordt er geen golfvorm weergegeven.

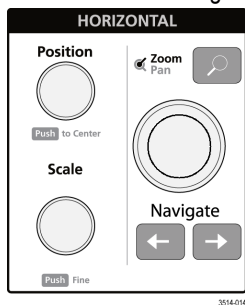
4. Verticale besturingselementen:



- Met **Position** (Positioneren) wordt de geselecteerde golfvorm (Channel (Kanaal), Math (Berekening), Reference (Referentie), Bus) en de streeplaat daarvan omhoog of omlaag op het scherm bewogen. De kleur van de knop **Position** (Positioneren) geeft aan welke golfvorm de knop bestuurt. Druk op de knop om het drempelniveau in te stellen op 50% van het piek-naar-piek amplitude-bereik van het signaal.
- Met **Scale** (Schalen) worden de amplitude-eenheden per verticale streeplaatverdeling van de geselecteerde golfvorm ingesteld. De schaalwaarden worden getoond aan de rechterzijde van de horizontale streeplaatlijnen en zijn specifiek voor de geselecteerde golfvorm in zowel de modi **Stacked** (Gestapeld) als **Overlay** (Overlappend) (met andere woorden: elke golfvorm heeft eigen unieke instellingen voor de verticale streeplaat, ongeacht de weergavemodus). De kleur van de knop **Scale** (Schalen) geeft aan welke golfvorm de knop bestuurt.
- De knoppen **Channel** (Kanaal) zorgen voor inschakeling (weergave), selectie of uitschakeling van de golfvormen Channel (Kanaal), Math (Berekening), Reference (Referentie) of Bus. Het aantal kanaalknoppen is afhankelijk van het instrumentmodel. De knoppen werken als volgt:
 - als het kanaal niet wordt weergegeven, wordt door het drukken op een knop Channel (Kanaal) dat kanaal ingeschakeld in de golfvorm-weergave.
 - Als het kanaal op het scherm wordt getoond en niet is geselecteerd, wordt door een druk op de knop van dat kanaal het betreffende kanaal geselecteerd.
 - Als het kanaal op het scherm wordt getoond en ook is geselecteerd, wordt door een druk op de knop van dat kanaal het betreffende kanaal uitgeschakeld (verwijderd uit de golfvorm-weergave).
- Met de knop **Math** (Berekening) wordt een Math-golfvorm (Berekening) toegevoegd of geselecteerd in de golfvorm-weergave.
 - Als er geen Math-golfvorm (Berekening) bestaat, wordt door een druk op de knop **Math** (Berekening) een Math-golfvorm (Berekening) toegevoegd aan de golfvorm-weergave en wordt het configuratiemenu Math (Berekening) geopend.
 - Als er maar één Math-golfvorm (Berekening) wordt weergegeven, wordt door een druk op de knop de Math-golfvorm (Berekening) uitgeschakeld (verwijderd uit de golfvorm-weergave). Druk nogmaals op de knop om de golfvorm weer te geven.

- Als er twee of meer Math-golfvormen (Berekening) worden weergegeven, wordt door een druk op de knop genavigeerd door de selectie van elke Math-golfvorm (Berekening).
- Met de knop **Ref** (Referentie) wordt een (opgeslagen) referentiegolfvorm toegevoegd of geselecteerd in de golfvorm-weergave.
 - Als er geen referentiegolfvorm bestaat, wordt door een druk op de knop **Ref** (Referentie) het configuratiemenu **Browse Waveform Files** (Bladeren door golfvormbestanden) geopend. Ga naar en selecteer een golfvormbestand (*.wfm) en tik op **Recall (Terughalen)** om de referentiegolfvorm te laden en weer te geven.
 - Als er maar één referentiegolfvorm wordt weergegeven, wordt door een druk op de knop de referentiegolfvorm uitgeschakeld (verwijderd uit de golfvorm-weergave). Druk nogmaals op de knop om de golfvorm weer te geven.
 - Als er twee of meer referentiegolfvormen worden weergegeven, wordt door een druk op de knop genavigeerd door de selectie van elke referentiegolfvorm.
- Met de knop **Bus** wordt een busgolfvorm toegevoegd of geselecteerd in de golfvorm-weergave.
 - Als er geen busgolfvorm bestaat, wordt door een druk op de knop **Bus** een busgolfvorm toegevoegd aan de golfvorm-weergave en wordt het configuratiemenu Bus geopend.
 - Als er maar één busgolfvorm wordt weergegeven, wordt door een druk op de knop de busgolfvorm uitgeschakeld (verwijderd uit de golfvorm-weergave).
 - Als er twee of meer busgolfvormen worden weergegeven, wordt door een druk op de knop genavigeerd door de selectie van elke busgolfvorm.

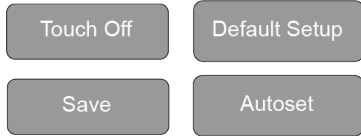
5. Horizontale besturingselementen:



- Met **Position** (Positioneren) worden de golfvorm en de streeplaat van de ene naar de andere zijde van het scherm bewogen (waardoor de positie van het activeringspunt in de opname van de golfvorm wijzigt). Druk op de knop om de activeringsgebeurtenis te centreren naar de middelste streeplaat op de golfvorm-weergave.
- Met **Scale** (Schalen) worden de tijd per grote horizontale streeplaatverdeling en de parameters voor monsters per seconde voor de oscilloscoop ingesteld. Het schalen is van toepassing op alle golfvormen. Druk op de knop om de modus Fine (Verfijnen) in te schakelen om kleinere stapsgewijze wijzigingen aan te brengen. Druk nogmaals op de knop om de modus Fine (Verfijnen) te verlaten.
- Met **Zoom** (In- en uitzoomen) wordt de modus Zoom (In- en uitzoomen) geopend. Druk nogmaals op **Zoom** (In- en uitzoomen) om de modus Zoom (In- en uitzoomen) te sluiten.
- Met de knop **Zoom** (In- en uitzoomen) (middelste knop) wordt het gebied van het zoomvak in het Zoom Waveform Overview (Overzicht golfvorm zoomen) vergroot of verkleind, waardoor ook het zoomniveau van de golfvormen in de Zoom-hoofdweergave wordt geregeld.
- Met de knop **Pan** (Pannen) (buitenste knop) wordt het zoomvak naar links of naar rechts verplaatst in het **Zoom Waveform Overview** (Overzicht golfvorm zoomen), waardoor ook het deel van de golfvorm wordt geregeld dat in de Zoom-hoofdweergave wordt getoond.
- Met de knoppen **Navigate** (Navigeren) (pijlen naar links en naar rechts) wordt de oscilloscoop in de modus Zoom (In- en uitzoomen) gezet en wordt het vorige of volgende zoekpunt in de opname van de golfvorm gepositioneerd in de middelste streeplaat van de golfvorm-weergave. Er moet een badge **Search** (Zoeken) aanwezig zijn in de resultatenbalk voordat de functie **Navigate** (Navigeren) functioneel wordt. Houd een navigatieknop op het voorpaneel ingedrukt om te blijven bewegen naar het volgende zoekpunt in die richting.

De knoppen **Navigate** (Navigeren) op het voorpaneel kunnen ook worden gebruikt voor de knopfuncties **Previous** (Vorige) en **Next** (Volgende) op badges voor metingen.

6. Diverse besturingselementen:

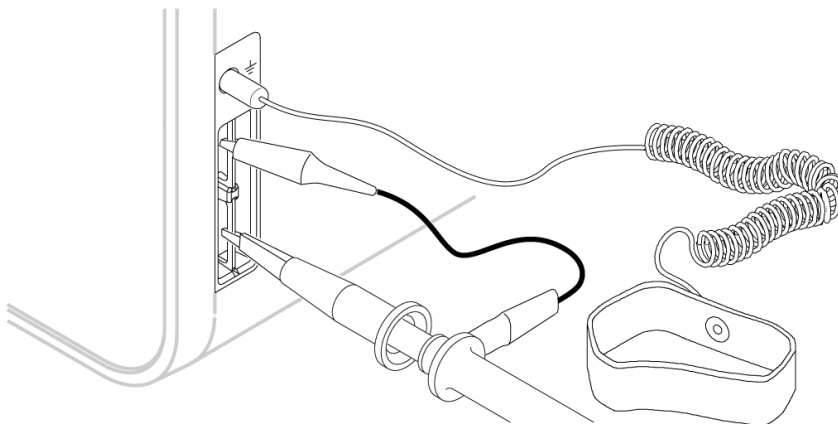


3514 015

- Met **Touch Off** (Aanraakscherm uit) wordt de mogelijkheid uitgeschakeld om het scherm aan te raken. De knop **Touch Off** (Aanraakscherm uit) is verlicht als het aanraakscherm is uitgeschakeld.
- De knop **Save** (Opslaan) is een opslagfunctie met één druk op de knop die de huidige instellingen voor **File > Save As** (Bestand > Opslaan als) gebruikt om schermafbeeldingen (zoals open menu's en dialoogvakken), golfvormbestanden, instrumentinstellingen enzovoort op te slaan.
 - Als een handeling **File > Save** (Bestand > Opslaan) of **File > Save As** (Bestand > Opslaan als) heeft plaatsgevonden sinds de laatste keer opstarten van het instrument, worden door het drukken op **Save** (Opslaan) de bestandstypes opgeslagen op de locatie die als laatste is ingesteld in het configuratiemenu **Save As** (Opslaan als).
 - Als er geen bestanden zijn opgeslagen sinds de laatste keer opstarten van het instrument, wordt door het drukken op **Save** (Opslaan) het configuratiemenu **Save As** (Opslaan als) geopend. Selecteer een tabblad om het bestandstype te selecteren dat u wilt opslaan (schermafbeelding, golfvorm, enzovoort), stel de bijbehorende parameters in en waar u deze wilt opslaan en selecteer **OK**. Het gespecificeerde bestand of de bestanden zijn opgeslagen. De volgende keer dat u op **Save** (Opslaan) drukt, wordt hetzelfde type bestanden opgeslagen.
 - Met **Screen Captures** (Schermafbeeldingen) wordt het volledige scherm vastgelegd, inclusief de vaakst weergegeven configuratiemenu's en dialoogvakken.
- Met **Default Setup** (Standaardinstelling) worden de instellingen van de oscilloscoop (horizontaal, verticaal, schalen, positioneren, enzovoort) teruggezet naar de fabrieksinstellingen.
- Met **Autoset** (Automatisch instellen) wordt automatisch een stabiele golfvorm weergegeven.

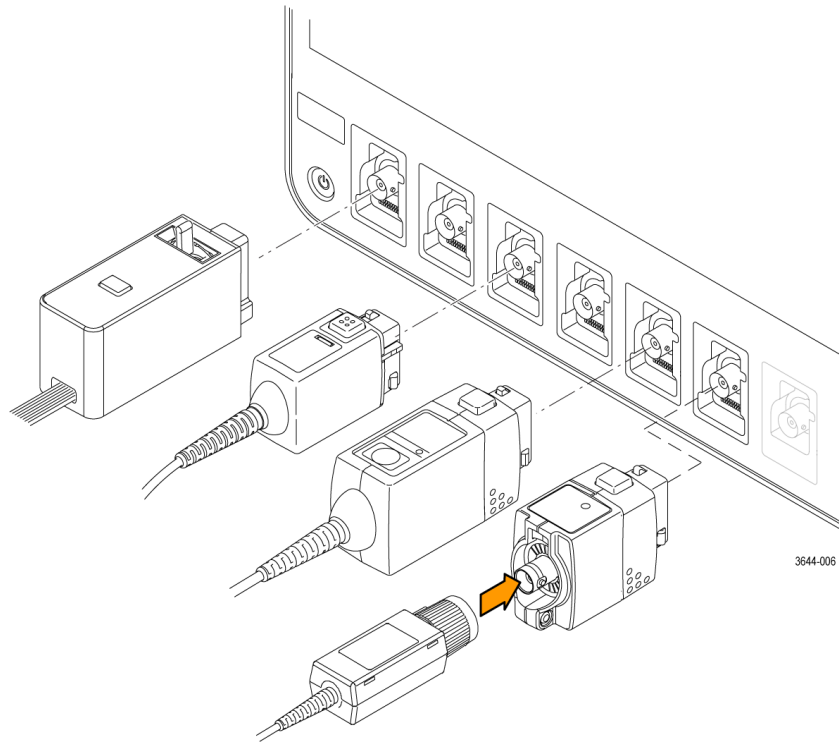
7. Aansluitingen voor aarding en sondecompensatie: de aansluitingen voor aarding en sondecompensatie bevinden zich rechtsonder op het instrument, in de buurt van het voorpaneel. De aardingsaansluiting (de kleine opening in de behuizing) biedt een elektrisch geaard (via een weerstand) aansluitpunt voor een antistatische polsband om de elektrostatische schade (ESD) te verminderen tijdens het behandelen of aftasten van de DUT.

De aansluitingen voor sondecompensatie zorgen voor een aardingsaansluiting (bovenste tabblad) en een vierkante golfbron van 1 kHz (onderste tabblad) om de hoge frequentie-respons van een passieve sonde aan te passen (sondecompensatie). De oscilloscoop gebruikt dit signaal om ondersteunde sondes automatisch te compenseren, inclusief de sondes die met het product worden verzonden.



3644-011

8. **USB-hostpoorten** (USB 3.0 en 2.0): de USB-poorten bevinden zich rechtsonder op het voorpaneel en op het achterpaneel. Sluit USB-sticks aan waarop u gegevens kunt opslaan of terughalen (zoals software-updates voor het instrument, golfvormen, instellingen en schermafbeeldingen) of sluit perifere apparaten aan, zoals een muis of toetsenbord.
9. **FlexChannel-sondestekkers**: FlexChannel-aansluitingen ondersteunen alle TekVPI+- en TekVPI-meetsondes, passieve BNC-sondes, de TPL058 FlexChannel Logic Probe en BNC-kabels. U sluit de meeste sondes aan door deze eenvoudigweg in de aansluiting te duwen tot de sonde met een klik wordt vastgezet.

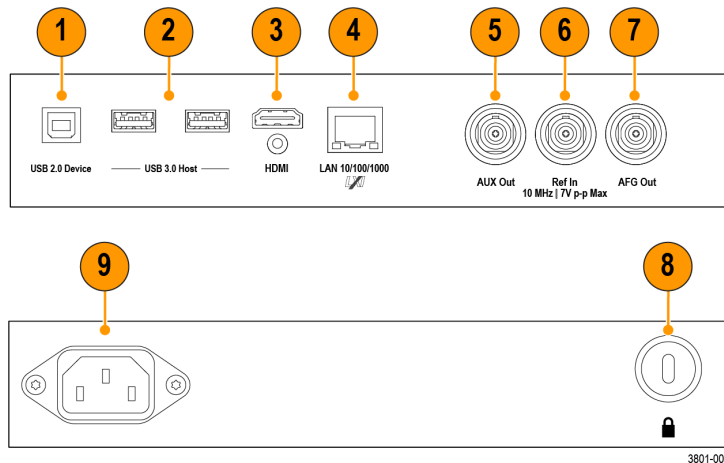


Figuur 4: 4-serie MSO

10. **Aux In** ondersteunende activeringsingangaansluiting. Een aansluiting waarop u een extern activeringsingangssignaal kunt aansluiten. Gebruik het **Aux In**-activeringsignaal met de Edge-activeringsmodus.

Aansluitingen achterpaneel

De aansluitingen op het achterpaneel leveren stroom aan het instrument en bieden aansluitingen voor het netwerk, USB-apparaten, video, referentiesignalen en de AFG-uitgang.



1. Met de **USB 2.0-apparaatpoort** kunt u verbinding maken met een pc om het instrument op afstand te bedienen met behulp van het USBTMC-protocol.
2. Met de **USB 3.0-hostpoorten** kunt u verbinding maken met een USB-geheugenapparaat, toetsenbord of muis.
3. Met de **HDMI-video-uitgang** kunt u verbinding maken met een externe monitor of projector om de grafische gebruikersinterface van het instrument te tonen.



Opmerking: U moet een externe monitor verbinden voordat u het instrument inschakelt.

4. De **LAN**-aansluiting (RJ-45) verbindt het instrument met een 10/100/1000 Base-T lokaal gebiedsnetwerk.
5. **AUX Out** (AUX-uitgang) genereert een signaalovergang op een activeringsgebeurtenis, voert een referentiesignaal van 10 MHz uit of een synchronisatiesignaal vanaf de AFG.
6. Met **Ref In** (Referentie-ingang) kunt u een hoog precisie-referentiesignaal van 10 MHz aansluiten op de oscilloscoop voor nauwkeurigere metingen.
7. **AFG Out** (AFG-uitgang) is de signaaluitgang voor de optionele Arbitrary Function Generator (AFG)-functie.
8. Met de **Security** (Beveiliging)-vergrendelingsaansluiting kunt u een standaard pc/laptop-vergrendelingskabel gebruiken om het instrument vast te zetten op een werkbank of andere locatie.
9. Aansluiting **voedingskabel**. Gebruik alleen de voedingskabel die voor dit product is gespecificeerd en voor het land van gebruik is gecertificeerd.

Gebruikersinterface

Het aanraakscherm van de gebruikersinterface bevat golfvormen en plots, metingsaflezingen en besturingselementen op basis van aanraking om toegang te krijgen tot alle functies van de oscilloscoop.



Opmerking: Raadpleeg de sectie Help van het instrument voor gedetailleerde informatie over het gebruik van de gebruikersinterface om golfvormen weer te geven en metingen te doen.

1. De **Menubalk** bevat menu's voor typische bewerkingen, zoals:

- Opslaan, laden en openen van bestanden
- Een actie ongedaan maken of opnieuw uitvoeren
- Instellen van weergave voor oscilloscoop en metingsvoorkeuren
- Netwerктоegang configureren
- Zelftests uitvoeren
- Metings- en instellingengeheugen wissen (TekSecure™)
- Optielicenties laden
- Een Help-viewer openen

2. In **Waveform View** (Golfvorm-weergave) worden analoge, digitale, rekenkundige, referentie-, bus- en trendgolfvormen weergegeven. De golfvormen bevatten golfvorm-handvatten (identificatiemiddelen), individuele schaallabels voor streepplaten, en activeringsposities en niveau-indicatoren. U kunt de Waveform View (Golfvorm-weergave) instellen om elke golfvorm verticaal te stapelen in afzonderlijke streepplaten, ook wel 'schijven' genoemd (de standaardmethode, zoals getoond in de vorige afbeelding), of alle golfvormen op het scherm te overlappen (traditionele golfvorm-weergave). Zie [User interface elements](#).

U kunt ook weergaven (plots) voor Histogram, Spectraal, en Meetresultaten toevoegen voor individuele metingen. Deze plotweergaven zijn aparte weergavevensters die u kunt verplaatsen op het scherm door de titelbalk naar een nieuwe positie te slepen.

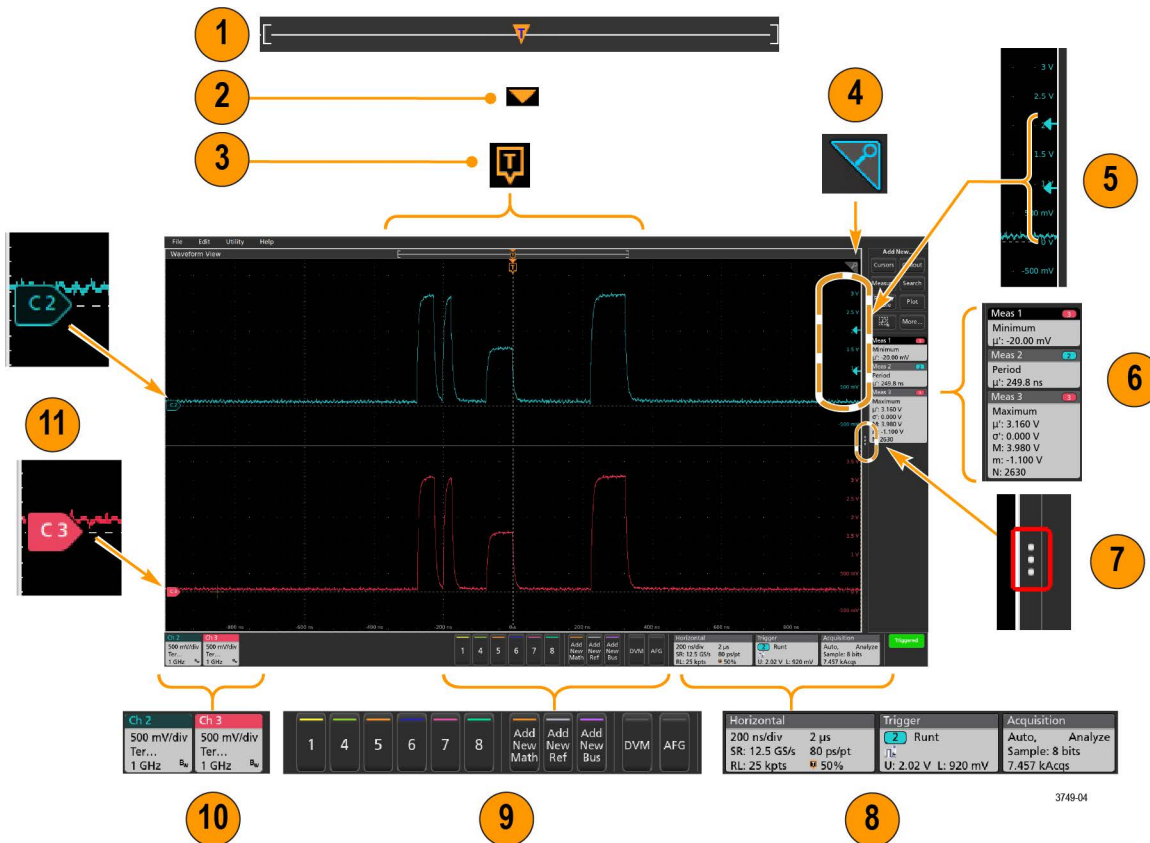
3. De **Resultatenbalk** bevat besturingselementen voor het weergeven van cursors, het toevoegen van oproepen, plots en resultaat Tabellen aan het scherm, en het toevoegen van metingen aan de Resultatenbalk. Om een meting-, zoeken- of andere badge te verwijderen van de Resultatenbalk, veegt u deze eenvoudigweg van het scherm. De besturingselementen zijn:

- De **Cursors**-knop geeft de cursors op het scherm weer in de geselecteerde weergave. Tik en sleep, of gebruik de Multifunctionele knoppen om de cursors te bewegen. Dubbeltik op een cursor of op de aflezingen van de cursor om een configuratiemenu te openen en de cursortypes en gerelateerde functies in te stellen.

- Met de knop **Measure** (Meten) wordt een configuratiemenu geopend van waaruit metingen kunnen worden geselecteerd en toegevoegd aan de Resultatenbalk. Elke meting die u toevoegt, heeft een afzonderlijke badge. Dubbeltik op een meting-badge om het configuratiemenu te openen.
 - Met de knop **Results Table** (Resultatentabel) wordt een resultatentabel voor een Meting of Bus toegevoegd aan het scherm. De resultatentabel voor Metingen geeft alle metingen weer die aanwezig zijn in de Resultatenbalk. De resultatentabel voor Bus heeft decoderingsinformatie voor de weergegeven bus-golfvormen weer. Elke tabel is vervat binnen een eigen weergavevenster dat binnen het weergavegebied kan worden verplaatst.
 - Om een meting-, zoeken- of andere badge te verwijderen van de Resultatenbalk, veegt u deze eenvoudigweg van het scherm.
 - Met de knop **Callout** (Oproepen) wordt een oproepobject toegevoegd aan de geselecteerde weergave. Dubbeltik op de oproeptekst om een configuratiemenu te openen om het type oproep, de tekst en het lettertype te wijzigen. Sleep een oproep, anders dan een bladwijzer, naar een willekeurige locatie op de schermweergave van de oscilloscoop. Bladwijzers kunnen alleen worden toegevoegd aan golfweergaven en spectrum-weergaven.
 - Met de knop **Search** (Zoeken) kunt u een golfvorm opsporen en markeren waarop gespecificeerde gebeurtenissen plaatsvinden. Tik op **Search** (Zoeken) om een configuratiemenu te openen en de zoekvoorwaarden in te stellen voor analoge en digitale kanalen. U kunt een onbeperkte hoeveelheid zoekopdrachten toevoegen aan dezelfde golfvorm of aan verschillende golfvormen. Search (Zoeken)-badges worden toegevoegd aan de **Resultatenbalk**.
 - Met de knop **Plot** wordt een XY-, XYZ- of Oogdiagram-plot toegevoegd aan de weergave. Deze plots zijn vervat in hun eigen venster en kunnen worden verplaatst binnen het algemene weergavegebied.
 - De badges **Measurement** (Meting) en **Search** (Zoeken) tonen meet- en zoekresultaten en worden weergegeven in de **Resultatenbalk**. Zie [Badges](#). Zie [Add a measurement](#). Zie [Add a Search](#).
 - Met de knop met het **Zoom-pictogram** rechtsboven op de **Resultatenbalk** kunt u een vak tekenen op het scherm waarmee u kunt inzoomen op een gewenst gebied, segmenten tekenen voor maskertesten of gebieden tekenen om visuele activeringsvoorwaarden te definiëren.
 - Met de knop **More...** (Meer) rechtsboven op de **Resultatenbalk** kunt u een zoomen, visuele activering, masker of golfvorm-histogram selecteren.
4. De balk **Settings** (Instellingen) bevat systeembadges voor het instellen van horizontale, activerings-, verwervings- en datum/tijd-parameters; knoppen **Inactive Channel** (Inactief kanaal) om kanalen in te schakelen; knoppen **Add New Waveform** (Nieuwe golfvorm toevoegen) om rekenkundige, referentie- en bus-golfvormen toe te voegen aan de weergave; en de badges Channel (Kanaal) en Waveform (Golfvorm) waarmee u de individuele golfvormparameters kunt configureren. Tik op een kanaal- of golfvormknop om deze toe te voegen aan het scherm en een badge weer te geven. Dubbeltik op een badge om het configuratiemenu te openen. Zie [Badges](#).
 5. Met de **Configuratiemenu's** kunt u snel de parameters van het geselecteerde item op de gebruikersinterface wijzigen. U kunt de configuratiemenu's openen door te dubbeltikken op badges, schermobjecten of schermgebieden. Zie [Configuration menus](#).

De elementen van de gebruikersinterface

Elk gebied van de gebruikersinterface heeft een specifieke functie die helpt bij het beheren van informatie of de besturingselementen. In dit onderwerp worden de belangrijkste elementen van de gebruikersinterface getoond en beschreven.



1. De Waveform Record View (Golfvorm-dossierweergave) is een grafische weergave op hoog niveau van de algehele lengte van het golfvormverslag, hoeveel van het verslag op het scherm wordt weergegeven (getoond tussen haakjes), de locatie van de belangrijkste tijdsgebeurtenissen, waaronder de activeringsgebeurtenis, en de huidige positie van golfvormcursors.





Als u een Referentie-golfvorm weergeeft die korter is dan de lengte van het huidige verwervingsverslag of als u de horizontale tijdschaal wijzigt terwijl de verwerking door de oscilloscoop is gestopt, dan veranderen de haakjes van positie om het deel van het golfvormverslag te tonen dat wordt bekeken ten opzichte van de totale verslaglengte van de huidige verwerving.



Als er cursors actief zijn op een golfvorm, dan toont de Golfvorm-verslagweergave de relatieve cursorposities als kleine verticale stippellijnen.



In de Zoom-modus wordt de Golfvorm-verslagweergave vervangen door het Zoom-overzicht. Zie [Zoom user interface](#).

2. Het Expansiepunt-pictogram op de golfvormweergave toont het centrale punt waarop de golfvorm wordt uitgebreid en samengedrukt wanneer de horizontale instellingen worden gewijzigd.

3. De indicator voor de Activeringspositie toont waar de activeringsgebeurtenis heeft plaatsgevonden in het golfvormverslag. Het activeringspictogram wordt weergegeven in de schijf van de golfvorm die de activeringsbron is.

4. Het Zoom-pictogram (in de rechterbovenhoek van Golfvorm- en Plot-weergaven) schakelt de zoomfunctie in en uit. De **Zoom**-knoppen op het voorpaneel schakelen de zoommodus ook in en wijzigen de positie en de horizontale grootte van het Zoom-vak.



5. Het pictogram van de Activeringsniveau-indicator toont het activeringsniveau op de activeringsbrongolfvorm. Sommige activeringstypes vereisten twee activeringsniveaus.
6. De badges Measurement (Meting) en Search (Zoeken) tonen meet- en zoekresultaten. Zie [Badges](#). Zie [Add a measurement](#).
7. Het handvat op de Resultatenbalk opent of sluit de **Resultatenbalk** om waar nodig de schermweergave van de golfvorm te maximaliseren. Om de **Resultatenbalk** opnieuw te openen, tikt u op het handvat-pictogram of veegt u naar links vanaf de rechterzijde van de weergave.
8. De systeembadges tonen globale instrumentinstellingen (**Horizontal** (Horizontaal), **Trigger** (Activering), **Acquisition** (Verwerking), Run/Stop (Start/Stop)-status en Date/Time (Datum/Tijd)). Zie [Badges](#).
9. Met de knoppen Inactive Channel (Inactief kanaal) worden kanaal-golfvormen toegevoegd aan de Golfvorm-weergave en een bijbehorende Kanaal-badge aan de Instellingenbalk.

Met de knoppen **Add New Math** (Nieuwe rekenkundige toevoegen), **Add New Ref** (Nieuwe referentie toevoegen) en **Add New Bus** (Nieuwe bus toevoegen) wordt het overeenkomstige signaal toegevoegd aan de Golfvorm-weergave en een bijbehorende Golfvorm-badge aan de balk **Settings** (Instellingen). U kunt een onbeperkt aantal Rekenkundige, Referentie- of Bus-golfvormen toevoegen; dit wordt alleen beperkt door het systeemgeheugen.

De optionele **AFG**-knop opent het AFG-configuratiemenu voor het instellen en inschakelen van de AFG-uitgang. Deze knop is alleen aanwezig als de AFG-optie is geïnstalleerd.

De optionele **DVM**-knop stelt u in staat een analoge sonde te gebruiken om DC-, AC RMS- of DC+AC RMS-spanningsmetingen uit te voeren op uw DUT. Tik op de knop om een DVM-badge toe te voegen aan de Resultatenbalk en een configuratiemenu te openen. De DVM-optie activeert ook een frequentieteller voor activering, toegankelijk vanaf het paneel **Mode & Holdoff** (Modus en Uitstellen) in het **Trigger** (Activering)-badgemenu. Deze knop is alleen aanwezig als de DVM-optie is geïnstalleerd.

10. Dubbeltik op een badge om het bijbehorende configuratiemenu te openen. Zie [Badges](#). Zie [Configuration menus](#).

Als u meer Kanaal- of Golfvorm-badges toevoegt dan passend voor het weergavegebied van de golfvorm-badge, tikt u op de scrollknoppen aan het einde van de golfvorm-badge om te scrollen naar verborgen badges en deze weer te geven.

11. De Golfvorm-handvatten op elke golfvorm identificeren de bron van die golfvorm (Cx voor kanalen, Mx voor rekenkundige golfvormen, Rx voor referentie-golfvormen, Bx voor bus-golfvormen). De golfvorm-handvatten staan standaard op een nulspanningsniveau van de golfvorm. Het huidige geselecteerde golfvorm-handvat heeft een massieve kleur; niet-geselecteerde golfvorm-handvatten zijn omlijnd.

Door te dubbeltikken op een golfvorm-handvat wordt het configuratiemenu voor die golfvorm geopend.

Voor digitale kanalen toont het golfvorm-handvat het kanaalnummer, elk individueel signaal met het label D0–D7 en weergegeven met een andere kleur.



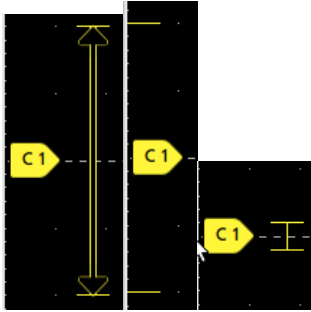
Door te dubbeltikken op een digitaal golfvorm-handvat wordt het configuratiemenu van het digitale kanaal geopend.

Door een digitaal signaalhandvat over een ander handvat te slepen, wordt die twee signalen op de golfvorm verwisseld.

De sonde Dynamic Range Limit Markers (Dynamisch bereik limietmarkeringen) worden net binnen de streepplaat aan de linkerkant weergegeven, op basis van de verticale handvatpositie van het kanaal, en beweegt omhoog en omlaag op de dynamische limieten

van de sonde. De markeringen worden alleen weergegeven als er compatibele sondes worden gebruikt. De signalen moeten zich binnen het dynamische bereik van de sonde voor de oscilloscoop bevinden om de signalen correct weer te geven en te meten.

De markeringen worden gedurende ongeveer drie seconden weergegeven na een wijziging van de **Offset** (Verrekening), **Position** (Positie) of **Scale** (Schaal) waarmee de limieten van het dynamische bereik van het kanaal binnen het verwervingsvenster blijven. Na ongeveer drie seconden worden de markeringen korte lijnen aan de linkerrand van de streepplaat. Als het dynamische bereik te klein is om de pijlen weer te geven, worden de pijlen weggelaten. Voorbeelden van de drie markeringsversies worden getoond.



Badges

Badges zijn rechthoekige pictogrammen die de instellingen of aflezings voor de golfvorm, meting en het instrument tonen. Badges bieden ook snelle toegang tot configuratiemenu's. De soorten badges zijn Channel (Kanaal), Waveform (Golfvorm), Measurement (Meting), Search (Zoeken) en System (Systeem).

Kanaal- en Golfvorm-badges

Kanaal- en Golfvorm-badges (**Math (Rekenkundig)**, **Ref (Referentie)**, **Bus**, **Trend**) worden getoond in de instellingenbalk, langs de onderkant aan de linkerkant van het scherm. Elke golfvorm heeft een eigen badge. De badges tonen instellingen op hoog niveau voor elk weergegeven kanaal of elke golfvorm. Dubbeltik op een badge om het configuratiemenu te openen.

Ch 2	Ch 3	Ch 4	Math 1	Trend 1
1 V/div 1 GHz ^{B_w}	1 V/div 1 GHz ^{B_w}	1 V/div 1 MΩ 500 MHz ^{B_w}	860 mV/div Ch2 + Ch3	Meas 9 731.3963... Frequency

De meeste Kanaal- en Golfvorm-badges bevatten ook schaalknoppen, die worden getoond door eenmaal op de badge te tikken. Gebruik de schaalknoppen om de verticale schaalinstelling voor die golfvorm te verhogen of te verlagen.



U kunt Kanaal- en Golfvorm-badges slepen om de positie daarvan op de balk **Settings** (Instellingen) te wijzigen en het rechts-klikmenu van de badge te openen om toegang te krijgen tot een snelmenu.

Er zijn twee manieren om Kanaal- en Golfvorm-badges te verwijderen.

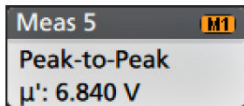
- Klik met de rechtermuisknop op de badge en schakel deze uit.
- Veeg de badge over de onderste rand van de weergave om deze te verwijderen uit de balk **Settings** (Instellingen). Door de badge omhoog te vegen vanaf de onderste rand van de balk **Settings** (Instellingen) wordt de badge weer hersteld. Het herstellen van een badge is alleen mogelijk binnen 10 seconden nadat deze is verwijderd.

Kanaal-badges worden vermeld in de kanaalvolgorde, tenzij u deze hebt verplaatst. Kanaal-badges kunnen ook korte foutmeldingen of waarschuwingsberichten weergeven. Dubbeltik voor meer informatie op de badge om het configuratiemenu te openen of doorzoek de Help-sectie van het instrument.

Golfvorm-badges (**Math (Rekenkundig)**, **Ref (Referentie)**, **Bus**, **Trend**) worden vermeld in de volgorde waarin ze zijn aangemaakt (tenzij ze zijn verplaatst) en worden gegroepeerd op type. Door het verwijderen van een Golfvorm-badge wordt de volgorde of worden de namen van de resterende badges niet gewijzigd.

Meting-badges

Meting-badges bevinden zich op de balk **Results** (Resultaten). Hierin worden metingen of zoekresultaten getoond. De titel van de badge toont eveneens de metingsbron of -bronnen. Om een Meting-badge toe te voegen, tikt u op de knop **Nieuwe meting toevoegen** en selecteert u een meting.



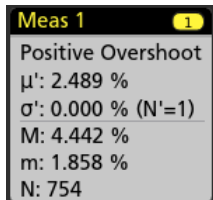
Dubbeltik op een Meting-badge om het betreffende configuratiemenu te openen voor het wijzigen of verfijnen van de instellingen. De standaardaflezing van de meting-badge toont de gemiddelde (μ) waarde van de meting.

Sommige metingen en de gerelateerde badges zijn alleen als opties beschikbaar. Stroommetingen zijn bijvoorbeeld alleen vermeld in het menu **Nieuwe meting toevoegen** als de vereiste stroomoptie is geïnstalleerd.

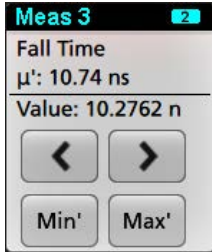
Wide Badge (Brede badge): Een Brede badge geeft alle faseresultaten weer in een aparte kolom. Alle submetingen zijn opgenomen in de resultaten-badge in de eerste kolom. Het gemeenschappelijke resultaat, zoals Frequency (Frequentie), is van toepassing op alle (3) fasen en wordt als enkele waarde weergegeven. De geconfigureerde bronnen voor elke fase worden weergegeven in kanaalkleuren. De Brede badge is alleen van toepassing op IMDA-metingen.

	VaN:1a	VbN:1b	VcN:1c
	1 2	3 4	5 6
V _{RMS} (V):	14.74	14.74	14.48
V _{MAG} (V):	8.197	8.383	8.423
I _{RMS} (A):	879.4 m	999.4 m	975.0 m
I _{MAG} (A):	453.7 m	574.3 m	562.9 m
V CF:	2.953	2.931	3.053
I CF:	3.196	3.407	3.575
TrPwr(W):	4.795	5.914	4.546
RePwr(VAR):	-12.04	-13.49	-13.36
ApPwr(VA):	12.96	14.73	14.12
PF:	593.2 m	659.6 m	511.6 m
Phase:	-53.61 °	-48.73 °	-59.23 °
Freq:	287.6 Hz		
Σ TrPwr:	15.25 W		
Σ RePwr:	-38.90 VAR		
Σ ApPwr:	41.82 VA		

Om statistische aflezingen toe te voegen aan individuele meting-badges, dubbeltikt u op een meting-badge om het configuratiemenu te openen en selecteert u **Show Statistics in Badge** (Statistieken tonen in badge). De meting-badge geeft de waarde van de standaardafwijking (σ) weer. De standaardafwijking is nul wanneer de populatie één is.



Sommige Meting-badges bevatten ook navigatieknoppen, die worden getoond door eenmaal op de badge te tikken.

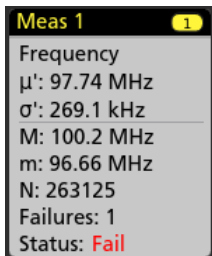


De knoppen < (Vorige) en > (Volgende) centreren de golfvorm in de weergave op de positie van het vorige of volgende metingspunt in het verslag (voor metingen waarvoor meer dan één meting per verwerving vereist is).

De navigatieknoppen **Min'** en **Max'** centreren de golfvorm in de weergave op de minimum- of maximumwaarde voor die meting in de huidige verwerving.

Het accent-symbool (') op de aflezingen van een meting en de Min/Max-knoppen geeft aan dat de waarde die wordt getoond (of waarnaar wordt bewogen in geval van **Min/Max**-knoppen en golfvormen) betrekking heeft op de huidige verwerving. Als er geen accent-symbool wordt weergegeven, betekent dit dat de waarde betrekking heeft op alle verwerkingen.

De Meting-badge geeft informatie over de **Status** en **Failures** (Storingen) weer wanneer goed/fout testen is ingeschakeld via het configuratiemenu. De Statusregel toont **Goed** (groen) of **Fout** (rood) volgens de voorwaarden die zijn gedefinieerd in het paneel **Pass/Fail Testing** (Goed/Fout testen). Het aantal Failures (Storingen) wordt weergegeven als de statistieken in de badge worden getoond. De Goed/Fout-status, het aantal storingen en de limieten die zijn ingesteld in het paneel Pass/Fail Testing (Goed/Fout testen) zijn beschikbaar in de tabel Measurement Results (Metingsresultaten).



De Meting-badges worden vermeld in de volgorde waarin ze zijn aangemaakt, te beginnen bovenaan de balk Results (Resultaten). Door het verwijderen van een Meting-badge wordt de volgorde of worden de namen van de resterende badges niet gewijzigd.

U kunt Meting-badges slepen om de positie daarvan op de balk **Results** (Resultaten) te wijzigen en het rechts-klikmenu van de badge te openen om toegang te krijgen tot een snelmenu.

Er zijn twee manieren om Kanaal- en Golfvorm-badges te verwijderen.

- Klik met de rechtermuisknop op de badge en schakel deze uit.
- Veeg de badge over de rechter rand van de weergave om deze te verwijderen uit de balk **Results** (Resultaten). Door de badge links over de rechter rand van de balk **Results** (Resultaten) te vegen, wordt de badge hersteld. Het herstellen van een badge is alleen mogelijk binnen 10 seconden nadat deze is verwijderd.

Maskertest-badge

De maskertestresultaten en de metingsstatistieken worden weergegeven in de **Mask Test** (Maskertest)-badge op de balk Results (Resultaten). De badge wordt aangemaakt wanneer het eerste segment van een masker wordt gedefinieerd.



Aflezings van de badge	Beschrijving
Label (optionele aflezing)	Een label dat is gedefinieerd in het configuratiemenu van de badge.
Getest	Het totaal aantal golfvormen dat ten opzichte van het masker is getest.
Geslaagd	Het aantal golfvormen dat geen monsters bevat die het masker hebben geschonden.
Mislukt	Het aantal golfvormen dat één of meer monsters bevat die het masker hebben geschonden. Wordt weergegeven in rood als deze waarde hoger is dan of gelijk is aan de drempelwaarde voor totale storingen.
Cons (Opeenvolgend)	Het hoogste aantal opeenvolgende mislukte golfvormen in het testproces. Wordt weergegeven in rood als deze waarde hoger is dan of gelijk is aan de drempelwaarde voor opeenvolgende storingen.
Status	De status van de maskertest. Deze kan On (Aan), Off (Uit), Passed/Passing (Geslaagd) (groen) of Failed/Failing (Mislukt) (rood) zijn.
Seg n (optionele aflezing)	Het aantal golfvormen dat één of meer monsters bevat die maskersegment n hebben geschonden.

Dubbeltik op een Maskertest-badge om het betreffende configuratiemenu te openen voor het wijzigen of verfijnen van de instellingen.

U kunt de badge slepen om de positie daarvan op de balk **Results** (Resultaten) te wijzigen en het rechts-klikmenu van de badge te openen om toegang te krijgen tot een snelmenu.

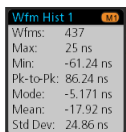
Er zijn twee manieren om Kanaal- en Golfvorm-badges te verwijderen.

- Klik met de rechtermuisknop op de badge en schakel deze uit.
- Veeg de badge over de rechter rand van de weergave om deze te verwijderen uit de balk **Results** (Resultaten). Door de badge links over de rechter rand van de balk **Results** (Resultaten) te vegen, wordt de badge hersteld. Het herstellen van een badge is alleen mogelijk binnen 10 seconden nadat deze is verwijderd.

Golfvorm Histogram-badges

De Golfvorm Histogram-badges bevinden zich op de balk **Results** (Resultaten). De titel van de badge toont de bron van het histogram.

Om de Golfvorm Histogram-badge toe te voegen aan de balk Results (Resultaten), stelt u de **Display** (Weergave) in op **On** (Aan) in het menu Resultaten-badge. Dubbeltik op een Golfvorm Histogram-badge om het betreffende configuratiemenu te openen voor het wijzigen van de instellingen.



De histogram-badge geeft de metingen weer die zijn aangevinkt in het menu Resultaten-badge.

U kunt de badge slepen om de positie daarvan op de balk **Results** (Resultaten) te wijzigen en het rechts-klikmenu van de badge te openen om toegang te krijgen tot een snelmenu.

Er zijn twee manieren om Golfvorm Histogram-badges te verwijderen.

- Klik met de rechtermuisknop op de badge en selecteer **Delete Histogram** (Histogram verwijderen).
- Veeg de badge over de rechter rand van de weergave om deze te verwijderen uit de balk Results (Resultaten). Door de badge links over de rechter rand van de balk Results (Resultaten) te vegen, wordt de badge hersteld. Het herstellen van een badge is alleen mogelijk binnen 10 seconden nadat deze is verwijderd.

Cursor-badges

U kunt de cursoraflezingen weergeven in een **Cursor**-badge op de balk Results (Resultaten). De inhoud van de badge is afhankelijk van de gebruikte cursor.

Cursors	Cursors	Cursors
A t: 26.800 ms v: 4.802 V	A t: 26.800 ms B t: 31.500 ms	A v: 4.802 V B v: 2.936 V
B t: 31.500 ms v: 2.936 V	Δ t: 4.700 ms 1/ Δ t: 212.76 Hz	Δ v: 1.866 V 1/ Δ v: 535.9 mV/s
Δ t: 4.700 ms 1/ Δ t: 212.76 Hz Δ v: 1.866 V 1/ Δ v: 535.9 mV/s		

Om een badge voor cursoraflezingen aan te maken, schakelt u **Cursors** in, dubbeltikt u op een cursoraflezing om het configuratiemenu te openen en stelt u de modus **Readouts** (Aflezingen) in op **Badge**.



Opmerking: U kunt cursoraflezingen maar op één locatie per keer bekijken; op de golfvorm of in een Cursor-badge. U kunt cursoraflezingen niet verplaatsen naar een badge voor Spectrum-weergavecursors.

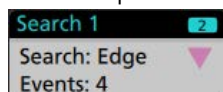
U kunt de badge slepen om de positie daarvan op de balk **Results** (Resultaten) te wijzigen en het rechts-klikmenu van de badge te openen om toegang te krijgen tot een snelmenu.

Er zijn twee manieren om Kanaal- en Golfvorm-badges te verwijderen.

- Klik met de rechtermuisknop op de badge en schakel deze uit.
- Veeg de badge over de rechter rand van de weergave om deze te verwijderen uit de balk **Results** (Resultaten). Door de badge links over de rechter rand van de balk **Results** (Resultaten) te vegen, wordt de badge hersteld. Het herstellen van een badge is alleen mogelijk binnen 10 seconden nadat deze is verwijderd.

Zoeken-badges

Search (Zoeken)-badges worden eveneens getoond op de balk Results (Resultaten), onder de Meting-badges. Een zoeken-badge vermeldt de zoekbron, het zoektype en het aantal zoekopdrachten in de huidige verwerving. Het instrument markeert de golfvorm waarin deze gebeurtenissen plaatsvinden met kleine naar beneden gerichte driehoeken langs de bovenkant van de streepplaat van de golfvorm. Dubbeltikt op een zoeken-badge om het betreffende configuratiemenu te openen voor het wijzigen of verfijnen van de zoekinstellingen.



Zoeken-badges worden aangemaakt door te tikken op **Toevoegen nieuwe... Search (Zoekopdracht)**. Gebruik het weergegeven configuratiemenu om de zoekcriteria in te stellen.

Zoeken-badges bevatten < (Vorige) en > (Volgende) navigatieknoppen die de Zoom-modus openen en de golfvorm centreren in de weergave op de positie van de vorige of volgende zoekmarkering in het golfvormverslag. De navigatieknoppen voor Zoeken-badges zijn alleen te gebruiken wanneer de oscilloscoop in de enkele verwervingsmodus staat. Tik eenmaal op een badge om de navigatieknoppen te sluiten.



Sommige zoekopdrachten bieden ook **Min** en **Max** navigatieknoppen die de Zoom-modus openen en de golfvorm centreren in de weergave op de minimum- of maximumwaarde voor die zoekopdracht in de huidige verwerving.

Search (Zoeken)-badges worden vermeld in de volgorde waarin ze zijn aangemaakt. Door het verwijderen van een **Zoeken**-badge wordt de volgorde of worden de namen van de resterende badges niet gewijzigd.

U kunt Zoeken-badges slepen om de positie daarvan op de balk **Results** (Resultaten) te wijzigen en het rechts-klikmenu van de badge te openen om toegang te krijgen tot een snelmenu.

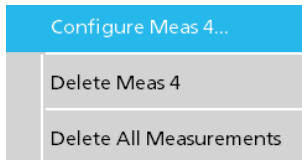
Er zijn twee manieren om Kanaal- en Golfvorm-badges te verwijderen.

- Klik met de rechtermuisknop op de badge en schakel deze uit.
- Veeg de badge over de rechter rand van de weergave om deze te verwijderen uit de balk **Results** (Resultaten). Door de badge links over de rechter rand van de balk **Results** (Resultaten) te vegen, wordt de badge hersteld. Het herstellen van een badge is alleen mogelijk binnen 10 seconden nadat deze is verwijderd.

Meting-/Zoeken-badges in bulk verwijderen

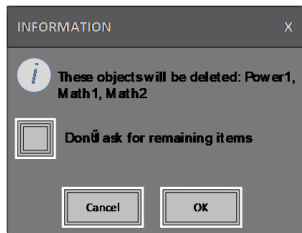
Deze badge helpt u om een groot aantal metingen of zoekopdrachten op de balk Results (Resultaten) in bulk te verwijderen.

1. Selecteer en klik met de rechtermuisknop op de Meting-/Zoeken-badge op de balk **Results** (Resultaten) waarin het dialogvak als volgt wordt weergegeven:



Controls (Besturingselementen)	Description (Beschrijving)
Configure Measurement/Search (Meting/zoekopdracht configureren)	Configure Measurement or Search badges (Meting- of Zoeken-badges configureren)
Delete Measurement/Search/Histogram (Meting/zoekopdracht/histogram verwijderen)	om de geselecteerde meting (standaard, vermogen, jitter, DDR, enz.)/zoekopdracht/histogram-badge te verwijderen van de balk Results (Resultaten).
Alle Metingen/Zoekopdrachten/Histogrammen verwijderen	Verwijdert alle metingen (standaard, vermogen, jitter, DDR, enz.)/zoekopdrachten/histogram-badges te verwijderen van de balk Results (Resultaten).

2. Wanneer **Delete All Measurements** (Alle metingen verwijderen) is geselecteerd, vraagt de oscilloscoop om bevestiging om alle metingen/zoekopdrachten tegelijk te verwijderen.



3. Het dialogvak biedt u een selectievak met de keuze om resterende informatiedialogen te omzeilen.

- **Niet vragen om resterende items:** Standaard is niet aangevinkt. Als u dit niet-aangevinkt laat en de informatiedialoog wist, dan zal de dialoog nogmaals worden weergegeven om de volgende meting te verwijderen.
- Als het vak is aangevinkt, wordt de rest van de items verwijderd zonder het dialoogvak nogmaals te tonen. Het dialoogvak verschijnt voor elke set metingen die u wilt verwijderen.

Signaal-clipping en badges



Attentie: Clipping wordt veroorzaakt door overmatige of gevaarlijke spanning bij de punt van de sonde en/of een verticale schaalinstelling die niet geschikt is om het volledige verticale bereik van de golfvorm weer te geven. Overmatige spanning aan de punt van de sonde kan de operator verwonden en schade veroorzaken aan de sonde en/of het instrument.

Dit instrument toont een driehoekig waarschuwingssymbool en het woord Clipping in een Kanaal-badge als er sprake is van een verticale clipping-toestand. Meting-badges die verbonden zijn aan dat kanaal geven ook een clipping-toestand aan door de tekst van de meting rood te maken en het type clipping te vermelden (positief of negatief).

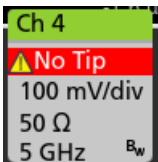


Om het clipping-bericht te sluiten, wijzigt u de verticale schaal om de volledige golfvorm te tonen, koppelt u de punt van de sonde los van de overmatige spanningsbron en controleert u met de juiste sonde of u het juiste signaal peilt.

Clipping veroorzaakt onjuiste aan de amplitude gerelateerde metingsresultaten. Clipping veroorzaakt ook onnauwkeurige amplitude-waarden in opgeslagen golfvormbestanden. Als een rekenkundige golfvorm is geknipt, heeft dat geen invloed op de amplitude-metingen op die rekenkundige golfvorm.

Foutberichten en badges

Dit instrument toont een driehoekig waarschuwingssymbool en een afgekort foutbericht in een Kanaal-badge wanneer er een fout optreedt.



Om het bericht uit de badge te verwijderen, wist u de foutmelding zoals aangegeven in de tabel.

Tabel 1: Sonde-fouten

Foutbericht	Beschrijving
Prb Comm	Accessoirecommunicatie onderbroken. Sluit het accessoire opnieuw aan.
Prb ROM	Kan de sonde-ROM niet lezen. Sluit het accessoire opnieuw aan.
Unsup	Accessoire wordt niet ondersteund.
Prb Fault	Kritieke accessoirefout. Sluit het accessoire opnieuw aan. Neem contact op met de serviceafdeling van Tektronix als het probleem aanhoudt.
Over Rng	De signaalspanning of stroom is buiten het bereik. Verlaag de signaal-amplitude.
Temp	De sonde heeft een toestand van overmatige temperatuur ervaren. Verwijder de sonde uit het gebied met de hoge temperatuur.
No Tip	Geen sondepunt gedetecteerd. Installeer een compatibele sondepunt.
Tip Fault	De sondepunt heeft een storing. Verwijder en vervang de sondepunt.

#table-continued






Foutbericht	Beschrijving
S-param	Fout tijdens overdracht van S-parameter. Sluit de sonde opnieuw aan. Neem contact op met de serviceafdeling van Tektronix als het probleem aanhoudt.

Geschiedenis-badge

De Geschiedenis-badge wordt getoond op de balk **Results** (Resultaten). Navigeer door de historische verwervingen met behulp van de knoppen Previous/Next (Vorige/Volgende) of Play/Pause (Afspelen/Pauzeren).

Een tijdstempel toont het tijdsverschil tussen de vorige verwerving en de geselecteerde verwerving.



Aflezings van de badge	Functie	Beschrijving
	Vorige	De knop Previous (Vorige) brengt u naar de vorige verwerving.
	Volgende	De knop Next (Volgende) brengt u naar de volgende verwerving.
	Afspelen/Pauzeren	Verwervingen worden afgespeeld op de gespecificeerde afspeelsnelheid en beginnen vanaf de huidige geselecteerde verwerving. De knop Play (Afspelen) verandert in een knop Pause (Pauzeren) wanneer de afspeelfunctie actief is. Verwervingen worden afgespeeld tot het einde van de geschiedenis is bereikt. Hier wordt het afspelen gestopt en de knop Play (Afspelen) grijs gemaakt.
	Terugspoelen	De knop Rewind (Terugspoelen) brengt u terug naar de verwervingen waarvoor u de knop Play (Afspelen) hebt ingedrukt.
	Resetten	De knop Reset (Resetten) brengt u terug naar de eerste verwerving in de geschiedenis. Wanneer u aan het begin van de geschiedenis bent, wordt de knop grijs gemaakt.

De golfvormen kunnen worden weergegeven in de streepplaat voor de geselecteerde verwervingen vanaf de geschiedenis-badge. U kunt door het totaal aantal verwervingen in de geschiedenis navigeren. Dubbeltik op een badge om het configuratiemenu te openen.

Wanneer **Include Reference Acquisition in Badge** (Referentie-verwerving opnemen in badge) is geselecteerd in het rechts-klikmenu van de Geschiedenis-badge, geeft de badge de volgende informatie weer:

History	History
59 Acquisitions	59 Acquisitions
Selected Acq A Acq: 5 0.805 479 992 320s	Selected Acq A Acq: 5 0.805 479 992 320s
Reference Acq B Acq: 1 0.000 000 000 000s	Reference Acq B Acq: 1 0.000 000 000 000s
Delta 0.805 479 992 320s	Delta 0.805 479 992 320s

De aflezing van de Referentie-vererving toont het tijdstempel voor wanneer de vererving in de tijd in de geschiedenis heeft plaatsgevonden. Hier wordt ook de delta weergegeven van het tijdstempel tussen de Geselecteerde vererving en de Referentie-vererving.

Er zijn twee manieren om de Geschiedenis-badge te verwijderen.

- Klik met de rechtermuisknop op de badge en selecteer **Disable Acquisition History** (Verwervingsgeschiedenis uitschakelen).
- Veeg de badge over de rechter rand van de weergave om deze te verwijderen uit de balk **Results** (Resultaten). Door de badge links over de rechter rand van de balk **Results** (Resultaten) te vegen, wordt de badge hersteld. Het herstellen van een badge is alleen mogelijk binnen 10 seconden nadat deze is verwijderd.

Systeem-badges

Systeem-badges (op de balk Settings (Instellingen)) geven de belangrijkste instellingen voor Horizontaal, Vererving en Activering weer. U kunt de systeem-badges niet verwijderen.

Horizontal	Trigger	Acquisition
1 μ s/div 10 μ s SR: 3.125 GS/s 320 ps/pt RL: 31.25 kpts 50%	2 Runt U: 2.28 L: 800 m	Auto, Analyze High Res: 12 bits 10.379 kAcqs


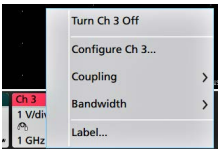
Dubbeltik op een systeem-badge om het configuratiemenu te openen.

De Horizontaal-badge bevat ook schaalknoppen die worden getoond door eenmaal op de badge te tikken. Gebruik de Horizontale schaalknoppen om de horizontale tijdstelling te verhogen of te verlagen.

Veelvoorkomende badge-acties

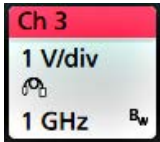
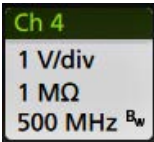
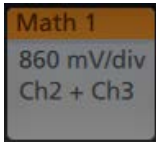
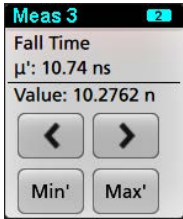
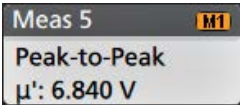
Actie	Resultaat	Voorbeeld
Enmaal tikken	Onmiddellijk toegang tot besturingselementen (Schalen, Navigatie).	

#table-continued

Actie	Resultaat	Voorbeeld
Dubbeltikken	Configuratiemenu met toegang tot alle instellingen voor de badge.	
Aanraken en vasthouden	Rechts-klikmenu met toegang tot veelvoorkomende acties door eenmaal te tikken. Typische acties zijn het uitschakelen van een kanaal en het verwijderen van een meting- of zoeken-badge.	
Vegen	<p>Veeg de badge over de onderste rand van de weergave om deze te verwijderen uit de balk Settings (Instellingen).</p> <p>Veeg de badge over de rechter rand van de weergave om deze te verwijderen uit de balk Results (Resultaten).</p> <p>Veeg vanaf de rand rechts of onderaan om een verwijderde badge te herstellen. Deze actie is alleen mogelijk binnen 10 seconden nadat de badge is verwijderd.</p>	

Badge-selectiestatus

De aanwezigheid van een badge geeft de selectiestatus (geselecteerd of niet-geselecteerd) aan, of als een meting verwijderd moet worden, het sluiten van een kanaal- of golfvorm-badge.

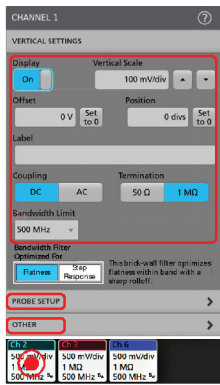
Badge-type	Geselecteerd	Niet-geselecteerd	Uitgeschakeld of in gebruik
Kanaal of Golfvorm			
Meting			N.v.t.

Een gedimde Kanaal-badge betekent dat het golfvormscherm is uitgeschakeld (maar niet verwijderd). Een gedimde Golfvorm-badge betekent dat de golfvormweergave is uitgeschakeld of dat deze door een meting wordt gebruikt als een bron en niet kan worden verwijderd totdat de meting is verwijderd.

Configuratiemenu's

Met configuratiemenu's kunt u snel de parameters voor kanalen, systeeminstellingen (Horizontaal, Activering, Verwerking), metingen, cursoraflezingen, Golfvorm- en Plot-weergaven, oproeptekst, enzovoort instellen.

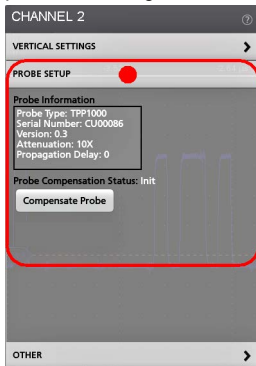
Dubbeltik op een item (badge, **Waveform View** (Golfvorm-weergave) of **Plot View** (Plot-weergave), cursoraflezingen, oproeptekst, enzovoort) om het betreffende configuratiemenu te openen. Dubbeltik bijvoorbeeld op een Kanaal-badge op de balk **Settings** (Instellingen) om het betreffende configuratiemenu te openen.



3573-011

Selecties of waarden die u invoert, worden onmiddellijk toegepast. Inhoud van menu's is dynamisch en kan wijzigen op basis van uw selecties, instrumentopties of aangesloten sondes.

Gerelateerde instellingen zijn gegroepeerd in 'panelen'. Tik op de paneelnaam om deze instellingen te tonen. Wijzigingen in de paneelinstellingen kunnen de waarden en/of velden wijzigen die in dat paneel en in andere panelen worden getoond.



Tik ergens buiten een configuratiemenu om dit te sluiten.

Om Help-inhoud voor een configuratiemenu te openen, tikt u op het vraagteken in de rechterbovenhoek van het menu.

Zoom-gebruikersinterface

Gebruik de zoom-tools voor het uitvergroten van golfvormen om de signaaldetails te bekijken.

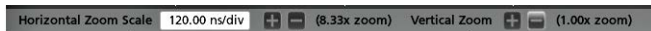


1. Het **Zoom-overzicht** toont het volledige golfvormverslag. Alle golfvormen worden getoond in de modus Overlay (Overlappend) in het Zoom-overzicht. Door op het Zoom-overzicht van de golfvormen knijpende en vergrotende bewegingen te maken, worden de horizontale tijdstellingen gewijzigd.
2. Het **Zoom-vak** toont het gebied van het Zoom-overzicht voor weergave in de Zoom-weergave (zie 5). U kunt het vak slepen om het weergavegebied te verplaatsen. Als u het Zoom-vak verplaatst of de positie wijzigt, worden de horizontale tijdstellingen niet aangepast. U kunt ook de **Pan**-knop voor zoomen gebruiken om het Zoom-vak naar links of rechts te verplaatsen.
3. Het **Zoom**-pictogram (in de rechterbovenhoek van de Golfvorm-weergave) schakelt de zoommodus in en uit.
4. Met de **DRAW-A-BOX**-knop wordt geschakeld tussen de functies voor het tekenen van een zoomvak (standaardmodus), het tekenen van gebieden voor de **Visual Trigger** (Visuele Activering)-functie, het tekenen van segmenten voor **Mask** (Masker)-tests en het tekenen van het **Waveform Histogram** (Golfvorm-histogram) voor golfvormanalyse. De knop bevindt zich onderaan de **Resultatenbalk**.

Met een zoomvak kunt u snel een vak tekenen rond een gewenst gebied in de golfvorm of het Zoom-overzicht. Door een vak te tekenen, gaat de oscilloscoop meteen naar de Zoom-modus. Om een zoomvak te tekenen, tikt u op de **DRAW-A-BOX**-knop (terwijl u in de Zoom-modus bent) en sleept u deze op de golfvorm om een vak op de golfvorm te tekenen. U kunt doorgaan met het tekenen van zoomvakken tot u op een willekeurige locatie eenmaal op het scherm tikt of een menu opent.

Om te schakelen tussen de **Zoom**-modus, de **Visual Trigger** (Visuele Activering)-modus en de **Mask** (Masker)-modus, dubbeltikt u op de **DRAW-A-BOX**-knop en selecteert u één van de opties. Zoek naar de onderwerpen **Visual Trigger** (Visuele activering) en **Mask Testing** (Maskertests) in de Help-sectie van de oscilloscoop voor meer informatie.

5. De **Zoom View** (Zoom-weergave) toont de ingezoomde golfvormen, zoals gemarkeerd door het zoomvak, in de Zoom golfvormverslag-weergave. Gebruik knijpende en/of sleepopties in de zoomweergave om het gewenste ingezoomde gebied te wijzigen. Het maken van knijpende, uitbreidende en slepende bewegingen in de Zoom-weergave wijzigt alleen de instellingen voor zoom-uitvergroting en de positie van het zoomvak.
6. Gebruik de besturingselementen van de **Zoom-titelbalk** om de verticale en horizontale grootte van het zoomgebied aan te passen. Klik of tik op de knoppen + of - of gebruik de multifunctionele knoppen A en B.



Als in een golfvormweergave zowel **Cursor** als **Zoom** zijn ingeschakeld, gebruikt u het **Zoomvak** en de **Cursor**-knop om de functionaliteit van de multifunctionele knoppen te wijzigen. Tik op de **Zoom-titelbalk** om de knoppen toe te wijzen om het inzoomen aan te passen of tik op de **Cursor**-knop om knoppen toe te wijzen om de cursors aan te passen.

Dubbeltik op de velden **Horizontal Zoom Position** (Horizontale zoompositie) of **Horizontal Zoom Scale** (Horizontale zoomschaal) om een waarde in te voeren met behulp van een numeriek toetsenbord.

Om de zoomweergavemodus te verlaten, tikt u op het Zoom-pictogram in de hoek van de weergave of op de X in de Zoom-titelbalk.

De interface van het aanraakscherm gebruiken voor veelvoorkomende taken

Gebruik de standaardacties op het aanraakscherm, vergelijkbaar met de functies op smartphones en tablets, om te communiceren met de meeste schermobjecten. U kunt ook een muis gebruiken om te communiceren met de UI. De vergelijkbare muishandeling wordt getoond voor elke aanraakactie.

De oscilloscoop bevat een tutorial voor de gebruikersinterface. Tik op **Help > User Interface Tutorial** (Tutorial gebruikersinterface) om de fundamentele aanraakhandelingen snel te leren.

Tabel 2: Veelvoorkomende UI-taken op aanraakscherm met muis-equivalenten

Taak	Aanraakscherm UI-actie	Muisactie
Voeg een kanaal, rekenkundige, referentie- of bus-golfvorm toe aan het scherm.	Tik op de knoppen voor inactief kanaal, Add New Math (Nieuwe rekenkundige toevoegen), Add New Reference (Nieuwe referentie toevoegen) of Add New Bus (Nieuwe bus toevoegen).	Klik op de knoppen voor inactief kanaal, Add New Math (Nieuwe rekenkundige toevoegen), Add New Reference (Nieuwe referentie toevoegen) of Add New Bus (Nieuwe bus toevoegen).
Een kanaal, rekenkundige, referentie- of bus-golfvorm selecteren om deze actief te maken	Gestapelde of Overlappende modus: Tik op de Kanaal- of Golfvorm-badge.	Gestapelde of Overlappende modus: Klik met de linkermuisknop op de Kanaal- of Golfvorm-badge.
	Gestapelde modus: Tik op de schijf of het handvat van het kanaal, de rekenkundige, referentie- of bus-golfvorm.	Gestapelde modus: Klik met de linkermuisknop op de schijf of het handvat van het kanaal, de rekenkundige, referentie- of bus-golfvorm.
	Overlappende modus: Tik op het kanaal- of golfvorm-handvat.	Overlappende modus: Klik met de linkermuisknop op het kanaal- of golfvorm-handvat.
Geef de schaal of navigatieknoppen weer op een badge (golfvorm, meting, zoeken, horizontaal). De navigatieknoppen worden niet op alle meting- of zoeken-badges weergegeven.	Tik op de badge.	Klik op de badge.
Open een configuratiemenu voor een bepaald item (alle badges, weergaven, cursoraflezingen, labels, enzovoort).	Dubbeltik op de badge, weergave of een ander object.	Dubbeltik op de badge, weergave of een ander object.
Open een rechts-klikmenu (badges, weergaven).	Houd de badge, Golfvorm-weergave, Plot-weergave of een ander schermitem ingedrukt tot er een menu wordt geopend.	Klik met de rechtermuisknop op het object.
Sluit een configuratiemenu. Sommige dialoogvakken sluiten pas als u op een OK-, Sluiten- of andere knop in het dialoogvak klikt.	Tik op een willekeurige positie buiten het menu of de dialoog.	Klik op een willekeurige positie buiten het menu of de dialoog.

##table-continued

Taak	Aanraakscherm UI-actie	Muisactie
Verplaats een menu.	Houd de titelbalk van een menu of een leeg gebied in het menu ingedrukt en sleep het menu vervolgens naar de nieuwe positie.	Houd de rechtermuisknop op een titel of een leeg gebied ingedrukt, sleep naar nieuwe positie.
Verplaats een oproep. Oproepen zijn schermobjecten en zijn niet gekoppeld aan een bepaald kanaal of bepaalde schijf van een golfvorm.	Houd een oproep ingedrukt en sleep om deze naar een nieuwe positie te verplaatsen. Verplaats de oproep zodra deze is geselecteerd (gemarkeerd), anders zal de UI het rechts-klikmenu openen.	Houd de rechtermuisknop ingedrukt op de oproep en sleep deze snel naar de nieuwe positie.
Wijzig de horizontale of verticale instellingen rechtstreeks op een golfvorm. Verticale wijzigingen zijn alleen van toepassing op het geselecteerde kanaal of de geselecteerde golfvorm; horizontale wijzigingen zijn van toepassing op alle kanalen en golfvormen.	Tik op een badge en gebruik de schaalknoppen.	Klik met de linkermuisknop op een kanaal, golfvorm of Horizontale badge en klik op de schaalknoppen.
	Houd twee vingers op de golfvorm-weergave en verplaats deze samen of apart in verticale of horizontale richting, til op van het scherm; herhaal dit.	
Vergroot of verklein het zoomgebied in de Zoom-modus.	Houd twee vingers op de golfvorm-weergave en verplaats deze samen of apart in verticale of horizontale richting, til op van het scherm; herhaal dit.	Klik op de knoppen + of - op de Zoom-titelbalk.
		Klik op de knop Draw-a-Box om een vak te tekenen rond het gewenste gebied van de golfvorm.
Scrol of pan snel een golfvorm of lijst.	Sleep in de golfvorm of lijst.	Klik en sleep in de golfvorm of lijst.
Sluit of open de Resultatenbalk om het gebied van de Waveform View (Golfvorm-weergave) te vergroten.	Tik op de Resultatenbalk (de drie verticale streepjes) of op een willekeurige locatie in de rand tussen de Waveform View (Golfvorm-weergave) en de Resultatenbalk .	Klik op de Resultatenbalk (de drie verticale streepjes) of op een willekeurige locatie in de rand tussen de Waveform View (Golfvorm-weergave) en de Resultatenbalk .
		Klik en sleep de verdeler van de Resultatenbalk.
Wijzig de positie van de badges op de Instellingenbalk of de Resultatenbalk .	Sleep de badge naar een nieuwe positie op dezelfde balk.	Klik en sleep de badge naar een nieuwe positie op dezelfde balk.

Het instrument reinigen

Gebruik een droge, zachte katoenen doek om de buitenkant van de unit te reinigen. Als er vuil achterblijft, gebruik een doek of wattenstaafje gedompeld in een oplossing van 75% isopropylalcohol. Gebruik een wattenstaafje om de smalle ruimtes rond de besturingselementen en de aansluitingen te reinigen. Gebruik geen vloeibare reinigingsmiddelen of chemicaliën die het aanraakscherm, de behuizing, de besturingselementen, de markeringen of de labels zouden kunnen beschadigen of mogelijk in de behuizing kunnen binnendringen. Zie de beknopte handleiding voor meer gedetailleerde reinigingsinstructies.

Het instrument configureren

Configuraties die helpen uw instrument efficiënt te bedienen. Raadpleeg de sectie Help van het instrument voor extra configuratie-informatie.

De nieuwste firmware voor het instrument downloaden en installeren

Het installeren van de nieuwste firmware zorgt ervoor dat uw instrument is uitgerust met de laatste functies en de meest nauwkeurige metingen verricht.

Voordat u begint

Bewaar de belangrijke bestanden op het instrument (golfvormen, schermafbeeldingen, instellingen, enzovoort) op een USB-stick of netwerk. Het installatieproces verwijdert geen bestanden die door gebruikers zijn aangemaakt, maar het wordt aangeraden een back-up te maken van belangrijke bestanden voordat u een update installeert.

Procedure

1. Schakel de oscilloscoop in.
2. Bekijk de huidige versie van de geïnstalleerde firmware op het instrument in het venster **Over** onder het menu **Help**.
3. Controleer de versie van de laatst beschikbare firmware via tek.com/software. Voer het modelnummer van uw oscilloscoop in het zoekvak in en zoek naar de firmware.
Als de firmware-versie op het web nieuwer is dan de versie die momenteel is geïnstalleerd, dient u de firmware van uw instrument te updaten.
4. Installeer de firmware op ingebouwde instrumenten in het besturingssysteem.
 - a) Download de laatste firmware en pak de bestanden uit op uw pc.
 - b) Kopieer het aangemerkte firmware-bestand naar de hoofdmap op een USB-stick.
 - c) Steek de USB-stick in een USB-poort op uw oscilloscoop. Het instrument zal het installatiebestand voor de firmware automatisch herkennen en het installatieproces starten.
 - d) Volg de instructies op het scherm. De oscilloscoop heeft ongeveer 10 minuten nodig om de nieuwe firmware te installeren.
Verwijder de USB-stick niet of schakel het instrument niet uit tijdens de installatie.
 - e) Nadat de oscilloscoop een bericht weergeeft dat de upgrade is voltooid, zal de scoop automatisch opnieuw opstarten.

Volgende stappen

Om de firmware-update te bevestigen, zoek het versienummer in het venster **Over** onder het menu **Help**. Controleer of het firmware-versienummer van het instrument overeenkomt met het firmware-versienummer dat u zojuist heeft geïnstalleerd.

Optie-upgradelicenties installeren

Optie-upgradelicenties zijn in het veld te installeren licenties die u kunt kopen nadat u uw instrument hebt ontvangen om functies toe te voegen aan uw oscilloscoop. U installeert optie-upgrades door de licentiebestanden op de oscilloscoop te installeren. Voor elke optie is een apart licentiebestand vereist.

Voordat u begint

Deze instructies hebben geen betrekking op opties die werden gekocht en bij het bestellen vooraf zijn geïnstalleerd op uw instrument.

Een knooppunt-vergrendelde licentie is alleen geldig voor het specifieke model- en serienummer van het instrument waarvoor deze werd gekocht; de licentie werkt niet op een ander instrument. Het enkele licentiebestand heeft geen invloed op opties die in de fabriek zijn geïnstalleerd of op andere upgrades die u mogelijk al hebt gekocht en geïnstalleerd.

Een zwevende licentie stelt u in staat een upgrade-optie op elk vergelijkbaar instrument te installeren, maar u kunt de licentie maar op één instrument tegelijkertijd gebruiken. U moet een zwevende licentie eerst van het ene instrument verwijderen en deze weer inchecken op de Tektronix AMS voordat u de licentie gaat uitschakelen voor gebruik op een ander instrument. Open de Tektronix AMS op www.tek.com/products/product-license.

Over deze taak

Opmerking: U kunt slechts één knooppunt-vergrendelde optielicentie per keer installeren. Neem contact op met de klantenservice van Tektronix als u een niet-geïnstalleerde knooppunt-vergrendelde licentie opnieuw moet installeren.



Deze instructies zijn alleen van toepassing op opties die zijn ingeschakeld door het installeren van een softwarelicentie. Sommige product-upgrades, zoals de 5/6-serie MSO SSD-upgrades (ingebouwde OS of Microsoft Windows 10) en 5-serie MSO bandbreedte-upgrades naar 2 GHz, worden niet ondersteund door dit document. Deze upgrades hebben ofwel eigen installatie-instructies of vereisen dat u het instrument verstuurt naar een Tektronix-ondersteuningscentrum voor nieuwe hardware en kalibratie.

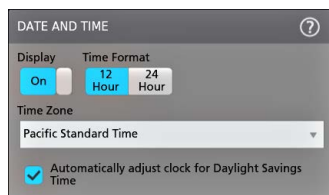
Procedure

1. Volg de instructies die u hebt gekregen om het upgrade-licentiebestand te downloaden (<filename>.lic).
2. Kopieer het licentiebestand of de licentiebestanden naar een USB-geheugenapparaat.
3. Plaats de USB-stick in de ingeschakelde oscilloscoop waarvoor de upgrade is gekocht.
4. Selecteer **Help > About** (Over).
5. Selecteer **Install License** (Licentie installeren) om het dialoogvak Browse License Files (Browsen naar licentiebestanden) te openen.
6. Zoek en selecteer het te installeren upgrade-licentiebestand.
7. Selecteer **Open** (Openen). De oscilloscoop installeert de licentie en keert terug naar het scherm About (Over). Controleer of de geïnstalleerde licentie is toegevoegd aan de lijst Installed Options (Geïnstalleerde opties).
8. Herhaal stappen 5 tot en met 7 voor elk upgrade-licentiebestand die u hebt gekocht en gedownload.
9. Schakel de oscilloscoop uit en weer in om de geïnstalleerde upgrades te activeren.
10. Als u een bandbreedte-upgrade hebt geïnstalleerd, moet u de signaalpad-compensatie (SPC) opnieuw uitvoeren. Verwijder vervolgens voorzichtig het model/bandbreedte-label van de linkerhoek onderaan het voorpaneel en installeer het nieuwe model/bandbreedte-label dat als onderdeel van de aankoop van de upgrade via de normale postkanalen is verstuurd.

De tijdzone en de indeling van de kloknotatie instellen

Stel de tijdzone in op uw regio zodat de opgeslagen bestanden zijn gemarkeerd met de juiste datum en tijd. U kunt ook de tijndeling instellen (12 of 24 uur notatie).

Procedure



1. Dubbeltik op de **Date/Time** (Datum/Tijd)-badge (rechtsonder op het scherm) om het configuratiemenu te openen.
2. Om het tonen van de datum en tijd op het scherm uit te schakelen, tikt u op de knop **Display** (Weergeven) en vervolgens op **Off** (Uit). Om het weergeven van datum/tijd weer in te schakelen, dubbeltikt u in het lege gebied waar de datum/tijd-badge werd weergegeven om het configuratiemenu te openen en zet u de knop **Display** (Weergeven) op **On** (Aan).

3. Selecteer een tijndeling (**12 uur** of **24 uur**).
4. Tik op het veld **Time Zone** (Tijdzone) en selecteer de tijdzone die van toepassing is op uw locatie.
5. Tik ergens buiten het menu om dit te sluiten.

Signaalpad-compensatie (SPC) uitvoeren

Voer een SPC uit wanneer u het instrument ontvangt en met regelmatige tussenpozen voor de beste meetnauwkeurigheid. U moet een SPC uitvoeren wanneer de omgevingstemperatuur (kamer) met meer dan 5 °C (9 °F) is gewijzigd, of eenmaal per week als u verticale schaalinstellingen van 5 mV per divisie of minder gebruikt.

Over deze taak

Met signaalpad-compensatie (SPC) worden onjuistheden op DC-niveau in het interne signaal, die worden veroorzaakt door temperatuurvariaties en/of langdurige afwijking van het signaalpad, gecorrigeerd. Het niet regelmatig uitvoeren van een SPC kan ertoe leiden dat het instrument niet voldoet aan de gegarandeerde prestatieniveaus op laagspanning per divisie-instelling.

Voordat u begint

Koppel alle sondes en kabels los van de kanaalingangen op het voorpaneel en de signaalaansluitingen op het achterpaneel.

Procedure

1. Schakel het instrument in en laat het ten minste 20 minuten opwarmen.
2. Tik op **Utility > Calibration** (Hulpprogramma > Kalibratie).
3. Tik op **Run SPC** (SPC uitvoeren). De **SPC-statusaflezing** laat **Running** (Wordt uitgevoerd) zien als de SPC wordt uitgevoerd. Het uitvoeren van een SPC kan ongeveer drie minuten per kanaal duren, dus wacht tot het SPC-statusbericht wijzigt in **Pass** (Goed) voordat u de sondes of kabels loskoppelt en het instrument gebruikt.



Let op! U kunt de SPC-kalibratie afbreken door te tikken op **Abort SPC** (SPC afbreken). Hierdoor blijven sommige kanalen mogelijk niet-gecompenseerd, wat kan leiden tot onnauwkeurige metingen. Als u de SPC afbreekt, moet u ervoor zorgen dat u de SPC-procedure volledig voltooit voordat u het instrument gaat gebruiken om metingen te doen.

4. Sluit het configuratievenster **Calibration** (Kalibratie) wanneer de SPC is voltooid.
Als de SPC mislukt, schrijft u de tekst van het foutbericht op. Controleer of alle sondes en kabels zijn losgekoppeld en voer de SPC nogmaals uit. Neem contact op met de klantenservice van Tektronix als de SPC nog steeds mislukt.

De sondes van de TPP-serie compenseren

Met sondecompensatie wordt de hoge frequentie-respons van een sonde aangepast voor de beste vastlegging van een golfvorm en metingsnauwkeurigheid. De oscilloscoop kan compensatiewaarden automatisch testen en opslaan voor een onbeperkt aantal sonde/kanaal-combinaties.

Over deze taak

De oscilloscoop slaat de compensatiewaarden voor elke sonde/kanaal-combinatie op, en haalt de compensatiewaarden automatisch terug wanneer u de sonde aansluit. De status van de sondecompensatie wordt getoond in het paneel Probe Setup (Sondeconfiguratie) van het configuratiemenu Channel (Kanaal).

- Als het statusveld van de sondecompensatie **Pass** (Goed) weergeeft, wordt de sonde gecompenseerd en is deze klaar voor gebruik.
- Als het statusveld van de sondecompensatie **Default** (Standaard) weergeeft, zijn de aangesloten sondes niet gecompenseerd en moet de procedure voor sondecompensatie worden uitgevoerd.
- Als het statusveld van de sondecompensatie **Fail** (Mislukt) weergeeft, is de procedure voor sondecompensatie van de aangesloten sonde mislukt. Sluit de sonde opnieuw aan en voer de sondecompensatie opnieuw uit.

- Als er geen statusveld voor sondecompensatie in het paneel wordt getoond, kan de oscilloscoop geen compensatiewaarden voor die sonde opslaan. Zie de Help-sectie van de oscilloscoop voor instructies voor het handmatig compenseren van passieve sondes die niet worden ondersteund door de sondecompensatiefunctie.

Voordat u begint

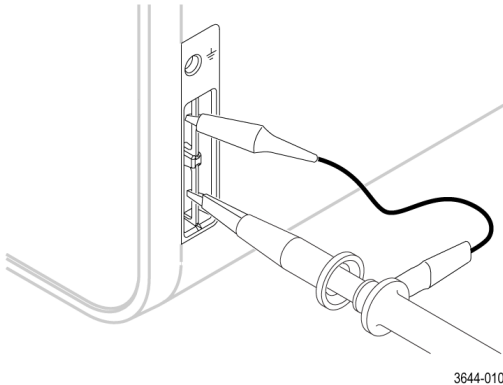
De oscilloscoop moet ten minste 20 minuten zijn ingeschakeld om een sonde te kunnen compenseren.

Procedure

Gebruik deze procedure om ondersteunde sondes van de TPP-familie te compenseren die de status **Default** (Standaard) tonen wanneer ze zijn aangesloten op de oscilloscoop.



Opmerking: Door een **Default Setup** (Standaardconfiguratie) uit te voeren, worden de sondecompensatiewaarden niet verwijderd. Een fabriekskalibratie verwijdert alle opgeslagen sondecompensatiewaarden.



1. Sluit een ondersteunde sonde aan op een ingangskanaal.
2. Sluit de sondepunt en de aardkabel van de sonde aan op de **PROBE COMP**-klemmen.



Opmerking: Sluit slechts één sonde tegelijkertijd aan op de PROBE COMP-klemmen.

3. Schakel alle kanalen uit.
4. Schakel het kanaal in waarop de sonde is aangesloten.
5. Druk op het voorpaneel op de knop **Autoset** (Automatisch instellen). Op het scherm wordt een vierkante golf weergegeven.
6. Dubbeltik op de badge van het kanaal dat u wilt compenseren.
7. Tik op het paneel **Probe Setup** (Sondeconfiguratie).
Als de status van de sondecompensatie **Pass** (Goed) aangeeft, is de sonde al gecompenseerd voor dit kanaal. U kunt de sonde verplaatsen naar een ander kanaal en opnieuw beginnen vanaf stap 1 of een andere sonde aansluiten op dit kanaal en beginnen met stap 1. Als de status van de sondecompensatie **Default** (Standaard) aangeeft, gaat u verder met deze procedure.
8. Tik op **Compensate Probe** (Sonde compenseren) om het dialoogvenster **Probe Compensation** (Sondecompensatie) te openen.
9. Tik op **Compensate Probe** (Sonde compenseren) om de sondecompensatie uit te voeren.
10. De sondecompensatie is voltooid wanneer de status van de sondecompensatie **Pass** (Goed) weergeeft. Koppel de sondepunt en de aardkabel los van de PROBE COMP-klemmen.
11. Herhaal deze stappen voor elke ondersteunde passieve sonde die u voor dit kanaal wilt compenseren.
12. Herhaal deze stappen om ondersteunde sondes van andere kanalen van de oscilloscoop te compenseren.



Opmerking: Voor de meest nauwkeurige metingen opent u het paneel **Probe Setup** (Sondeconfiguratie) en controleert u of de status van de sondecompensatie **Pass** (Goed) is als u een sonde aansluit op een kanaal.

Verbinding maken met een netwerk (LAN)

Door verbinding te maken met een netwerk kunt u op afstand toegang krijgen tot het instrument.

Werk samen met uw netwerkbeheerder om de vereiste informatie te krijgen om verbinding te maken met uw netwerk (IP-adres, Gateway IP-adres, Subnet Mask, DNS IP-adres, enzovoort).

1. Sluit een CAT5-kabel aan van de LAN-aansluiting van het instrument naar uw netwerk.
2. Selecteer **Utility > I/O** (Hulpprogramma > I/O) op de menubalk om het I/O-configuratiemenu te openen.
3. Verkrijg of voer de netwerkadresinformatie in:
 - Als DHCP is ingeschakeld voor uw netwerk en het IP-adresveld nog geen adres vertoont, tikt u op **Auto** om de IP-adresinformatie van het netwerk te verkrijgen. DHCP-modus is de standaardmodus.
 - Als DHCP niet is ingeschakeld voor uw netwerk of als u een permanent (niet-wijzigend) IP-adres nodig hebt voor dit instrument, tikt u op **Manual** (Handmatig) en voert u het IP-adres en de andere waarden in die u hebt gekregen van uw IT-afdeling of systeembeheerder.
4. Tik op **Test Connection** (Verbinding testen) om te controleren of de netwerkverbinding werkt. Het pictogram **LAN-status** wordt groen als de verbinding van het instrument met uw netwerk tot stand is gekomen. Als u problemen hebt bij het verbinding maken met uw netwerk, neemt u contact op met uw systeembeheerder voor hulp.

Basisbediening

Deze procedures zijn een inleiding tot het gebruik van de interface voor het uitvoeren van veelvoorkomende taken. Raadpleeg de Help-sectie van het instrument voor gedetailleerde informatie over menu- en veldinstellingen.

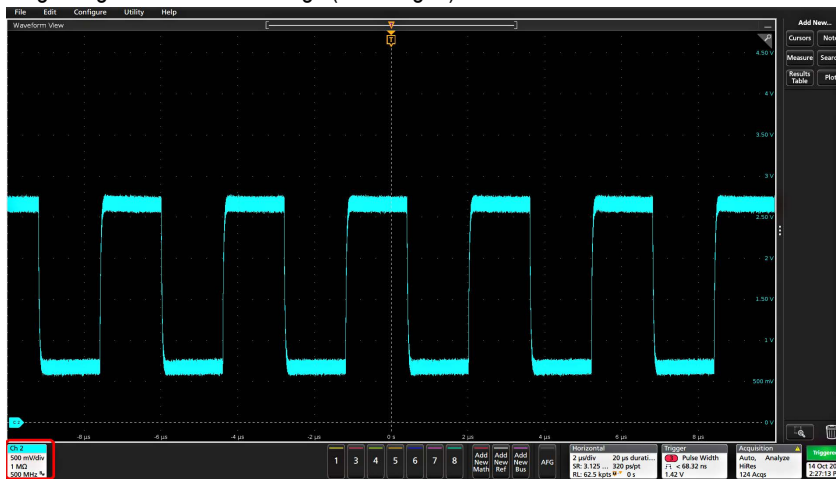
Een kanaal-golfvorm toevoegen aan de weergave

Gebruik deze procedure om een kanaalsignaal toe te voegen aan de Waveform View (Golfvorm-weergave).

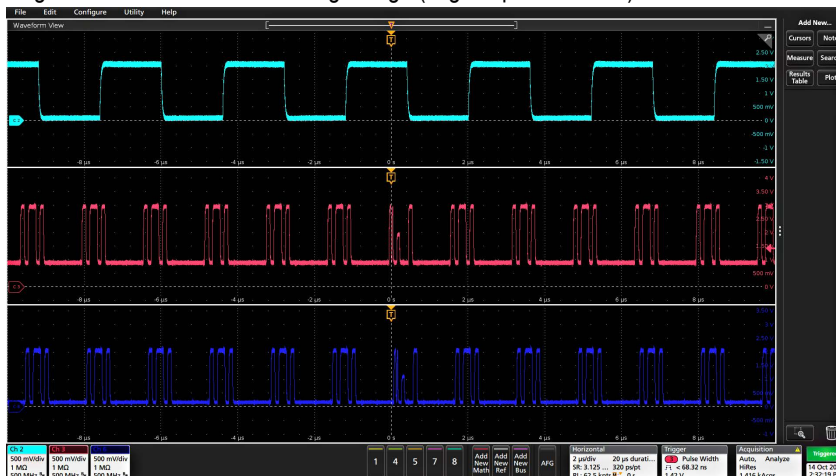
1. Sluit een signaal/signalen aan op de kanaalingang(en).
2. Tik op een knop bij Inactive Channel (Inactief kanaal) (op de balk Settings (Instellingen)) van een verbonden kanaal.



Het geselecteerde kanaal wordt toegevoegd aan de Waveform View (Golfvorm-weergave) en een Channel-badge (Kanaal) wordt toegevoegd aan de balk Settings (Instellingen).



3. Blijf tikken op de knoppen Inactive Channel (Inactief kanaal) om meer kanalen toe te voegen (digitaal of analoog). Kanalen worden weergegeven met het laagst genummerde kanaal bovenaan tot het hoogst genummerde kanaal onderaan de weergave, ongeacht de volgorde waarin deze werden toegevoegd (in gestapelde modus).



4. Dubbeltik op een kanaal-badge om het configuratiemenu van dat kanaal te openen om de instellingen te controleren of te wijzigen.

Kanaal- of golfvorminstellingen configureren

Gebruik de kanaal- en golfvormconfiguratiemenu's om parameters in te stellen, zoals verticale schaal en verrekening, koppeling, bandbreedte, sonde-instellingen, scheefstandwaarden, externe dempingswaarden en andere instellingen.

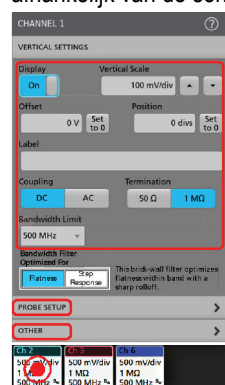
Voordat u begint

Voorwaarde: Er is een kanaal- of golfvorm-badge in de balk Settings (Instellingen).

Procedure

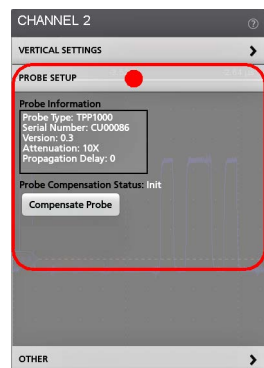
1. Dubbeltik op een **Channel** (Kanaal-) of **Waveform** (Golfvorm)-badge om een configuratiemenu voor dat item te openen.

Gebruik bijvoorbeeld in een Kanaal-menu het paneel **Vertical Settings** (Verticale instellingen) om basisparameters voor de sonde in te stellen, zoals verticale schaal en positie, verrekening, koppeling, beëindiging en bandbreedtelimiet. Beschikbare instellingen zijn afhankelijk van de sonde.

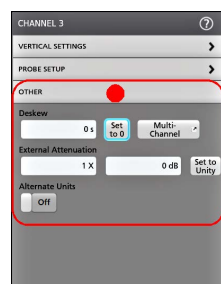


3579-011

2. Tik op het paneel **Probe Setup** (Sondeconfiguratie) om de sonde-instellingen te bevestigen en een configuratie of compensatie uit te voeren op ondersteunde sondes.



3. Tik op het paneel **Other** (Overige) om de sonde-scheefstand, externe demping en afwisselende eenheidsparameters in te stellen.



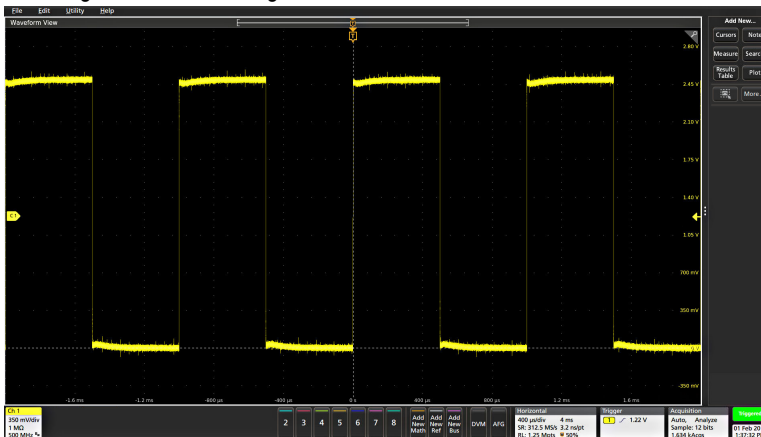
4. Tik op het Help-pictogram op de menutitel om het hulponderwerp te openen voor meer informatie.

5. Tik buiten het menu om het menu te sluiten.

Snelle weergave van een golfvorm automatisch instellen

De Autoset-functie (Automatisch instellen) analyseert de signaalkenmerken en wijzigt de instrumentinstellingen Horizontaal, Verticaal en Activering om een geactiveerde golfvorm automatisch weer te geven. Daarna kunt u verdere wijzigingen aanbrengen aan de instellingen voor activering en horizontaal om een gewenst punt in de golfvorm te bekijken.

1. Sluit de sonde met het gewenste signaal aan op een beschikbaar kanaal. Het signaal kan analoog of digitaal zijn.
2. Dubbeltik op de **Trigger** (Activering)-badge en stel de activeringsbron in op die van het gewenste signaal.
3. Sluit eventuele andere gerelateerde signalen aan op (een) beschikbare kanaalingang(en).
4. Voeg de kanaalgolfvormen toe aan de Golfvorm-weergave. Zie [Add a channel waveform to the display](#).
5. Tik op **File** (Bestand) > **Autoset** (Automatisch instellen) of druk op het voorpaneel op de knop **Autoset** (Automatisch instellen). Bij gebruik van de Stacked Display (Gestapelde weergave)modus analyseert het instrument de signaalkenmerken van het activeringsbronkanaal (analoog of digitaal) en past de horizontale, verticale en activeringsinstellingen dienovereenkomstig aan om een geactiveerde golfvorm voor dat kanaal weer te geven. De verticale schaal wordt aangepast in elke schijf van de golfvorm voor alle actieve golfvormen om het gebruik van ADC te maximaliseren.



Bij gebruik van de **Overlay Display** (Overlappende weergave)modus, past het instrument de horizontale en activeringsinstellingen van het activeringsbronkanaal aan om een geactiveerde golfvorm voor dat kanaal weer te geven. Aanpassingen van de verticale schaal en positie voor alle actieve kanalen in Overlay Display (Overlappende weergave)modus worden geregeld door het selecteren van **Autoset in Overlay Display Mode Optimizes** (Automatisch instellen in overlappende weergavemodus optimaliseren) in het paneel **Autoset** (Automatisch instellen) van het menu **User Preferences** (Gebruikersvoorkeuren). Als hier **Visibility** (Zichtbaarheid) wordt geselecteerd, zal de Autoset-functie alle actieve kanaalgolfvormen zodanig verticaal schalen en positioneren dat deze gelijkmatig worden verspreid op het scherm. Als hier **Resolution** (Resolutie) wordt geselecteerd, zal de Autoset-functie alle actieve kanaalgolfvormen zodanig verticaal schalen en positioneren dat deze het bereik van de ADC zoveel mogelijk gebruiken.



Opmerking: U kunt instellen welke parameters het instrument kan aanpassen bij het toepassen van Autoset. Open het Autoset-paneel in **Utility > User Preferences > Autoset** (Hulpprogramma > Gebruikersvoorkeuren > Automatisch instellen).

Richtlijnen voor automatisch instellen

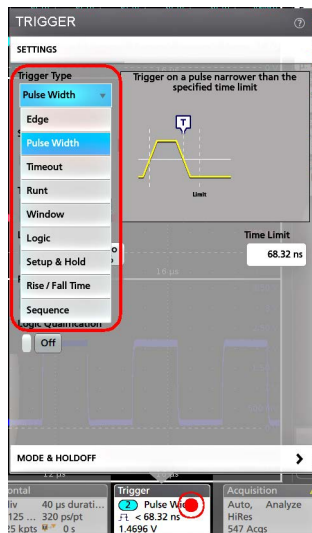
- Met Autoset worden drie of vier cycli weergegeven (afhankelijk van het gedetecteerde signaal) met het activeringsniveau in de buurt van het middenniveau van het signaal.
- De activering is ingesteld op type rand, oplopende helling, DC-koppeling.
- Als er geen kanalen worden weergegeven voordat u op **Autoset** (Automatisch instellen) drukt, voegt de oscilloscoop Kanaal 1 toe aan de Golfvorm-weergave, ongeacht of deze een signaal heeft of niet.
- De Autoset-functie negeert rekenkundige, referentie- en bus-golfvormen.

- Een kanaal of golfvorm met een frequentie lager dan 40 Hz wordt geclassificeerd als geen signaal.

Een signaal activeren

Gebruik deze procedure om het activeringsmenu te openen om het type activeringsgebeurtenis en -voorwaarden te selecteren en te configureren.

1. Dubbeltik op de **Trigger** (Activering)-badge op de balk Settings (Instellingen) om het activeringsconfiguratiemenu te openen.
2. Selecteer een activering in de lijst **Trigger Type** (Activeringstype). Het activeringstype bepaalt welke velden beschikbaar zijn in het menu en werkt ook de afbeelding voor het tonen van een grafiek van het activeringstype bij.

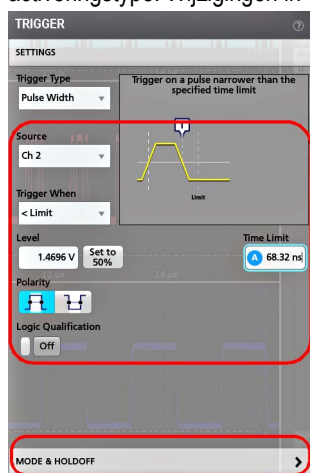


Om een bus te activeren, moet u de bus eerst toevoegen aan de Golfvorm-weergave. Zie [Add a math, reference, or bus waveform](#)



Opmerking: Het activeren van bussen, anders dan parallel, vereist de aankoop en installatie van seriële activerings- en analyseopties.

3. Selecteer de overige velden en panelen om de activeringsvoorwaarden te verfijnen. De menuvelden en activeringsgrafiek worden bijgewerkt als u wijzigingen aanbrengt in de activeringsinstellingen. Weergegeven velden zijn afhankelijk van het geselecteerde activeringstype. Wijzigingen in de selectie worden onmiddellijk toegepast.

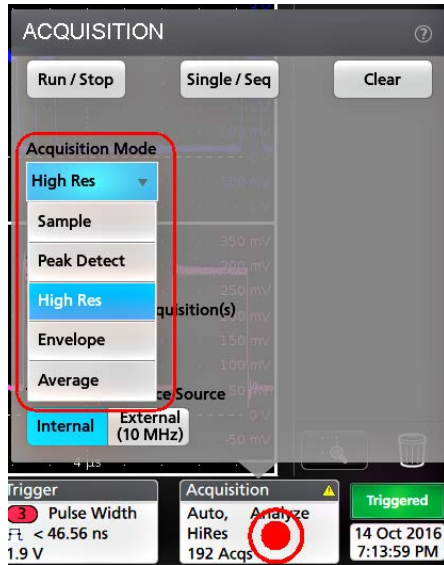


4. Tik op het Help-pictogram op de menutitel voor meer informatie over deze instellingen.
5. Tik buiten het menu om het menu te sluiten.

De verwervingsmodus instellen

Gebruik deze procedure om de methode in te stellen die het instrument gebruikt om het signaal te verweven en weer te geven.

1. Dubbeltik op de **Acquisition** (Verweving)-badge op de balk Settings (Instellingen) om het verwervingsconfiguratiemenu te openen.
2. Selecteer de verwervingsmethode in de lijst **Acquisition Mode** (Verwevingsmodus). Stel alle andere parameters in die betrekking hebben op het geselecteerde verwervingstype.

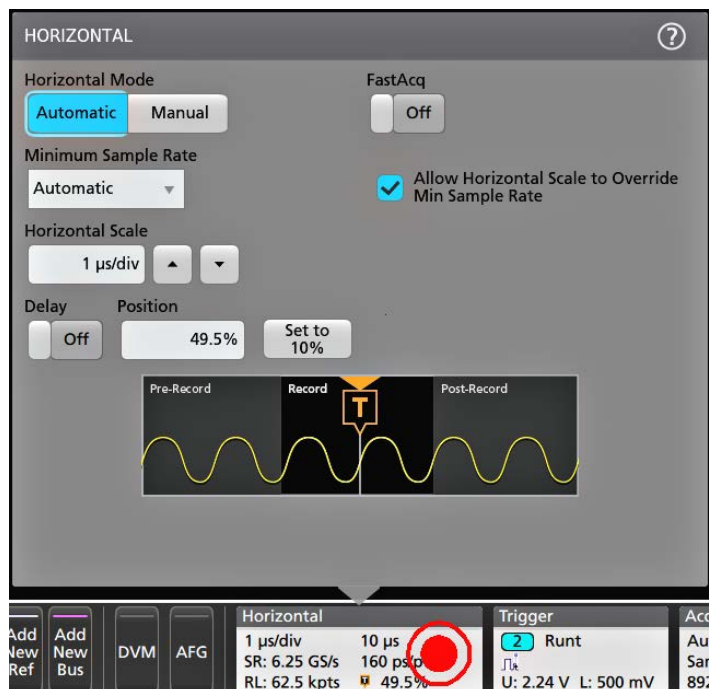


3. Tik op het Help-pictogram op de menutitel voor meer informatie over deze instellingen.
4. Tik buiten het menu om het menu te sluiten.

Horizontale parameters instellen

Gebruik deze procedure om de horizontale tijdsparameters in te stellen, zoals modus, minimale monstersnelheid, horizontale schaal en activeringsvertragingstijd (ten opzichte van het midden van het golfvormverslag).

1. Dubbeltik op de **Horizontal** (Horizontaal)-badge op de balk Settings (Instellingen) om het horizontale configuratiemenu te openen.



2. Gebruik de menuselecties om de horizontale parameters in te stellen.
3. Tik op het Help-pictogram op de menutitel voor meer informatie over deze instellingen.

Een rekenkundige, referentie- of bus-golfvorm toevoegen

Met rekenkundige golfvormen kunt u nieuwe golfvormen aanmaken op basis van handelingen tussen twee of meer golfvormen of door vergelijkingen toe te passen op de gegevens van een golfvorm. Een referentie-golfvorm is een statistisch golfvormverslag dat ter vergelijking wordt weergegeven. Met bus-golfvormen kunt u gegevens in een reeks of parallel bekijken en analyseren.

Er is geen vastgestelde limiet voor het aantal rekenkundige, referentie- of bus-golfvormen dat u kunt toevoegen aan de Waveform View (Golfvorm-weergave), behalve de fysieke geheugenbeperkingen van het systeem.

1. Tik op de knop **Add New Math** (Nieuwe rekenkundige toevoegen), **Add New Ref** (Nieuwe referentie toevoegen) of **Add New Bus** (Nieuwe bus toevoegen) op de balk Settings (Instellingen).

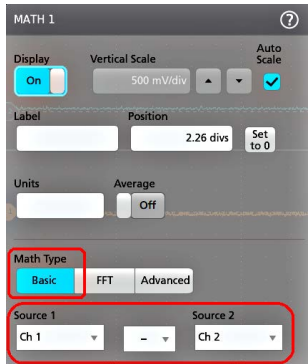


2. Het instrument voegt de golfvorm toe aan de Waveform View (Golfvorm-weergave), voegt een golfvorm-badge toe aan de balk Settings (Instellingen) en opent een configuratiemenu. In dit voorbeeld wordt het toevoegen van een rekenkundige golfvorm getoond.



- Gebruik de configuratiemenu's om de parameters van de golfvorm te verfijnen. De weergegeven velden zijn afhankelijk van de golfvorm en de selecties in het menu. Wijzigingen in de selectie worden onmiddellijk toegepast.

In dit voorbeeld wordt het toevoegen van een rekenkundige golfvorm getoond door de rekenkundige **bron**-velden te gebruiken om Ch 1 en Ch 2 (kanalen 1 en 2) te selecteren als de golfvormbronnen, het rekenkundige type in te stellen op **Basic** (Basis) rekenkundige bewerking en kanaal 2 van kanaal 1 af te trekken.

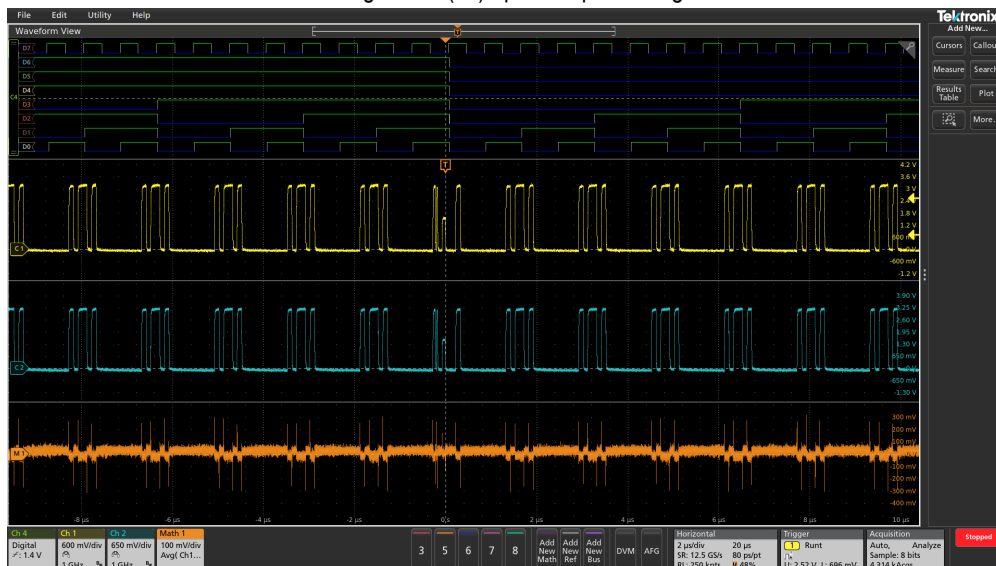


- Bij het toevoegen van een referentie-golfvorm geeft het instrument een **Recall** (Terughalen) configuratiemenu weer. Ga naar en selecteer het referentie-golfvormbestand (*.wfm) om dit terug te halen en tik vervolgens op de knop **Recall** (Terughalen). Het instrument geeft de referentie-golfvorm weer.
- Dubbeltik op een rekenkundige, referentie- of bus-badge om de golfvorminstellingen te controleren of te wijzigen. Zie [Configure channel or waveform settings](#).
- Tik op het Help-pictogram op een titel in het configuratiemenu voor meer informatie over rekenkundige, referentie- en bus-golfvorminstellingen.
- Tik buiten het menu om het menu te sluiten.

Een meting toevoegen

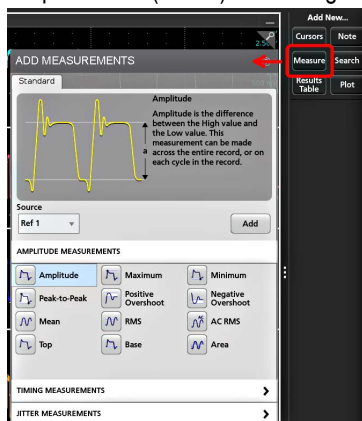
Gebruik deze procedure om metingen te selecteren en toe te voegen.

- Haal het kanaal/de kanalen en/of de golfvorm(en) op waarop u metingen wilt uitvoeren.



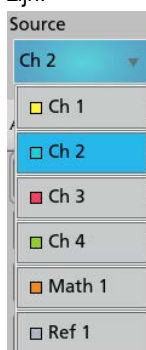
Opmerking: Golfvormen hoeven niet weergegeven te zijn om gebruikt te worden voor metingen, zolang het kanaal of de golfvorm-badge maar zichtbaar is op de balk **Settings** (Instellingen) en het te meten signaal ophaalt.

- Tik op **Nieuw toevoegen...Meting** (Meten) om het configuratiemenu **Add Measurements** (Metingen toevoegen) te openen of de knop Measure (Meten) naar een golfvorm te slepen in het weergavegebied van de golfvorm om de bron automatisch in te stellen.

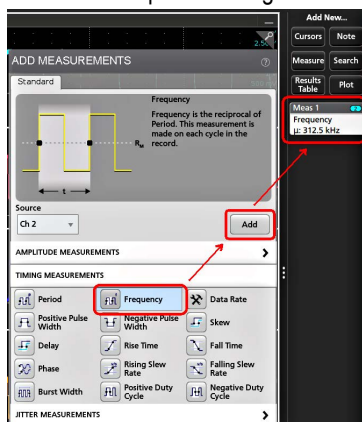


Opmerking: Als in het menu andere tabbladen dan **Standard** (Standaard) worden getoond, zijn er optionele metingstypes geïnstalleerd op het instrument. Selecteer een tabblad om de metingen voor die optie te tonen.

- Tik op het veld **Source** (Bron) en selecteer de metingsbron. In de lijst worden alle bronnen getoond die voor de meting beschikbaar zijn.



- Selecteer een metingscategoriepaneel, zoals **Amplitude Measurements** (Amplitude-metingen) of **Timing Measurements** (Timing-metingen) (Tijdsmetingen) om metingen voor die categorieën weer te geven.
- Sommige optionele metingspakketten zijn beschikbaar in dit menu, evenals PWR, DJA, DBDDR3, DPM, IMDA en WBG-DPT.
- Selecteer een meting en tik op **Add** (Toevoegen) om de meting toe te voegen aan de balk **Results** (Resultaten). U kunt ook dubbeltikken op een meting om deze toe te voegen aan de balk **Results** (Resultaten).



- Selecteer andere metingen en voeg deze toe voor de stroombron. Tik op de metingscategoriepanelen om andere toe te voegen metingen weer te geven en te selecteren.

- Om metingen voor andere bronnen toe te voegen, selecteert u een andere bron, selecteert u een meting en voegt u de meting toe.



- Tik buiten het menu **Add Measurements** (Metingen toevoegen) om het menu te sluiten.
- Om de instellingen van een meting verder aan te passen, kunt u dubbeltikken op een meting-badge om een configuratiemenu voor die meting te openen. Zie [Configure a measurement](#).
- Tik op het Help-pictogram op de menutitel voor meer informatie over instellingen.

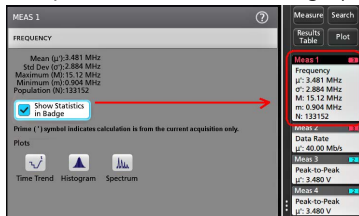
Een meting configureren

Gebruik deze procedure om statistische aflezingen toe te voegen aan de meting-badge, plots weer te geven voor de meting en de metingsparameters te verfijnen (configuratie, wereldwijde versus lokale reikwijdte van instellingen, regelingen, filteren, enzovoort).

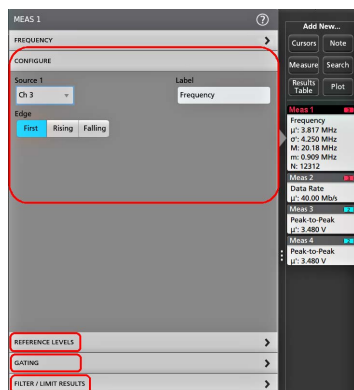
- Dubbeltik op een meting-badge om het betreffende configuratiemenu **Measurement** (Meting) te openen.



- Tik op **Show Statistics in Badge** (Statistieken tonen in badge) om statische aflezingen toe te voegen aan de meting-badge.



- Tik op beschikbare paneeltitels om wijzigingen voor die categorieën aan te brengen.

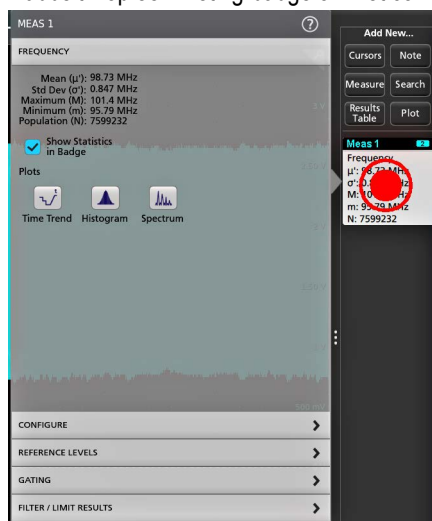


4. Gebruik de beschikbare velden om de metingsvoorwaarden te verfijnen. Weergegeven velden zijn afhankelijk van de meting. Wijzigingen in de selectie worden onmiddellijk toegepast. Wijzigingen in de selectie kunnen ook velden in andere panelen wijzigen.
5. Tik op de Help-knop op de menutitel voor meer informatie over de instellingen van dit menu.
6. Tik buiten het menu om het menu te sluiten.

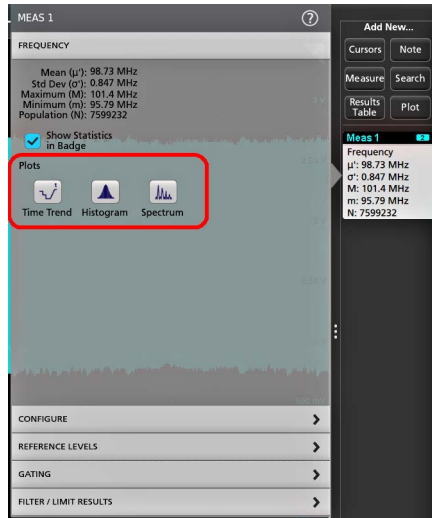
Een plot van een meting toevoegen

Met meting-plots kunt u de verdeling van de gegevenspunten van gebeurtenissen in een golfvorm-grafiek weergeven (histogram), de frequentiecomponenten (spectrum) van een golfvorm berekenen, de tijdstrend van een meting tonen, een oogdiagram weergeven en andere ondersteunde plots. Beschikbare plots zijn afhankelijk van de meting.

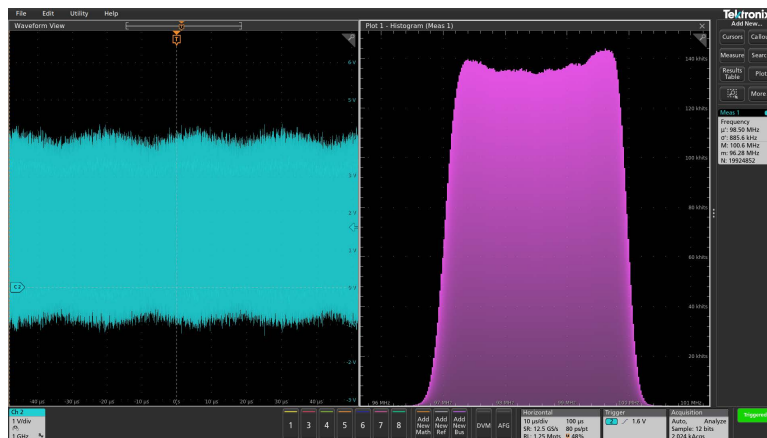
1. Dubbeltik op een Meting-badge om het configuratiemenu **Measurement** (Meting) te openen.



2. Tik op een knop **Plots** om die plot voor de meting toe te voegen aan het scherm.

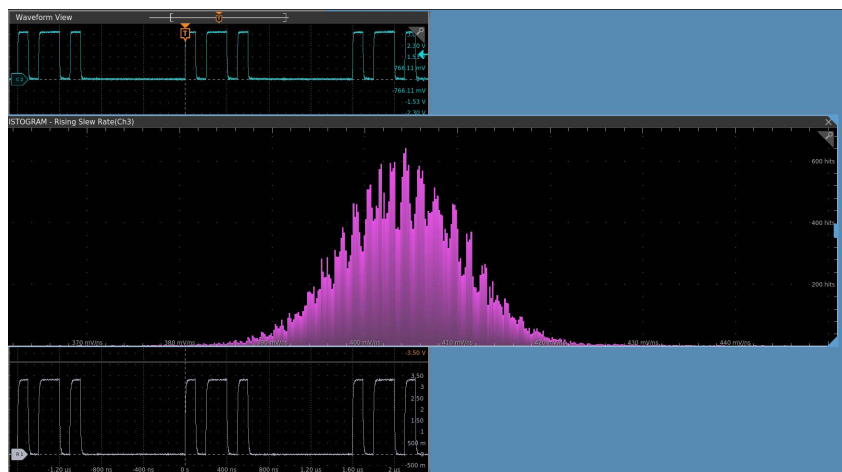


Hieronder wordt het toevoegen van een Histogram-plot getoond.



U kunt meer dan één plot toevoegen aan metingen (aan verschillende metingen of dezelfde meting). U kunt bijvoorbeeld twee histogram-plots toevoegen voor dezelfde meting, één plot instellen voor weergave van de X-as met een logaritmische schaal en de andere plot voor weergave van de X-as met een lineaire schaal.

- U kunt twee plot-vensters verplaatsen door de titelbalk van de Plot-weergave naar een nieuwe positie te slepen. De blauwe achtergrond verplaatst zich naar het gebied waar de plot wordt geplaatst wanneer u uw vinger van de titelbalk verwijdert. U kunt ook de grootte van plot-vensters aanpassen door de rand van de Plot-weergave te selecteren en te slepen. Voor deze bewerkingen zou u een muis moeten gebruiken, omdat het gemakkelijker is om plots te selecteren en te slepen met een muis.



4. Dubbeltik binnen een Plot-weergave om een configuratiemenu te openen voor het instellen van de weergavekenmerken. Tik op het Help-pictogram op de configuratiemenuitel voor meer informatie over de instellingen van dat menu. Tik buiten het menu om het menu te sluiten.

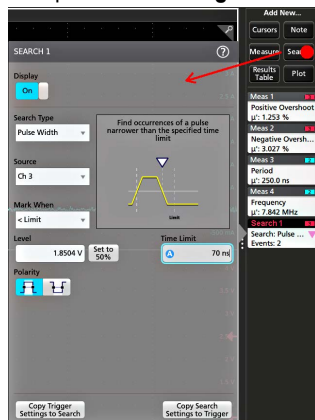
Een zoekopdracht toevoegen

Gebruik deze procedure om zoekcriteria in te stellen en een golfvorm te markeren wanneer deze gebeurtenissen optreden.

U kunt zoeken op analoge en digitale signalen, rekenkundige golfvormen en referentie-golfvormen. U kunt zoekopdrachten toevoegen aan verschillende golfvormen en meerdere zoekopdrachten aan dezelfde golfvorm.

Voorwaarde: Geef het kanaal- of golfvorm-sigitaal weer om de zoekopdracht uit te voeren. De golfvorm moet worden weergegeven om hiervoor een zoekopdracht aan te maken.

1. Tik op **Nieuw toevoegen...Search (Zoeken)**-knop om het configuratiemenu Search (Zoeken) te openen.

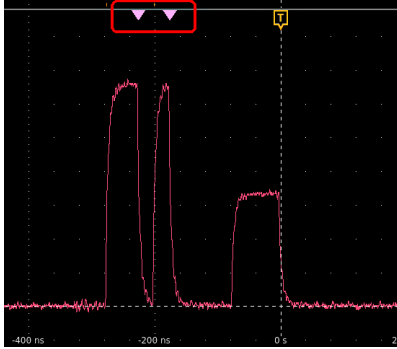


2. Gebruik de velden van het configuratiemenu om de zoekcriteria op dezelfde manier in te stellen als u dat zou doen voor een activeringsvoorwaarde (selecteer het **zoektype**, **de bron** en de voorwaarden om op te zoeken).



Opmerking: U kunt niet zoeken op opeenvolgende gebeurtenissen (er is geen Reeks-zoektype).

3. De gezochte golfvorm wordt gemarkeerd met één of meer driehoeken zodra de zoekcriteria geldig worden. Elke zoekopdracht gebruikt een verschillende kleur voor de markeringen. De voorbeeldafbeelding toont zoekcriteria die zijn ingesteld om positieve pulsbreedtes te vinden van minder dan 70 ns breed.



4. Om het tonen van markeringen op een golfvorm te stoppen, dubbeltikt u op de **Search** (Zoeken)-badge en zet u **Display** (Weergeven) op **Off** (Uit).
5. Om de golfvorm te verplaatsen naar centrale markeringen op de weergave, drukt u op de knop **Run/Stop** (Uitvoeren/Stoppen) op het voorpaneel om de verwerving te stoppen, tikt u eenmaal op een **Search** (Zoeken)-badge en tikt u op de navigatieknop < of >.



Opmerking: Navigatieknoppen zijn alleen functioneel als de verwervingsmodus van de oscilloscoop is ingesteld op **Stop** (Stoppen).

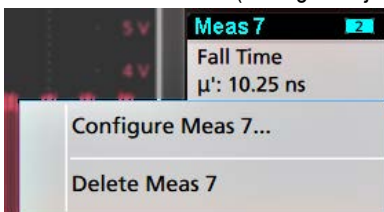
Hierdoor wordt de **Zoom**-modus geopend en de golfvorm verplaatst naar de vorige of de volgende gebeurtenismarkering op de golfvorm.

6. Indien beschikbaar voor een zoekopdracht tikt u op de knop **Min** of **Max** om de golfvorm te centreren in de weergave op een minimum- of maximumwaarde van de zoekgebeurtenissen in het golfvormverslag.
7. Om het instrument weer in de normale verwervingsmodus te zetten, tikt u op het **Zoom**-pictogram in de rechterbovenhoek van de Waveform View (Golfvorm-weergave) om de **Zoom**-modus uit te schakelen en drukt u op de knop **Run/Stop** (Start/Stop) op het voorpaneel om het instrument in de Start-modus te zetten.

Een Meting of Zoeken-badge verwijderen

Gebruik deze procedure om een Meting- of Zoeken-badge te verwijderen van de balk Results (Resultaten).

1. Houd de Meting- of Zoeken-badge vast die u wilt verwijderen. Op het instrument wordt een rechts-klikmenu geopend.
2. Selecteer **Delete Meas** (Meting verwijderen) om die badge te verwijderen van de balk Results (Resultaten).



Opmerking: U kunt de verwijdering van een meting ongedaan maken.

3. De tweede manier om een Meting- of Zoeken-badge te verwijderen, is door deze van de rand rechts van de weergave te vegen. Door de badge links over de rechter rand van de weergave te vegen, wordt de badge hersteld.

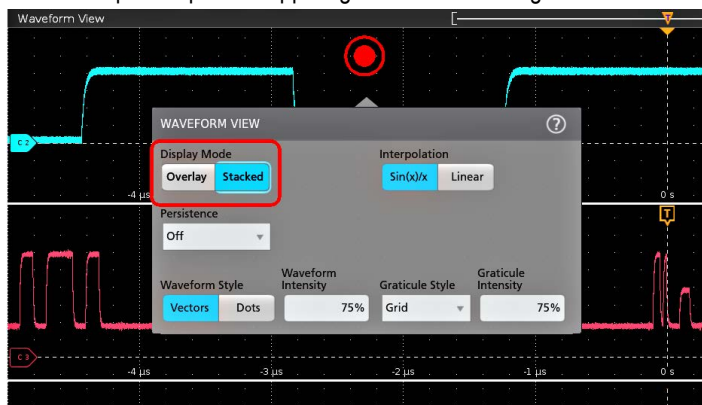


Opmerking: Het herstellen van een badge is alleen mogelijk binnen 10 seconden nadat deze is verwijderd.

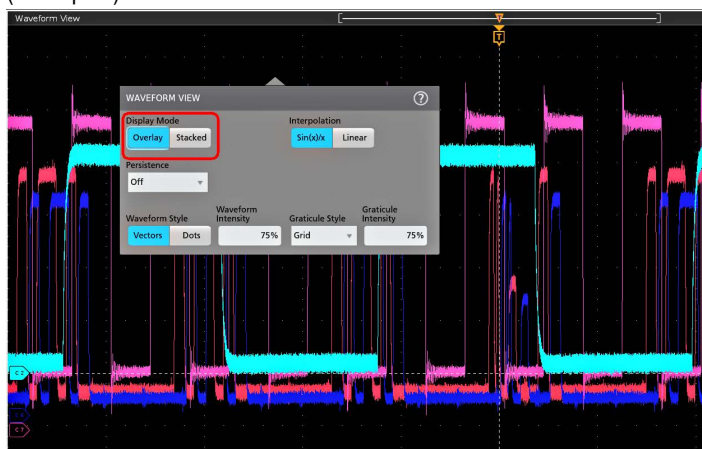
Weergave-instellingen van een golfvorm wijzigen

Gebruik deze procedure om de golfvorm-weergavemodus te wijzigen (Gestapeld of Overlappend), het interpolatie-algoritme van de golfvorm-sporen, de persistentie van de golfvorm, de stijl en intensiteit, en de stijl en intensiteit van de streeplaat.

1. Dubbeltik op een open streeplaatgebied om het configuratiemenu van de **Waveform View** (Golfvorm-weergave) te openen.



2. Tik op de knoppen in de **Display Mode** (Weergavemodus) om te schakelen tussen de modi **Overlay** (Overlappend) en **Stacked** (Gestapeld).



3. Gebruik de andere besturingselementen om het interpolatie-algoritme van de golfvorm, de persistentie van het golfvormpunt, de stijl, intensiteit, en de stijl en intensiteit van de streeplaat in te stellen.
4. Tik op het **Help**-pictogram op de menutitel om het hulponderwerp in het menu Waveform View (Golfvorm-weergave) te openen voor meer informatie over de weergaveparameters van de golfvorm.
5. Tik buiten het menu om het menu te sluiten.

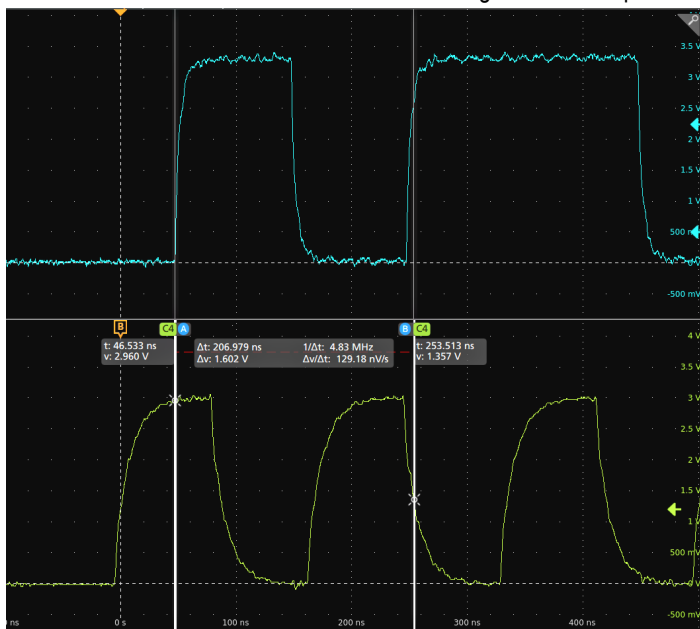
Cursors weergeven en configureren

Cursors zijn regels op het scherm die u kunt verplaatsen om metingen uit te voeren op specifieke onderdelen van een golfvorm of plot, of tussen twee verschillende golfvormen. Cursoraflezingen tonen zowel de huidige positiewaarden als het verschil (delta) tussen de cursors. Pool-cursoraflezingen zijn beschikbaar via het cursorconfiguratiemenu voor XY- en XYZ-plots.

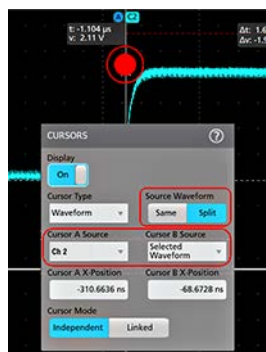
1. Tik op de golfvormschijf (in Gestapelde modus) of de kanaal- of golfvorm-badge (in Overlappende modus) waaraan u cursors wilt toevoegen.
2. Tik op **Nieuw toevoegen...Cursors**, of druk op de knop op het voorpaneel. De cursors worden toegevoegd aan de weergave.



3. Gebruik multifunctionele knoppen **A** en **B** om de cursors te verplaatsen of sleep een cursor. Cursors tonen aflezingen die de positie- en verschilmetingen tussen de cursors weergeven.
4. Om de cursors naar een ander kanaal of andere golfvorm te verplaatsen, tikt u in de streepplaat van die golfvorm.



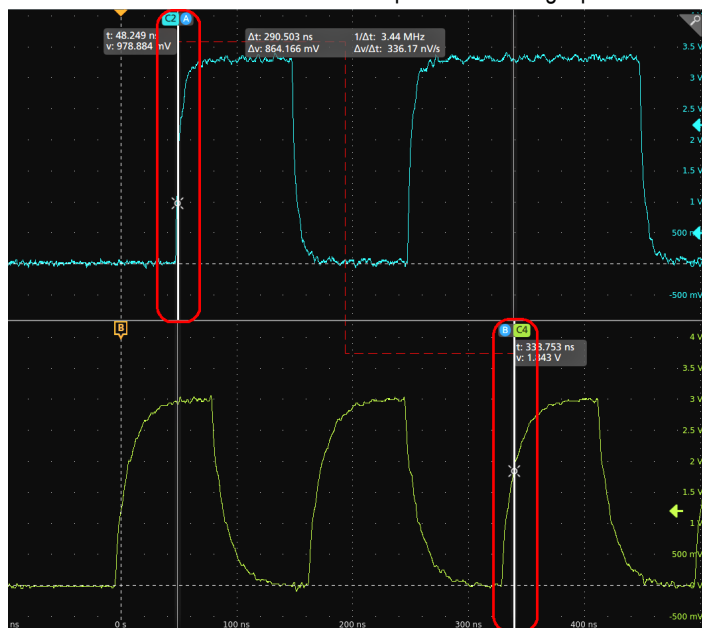
5. Om cursors verder te configureren, dubbeltikt u op de cursoregel of de cursoraflezingen om het **Cursors**-configuratiemenu te openen. Tik bijvoorbeeld op het cursortype om de weer te geven cursors te selecteren, zoals golfvorm, V-balken, H-balken en V&H-balken. Het cursorconfiguratiemenu in de golfvorm-weergave.



Het cursorconfiguratiemenu in een XY-plot.



6. Om de cursors tussen twee golfvormen te splitsen, tikt u op het veld **Source** (Bron), selecteert u **Split** (Splitsen) en vervolgens de bron voor elke cursor. De cursors worden verplaatst naar de gespecificeerde golfvormen.



7. Tik op het Help-pictogram op de menutitel voor meer informatie over de menu-instellingen.
8. Om het weergeven van cursors te stoppen, drukt u op het voorpaneel op de **Cursor**-knop en houdt u deze vast om het rechtsklikmenu te openen en de cursors uit te schakelen, of opent u het cursorconfiguratiemenu en stelt u **Display** (Weergeven) in op **Off** (Uit).

De oscilloscoop met behulp van een USB-kabel aansluiten op een pc

Gebruik een USB-kabel om de oscilloscoop rechtstreeks aan te sluiten op een pc voor instrumentbediening op afstand.

1. Selecteer op de menubalk van de oscilloscoop de optie **Utility > I/O** (Hulpprogramma > I/O).
2. Tik op **USB Device Port Settings** (Poortinstellingen USB-apparaat).
3. Controleer of de poortbesturing van het USB-apparaat op **On** (Aan) staat (standaardinstelling).
4. Sluit een USB-kabel aan van de pc naar de poort van het USB-apparaat op het instrument.
5. Wanneer een USB-aansluiting wordt gebruikt om de oscilloscoop op afstand te bedienen met behulp van GPIB-commando's, stelt u het **GPIB Talk/Listen Address** (GPIB praat/luister-adres) in voor uw configuratie (0 - 30).

Trefwoordenregister

A

A-knop [20](#)
 aanraakscherm UI-equivalenten voor muis [43](#)
 aanraakscherm UI-taken [43](#)
 aansluiting voedingskabel (achterpaneel) [25](#)
 aansluitingen achterpaneel [25](#)
 aansluitingen sondecompensatie [20](#)
 AC-stroom van instrument verwijderen [17](#)
 achterpaneel
 Ethernet-poort (RJ-45) [25](#)
 kabelvergrendeling [25](#)
 LAN-poort (RJ-45) [25](#)
 USB-apparaatpoort [25](#)
 USB-hostpoorten [25](#)
 vergrendeling veiligheidskabel [25](#)
 video-uitgang [25](#)
 voedingskabel [25](#)
 achterpaneel (AFG-uitgang)
 AFG Out [25](#)
 achterpaneel (AUX-uitgang)
 AUX Out [25](#)
 activering
 niveau-indicatoren [28](#)
 positie-indicator [28](#)
 activeringsmenu [53](#)
 AFG Out (AFG-uitgang) (achterpaneel) [25](#)
 AFG-optie [28](#)
 automatische sondecompensatie (TPP-serie) [47](#)
 Autoset [52](#)
 AUX Out (AUX-uitgang) (achterpaneel) [25](#)

B

B-knop [20](#)
 badges [31](#)
 beknelling en handgreep draaien [15](#)
 Besturingselementen voor activering [20](#)
 Besturingselementen voor verwerving [20](#)
 bus-golfvormen [55](#)

C

clipping-bericht [31](#)
 configuratiemenu's [41](#)
 Cursorknop (aanraakscherm) [26](#)
 cursormenu [63](#)
 cursors gebruiken [63](#)
 cursors verplaatsen [63](#)
 cursors weergeven [63](#)

D

de oscilloscoop activeren [53](#)
 Diverse besturingselementen [20](#)

documentatie [14](#)
 dossierweergave, golfvorm [28](#)
 Draw-a-Box-knop (Zoom) [41](#)
 DVM-optie [28](#)

E

een kanaal weergeven [50](#)
 een meting berekenen [59](#)
 een meting configureren [58](#)
 een meting tonen [56](#)
 een meting-badge verwijderen [62](#)
 elektrostatische schade, voorkomen [13](#)
 ESD, voorkomen [13](#)
 Ethernet-poort (achterpaneel) [25](#)
 Ethernet, verbinding maken [49](#)
 expansiepunt, golfvorm [28](#)

F

Fast Acq-knop [20](#)
 firmware downloaden, installeren [45](#)
 firmware updaten [45](#)
 FlexChannel-aansluitingen (voorpaneel) [20](#)

G

gebruikersdocumentatie [14](#)
 gestapelde modus (golfvormen) [63](#)
 golfvorm
 -intensiteit [63](#)
 -persistentie [63](#)
 dossierweergave [28](#)
 expansiepunt [28](#)
 golfvorm-badge [31](#)
 golfvormgebeurtenissen markeren (zoeken) [61](#)
 GPIB praat/luister-adres [66](#)

H

handgreep draaien [15](#)
 handgreep op de goede manier draaien [15](#)
 handgreep op de juiste manier draaien [15](#)
 handleidingen [14](#)
 handvatten, analoog en digitaal [28](#)
 horizontaal menu openen [54](#)
 horizontaal menu, openen [54](#)
 Horizontale besturingselementen [20](#)

I

informatie rekmontagekit [19](#)
 ingangen voor sonde [20](#)
 instellen

instellen (*Vervolg*)

- GPIB praat/luister-adres [66](#)
- sonde-scheefstand [51](#)
- sondeparameters [51](#)
- tijdzone [46](#)
- weergeven Datum/Tijd-badge in-, uitschakelen [46](#)

Instellingenbalk [26](#)

instructies voor

- aansluiten op pc met behulp van een USB-kabel [66](#)
- activeringsparameters instellen [53](#)
- Autoset gebruiken [52](#)
- Bus-golfvorm toevoegen [55](#)
- cursors weergeven [63](#)
- Datum/Tijd-badge in-, uitschakelen instellen [46](#)
- een golfvorm snel weergeven (Autoset) [52](#)
- een meting toevoegen [56](#)
- een meting verwijderen [62](#)
- een meting-plot toevoegen [59](#)
- GPIB praat/luister-adres instellen [66](#)
- horizontaal menu openen [54](#)
- horizontale parameters instellen [54](#)
- intensiteit golfvorm wijzigen [63](#)
- intensiteit van streepplaat wijzigen [63](#)
- interpolatie van golfvorm wijzigen [63](#)
- klokindeling instellen (12/24 uur) [46](#)
- metingsinstellingen wijzigen [58](#)
- muis gebruiken met de UI [43](#)
- persistentie wijzigen [63](#)
- Referentie-golfvorm toevoegen [55](#)
- Rekenkundige golfvorm toevoegen [55](#)
- resultaten zelftest voor inschakelen controleren [17](#)
- signaalpad-compensatie (SPC) uitvoeren [47](#)
- sonde-scheefstand instellen [51](#)
- sondeparameters instellen [51](#)
- sondes aansluiten [18](#)
- sondes van de TPP-serie compenseren [47](#)
- stijl van streepplaat wijzigen [63](#)
- tijdzone instellen [46](#)
- verbinding maken met een netwerk [49](#)
- verticale kanaalparameters instellen [51](#)
- verwervingsmenu openen [54](#)
- verwervingsparameters instellen [54](#)
- weergave-instellingen wijzigen [63](#)

Instructies voor

- weergavemodus wijzigen (gestapeld, overlappend) [63](#)

instructies voor het

- toevoegen van een golfvorm aan het scherm [50](#)
- zoeken op een gebeurtenis [61](#)

instrument aan- of uitzetten [17](#)intensiteit van streepplaat [63](#)intensiteit, golfvorm [63](#)intensiteit, streepplaat [63](#)**K**

- kabelvergrendeling [25](#)
- kanaal-badge [31](#)
- kanaalinstellingen [51](#)
- kanaalmenu [51](#)

klokindeling (12/24 uur), instructies voor instellen [46](#)klokindeling instellen (12/24 uur) [46](#)knop A [20](#)knop B [20](#)Knop Bus [20](#)Knop Ref (Referentie) [20](#)Knop voor aanraakscherm uit [20](#)Knop voor automatisch instellen [20](#)Knop voor berekening [20](#)Knop voor cursors [20](#)Knop voor enkel/reeks [20](#)Knop voor forceren [20](#)Knop voor hellingsgraad (voorpaneel) [20](#)Knop voor hoge resolutie [20](#)Knop voor in- en uitzoomen (voorpaneel) [20](#)Knop voor modus (voorpaneel) [20](#)Knop voor niveau [20](#)Knop voor opslaan [20](#)Knop voor positioneren [20](#)Knop voor positioneren (horizontaal) [20](#)Knop voor schalen [20](#)Knop voor schalen (horizontaal) [20](#)Knop voor standaardinstelling [20](#)

Knop voor Toevoegen nieuwe

bus-golfvorm [28](#)referentie-golfvorm [28](#)rekenkundige golfvorm [28](#)Knop voor wissen [20](#)knoppen inactief kanaal [28](#)Knoppen voor in- en uitzoomen/pannen (horizontaal) [20](#)Knoppen voor kanaal (voorpaneel) [20](#)Knoppen voor navigeren (horizontaal) [20](#)**L**LAN-poort (achterpaneel) [25](#)LAN, verbinding maken [49](#)Ledverlichting knop voor niveau [20](#)licentiebestand (optie) [45](#)limietmarkering dynamisch bereik [28](#)**M**Meer-knop [26](#)Meetknop [26](#)menu verticale kanaalparameters [51](#)menu's [41](#)Menubalk [26](#)menupanelen [41](#)

meting

-plots [59](#)meting-badge [31](#)meting-badge, verwijderen [62](#)metingsinstellingen wijzigen [58](#)muis gebruiken met het aanraakscherm [43](#)multifunctionele knoppen [20](#)

N

navigatieknoppen, badges [31](#)
 netwerk, verbinding maken [49](#)

O

Oproepknop [26](#)
 opslagzak [15](#)
 opties
 een optie installeren [45](#)
 optielicentiebestand [45](#)
 overlappende modus (golfvormen) [63](#)

P

panelen, menu [41](#)
 Pannen [41](#)
 persistentie, golfvorm [63](#)
 Plot-knop [26](#)

R

Ref In (Referentie-ingang) [25](#)
 Ref In (Referentie-ingang) (achterpaneel) [25](#)
 referentie-golfvormen [55](#)
 rekenkundige golfvormen [55](#)
 Resultatenbalk [26](#)
 Resultatentabelknop [26](#)

S

schaalknoppen, badge [31](#)
 signaalpad-compensatie uitvoeren [47](#)
 sonde-scheefstand, instellen [51](#)
 sondecompensatie (TPP-serie) [47](#)
 sondeparameters, instellen [51](#)
 sondes aansluiten [18](#)
 sondes van de TPP-serie compenseren [47](#)
 sondes, aansluiten [18](#)
 soorten badges [31](#)
 SPC (signaalpad-compensatie) [47](#)
 stand-bymodus voor stroom [17](#)
 standaardaccessoires [15](#)
 Start-/stopknop [20](#)
 stijl van streepplaat [63](#)
 stroom in- en uitschakelen [17](#)

T

TekVPI-ingangsaansluitingen [20](#)
 testresultaten inschakelen [17](#)
 tijdzone, instructies voor instellen [46](#)
 toevoegen
 een kanaal aan de weergave [50](#)
 een meting-badge [56](#)
 een meting-plot [59](#)
 een zoeken-badge [61](#)

toevoegen (*Vervolg*)
 golfvorm aan het scherm [50](#)
 signaal aan het scherm [50](#)

U

USB-apparaatpoort (achterpaneel) [25](#)
 USB-hostpoorten (achterpaneel) [25](#)
 USB-kabel, aansluiten op pc [66](#)
 USB-poorten (voorpaneel) [20](#)

V

veelvoorkomende UI-taken op aanraakscherm [43](#)
 verbinding maken met een netwerk [49](#)
 vergrendelen aan bank of rek [16](#)
 vergrendeling veiligheidskabel [25](#)
 vergrendelingskabel aansluiten [16](#)
 Verticale besturingselementen [20](#)
 verwervingsmenu openen [54](#)
 verwervingsmenu, openen [54](#)
 verzonden sondes [15](#)
 video-uitgang (achterpaneel) [25](#)
 voorkomen van ESD [13](#)
 voorpaneel
 aansluitingen sondecompensatie [20](#)
 Aux In [20](#)
 Aux Trig [20](#)
 beschrijving [20](#)
 FlexChannel-aansluitingen [20](#)
 knop Bus (voorpaneel) [20](#)
 knop Cursors [20](#)
 multifunctionele knoppen [20](#)
 USB-poorten [20](#)
 voorpaneel (Aanraakscherm uit)
 knop Touch Off [20](#)
 voorpaneel (Activering)
 Trigger [20](#)
 voorpaneel (Automatisch instellen)
 knop Autoset [20](#)
 voorpaneel (Berekening)
 knop Math (voorpaneel) [20](#)
 voorpaneel (Divers)
 Miscellaneous [20](#)
 voorpaneel (Enkel/reeks)
 knop Single/Seq [20](#)
 voorpaneel (Forceren)
 knop Force [20](#)
 voorpaneel (Hellingsgraad)
 knop Slope [20](#)
 voorpaneel (Hoge resolutie)
 knop High Res [20](#)
 voorpaneel (Horizontaal)
 Horizontaal [20](#)
 voorpaneel (In- en uitzoomen)
 knop Zoom (voorpaneel) [20](#)
 voorpaneel (In- en uitzoomen/pannen)
 knoppen Zoom/Pan (horizontaal) [20](#)
 voorpaneel (Kanaal)

voorpaneel (Kanaal) *(Vervolg)*
knoppen Channel (voorpaneel) [20](#)

voorpaneel (Modus)
knop Mode [20](#)

voorpaneel (Navigeren)
knoppen Navigate (voorpaneel) [20](#)

voorpaneel (Niveau)
knop Level [20](#)

voorpaneel (Opslaan)
knop Save [20](#)

voorpaneel (Positioneren)
knop Position [20](#)
knop Position (horizontaal) [20](#)

voorpaneel (Referentie)
knop Ref (voorpaneel) [20](#)

voorpaneel (Schalen)
knop Scale [20](#)
knop Scale (horizontaal) [20](#)

voorpaneel (Snelle verwerving)
Fast Acq-knop [20](#)

voorpaneel (Standaardinstelling)
Default Setup [20](#)

voorpaneel (Start/stop)
knop Run/Stop [20](#)

voorpaneel (Verticaal)
Vertical [20](#)

voorpaneel (Verwerving)
Acquisition [20](#)

voorpaneel (Wissen)
knop Clear [20](#)

W

Waveform View (Golfvorm-weergave) [26](#)
weergave-instellingen wijzigen [63](#)

Z

zoeken naar gebeurtenissen [61](#)
zoeken-badge [31](#)
Zoekknop [26](#)
Zoom-overzicht [41](#)
zoom-pictogram [28](#)
Zoom-titelbalk [41](#)
Zoom-vak [41](#)



4 系列 B 混合信号示波器 MSO44B 和 MSO46B 快速入门手册

警告： 保养说明仅供合格人员使用。为避免人身伤害，除非您有资格执行保养，否则请勿执行保养。在执行保养工作之前，请参阅所有安全摘要。

Revision A

支持产品固件 V2.6 及更高版本。

立即注册！

点击如下链接以保护您的产品。

tek.com/register



077-1817-00 March 2024

Copyright © 2023, Tektronix. 2023 All rights reserved. Licensed software products are owned by Tektronix or its subsidiaries or suppliers, and are protected by national copyright laws and international treaty provisions. Tektronix products are covered by U.S. and foreign patents, issued and pending. Information in this publication supersedes that in all previously published material. Specifications and price change privileges reserved. All other trade names referenced are the service marks, trademarks, or registered trademarks of their respective companies.

TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc.

Tektronix, Inc.
14150 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
US

For product information, sales, service, and technical support visit tek.com to find contacts in your area.

For warranty information visit tek.com/warranty-status-search.

内容

重要安全信息.....	5
常规安全概要.....	5
避免火灾或人身伤害.....	5
探头和测试引线.....	7
维修安全概要.....	7
本手册中的术语.....	8
产品上的术语.....	8
产品上的符号.....	8
合规性信息.....	9
安全合规性.....	9
环境合规性.....	10
安全免责声明.....	11
前言.....	12
主要特点.....	12
ESD 防范指导.....	12
文档.....	13
检查附带的附件.....	13
安全旋转手柄.....	14
操作要求.....	14
输入信号要求.....	15
固定（锁定）仪器.....	15
打开仪器电源.....	15
确认仪器通过开机自检.....	16
将探头连接至仪器.....	16
机架安装选件信息.....	17
熟悉仪器.....	18
前面板控件和连接器.....	18
后面板连接.....	23
用户界面.....	24
用户界面元素.....	26
标记.....	28
配置菜单.....	36
缩放用户界面.....	37
使用触摸屏界面处理常规任务.....	38
清洁仪器.....	39
配置仪器.....	40
下载并安装最新的仪器固件.....	40
安装选件升级许可证.....	40
设置时区和时钟读数格式.....	41
运行信号路径补偿 (SPC).....	42
补偿 TPP 系列探头.....	42
连接至网络 (LAN).....	43
操作基础.....	45
添加要显示的通道波形.....	45

配置通道或波形设置.....	46
自动设置以快速显示波形.....	47
如何进行信号触发.....	47
设置采集模式.....	48
设置 Horizontal（水平）参数.....	49
添加数学、参考或总线波形.....	50
添加测量.....	50
配置测量.....	52
添加测量绘图.....	53
添加搜索.....	55
删除测量或搜索标记.....	56
更改波形视图设置.....	57
显示和配置光标.....	57
使用 USB 电缆将示波器连接至 PC.....	60
索引.....	61

重要安全信息

本手册包含用户必须遵守的信息和警告，以确保安全操作并保证产品安全。
若要安全执行关于本产品的服务，请参阅 *常规安全概要* 后面的 *服务安全概要*。

常规安全概要

请务必按照规定使用产品。详细阅读下列安全性预防措施，以避免人身伤害，并防止损坏本产品或与本产品连接的任何产品。认真阅读所有说明。保留这些说明以供日后参考。

应根据当地和相应国家法规的要求使用本产品。

为了正确、安全地操作产品，除本手册规定的安全性预防措施外，还必须遵守公认的安全规程。

产品仅限经过培训的人员使用。

只有了解相关危险的合格人员才能进行开盖维修、保养或调整。

使用前，请务必检查产品是否来自已知来源，以确保正确操作。

本产品不适用于检测危险电压。

如果存在危险带电导体暴露，请使用个人防护装备以防电击和电弧爆炸伤害。

使用本产品时，您可能需要使用一套大型系统的其他部件。有关操作这类系统的警告和注意事项，请阅读其他器件手册的安全性部分。

将本设备集成到某系统时，该系统的安全性由系统的组装者负责。

避免火灾或人身伤害

使用合适的电源线

只能使用本产品专用并经所在国家/地区认证的电源线。切勿使用为其他产品提供的电源线。

产品接地

本产品通过电源线的接地导线接地。为避免电击，必须将接地导线与大地相连。在对本产品的输入端或输出端进行连接之前，请务必将本产品正确接地。不要切断电源线的接地连接。

断开电源

电源线可以使产品断开电源。请参阅有关位置的说明。请勿将设备放在难以操作电源线的位置；必须保证用户可以随时操作电源线，以便需要时快速断开连接。

正确连接并正确断开连接

探头或测试导线连接到电压源时请勿插拔。

仅使用产品附带的或经 Tektronix 指明适合产品使用的绝缘电压探头、测试导线和适配器。

遵守所有终端额定值

为避免火灾或电击危险，请遵守产品上的所有额定值和标记说明。在连接产品之前，请先查看产品手册，了解额定值的详细信息。

请勿超过产品、探头或附件中各器件中额定值最低者的测量类别 (CAT) 额定值和电压或电流额定值。在使用 1:1 测试导线时要小心，因为探头端部电压会直接传输到产品上。

对任何终端（包括公共终端）施加的电势不要超过该终端的最大额定值。

请勿将公共终端的电压浮动到该终端的额定电压以上。

本产品的测量端子额定值不适用于连接到 III 或 IV 类型电路。

请勿开盖操作

切勿在外盖或面板拆除或机壳打开的状态下操作本产品。可能有危险电压暴露。

远离外露电路

电源接通后请勿接触外露的接头和器件。

怀疑产品出现故障时，请勿进行操作

如果怀疑本产品已损坏，请让合格的维修人员进行检查。

产品损坏时请勿使用。本产品损坏或运行错误时请勿使用。如果怀疑产品存在安全问题，请关闭产品并断开电源线。在产品上做清晰标记以防其再被使用。

在使用之前，请检查电压探头、测试导线和附件是否有机械损坏，如损坏则予以更换。如果探头或测试导线损坏、金属外露或出现磨损迹象，请勿使用。

在使用之前请先检查产品外表面。查看是否有裂纹或缺失部件。

仅使用规定的替换部件。

请勿在潮湿环境下操作

如果产品从冷环境移动到暖环境中，注意可能会发生凝结现象。

切勿在易燃易爆的环境下操作

请保持产品表面清洁干燥

清洁本产品前，请移除输入信号。

请适当通风

有关如何安装产品使其保持适当通风的详细信息，请参阅手册中的安装说明。

所提供的狭槽和开口用于通风，不得遮盖或阻挡。请勿将物体放进任何开口。

提供安全的工作环境

始终将产品放在方便查看显示器和指示器的地方。

避免对键盘、指针和按钮盘使用不当或长时间使用。键盘或指针使用不当或长时间使用可能导致严重损伤。

请确保工作区符合适用的人体工程学标准。请咨询人体工程学专家，以避免应激损伤。

抬起或搬运产品时请小心谨慎。本产品带有便于抬起和搬运的手柄。

仅限使用为本产品指定的泰克机架安装硬件。

探头和测试引线

连接探头或测试导线之前，请将电源线从电源连接器连接到正确接地的电源插座。

请将手指放在探头上保护屏障、手指防护装置或触觉指示器的后面。拔掉所有不用的探头、测试导线和附件。

仅使用正确的测量类别 (CAT)、电压、温度、海拔高度和电流额定的探头、测试导线和适配器进行测量。

小心高电压

了解您正在使用的探头的额定电压，请不要超出这些额定值。重要的是知道并理解两个额定值：

- 探头端部到探头参考导线的最大测量电压。
- 从探头参考引线到接地的最高浮动电压。

这两个额定电压取决于探头和您的应用。请参阅手册的“技术规格”部分了解更多详情。



警告: 为防止电击，请不要超出示波器输入 BNC 连接器、探头端部或探头参考导线的最大测量电压或最大浮动电压。

正确连接并正确断开连接

将探头连接到被测电路之前，先将探头输出端连接到测量产品。在连接探头输入端之前，请先将探头基准引线与被测电路连接。将探头与测量产品断开之前，请先将探头输入端及探头参考导线与被测电路断开。

连接或断开电流探头之前，先将被测电路断电。

只能将探头参考导线连接到大地。

不要将电流探头连接到电压或频率超过电流探头额定电压的任何导线。

检查探头和附件

在每次使用之前，请检查探头和附件是否损坏（探头本体、附件、电缆外壳等的割裂、破损、缺陷）。如果损坏，请勿使用。

维修安全概要

*维修安全概要*部分包含对本产品安全执行维修所需的其他信息。只有合格人员才能执行维修程序。在执行任何维修程序之前，请阅读此*维修安全概要*和*常规安全概要*。

避免电击

接通电源时，请勿触摸外露的连接。

不要单独维修

除非现场有他人可以提供急救和复苏措施，否则请勿对本产品进行内部维修或调整。

断开电源

为避免电击，请先关闭仪器电源并断开与市电电源的电源线，然后再拆下外盖或面板，或者打开机壳以进行维修。

带电维修时要格外小心

本产品中可能存在危险电压或电流。在卸下保护面板，进行焊接或更换器件之前，请先断开电源，卸下电池（如适用）并断开测试导线。

维修之后验证安全性

请务必在维修后重新检查接地连续性和市电电强度。

本手册中的术语

本手册中可能出现以下术语：



警告：“警告”声明指出可能会造成人身伤害或危及生命安全的情况或操作。



警告：“注意”声明指出可能对本产品或其他财产造成损坏的情况或操作。

产品上的术语

产品上可能出现以下术语：

- 看到“危险”标记时表示可直接导致人身伤害的危险。
- 看到“警告”标记时表示不会直接导致人身伤害的危险。
- “注意”表示会对本产品或其他财产造成损害的危险。

产品上的符号



产品上标示此符号时，请确保查阅手册，以了解潜在危险的类别以及避免这些危险需采取的措施。（此符号还可能用于指引用户参阅手册中的额定值信息。）

产品上可能出现以下符号。



注意事项：请参阅手册



保护性接地端



机箱接地



待机



功能接地端子

合规性信息

此部分列出仪器遵循的安全和环境标准。本产品仅供专业人员和受过培训的人员使用；不得在家中或供儿童使用。如对合规性信息存疑，可联系以下地址：

Tektronix, Inc.
PO Box 500, MS 19-045
Beaverton, OR 97077, US (美国)
tek.com

安全合规性

本部分列出了产品遵循的安全标准及其他安全合规性信息。

设备类型

测试和测量设备。

安全级别

1 级 – 接地产品。

污染度说明

对产品周围和产品内部环境中可能出现的污染的一种量度。通常认为产品的内部环境与外部环境相同。产品只应该在其规定环境中使用。

- 污染度 1。无污染或仅发生干燥、非导电性污染。此类产品通常予以封装、密封或被置于干净的房间中。
- 污染度 2。通常只发生干燥、非导电性污染。偶尔会发生由凝结引起的临时传导。典型的办公室/家庭环境属于这种情况。只有当产品处于非使用状态时，才会发生临时凝结。
- 污染度 3。导电性污染，或干燥、非导电性污染，由于凝结后者会变成导电性污染。此类场所为温度和湿度不受控制的建有遮盖设施的场所。此类区域不受阳光、雨水或自然风的直接侵害。
- 污染度 4。通过传导性的尘埃、雨水或雪产生永久性可导性的污染。户外场所通常属于这种情况。

污染度评级

污染度 2（如 IEC 61010-1 中定义）。注：仅适合在室内的干燥场所使用。

IP 额定值

IP20（如 IEC 60529 中定义）。

测量和过压类别说明

本产品上的测量端子可能适合测量以下一种或多种类别的市电电压（请参阅产品和手册中标示的具体额定值）。

- 过压类别 I。对于用于连接至电源的设备，我们已采取措施将瞬态过电压可靠地大幅降低至不会造成危险的水平。
- 测量类别 II。用于在与低电压安装直接相连的电路执行的测量。
- 测量类别 III。用于在建筑安装中执行的测量。
- 测量类别 IV。用于在低电压安装电源处执行的测量。



注：仅市电电源电路具有过压类别额定值。仅测量电路具有测量类别额定值。产品中的其他电路不具有其中任何一种额定值。

主线过压类别额定值

过压类别 II（依据 IEC 61010-1 中的定义）。

环境合规性

本部分提供有关产品对环境影响的信息。

产品报废处理

回收仪器或器件时，请遵守下面的规程：

设备回收

生产本设备需要提取和使用自然资源。如果对本产品的报废处理不当，则该设备中包含的某些物质可能会对环境或人体健康有害。为避免将有害物质释放到环境中，并减少对自然资源的使用，建议采用适当的方法回收本产品，以确保大部分材料可以得到恰当的重复使用或回收。



此符号表示该产品符合欧盟有关废旧电子和电气设备 (WEEE) 以及电池的 2012/19/EU 和 2006/66/EC 号指令所规定的相关要求。有关回收选项的信息，请登录泰克官网 (www.tek.com/productrecycling) 查看。

电池回收

本产品装有小型锂金属纽扣电池。如果电量用尽，请根据当地政府法规正确处理或回收此电池。

高氯酸盐材料

此产品包含一个或多个 CR 型锂电池。按照加州规定，CR 锂电池被归类为高氯酸盐材料，需要特殊处理。详情参见 www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate。

运输电池

本设备的小型纽扣锂原电池的锂金属含量不超过 1 g/电池。

制造商已经表示此类电池满足联合国《试验和标准手册》第 3 部分第 38.3 节中的适用要求。在采用任一运输方式重新运输产品前，请咨询承运公司以确定哪些锂电池运输要求适用于您的配置，包括重新包装和重贴标签。

安全免责声明

本软件及其相关设备并非设计或旨在用于不安全的网络。您承认，设备的使用可能依赖于不受泰克控制的某些网络、系统和数据通信媒介，这些网络、系统和媒介可能会受到数据或安全漏洞的影响，包括但不限于您的互联网提供商使用的互联网网络和您的互联网提供商控制的数据库和服务器。泰克对任何该等违规行为概不负责，包括但不限于与任何安全违规行为相关的数据损坏和/或丢失，并拒绝提供任何保证，包括任何内容安全或不以其他方式丢失或更改的暗示或明示保证。

为免生疑问，如果您选择将本软件或设备连接到网络，您有责任提供并持续确保与该网络的安全连接。您同意建立并维护适当的措施（例如防火墙、身份验证措施、加密、防病毒应用程序等），以保护本软件和设备以及任何相关数据免受安全漏洞的侵害，包括未经授权访问、销毁、使用、修改或披露。

尽管有上述规定，您不得在网络中与不兼容、不安全或不符合适用法律的其他产品或服务一起使用任何产品。

前言

本手册提供产品安全和合规信息，描述了仪器如何连接和通电，并介绍了仪器的功能、控件和基本操作。有关更多详细信息，请参阅产品帮助文件。转到 www.tek.com/warranty-status-search 查看保修信息。

主要特点

欢迎使用 4 系列 B MSO。4 系列 MSO 示波器（MSO44B、MSO46B）为 4 通道和 6 通道示波器，在全球率先采用了 FlexChannel® 输入，让您可以针对几乎所有应用高效经济地执行混合信号调试。

- 带宽 200 MHz 至 1.5 GHz
- 4 和 6 通道模式，采用 FlexChannel® 输入
- 各 FlexChannel 输入具有两种功能，供您连接模拟探头（TekVPI® 或 BNC）或 8 通道数字探头（TLP058 FlexChannel 逻辑探头）
- 每个 FlexChannel 可以同时显示 8 个数字通道（安装有 TLP058 时）、一个模拟波形、一个频谱谱线，或者同一通道的模拟和频谱视图（可独立控制每个视图）
- 大型 13.3 英寸高清（1,920 x 1,080 像素）电容触摸显示屏
- 针对触摸屏使用优化的用户界面
- 最高 6.25 GS/s 采样率
- 所有通道上的记录长度均为 31.25 M 点（提供可选的 62.5 M 记录长度）
- 500,000 个波形/秒捕获速率
- “频谱视图”支持简单、直观的频域分析（独立于时域控制），以显示每个通道的频谱谱线
- FastFrame™ 分段内存采集使用多个触发事件，以高采样率捕获间隔更长的有趣事件并节约采集内存
- 对可显示的数学波形、参考和总线的数量没有设置限制（波形数量取决于可用的系统内存）
- 集成选件包括 50 MHz 任意函数发生器 (AFG) 以及数字电压表 (DVM) 和触发频率计数器
- 高级串行总线触发和分析选项确保您能够在行业标准总线上执行解码和触发操作。请参阅 *串行总线和触发选项* 帮助主题
- 测量和分析选项提供额外的测量和分析功能。请参阅 *Advanced Power Analysis*（高级功率分析）选项帮助主题。

ESD 防范指导

静电放电 (ESD) 可能会损坏示波器和一些探头输入。本主题讨论如何避免这种类型的损害。

静电放电 (ESD) 是在操作任何电子设备时都需注意的事项。仪器设计具有强大的 ESD 保护，但大的静电放电直接进入信号输入仍有可能损坏仪器。请使用以下方法预防静电放电，以防损坏仪器。

- 连接和断开电缆、探头及适配器时，佩戴接地的防静电腕带以将身体上的静电电压放掉。仪器提供有接地连接，可将腕带连接到该连接（在“探头补偿”接地连接器上）。
- 工作台上闲置未连接的电缆会累积大量静电电荷。将电缆连接待测仪器或设备之前，将电缆的中心导线暂时接地，或将一端连接 50 Ω 终端，以便放掉电缆上的静电，然后再将其连接到仪器上。
- 通电前，请将仪器连接到电中性基准点，如大地。为此，请将三相电源线插到接至大地的电源插座。必须将示波器接地，以确保安全和进行准确测量。
- 如果正在使用静电敏感部件，请将自身接地。在您身体中累积的静电可能会损坏静电敏感的部件。佩带腕带可以安全地将您身上的静电荷传至大地。
- 示波器必须与您计划测试的所有电路共享同一个接地端。

文档

在安装并使用您的仪器之前，请查看以下用户文档。下列文档提供重要的操作信息。

产品文档

下表列出可用于您的产品的主要产品特定文档。下列文档及其他用户文档可从以下网站下载：tek.com。网站 (tek.com) 也提供示范指南、技术简报和应用说明等其他信息。

文档	内容
帮助	产品的进一步操作说明。在产品 UI（用户界面）中的 Help（帮助）按钮中可获取，在网站 (tek.com) 上可下载 PDF 格式。
快速入门用户手册	介绍产品硬件和软件、安装说明、开机、基本操作信息。
技术规格和性能验证技术参考	测试仪器性能的仪器规格和性能检查说明。
程序员手册	远程控制仪器的命令。
解密和安全指南	仪器中存储器位置的信息。解密和消毒仪器说明
维修手册	仪器维修的可更换部件清单、操作原理、维修和更换程序。
升级说明	产品升级安装信息。
机架安装套件说明	使用特定机架组装和安装仪器的安装信息。

如何查找您的产品文件

1. 前往 tek.com。
2. 在屏幕右侧的绿色边栏中点击 **Download（下载）**。
3. 下载类型选择 **Manuals（手册）**，输入您的产品型号，并点击 **Search（搜索）**。
4. 查看并下载您的产品手册。点击页面上的 **Product Support Center（产品支持中心）** 和 **Learning Center（学习中心）** 链接，获取更多文档。

检查附带的附件

确保您已收到所有订购物品。如有任意物品缺失，请访问 tek.com/contact-tek 查找您所在区域的联系方式。

请核对仪器随附的包装清单，以确认是否收到所有标配附件和订购物品。如果您购买了出厂安装的选件，请点击 **帮助 > 关于** 以确认选件已在 **Installed Options（已安装选件）** 表中列出。

项目	数量	泰克部件编号
安装和安全手册	1	071-3801-xx
TPP0250 无源电压探头（250 MHz 带宽）。随附 200 MHz 型号。	每个通道一个	TPP0250
TPP0500B 无源电压探头（500 MHz 带宽）。随附 350 MHz 和 500 MHz 型号。	每个通道一个	TPP0500B
TPP1000 无源电压探头（1GHz 带宽）。随附 1 GHz 和 1.5 GHz 型号。	每个通道一个	TPP1000
附件包	1	016-2144-xx
电源线	1	取决于区域
校准证书	1	N/A

续表

项目	数量	泰克部件编号
出厂安装许可报告	1	N/A

安全旋转手柄

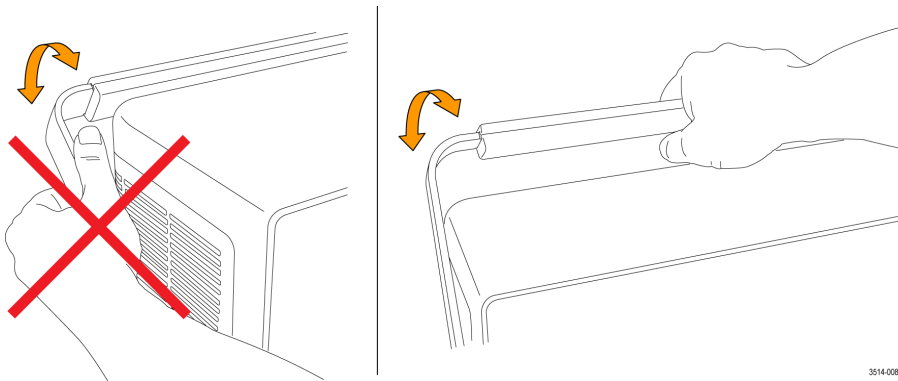
旋转手柄时请采用正确的流程以避免夹到手指或损坏后面板连接电缆。



警告: 请握住手柄上部旋转仪器上的手柄。请勿握住手柄侧面进行旋转，这可能会夹到您放在手柄和机箱之间的指。



警告: 如果已在手柄与机箱间布设任何电缆，请小心旋转手柄，以免损坏电缆。



操作要求

请根据操作温度、电源、海拔高度和信号输入电压范围要求使用仪器，以提供最准确的测量并确保仪器操作安全。

环境要求

特性	说明
工作温度	0 °C 至 +50 °C (+32 °F 至 +122 °F)。请勿在仪器两侧 2 英寸 (51 毫米) 范围内堆放物品，以充分散热。
湿度	工作时: 在不高于 +40 °C (+104 °F) 时，相对湿度为 5% 到 90% (% RH)，无冷凝。 不工作时: 在温度高于 +40 °C 且不高于 +50 °C (+104 °F 至 122 °F) 时，相对湿度为 5% 至 50%，无冷凝。
工作海拔	最高 3,000 米 (9,842 英尺)

电源要求

特性	说明
电源电压	100 V - 240 V _{AC RMS} , ±10%, 单相
电源频率	50/60 Hz, 100-240 V
功耗	最大 400 W

输入信号要求

将输入信号控制在允许的限制范围内，以确保最精确的测量并防止损坏模拟或数字探头或仪器。

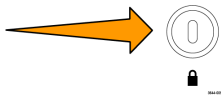
确保连接到 MSO 仪器的输入信号满足以下要求。

Input (输入)	说明
模拟输入通道, 1 M Ω 设置, BNC 处的最大输入电压	300 V _{RMS}
模拟输入通道, 50 Ω 设置, BNC 处的最大输入电压	5 V _{RMS}
数字输入通道, 数字输入提供最大输入电压	遵照探头额定值: TLP058; ± 42 V _P
Ref In BNC 提供最大输入电压 (后面板)	7 V _{PP}
辅助输入触发输入	≤ 300 V _{RMS}

固定 (锁定) 仪器

将仪器锁定到测试工作台或设备机架以防止造成财产损失。

将标准笔记本电脑安全锁连接仪器后面板，以便将仪器固定到工作台、机架或其他位置。



打开仪器电源

使用此步骤将仪器连接到市电电源，然后打开和关闭仪器。请始终使用仪器附带的电源线将仪器连接到交流电源。

开始之前

使用仪器附带的交流电源线。

过程

1. 将提供的电源线连接到仪器背面的仪器电源接头。

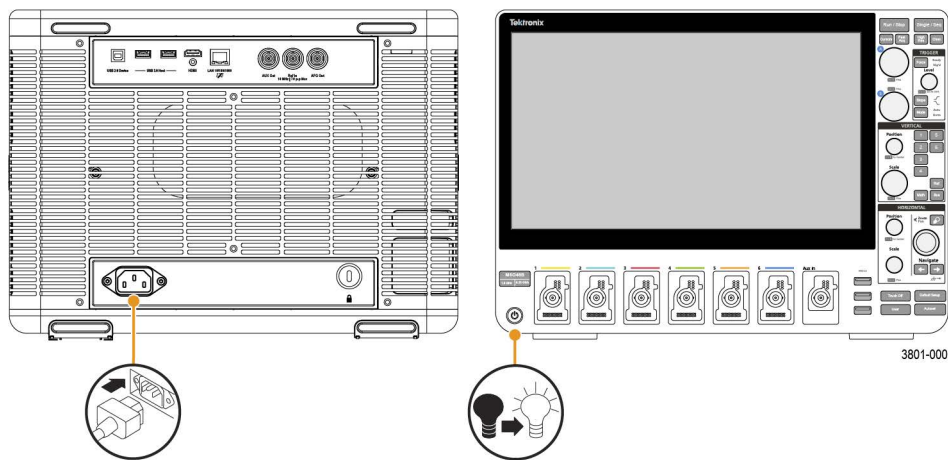


图1: MSO44B 和 MSO46B 电源线连接器和电源待机开关

2. 将电源线连接到合适的市电电源。
每当将交流电源线连接到市电供电电路并将仪器置于待机模式时，将会为电源和其他一些电路板供电。
3. 按下前面板电源按钮来打开和关闭仪器电源。
电源按钮颜色指示仪器电源状态：
 - 不亮 – 未提供交流电源
 - 黄色 – 待机模式
 - 蓝色 – 已通电
4. 要从仪器上完全断开电源，请断开电源线。

确认仪器通过开机自检

开机自检将验证所有仪器模块在开机后是否正常工作。

过程

1. 接通仪器电源，等到出现仪器屏幕。
2. 从顶部菜单栏中选择**辅助功能 > 自检**来打开**自检**配置菜单。
3. 确认所有开机自检的状态均为**通过**。
如果一次或多次开机自检均显示 **Failed (失败)**：
 - a) 请断开仪器电源，然后重新接通电源。
 - b) 点击 **Utility (辅助功能) > Self Test (自检)**。如果一次或多次开机自检均显示 **Failed (失败)**，请联系泰克客户支持部门。

将探头连接至仪器

探头将仪器连接至您的被测设备 (DUT)。使用最符合您的信号测量要求的探头。

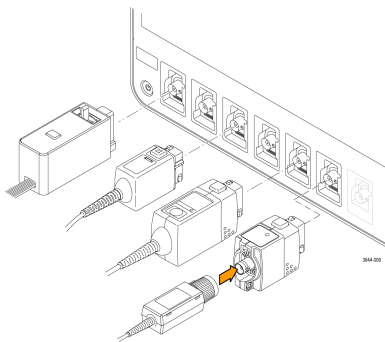


图2: 将探头连接至 4 系列 MSO

连接探头

将 TPP 系列、TekVPI+、TekVPI 或其他支持的泰克模拟探头推入 FlexChannel 连接器将其连接。探头完全到位后，将会听到“咔”的声音，探头底部的闭锁将锁紧。

TekVPI 探头自动设置该探头的通道输入参数（带宽、衰减、端接等）。如果探头包含 **Menu (菜单)** 按钮，按下该按钮可打开屏幕上配置菜单。请按照有源探头提供的说明设置参数（自动调零、消磁等）。

连接 TLP058 FlexChannel 逻辑探头或 TDP7700 系列 TriMode™ 探头：

1. 将锁定杆移动到未锁定位置，然后释放以将锁定杆重置到中心位置。
2. 将探头插入 FlexChannel 连接器，直到完全到位并听到锁定机制发出“咔”的声音。
3. 将锁定杆移动到锁定位置。状态灯应呈恒绿色。
4. 要断开 TLP058 探头，请将锁定杆移动到未锁定位置并按住，然后拉出探头。取下探头时不要拉扯排线。

将 BNC 探头或电缆推入通道 BNC 卡口连接器将其连接，然后，顺时针旋转锁定装置直至锁紧。



注：连接探头时不会自动启用（激活）该通道。使用仪器控件或编程接口启用通道并打开其配置菜单以确认或更改探头或电缆设置（带宽、衰减、端接等）。

机架安装选件信息

可选的机架安装套件用于在标准设备机架中安装示波器。

请参阅 tek.com 中的产品技术资料，了解有关机架安装选项的信息。

熟悉仪器

以下内容概述了仪器的控件和用户界面。有关使用控件和用户界面来显示波形和执行测量的详细信息，请参阅仪器帮助部分。

前面板控件和连接器

前面板控件可用于直接访问关键仪器设置，如垂直、水平、触发、光标和缩放。连接器是使用探头或电缆输入信号或插入 U 盘的地方。



注: 有关使用控件来显示波形及进行测量的详细信息，请参阅仪器帮助。

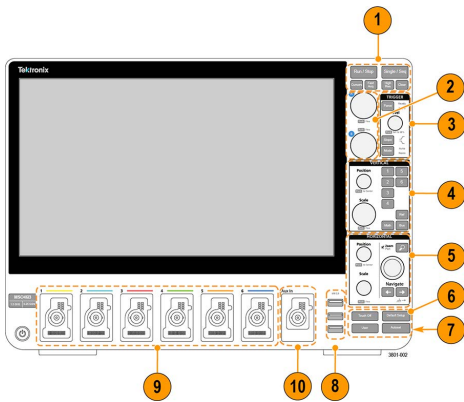
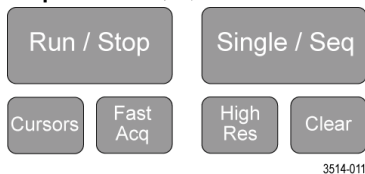


图3: 4 系列 B MSO 控件

1. Acquisition (采集) 和 Cursors (光标) 控件:

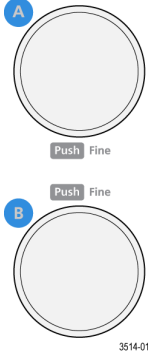


- **Run (开始) / Stop (停止)** 开始或停止波形采集。按钮颜色可指示采集状态 (绿色 = 正在运行和采集; 红色 = 已停止)。停止时，示波器将显示上次完成采集的波形。屏幕上的 Run/Stop (运行/停止) 按钮还可显示采集状态。
- **Cursors (光标)** 按钮可打开或关闭屏幕光标。使用多功能旋钮移动光标。双击光标读数或光标条 (线)，打开配置菜单设置光标类型和功能。
- **Fast Acq™** 可启用或禁用快速采集模式。FastAcq (快速采集) 提供高速波形捕获功能，可减少波形采集之间的死区时间，从而能够捕获和显示瞬态事件，如毛刺和欠幅脉冲。这有助于发现难检的信号异常。快速采集模式还可以按反映其发生率的辉度显示波形现象。
- **Single/Seq (单次/序列)** 可标记单次波形采集或特定数量的采集 (如 Acquisition (采集) 配置菜单中所设置)。按下 Single/Seq (单次/序列) 按钮将关闭 Run/Stop (运行/停止) 模式并进行单次采集。按钮颜色可指示采集状态 (绿色快速闪烁 = 捕获到单次采集; 恒绿色 = 等待触发事件)。再次按下 Single/Seq (单次/序列) 按钮将进行另一次采集。
- **High Res (高分辨率)** 将根据当前采样率应用唯一的有限脉冲响应 (FIR) 滤波器。此 FIR 滤波器可在抑制失真时维持此采样率的最大可能带宽。滤波器可将示波器放大器和 ADC 中的噪声从所选采样率的可用带宽上方移除。在触发和存储前在硬件中实现此滤波器将减少触发抖动并支持同时使用 Fast Acq (快速采集) 模式和 High Res (高分辨率) 模式。

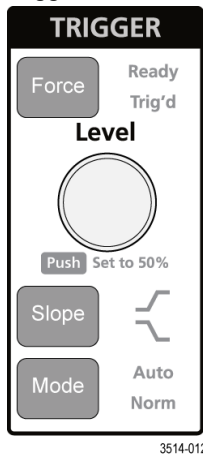
High Res (高分辨率) 模式还确保至少 12 位的垂直分辨率。分辨率的位数在屏幕底部的 **Acquisition (采集)** 标记中显示。**Horizontal (水平)** 标记还可更新以显示处于 **High Res (高分辨率)** 模式时的采样率和记录长度设置。

- **Clear (清除)** 可从内存中删除当前采集和测量值。

2. **Multipurpose (多功能) 旋钮:** Multipurpose (多功能) 旋钮 A 和 B 可移动光标并在配置菜单输入字段中设置参数值。选择可使用 Multipurpose (多功能) 旋钮的菜单字段时, 将使所指示的旋钮更改此输入字段中的值。可使用旋钮执行操作时, 该旋钮周围的灯将亮起。按下多功能旋钮可启用 **Fine (微调)** 模式, 用于进行细微更改。再次按下旋钮将退出 **Fine (微调)** 模式。



3. **Trigger (触发) 控件**

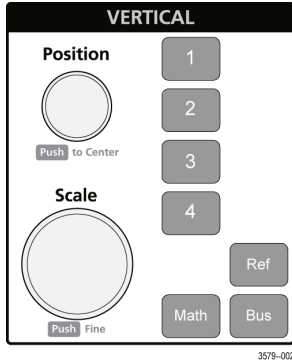


- **Force (强制)** 可在波形中任意点强制执行触发事件并捕获采集。
- **Level (电平)** 可设置信号必须通过以被视为有效过渡的幅度电平。**Level (电平)** 旋钮 LED 的颜色可指示双电平触发之外的其他触发源。

当触发类型要求两种电平设置或其他触发限定时 (从 **Trigger (触发)** 配置菜单设置), **Level (电平)** 旋钮将被禁用。按下旋钮可将门限电平设置为信号峰峰值幅度范围的 50%。

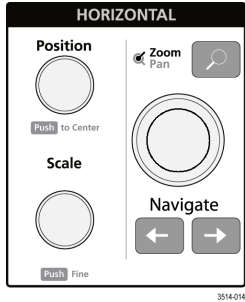
- **Slope (斜率)** 可设置触发的待检测信号过渡方向 (由低到高、由高到低或者任意方向)。按下按钮可循环显示选项。当触发类型要求其他斜率限定时 (从 **Trigger (触发)** 配置菜单设置), **Slope (斜率)** 按钮将被禁用。
- **Mode (模式)** 可设置仪器在没有或存在触发事件情况下的行为。
 - **Auto (自动)** 模式让仪器在无论是否发生触发事件的情况下均采集和显示波形。如果发生触发事件, 仪器将显示稳定波形。如果未发生触发事件, 仪器将强制触发事件和采集并显示不稳定的波形。
 - **Normal (正常)** 触发模式将设置仪器在只有存在有效触发事件的情况下采集和显示波形。如果没有任何触发, 则显示屏将一直显示上一次采集的波形记录。如果上次未采集波形, 则不显示波形。

4. **Vertical (垂直) 控件:**



- **Position (位置)** 可用于在屏幕上上下移动所选波形 (Channel (通道)、Math (数学)、Reference (参考) 和 Bus (总线)) 及其刻度。**Position (位置)** 旋钮的颜色指示旋钮所控制的波形。按下旋钮可将门限电平设置为信号峰峰值幅度范围的 50%。
- **Scale (标度)** 可设置所选波形每个垂直刻度格的幅度单位。比例值显示在水平经纬线的右边缘，并且在 **Stacked (堆叠)** 或 **Overlay (叠加)** 模式下特定于所选波形(换句话说，无论显示模式如何，每个波形都有其独特的垂直经纬度设置)。**Scale (标度)** 旋钮的颜色指示旋钮所控制的波形。
- **Channel (通道)** 按钮可打开 (显示)、选择或关闭 Channel (通道)、Math (数学)、Reference (参考) 或 Bus (总线) 波形。通道按钮数量取决于仪器型号。按钮操作如下所示：
 - 如果通道未显示，按下 Channel (通道) 按钮可在波形视图中打开该通道。
 - 如果在屏幕中显示但未选中通道，按下该通道按钮将选中该通道。
 - 如果在屏幕中显示且已选中通道，按下该通道按钮会将其关闭 (将其从 Waveform (波形) 视图中删除)。
- **Math (数学)** 按钮在 Waveform (波形) 视图中添加或选择 Math (数学) 波形。
 - 如果不存在“数学”波形，按下 **Math (数学)** 按钮可向 Waveform (波形) 视图中添加 Math (数学) 波形并打开 Math (数学) 配置菜单。
 - 如果只显示一个 Math (数学) 波形，按下该按钮可关闭该 Math (数学) 波形 (将其从 Waveform (波形) 视图中删除)。再次按下该按钮可显示波形。
 - 如果显示两个或两个以上 Math (数学) 波形，按下该按钮可轮流选择每个数学波形。
- **Ref (参考)** 按钮在 Waveform (波形) 视图中添加或选择 Reference (参考) (已保存) 波形。
 - 如果不存在 Reference (参考) 波形，按下 **Ref (参考)** 按钮打开 **Browse Waveform Files (浏览波形文件)** 配置菜单。浏览至并选择波形文件 (*.wfm)，然后点击 **Recall (调出)** 以加载和显示参考波形。
 - 如果只显示一个 Reference (参考) 波形，按下该按钮可关闭该 Reference (参考) 波形 (将其从 Waveform (波形) 视图中删除)。再次按下该按钮可显示波形。
 - 如果显示至少两个“参考”波形，按下该按钮可轮流选择每个“参考”波形。
- **Bus (总线)** 按钮在 Waveform (波形) 视图中添加或选择总线波形。
 - 如果不存在 Bus (总线) 波形，按下 **Bus (总线)** 按钮可向 Waveform (波形) 视图中添加 Bus (总线) 波形并打开 Bus (总线) 配置菜单。
 - 如果只显示一个 Bus (总线) 波形，按下该按钮可关闭该 Bus (总线) 波形 (将其从 Bus (总线) 视图中删除)。
 - 如果显示两个或两个以上 Bus (总线) 波形，按下该按钮可轮流选择每个 Bus (总线) 波形。

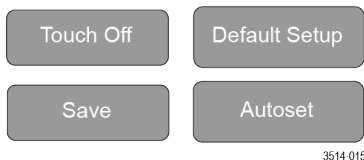
5. **Horizontal (水平)** 控件:



- **Position (位置)** 将波形和刻度从屏幕一侧移到另一侧（将更改波形记录中的触发点位置）。按下旋钮可将触发事件居于 **Waveform (波形)** 视图中的中心刻度上。
- **Scale (标度)** 可设置每个主要水平刻度格的时间以及示波器的采样率参数。标度适用于所有波形。按下旋钮可启用 **Fine (微调)** 模式，用于进行细微更改。再次按下旋钮将退出 **Fine (微调)** 模式。
- **Zoom (缩放)** 可打开“缩放”模式。再次按下 **Zoom (缩放)** 可退出“缩放”模式。
- **Zoom (缩放)** 旋钮（中心旋钮）可增加或减小 **Zoom Waveform Overview (缩放波形概述)** 中的缩放框区域，从而控制主 **Zoom (缩放)** 视图中显示的波形缩放比例。
- **Pan (平移)** 旋钮（外环旋钮）可在 **Zoom Waveform Overview (缩放波形概述)** 中左右移动 **Zoom (缩放)** 框，从而控制主 **Zoom (缩放)** 视图中显示的波形部分。
- **Navigate (导航)**（向左和向右箭头）按钮可将示波器置于 **Zoom (缩放)** 模式并将波形记录中上一或下一搜索点置于 **Waveform (波形)** 视图的中心刻度。只有在 **Results (结果)** 栏中存在 **Search (搜索)** 标记时，**Navigate (导航)** 功能才能发挥作用。按住前面板导航按钮继续移至此方向的下一搜索点。

前面板 **Navigate (导航)** 按钮还可用作测量标记中的 **Previous (上一个)** 和 **Next (下一个)** 按钮。

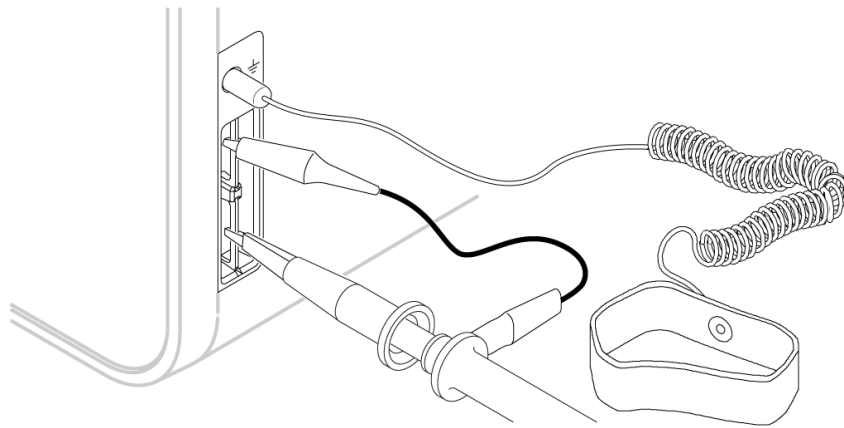
6. 其他控件：



- **Touch Off (触摸关闭)** 按钮可关闭触摸屏功能。触摸屏关闭时，**Touch Off (触摸关闭)** 按钮将亮起。
- **Save (保存)** 为一键保存操作，其使用当前 **File (文件) > Save As (另存为)** 设置保存屏幕截图（包括打开菜单和对话框）、波形文件、仪器设置等。
 - 如果上次仪器启动后进行 **File (文件) > Save (保存)** 或 **File (文件) > Save As (另存为)** 操作，按下 **Save (保存)** 在 **Save As (另存为)** 配置菜单中将文件类型保存到上次设置的位置。
 - 如果上次仪器启动后未发生过文件保存操作，按下 **Save (保存)** 可打开 **Save As (另存为)** 配置菜单。选择一个选项卡以选择要保存的文件类型（截屏、波形等），设置任何相关参数以及保存的位置，然后选择 **OK (确定)**。指定的文件将被保存。下次按下 **Save (保存)** 时，将保存同一类型的文件。
 - **Screen Captures (截屏)** 将捕获整个屏幕，包括显示的大多数配置菜单和对话框。
- **Default Setup (默认设置)** 可将示波器设置（水平、垂直、标度、位置等）恢复至出厂默认设置。
- **Autoset (自动设置)** 可自动显示稳定的波形。

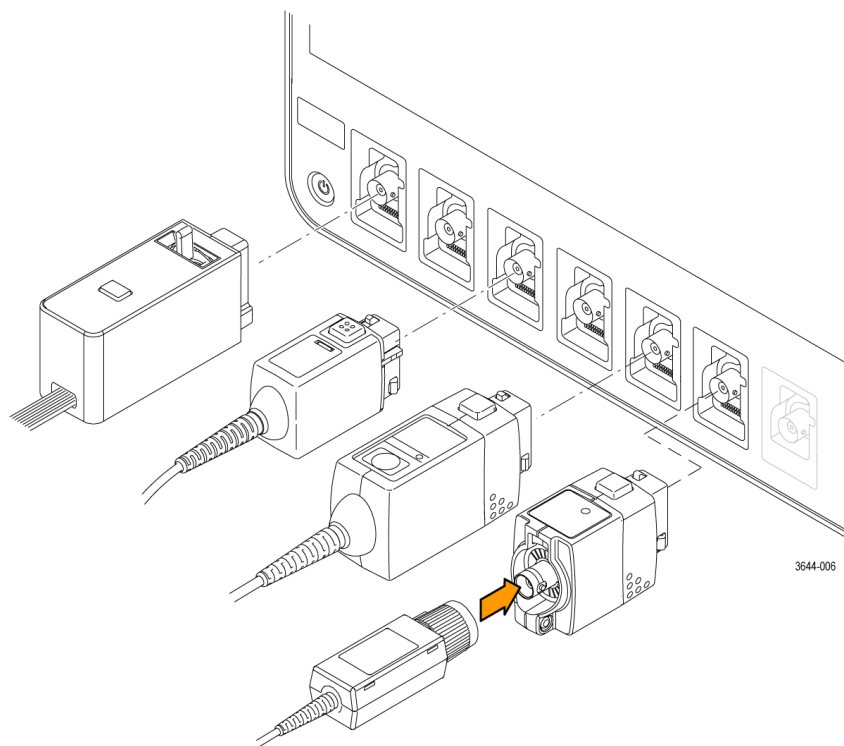
7. Ground (接地) 和 Probe Compensation (探头补偿) 连接器：Ground (接地) 和 Probe Compensation (探头补偿) 连接器位于仪器右下方的前面板附近。Ground (接地) 连接器（机箱中的小孔）提供了连接防静电腕环的电气接地（通过电阻器）连接点，可在您手持或探测 DUT 时降低静电损坏 (ESD)。

Probe Compensation (探头补偿) 连接提供了一个接地连接器（上面的连杆）和 1kHz 方形波源（下面的连杆），可用于调节无源探头的高频率响应（探头补偿）。示波器使用该信号自动补偿支持的探头，包括产品附带的探头。



3644-011

- 8. **USB 主控端口 (USB 3.0 和 2.0)**：USB 端口位于前面板右下角和后面板上。连接可保存或调出数据（如仪器软件更新、波形、设置和截屏）的 U 盘，或连接鼠标或键盘等外围设备。
- 9. **FlexChannel 探头连接器**：FlexChannel 连接器支持所有 TekVPI+ 和 TekVPI 测量探头、BNC 无源探头、TPL058 FlexChannel 逻辑探头和 BNC 电缆。连接大多数探头时，只需将其推入连接器直到完全到位并听到“咔嗒”的声音。



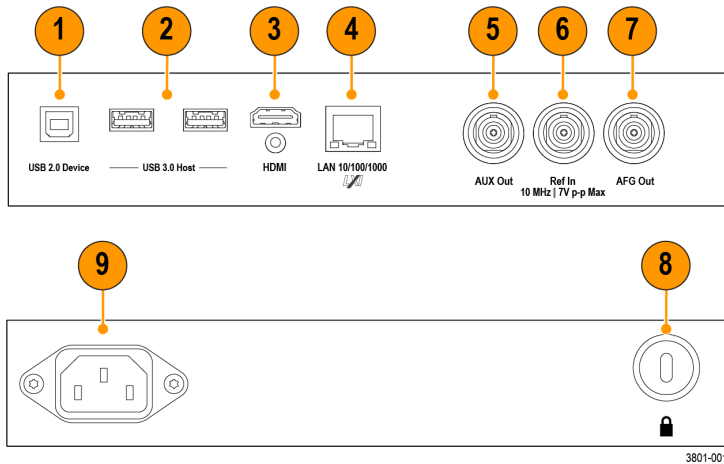
3644-006

图4:4 系列MSO

- 10. **Aux In (辅助输入)** 辅助触发输入连接器用于连接外部触发输入信号的 SMA 连接器。配合使用 **AUX In (辅助输入)** 触发信号与 Edge (边沿) 触发模式。

后面板连接

后面板连接可为仪器供电并提供网络、USB 设备、视频、参考信号和 AFG 输出的连接器。



1. **USB 2.0 设备**端口用于连接到 PC，以使用 USBTMC 协议远程控制仪器。
2. **USB 3.0 主控**端口用于连接 USB 内存设备、键盘或鼠标。
3. **HDMI 视频输出**用于连接外部显示器或投影仪来显示仪器的图形用户界面。

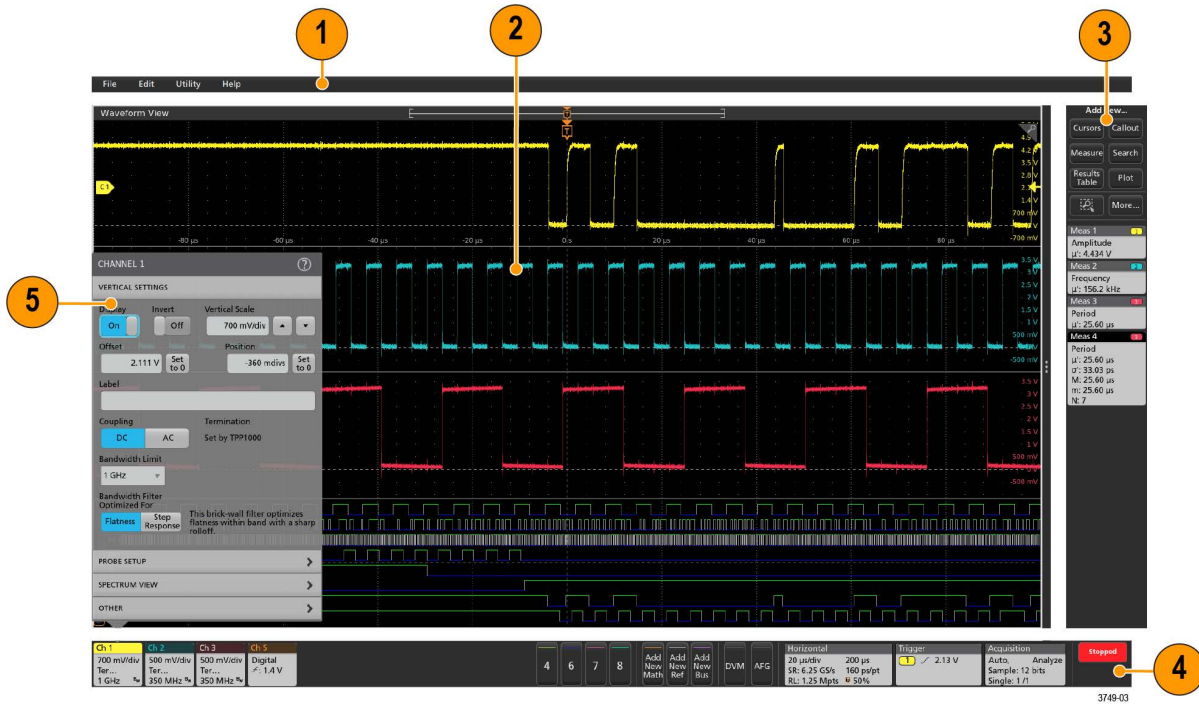


注: 打开仪器电源前，必须连接外部监视器。

4. **LAN 连接器 (RJ-45)**用于将仪器连接到 10/100/1000 Base-T 局域网。
5. **辅助输出** 可对触发事件生成跳变，输出 10 MHz 参考信号或从 AFG 输出同步信号。
6. **Ref In** 用于将高精度 10 MHz 参考信号连接到示波器，以提高测量准确度。
7. **AFG Out** 是可选任意函数发生器 (AFG) 功能的信号输出。
8. **安全锁**连接器用于使用标准 PC/笔记本电脑锁电缆将仪器固定到工作台或其他位置。
9. **电源线**连接器。只能使用本产品专用并经所在国家/地区认证的电源线。

用户界面

触摸屏用户界面包含波形和绘图、测量读数和可访问所有示波器功能的触摸型控件。



注: 有关使用用户界面显示波形及进行测量的详细信息, 请参阅仪器帮助。

1. Menu (菜单) 栏提供典型操作的菜单, 包括:

- 保存、加载和访问文件
- 撤销或恢复操作
- 设置示波器显示和测量预置
- 配置网络访问
- 运行自检
- 擦除测量和设置内存 (TekSecure™)
- 加载选项许可
- 打开帮助查看器

2. Waveform View (波形视图) 区域显示模拟、数字、数学、参考、总线和趋势波形。波形包括波形手柄 (标识符)、每个垂直刻度刻度标签以及触发位置和电平指示器。可以设置波形视图将每个波形垂直堆叠在单独的刻度中, 这被称为“片段” (默认模式, 如上图所示), 或者将所有波形叠加在屏幕上 (传统波形视图)。请参阅 [User interface elements](#)。

同时还可以为每个测量添加 Histogram (直方图)、Spectral (频谱)、和 Measurement Results (测量结果) 视图 (绘图)。这些绘图视图为单独的视图窗口, 可以将其标题栏拖到新位置以在屏幕上移动。

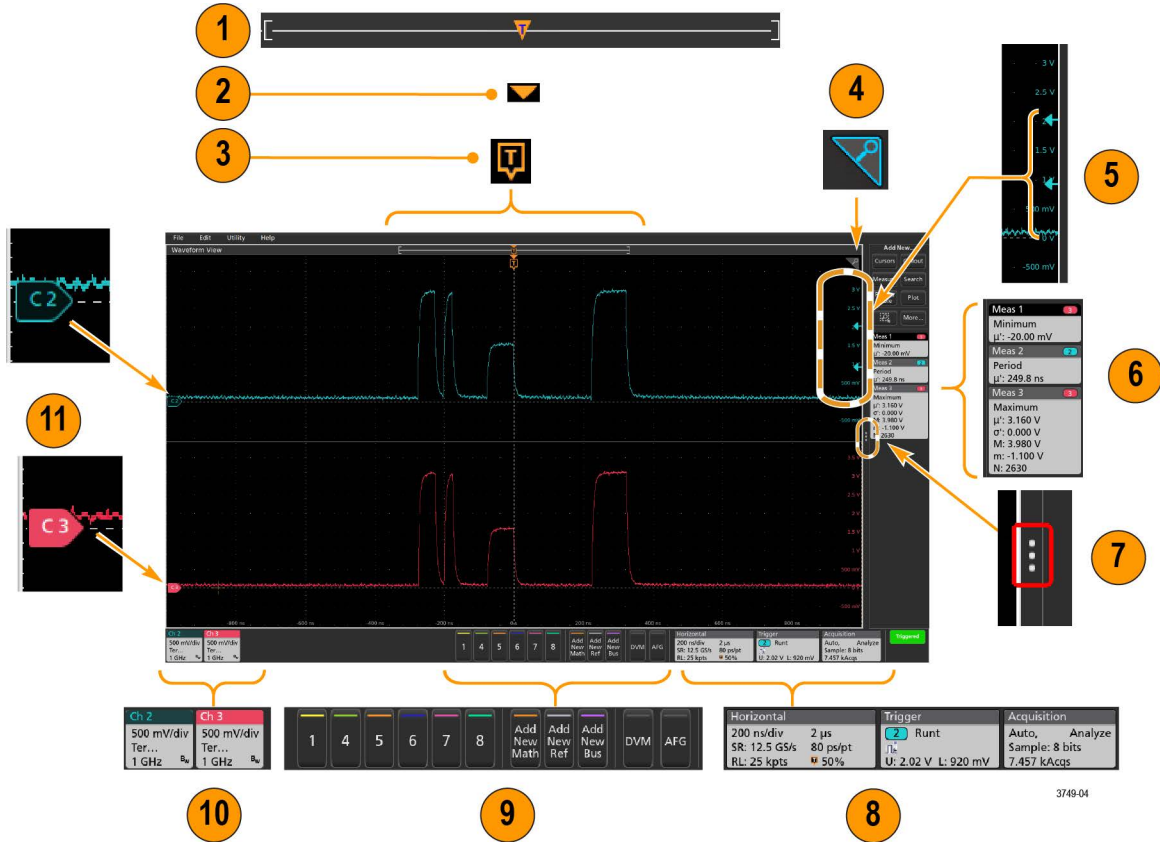
3. Results Bar (结果栏) 包含显示光标、将标注、绘图和结果表添加至屏幕以及将测量添加至 Results Bar (结果栏) 的控件。要从 Results Bar (结果栏) 删除测量值、搜索或其他标记, 只需将它从屏幕上移走。控件包括:

- **Cursors (光标)** 按钮显示所选视图中的屏幕光标。通过触摸并拖动或使用多功能旋钮来移动光标。双击光标或光标读数打开配置菜单以设置光标类型及相关功能。
- **Measure (测量)** 按钮将打开配置菜单, 以便选择测量或向“结果”栏中添加测量。所添加的每个测量都包含单独的标记。双击测量标记打开其配置菜单。

- **Results Table (结果表)** 按钮可将测量或总线结果表添加至屏幕。测量结果表将显示结果栏中出现的所有测量。总线结果表将显示所显示总线波形的总线解码信息。每个表都包含在各自的视图窗口中，可在显示区域内进行移动。
 - 要从结果栏删除测量值、搜索或其他标记，只需将它从屏幕上移走。
 - **Callout (标注)** 按钮可将标注对象添加至所选视图。双击标注文本打开配置菜单，以便更改标注类型、文本和字体属性。将除书签之外的任何标注拖移到示波器屏幕视图上的任何位置。书签标注只可添加到波形视图和频谱视图。
 - **Search (搜索)** 按钮用于检测并标记发生特定事件的波形。点击 **Search (搜索)** 打开 **Search (搜索)** 配置菜单并设置模拟和数字通道的搜索条件。您可以将任意数量的搜索添加至同一波形或不同的波形。搜索标记将被添加至 **Results Bar (结果栏)** 中。
 - **Plot (绘图)** 按钮可将 XY、XYZ 或眼图绘图添加到显示中。这些绘图包含在各自的窗口中，可在整个显示区域内进行移动。
 - **Measurement (测量)** 和 **Search (搜索)** 标记显示测量和搜索结果并在 **Results Bar (结果栏)** 中显示。请参阅 [Badges](#)。请参阅 [Add a measurement](#)。请参阅 [Add a Search](#)。
 - **Results Bar (结果栏)** 右上角的 **Zoom icon (缩放图标)** 按钮让您可以在屏幕上绘制一个框以便放大感兴趣区域，为模板测试绘制段，或者绘制区域以便定义可视触发条件。
 - 您可以使用 **Results Bar (结果栏)** 右上角的 **More... (更多...)** 按钮来选择缩放、可视触发、模板或波形直方图。
4. **Settings Bar (设置栏)** 包含设置 Horizontal (水平)、Trigger (触发)、Acquisition (采集) 和 Date/Time (日期/时间) 参数的系统标记；用于打开通道的 **Inactive Channel (未激活通道)** 按钮；在显示屏中添加数学、参考和总线波形的 **Add New Waveform (添加新波形)** 按钮；以及用于配置单个波形参数的波形标记。点击通道或波形按钮将之添加到屏幕中并显示标记。双击标记可打开其配置菜单。请参阅 [Badges](#)。
 5. **Configuration Menus (配置菜单)** 用于快速更改所选用户界面项目的参数。可以通过双击标记、屏幕对象或屏幕区域打开配置菜单。请参阅 [Configuration menus](#)。

用户界面元素

每个用户界面区域都包含特定的功能，可帮助管理信息或控件。本主题介绍和说明主要用户界面元素。



1. Waveform Record View（波形记录视图）为图形化高级视图，包括整个波形记录长度、屏幕上的记录数量（以括号显示）、包括触发事件在内的主要时间事件位置以及当前波形光标位置。





如果所显示的参考波形比当前采集记录长度短，或者您在示波器采集停止时更改水平时间刻度，括号将更改位置，以相对于当前采集总记录长度显示正在查看的部分波形长度。



如果波形上的光标处于活动状态，Waveform Record View（波形记录视图）会以短垂直虚线显示相关光标位置。



处于 Zoom（缩放）模式时，Waveform Record View（波形记录视图）将会替换为 Zoom Overview（缩放概述）。请参阅 [Zoom user interface](#)。

2. 波形视图中的 Expansion Point（扩展点）图标将显示更改水平设置时波形进行缩放的中心点。

3. Trigger Position Indicator（触发位置指示器）显示波形记录中触发事件所发生的位置。触发图标将显示在作为触发源的波形片段中。

4. Zoom（缩放）图标（位于波形和绘图视图右上角）可打开和关闭缩放。前面板 Zoom（缩放）按钮和旋钮还可打开缩放模式并更改缩放框的位置和水平尺寸。



5. Trigger Level Indicator（触发电平指示器）图标显示触发源波形上的触发电平。某些触发类型需要两种触发电平。
6. Measurement（测量）和 Search（搜索）标记显示测量和搜索结果。请参阅 [Badges](#)。请参阅 [Add a measurement](#)。
7. Results Bar Handle（结果栏手柄）可打开或关闭 **Results（结果）** 栏，以根据需求最大化波形屏幕视图。要重新打开 **Results（结果）** 栏，请点击手柄图标或从显示器右侧向左滑动。
8. System（系统）标记显示全局仪器设置（**Horizontal（水平）**、**Trigger（触发）**、**Acquisition（采集）**、**Run/Stop（运行/停止）** 状态和 **Date/Time（日期/时间）**）。请参阅 [Badges](#)。
9. Inactive Channel（未激活通道）按钮可将通道波形添加到波形视图中，并将相关 Channel（通道）标记添加到 **Settings（设置）** 栏。

Add New Math（添加新数学）、**Add New Ref（添加新参考）** 和 **Add New Bus（添加新总线）** 按钮向波形视图中添加相应信号并向 **Settings（设置）** 栏中添加相关波形标记。您可以添加任意数量的数学、参考和总线波形，这只受到系统内存的限制。

可选 **AFG** 按钮可打开 AFG 配置菜单以设置和启用 AFG 输出。此按钮仅在装有 AFG 选件时显示。

可选 **DVM** 按钮用于使用模拟探头在 DUT 上进行 DC、AC RMS 或 DC+AC RMS 电压测量。点击该按钮向 **Results（结果）** 栏中添加 DVM 标记并打开配置菜单。DVM 选件还可启用触发频率计数器，可通过 **Trigger（触发）** 标记菜单下的 **Mode & Holdoff（模式和释抑）** 面板进行访问。此按钮仅在装有 DVM 选件时显示。

10. 双击标记可打开其相关配置菜单。请参阅 [Badges](#)。请参阅 [Configuration menus](#)。

如果所添加的通道或波形标记超过波形标记区域的显示范围，请点击波形标记区域边缘的滚动按钮滚动显示和隐藏标记。

11. 各波形上的 **Waveform Handles（波形手柄）** 确定源波形（Cx 为通道，Mx 为数学波形，Rx 为参考波形，Bx 为总线波形）。波形手柄默认位于波形零电压电平位置。当前选中的波形手柄为实色；而未选中的波形手柄为虚色。

双击波形手柄可打开该波形的配置菜单。

对于数字通道，波形手柄显示通道编号，每个数字信号标记为 D0–D7 并使用不同颜色显示。

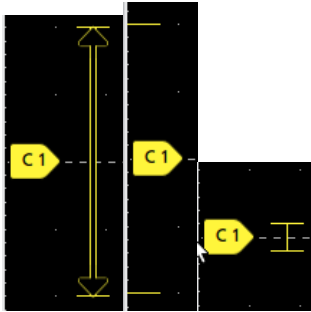


双击数字波形手柄可打开数字通道配置菜单。

在另一手柄之上拖动数字信号手柄将交换波形上的这两个信号。

根据通道垂直刻度手柄位置，探头动态范围限制标记正好在左侧刻度边缘上显示，并增至和降至探头的动态范围限制。只有使用兼容探头时，才显示标记。信号必须处于示波器的探头动态范围，才能正确显示和测量信号。

在任一 **Offset（偏置）**、**Position（位置）** 或 **Scale（标度）** 控件变化超出采集窗口内的通道动态范围限制后，标记显示大约三秒。在大约三秒后，标记在刻度的左边缘编程短线。如果动态范围太小而无法显示箭头，则忽略箭头。以下为所有三个标记版本的示例。



标记

标记为显示波形、测量以及仪器设置或读数的矩形窗图标。标记还可用于快速访问配置菜单。标记类型包括 Channel（通道）、Waveform（波形）、Measurement（测量）、Search（搜索）和 System（系统）。

通道和波形标记

通道和波形（Math（数学）、Ref（参考）、Bus（总线）、Trend（趋势））标记位于屏幕左下方的 **Settings（设置）** 栏中。每个波形都有自己的标记。这些标记显示每个所显示通道或波形的高级设置。双击某个标记可打开其配置菜单。

Ch 2	Ch 3	Ch 4	Math 1	Trend 1
1 V/div 1 GHz B_w	1 V/div 1 GHz B_w	1 V/div 1 M Ω 500 MHz B_w	860 mV/div Ch2 + Ch3	Meas 9 731.3963... Frequency

大多数通道和波形标记还包含刻度按钮，后者可通过单击标记来显示。使用刻度按钮可增加或减小该波形的垂直刻度设置。



您可以拖动 Channel（通道）和 Waveform（波形）标记来更改它们在 **Settings（设置）** 栏中的位置，然后打开标记右键点击菜单以访问快速操作菜单。

删除 Channel（通道）和 Waveform（波形）标记有两种方法。

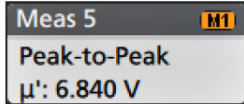
- 右键单击标记并关闭它。
- 将标记从显示屏底部边缘移走，以便将它从 **Settings（设置）** 栏中删除。从 **Settings（设置）** 栏的底部边缘向上移动可恢复标记。标记恢复只能在移除后的 10 秒内完成。

通道标记按通道顺序列出，除非已移除标记。通道标记也可以显示简短的错误或警告消息。有关更多信息，双击标记打开其配置菜单或在仪器帮助中搜索。

波形标记（Math（数学）、Ref（参考）、Bus（总线）、Trend（趋势））按创建顺序列出（除非已移动），并按类型进行分组。删除 Waveform（波形）标记时不会改变剩余标记的顺序或名称。

测量标记

Measurement（测量）标记位于 **Results（结果）** 栏中。标记显示测量或搜索结果。标记标题还可显示测量源。要添加测量标记，请点击 **Add New Measurement（添加新测量）** 按钮并选择一个测量。

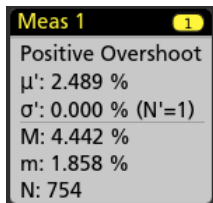


双击 Measurement（测量）标记打开其配置菜单以更改或调整设置。默认测量值标记读数显示测量值的平均 (μ) 值。一些测量值及其标记只能作为选项。例如，只有安装所需的功率选项后，功率测量值才会在“添加新测量值”菜单中列出。

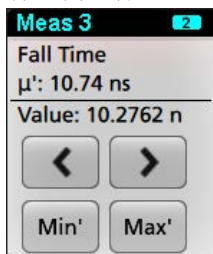
Wide Badge（宽标记）：Wide badge（宽标记）在单独的列中显示所有阶段结果。所有子测量均列于第一列的结果标记中。“频率”等常见结果适用于所有 (3) 个阶段，作为单个值显示。每个阶段的已配置源以通道颜色显示。宽标记仅应用于 IMDA 测量值。

IMDA Meas 1: Cyc Power Quality'			
	Va:N:1a	Vb:N:1b	Vc:N:1c
	1 2	3 4	5 6
V _{RMS} (V):	14.74	14.74	14.48
V _{MAG} (V):	8.197	8.383	8.423
I _{RMS} (A):	879.4 m	999.4 m	975.0 m
I _{MAG} (A):	453.7 m	574.3 m	562.9 m
V CF:	2.953	2.931	3.053
I CF:	3.196	3.407	3.575
TrPwr(W):	4.795	5.914	4.546
RePwr(VAR):	-12.04	-13.49	-13.36
ApPwr(VA):	12.96	14.73	14.12
PF:	593.2 m	659.6 m	511.6 m
Phase:	-53.61 °	-48.73 °	-59.23 °
Freq:	287.6 Hz		
Σ TrPwr:	15.25 W		
Σ RePwr:	-38.90 VAR		
Σ ApPwr:	41.82 VA		

要向各测量标记中添加统计读数，请双击测量标记打开其配置菜单并选择 **Show Statistics in Badge（在标记中显示统计数字）**。测量标记会显示标准偏差 (σ) 值。当总体值为 1 时，标准偏差为 0。



有些测量标记还包含导航按钮，后者可通过单击此标记来显示。



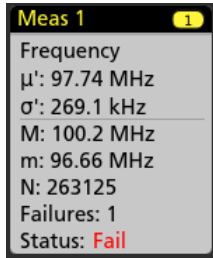
<（上一个）和 >（下一个）按钮可将波形在显示中按记录中上一个或下一个测量点的位置居中（适用于每次采集时进行多个测量的测量）。

Min'（最小值'）和 **Max'**（最大值'）导航按钮可将波形在显示中按该测量在当前采集中的最小值或最大值居中。

测量读数和 Min/Max（最小值/最大值）按钮上显示的重要符号 (!) 表示所显示值（或移动至 **Min**（最小值）/ **Max**（最大值）按钮和波形）来自当前采集。如果没有这个重要符号，则表示该值来自所有采集。

当通过配置菜单启用通过/失败测试时，测量标记显示**状态**和**故障**信息。状态行根据**通过/失败测试**面板中定义的条件显示**通过**（绿色）或**失败**（红色）。当标记中显示统计信息时，系统会显示故障数。Measurement Results（测量结

果)表中提供了 Pass (通过) /Fail (失败) 状态、Failures (失败次数), 以及在 Pass/Fail Testing (通过/失败测试) 面板中设置的限值。



“测量”标记以创建顺序列出, 从“结果”栏顶部开始显示。删除“测量”标记不会更改剩余标记的顺序或名称。

您可以拖动“测量”标记来更改它们在**结果**栏中的位置, 然后打开标记右键点击菜单以访问快速操作菜单。

删除 Channel (通道) 和 Waveform (波形) 标记有两种方法。

- 右键单击标记并关闭它。
- 将标记从显示屏右边缘移走, 以便将它从 **Results (结果)** 栏中删除。从 **Results (结果)** 栏的右边缘向左移动可恢复标记。标记恢复只能在移除后的 10 秒内完成。

模板测试标记

模板测试结果和测量统计信息显示在 **Results (结果)** 栏的 **Mask Test (模板测试)** 标记中。在定义模板的第一个分段时创建标记。



标记读数	说明
标签 (可选读数)	标记配置菜单中定义的标签。
已测试	按模板测试的波形总数。
已通过	不包含违反模板的采样的波形数。
Failed (失败)	包含一个或多个违反模板的采样的波形数。如果大于等于总计失败次数阈值, 则以红色显示。
缺点	测试运行中连续失败的波形的最高次数。如果大于等于连续失败次数阈值, 则以红色显示。
Status (状态)	模板测试的状态。可以为“开启”、“关闭”、“已通过”/“通过” (绿色) 或“已失败”/“失败” (红色)。
段 n (可选读数)	包含一个或多个违反模板段 n 的采样的波形数。

双击“模板测试”标记打开其配置菜单以更改或调整设置。

您可以拖动标记来更改它在 **Results (结果)** 栏中的位置, 然后打开标记右键点击菜单以访问快速操作菜单。

删除 Channel (通道) 和 Waveform (波形) 标记有两种方法。

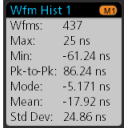
- 右键单击标记并关闭它。

- 将标记从显示屏右边缘移走，以便将它从 **Results**（结果）栏中删除。从 **Results**（结果）栏的右边缘向左移动可恢复标记。标记恢复只能在移除后的 10 秒内完成。

波形直方图标记

波形直方图标记位于 **Results**（结果）栏中。标记标题显示了直方图源。

要将波形直方图标记添加到 **Results**（结果）栏中，请在 **Result Badge**（结果标记）菜单中将 **Display**（显示）设置为 **On**（打开）。双击波形直方图标记打开其配置菜单，以更改设置。



直方图标记会显示 **Result Badge**（结果标记）菜单中勾选的测量。

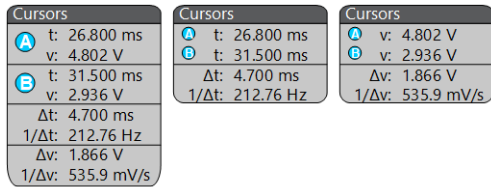
您可以拖动标记来更改它在 **Results**（结果）栏中的位置，然后打开标记右键点击菜单以访问快速操作菜单。

有两种删除波形直方图标记的方法。

- 右击该标记，选择 **Delete Histogram**（删除直方图）。
- 将标记从显示屏右边缘移走，以便将它从“结果”栏中删除。从“结果”栏的右边缘向左移动可恢复标记。标记恢复只能在移除后的 10 秒内完成。

光标标记

您可以在 **Results**（结果）栏中的 **Cursors**（光标）标记中显示光标读数。标记内容取决于使用的光标。



要创建光标读数标记，请打开**光标**，双击一个光标读数以打开其配置菜单，并将**读数**模式设置为**标记**。



注：一次只可在一个位置（在波形上或在“光标”标记中）查看光标读数。对于频谱视图光标，不能将光标读数移动至标记。

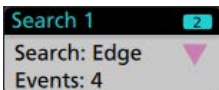
您可以拖动标记来更改它在 **Results**（结果）栏中的位置，然后打开标记右键点击菜单以访问快速操作菜单。

删除 **Channel**（通道）和 **Waveform**（波形）标记有两种方法。

- 右键单击标记并关闭它。
- 将标记从显示屏右边缘移走，以便将它从 **Results**（结果）栏中删除。从 **Results**（结果）栏的右边缘向左移动可恢复标记。标记恢复只能在移除后的 10 秒内完成。

搜索标记

Search（搜索）标记显示在 **Results**（结果）栏中的 **Measurement**（测量值）标记下面。搜索标记列出当前采集中的搜索源、搜索类型和搜索事件的数量。仪器使用小倒三角沿着波形刻度线的顶部标记发生这些事件的波形。双击搜索标记打开其配置菜单，以更改或优化搜索设置。



搜索标记可通过点击 **Add New...**（添加新...）**Search**（搜索）按钮。使用所显示的配置菜单设置搜索标准。

搜索标记包含 <（上一个）和 >（下一个）导航按钮，可打开缩放模式并将波形在显示中按波形记录中上一个或下一个搜索标记的位置居中。只有在示波器处于单次采集模式时搜索标记导航按钮才可用。单击标记可关闭导航按钮。



某些搜索还提供 **Min**（最小值）和 **Max**（最大值）导航按钮，可打开缩放模式并将波形在显示中按该搜索事件在当前采集中的最小值或最大值居中。

Search（搜索）标记以创建顺序列出。删除**搜索**标记时不会改变剩余标记的顺序或名称。

您可以拖动“搜索”标记来更改它们在**结果**栏中的位置，然后打开标记右键点击菜单以访问快速操作菜单。

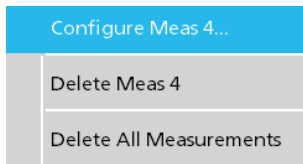
删除 **Channel**（通道）和 **Waveform**（波形）标记有两种方法。

- 右键单击标记并关闭它。
- 将标记从显示屏右边缘移走，以便将它从 **Results**（结果）栏中删除。从 **Results**（结果）栏的右边缘向左移动可恢复标记。标记恢复只能在移除后的 10 秒内完成。

一次批量删除测量/搜索标记

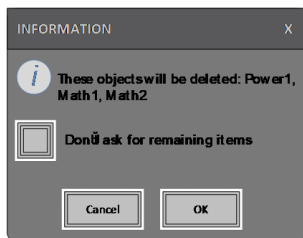
此标记可帮助您删除/移除 **Result**（结果）栏中的多个测量或搜索。

1. 选择并右键单击 **Results**（结果）栏中的测量/搜索标记，这会显示如下对话框：



控件	说明
Configure Measurement/Search （配置测量/搜索）	配置测量/搜索标记
Delete Measurement/Search/Histogram （删除测量/搜索/直方图）	删除 Results （结果）栏中所选的测量（标准、功率、抖动、DDR 等）/搜索/直方图标记。
Delete All Measurement/Search/Histogram （删除所有测量/搜索/直方图）	删除 Results （结果）栏中所有的测量（标准、功率、抖动、DDR 等）/搜索/直方图标记。

2. 选择 **Delete All Measurements**（删除所有测量）时，示波器将请求确认一次删除所有测量/搜索。



3. 该对话框为您提供了一个复选框，您可以选择绕过其余信息对话框。
 - **Don't ask for remaining items**（不要请求其余项目）：默认设为取消选中该对话框。如果您取消选中并清除信息对话框，则该对话框将再次出现。

- 如果您选中该框，则系统会继续删除其余项目，而不会再次弹出对话框。对于您要删除的每组测量，均会显示该对话框。

信号限幅和标记



警告: 当探头端部电压过高或危险时和/或垂直刻度设置不足以显示波形的整个垂直范围时将会导致限幅。探头端部电压过高可能造成操作人员受伤并损坏探头和/或仪器。

当存在垂直限幅情形时，该仪器将在通道标记中显示警告三角形符号和“限幅”一词。与该通道相关的所有测量标记还可通过将测量文字以红色显示，并列出行削波类型（正或负）来指示削波情形。

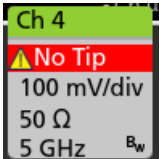


要关闭限幅消息，请更改垂直刻度以显示整个波形，将探头端部与过高电压源断开，并确认您正使用合适的探头探测合适的信号。

限幅会造成幅度相关的测量结果不准确。限幅还会造成已保存波形文件中的幅度值不准确。数学波形如被限幅，则不会影响该数学波形上的幅度测量。

错误消息和标记

发生错误时，此仪器在通道标记中显示三角形警告符号和错误消息缩写。



要从标记中删除消息，请按下表内容清除错误。

表 1: 探头错误

错误消息	说明
探头通信	附件通信超时。请重新安装附件。
探头 ROM	无法读取探头 ROM。请重新安装附件。
Unsup	附件不受支持。
探头故障	关键附件故障。请重新安装附件。如果仍然存在问题，请联系泰克服务部。
超出范围	信号电压或电流超过范围。请降低信号幅度。
温度	探头温度超高。请从高温区域取出探头。
无端部	未检测到探头端部。请安装兼容的探头端部。
端部故障	探头端部出现故障。请拆卸并更换探头端部。
S 参数	在传输 S 参数时出错。请重新安装探头。如果仍然存在问题，请联系泰克服务部。

历史标记

历史标记在 **Results (结果)** 栏中显示。通过点击 **Previous (上一步)** / **Next (下一步)** 或 **Play (播放)** / **Pause (暂停)** 按钮，导航历史采集。

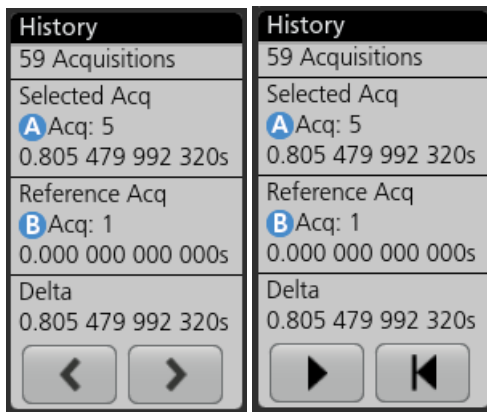
时标显示先前采集和选定采集之间的时间差异。



标记读数	功能	说明
	Previous (上一步)	带您返回先前采集。
	Next (下一步)	带您进入下一个采集。
	Play/Pause (播放/暂停)	采集以指定的回放速度播放，从当前选定的采集开始。播放有效时，Play (播放) 按钮转为 Pause (暂停) 按钮。播放采集直到回放历史结束。此时，播放停止，Play (播放) 按钮变为灰色。
	Rewind (倒带)	将您带回至上一次按下播放键的采集处。
	Reset (复位)	返回历史第一个采集当您在历史的开始，Reset (复位) 按钮为灰色。

波形可见于历史标记中的选定采集刻度中。在历史中可浏览采集的总数。双击标记可打开其配置菜单。

从 History (历史) 标记的右键菜单中选择 **Include Reference Acquisition in Badge (标记中包含参考采集)**，标记将显示下列信息：



在历史中采集及时发生时，参考采集读数显示时标。也显示选定采集和参考采集时标间的增量。

删除 History (历史) 标记有两种方法。

- 右击 History (历史) 标记，选择 **Disable Acquisition History (禁用采集历史)**。
- 将标记从显示屏右边缘移走，以便将它从 **Results (结果)** 栏中删除。从 **Results (结果)** 栏的右边缘向左移动可恢复标记。标记恢复只能在移除后的 10 秒内完成。

系统标记

系统标记 (位于 **Settings (设置)** 栏中) 显示了主要的 **Horizontal (水平)**、**Acquisition (采集)** 和 **Trigger (触发)** 设置。无法删除 **System (系统)** 标记。

Horizontal		Trigger	Acquisition
1 μ s/div	10 μ s	2 Runt	Auto, Analyze
SR: 3.125 GS/s	320 ps/pt		High Res: 12 bits
RL: 31.25 kpts	 50%	U: 2.28 L: 800 m	10.379 kAcqs

双击 System（系统）标记以打开其配置菜单。

Horizontal（水平）标记还包含刻度按钮，后者可通过单击标记来显示。使用水平刻度按钮可增加或减小水平时间设置。

常用标记操作

操作	结果	示例
单击	立即访问控件（刻度、导航）。	
双击	可访问标记所有设置的配置菜单。	
触摸并按住	点击一下即可访问常用操作的右键菜单。典型操作包括关闭通道以及删除测量或搜索标记。	
移动	将标记从显示屏底部边缘移走，以便将它从 Settings（设置） 栏中删除。 将标记从显示屏右边缘移走，以便将它从 Results（结果） 栏中删除。 从右侧或底部边缘移动可恢复删除的标记。此操作只能在标记删除后的 10 秒内完成。	

标记选择状态

标记外观可指示其选择状态（选中或未选中），或是否需要删除测量以关闭通道或波形标记。

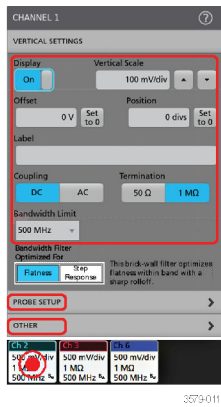
标记类型	选中	未选中	已关闭或使用中
通道或波形			
测量			不适用

通道标记为灰色表示屏幕波形关闭（但未删除）。波形标记为灰色表示波形显示关闭，或者正作为测量源，只有在删除测量后才能删除波形。

配置菜单

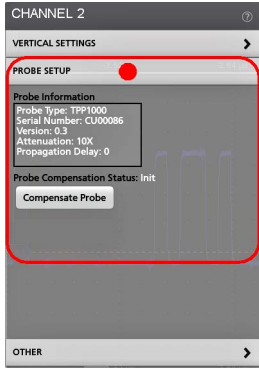
配置菜单用于快速设置通道、系统设置（Horizontal（水平）、Trigger（触发）、Acquisition（采集））、测量、光标读数、波形和绘图视图、标注文本等参数。

双击一个项目（标记、**波形视图**或**绘图视图**、光标读数、标注文字等）以打开其配置菜单。例如，双击 **Settings Bar**（设置栏）中的通道标记可打开其配置菜单。



所输入的选项或值将立即生效。菜单内容是动态的，可能会根据您的选择、仪器选项或附带探头发生变化。

相关设置分组到“面板”中。点击面板名称显示这些设置。面板设置更改可能会更改该面板及其他面板中所显示的值和/或字段。



点击配置菜单外任何地方将其关闭。

要打开配置菜单的帮助内容，请点击菜单右上角的问号图标。

缩放用户界面

使用缩放工具放大波形以查看信号详细信息。



- Zoom Overview** (缩放概述) 显示整个波形记录。所有波形在缩放概述区域中以叠加模式显示。在“缩放概述”波形中使用捏拉和松开手势将更改水平时基设置。
- Zoom Box** (缩放框) 显示要在缩放视图中显示的缩放概述的区域 (参见第 5 步)。您可以触摸并拖动该框来移动查看区域。移动缩放框或更改其位置不会更改水平时基设置。还可以使用缩放 **Pan** (平移) 旋钮向左或向右移动缩放框。
- Zoom** (缩放) 图标 (位于波形视图右上角) 用于打开和关闭缩放模式。
- DRAW-A-BOX** (绘制框) 按钮在绘制缩放框 (默认模式)、绘制 **Visual Trigger** (可视触发) 功能区域、绘制 **Mask** (模板) 测试分段和绘制波形分析 **Waveform Histogram** (波形直方图) 之间进行切换。该按钮位于 **Results Bar** (结果栏) 底部。

缩放框用于围绕波形或缩放概述中感兴趣区域绘制一个框。绘制框时会立即将示波器置于缩放模式。要绘制缩放框，请点击“绘制框”按钮（在缩放模式下），然后触摸并在波形上拖动来绘制框波形。您可以继续拖放缩放框，直至单击屏幕上的任何位置或打开菜单。

要切换 **Zoom**（缩放）模式、**Visual Trigger**（可视触发）模式和 **Mask**（模板）模式，双击 **DRAW-A-BOX**（绘制框）按钮并选择一个选项。有关更多信息，请在示波器“帮助”中搜索 **Visual Trigger**（可视触发）和 **Mask Testing**（模板测试）主题。

5. **缩放视图**将显示缩放波形记录视图中缩放框所标记的缩放波形。在缩放视图使用手指开合和/或拖动选项来更改感兴趣的缩放区域。在缩放视图使用手指开合和/或拖动选项手势只会更改缩放设置和缩放框位置。
6. 使用 **Zoom Title Bar**（缩放标题栏）控件调整缩放区域的垂直和水平尺寸。单击或点击 + 或 - 按钮或使用 A 和 B 多功能旋钮。



在波形视图中，如果打开了“光标”和“缩放”，则使用 **Zoom Box**（缩放框）和 **Cursors**（光标）按钮可更改多功能旋钮的功能。点击 **Zoom Title Bar**（缩放标题栏）可将旋钮分配为调节缩放，或点击 **Cursors**（光标）按钮将旋钮分配为调节光标。

双击 **Horizontal Zoom Position**（水平缩放位置）或 **Horizontal Zoom Scale**（水平缩放刻度），可使用数字键盘输入值。

要退出缩放显示模式，请点击显示屏角落处的缩放图标或点击缩放标题栏中的 X。

使用触摸屏界面处理常规任务

使用类似于智能手机和平板电脑的标准触摸屏操作来与大多数屏幕对象进行互动。您还可以使用鼠标与 UI 互动。每个触摸操作的功能等同于鼠标操作。

示波器包含用户界面教程。点击 **Help**（帮助）> **User Interface Tutorial**（用户界面教程）可快速了解基本的触摸操作。

表 2: 常见的触摸屏 UI 任务（包括鼠标等同功能）

任务	触摸屏 UI 操作	鼠标操作
向屏幕添加通道以及数学、参考和总线波形。	点击未激活通道按钮、 Add New Math （添加新数学）、 Add New Reference （添加新参考）或 Add New Bus （添加新总线）按钮。	单击激活通道按钮、 Add New Math （添加新数学）、 Add New Reference （添加新参考）或 Add New Bus （添加新总线）按钮。
选择通道以及数学、参考或总线波形，使其处于活动状态。	堆叠或叠加模式：点击通道或波形标记。	堆叠或叠加模式：左键单击通道或波形标记。
	堆叠模式：点击通道、数学、参考或总线波形片段或手柄。	堆叠模式：左键单击通道、数学、参考或总线波形片段或手柄。
	叠加模式：点击通道或波形手柄。	叠加模式：左键单击通道或波形手柄。
在标记上显示标度或导航按钮（波形、测量、搜索、水平）。并非所有测量或搜索标记均显示导航按钮。	点击标记。	单击标记。
打开任何项目中的配置菜单（所有标记、视图、光标读数、标签等）。	双击标记、视图或其他对象。	双击标记、视图或其他对象。
打开右键菜单（标记、视图）。	触摸并按住标记、波形视图、绘图视图或其他屏幕项目直至菜单打开。	右键单击项目。

续表

任务	触摸屏 UI 操作	鼠标操作
关闭配置菜单。某些对话框只有在单击“确定”、“关闭”或其他按钮的情况下才会关闭。	点击菜单或对话框外任何地方。	单击菜单或对话框外任何地方。
移动菜单。	触摸并按住菜单中的菜单标题栏或空白区域，然后将菜单拖动到新位置。	在标题或空白区域中单击并按住鼠标右键，然后拖动到新位置。
移动标注。标注为屏幕对象，与任何特定的波形通道或片段都无关系。	轻触并按住标注，然后快速开始拖动，移到新位置。选中（高亮显示）标注后尽快开始移动标注，否则 UI 将打开右键菜单。	在标注上单击并按住鼠标右键，快速开始拖动，然后移动到新位置。
在波形上直接更改水平或垂直设置。垂直更改仅适用于所选通道或波形；水平更改适用于所有通道和波形。	点击标记并使用 Scale （标度）按钮。 在波形视图中触摸并按住两个手指，一起移动或者垂直或水平分开，然后从屏幕上离开，重复该操作。	左键单击通道、波形或 Horizontal （水平）标记，然后单击刻度按钮。
在缩放模式下增大或减小缩放区域。	在波形视图中触摸并按住两个手指，一起移动或者垂直或水平分开，然后从屏幕上离开，重复该操作。	单击缩放标题栏中的 + 或 - 按钮。 单击 Draw-a-Box （绘制框）按钮，围绕感兴趣的波形绘制一个框。
快速滚动或平移波形或列表。	触摸并拖动波形或列表。	单击并拖动波形或列表。
关闭或打开 Results Bar （结果栏）增加 Waveform View （波形视图）区域。	点击 Results Bar Handle （结果栏手柄）（三个垂直点）或 Waveform View （波形视图）与 Results Bar （结果栏）之间分割线上的任何地方。	单击 Results Bar Handle （结果栏手柄）（三个垂直点）或 Waveform View （波形视图）与 Results Bar （结果栏）之间分割线上的任何地方。 单击并拖动结果栏分割线。
更改标记在 Settings Bar （设置栏）或 Results Bar （结果栏）中的位置。	触摸标记并将其拖到同一栏中的新位置。	单击标记并将其拖到同一栏中的新位置。

清洁仪器

使用柔软的干棉布清洁设备外部。如果仍有任何污垢，请用软布或棉签蘸 75% 的异丙基酒精溶液清洁。使用棉签清洁控件和连接器周围的狭小空间。请勿使用任何可能损坏触摸屏、外壳、控件、标记或标签或者可能渗入外壳的液体清洁剂或化学品。更多清洁说明，请参阅《快速开始手册》。

配置仪器

合理配置仪器有助于实现高效操作。有关其他配置信息，请参阅仪器帮助信息。

下载并安装最新的仪器固件

安装最新固件将有助于确保仪器具备最新的功能和进行最准确的测量。

开始之前

将所有重要的仪器文件（波形、截屏、设置等）保存到 U 盘或网络。在安装过程中，不会删除用户创建的文件，但是，最好在更新前备份重要文件。

过程

1. 打开示波器电源。
2. 使用 **Help（帮助）** 菜单下的 **About（关于）** 窗口确定仪器上安装的固件的当前版本
3. 请访问以下网址，查看可用固件的最新版本：tek.com/software。在搜索框中输入示波器的型号，然后搜索固件。如果网站上的固件版本比当前安装的版本更新，则更新仪器固件。
4. 在嵌入式 OS 仪器上安装固件。
 - a) 下载最新的固件并在 PC 上解压缩文件。
 - b) 将指定的固件文件复制到 U 盘的根文件夹。
 - c) 将 U 盘插入示波器上的 USB 端口。仪器会自动识别固件安装文件并开始安装过程。
 - d) 按照屏幕指示进行操作。示波器需要大约 10 分钟时间来安装新固件。
在此期间请勿拔出 U 盘或关闭仪器电源。
 - e) 示波器显示升级完成消息后，示波器将自动重新启动。

下一步做什么

要确认固件更新是否成功，请在**帮助**菜单下的**关于**窗口中找到版本号。确认仪器固件版本号与刚安装的固件版本号是否一致。

安装选件升级许可证

选件升级许可证是可现场安装的许可证，您在收到仪器后可购买此类许可证，以便为示波器增加功能。您可以通过在示波器上安装许可证文件来升级选件。每个选件需要一个单独的许可证文件。

开始之前

本说明不适用于订购仪器时已购买并预装到仪器上的选件。

节点锁定许可证仅对所购买仪器的特定型号和序列号有效，它不适用于任何其他仪器。单个许可证文件不会影响出厂时安装的选件或您可能已经购买和安装的任何其他升级。

浮动许可证可将升级选件安装在任何同等仪器上，但一次仅一台仪器可以使用该许可证。您必须先从一个仪器上卸载浮动许可证，并重新登录到泰克 AMS 中，然后才能将其签出以用于另一台仪器。请访问泰克 AMS 的网站：

www.tek.com/products/product-license。

关于此任务



注：一次只能安装一个“节点锁定”选件许可。如果需要重新安装未安装的“节点锁定”选许可证，请与泰克客户支持部门联系。

本说明仅支持通过安装软件许可证而启用的选件。有些产品升级（例如 5/6 系列 MSO SSD 升级（嵌入式操作系统或 Microsoft Windows 10）和 5 系列 MSO 带宽升级（达到 2 GHz））不受本文档的支持。这些升级要么有自己的安装说明，要么要求您将仪器送往泰克支持中心以获得新硬件和校准。

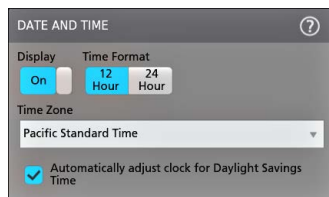
过程

1. 按照您收到的说明来下载升级许可证文件 (<filename>.lic)。
2. 将许可证文件复制到 USB 存储设备。
3. 将 U 盘插入已购买升级且已通电的示波器。
4. 选择 **Help**（帮助）> **About**（关于）。
5. 选择 **Install License**（安装许可证）以打开 **Browse License Files**（浏览许可证文件）对话框。
6. 查找并选择要安装的升级许可证文件。
7. 选择 **Open**（打开）。示波器将安装许可证并返回 **About**（关于）屏幕。确认安装的许可证已添加到 **Installed Options**（已安装的选件）列表。
8. 为您购买并下载的每个升级许可证文件重复步骤 5 至 7。
9. 关闭示波器的电源并再次打开，以便启用已安装的升级。
10. 如果您安装了带宽升级，请重新运行信号路径补偿 (SPC)。然后小心删除前面板左下角的型号/带宽标签，并安装新的型号/带宽标签，作为升级购买的一部分，新的型号/带宽标签通过普通邮寄渠道发送。

设置时区和时钟读数格式

将时区设置为您所在区域，以便为已保存的文件标记正确的日期和时间信息。您还可以设置时间格式（12 或 24 小时制）。

过程



1. 双击日期/时间标记（屏幕右下方）打开配置菜单。
2. 要停止在屏幕上显示日期和时间，请点击 **Display**（显示）按钮将其设为 **Off**（关）。要再次打开日期/时间显示，请双击显示日期/时间标记所在的空白区域打开配置菜单，然后，将 **显示**按钮设置为开。
3. 选择时间格式（**12 Hour**（12 小时制）或 **24 Hour**（24 小时制））。
4. 点击 **Time Zone**（时区）字段并选择适用您所在位置的时区。
5. 点击菜单外任何位置将其关闭。

运行信号路径补偿 (SPC)

第一次收到仪器时以及每隔一定时间运行 SPC，以获得最佳测量精度。每当环境（室内）温度改变超过 5 °C (9 °F) 时都应执行 SPC，如果使用 5 mV/格或更低的垂直刻度设置，则应每周执行一次 SPC。

关于此任务

信号路径补偿 (SPC) 可修正由于温度变化和/或长期信号路径漂移引起的内部信号路径的直流电平误差。如果无法定期运行 SPC，可能导致仪器不能达到低伏/格设置时所保证的性能水平。

开始之前

从前面板通道输入和后面板信号连接器断开所有探头和电缆。

过程

1. 打开仪器电源并预热至少 20 分钟。
2. 点击**辅助功能 > 校准**。
3. 点击 **Run SPC**（运行 SPC）。SPC 运行时，**SPC 状态** 读数显示**正在运行**。SPC 在每个通道需要约 3 分钟的运行时间，因此请等待直到 SPC Status（SPC 状态）消息更改为 **Pass**（通过），才能重新连接探头或电缆并使用仪器。



警告: 您可以通过点击**终止 SPC** 来终止 SPC 校准。这可能导致某些通道未被补偿，从而可能造成测量结果不准确。如果终止 SPC，请确认运行完 SPC 步骤才能使用该仪器进行测量。

4. 请在完成 SPC 时关闭 **Calibration**（校准）配置对话框。

如果 SPC 失败，请记下所有错误消息文字内容。确认已断开所有探头和电缆，然后重新运行 SPC。如果 SPC 仍然失败，请联系泰克客户支持部门。

补偿 TPP 系列探头

探头补偿将调整探头的高频率响应，以获得最佳波形捕获和测量精度。示波器可为无限数量的探头/通道组合自动测试和存储补偿值。

关于此任务

示波器可存储每个探头/通道组合的补偿值，并在插入探头时自动调出补偿值。探头补偿状态在“通道”配置菜单的“探头设置”面板中显示。

- 如果 Probe Compensation Status（探头补偿状态）字段显示 **Pass**（通过），则探头已被补偿并可以使用。
- 如果 Probe Compensation Status（探头补偿状态）字段显示 **Default**（默认），则所连接的探头不会得到补偿并需要运行该探头补偿程序。
- 如果 Probe Compensation Status（探头补偿状态）字段显示 **Fail**（失败），则对所连接的探头运行探头补偿程序失败。重新连接探头并再次运行探头补偿。
- 如果面板中未显示探头补偿状态字段，则示波器无法存储该探头的补偿值。请参阅示波器帮助以了解如何手动补偿探头补偿功能不支持的无源探头。

开始之前

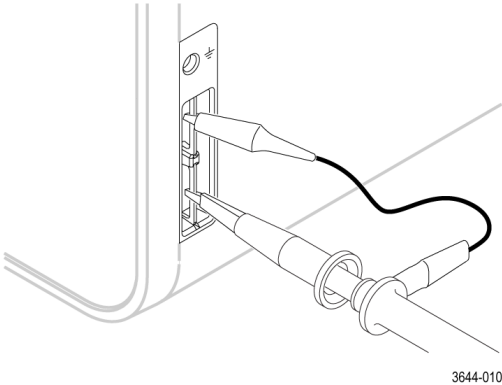
示波器必须通电至少 20 分钟以上才能补偿探头。

过程

使用此步骤补偿连接到示波器时显示 **Default**（默认）状态的支持的 TPP 系列探头。



注: 默认设置不会删除探头补偿值。出厂校准将删除存储的所有探头补偿值。



1. 将支持的探头连接到输入通道。
2. 将探头的尖端和接地导线连接到 **PROBE COMP**（探头补偿）端子。



注: 每次仅将一个探头连接到探头补偿终端上。

3. 关闭所有通道。
4. 打开与探头连接的通道。
5. 按前面板 **Autoset**（自动设置）按钮。屏幕显示一个方波。
6. 双击要补偿的通道的标记。
7. 点击 **Probe Setup**（探头设置）面板。
如果 **Probe Compensation Status**（探头补偿状态）显示 **Pass**（通过），则探头已补偿该通道。您可以将探头移动到另一个通道并从第 1 步重新开始操作，或者将不同的探头连接到该通道并从第 1 步开始操作。如果 **Probe Compensation Status**（探头补偿状态）显示 **Default**（默认），请继续该步骤。
8. 点击 **Compensate Probe**（补偿探头）打开 **Probe Compensation**（探头补偿）对话框。
9. 点击 **Compensate Probe**（补偿探头）运行探头补偿。
10. 当 **Probe Compensation Status**（探头补偿状态）显示 **Pass**（通过）时，探头补偿将完成。从 **Probe Comp**（探头补偿）终端拔下探头端部和地线。
11. 为要补偿该通道的所有支持的无源探头重复这些步骤。
12. 重复这些步骤补偿示波器其他通道所支持的探头。



注: 为获得最准确的测量，每当将探头连接到通道时，请打开 **Probe Setup**（探头设置）面板并验证 **Probe Compensation Status**（探头补偿状态）为 **Pass**（通过）。

连接至网络 (LAN)

连接到网络可以远程访问仪器。

向您的网络管理员获取所需的信息以连接到网络（IP 地址、网关 IP 地址、子网掩码、DNS IP 地址等）。

1. 将仪器 LAN 连接器的 CAT5 电缆连接到您的网络。
2. 在菜单栏上选择**辅助功能 > I/O** 以打开 I/O 配置菜单。
3. 获取或输入网络地址信息：
 - 如果网络已经启用 DHCP 且 IP 地址字段未显示地址，请点击 **Auto**（自动）获取此网络的 IP 地址信息。DHCP 模式为默认模式。

- 如果网络未启用 DHCP 或者您需要为该仪器设置永久（不变）的 IP 地址，请点击 **Manual（手动）** 并输入 IT 或系统管理员提供的 IP 地址及其他值。
4. 点击 **Test Connection（测试连接）** 以验证该网络连接正常工作。仪器成功连接到网络中后，**LAN Status（LAN 状态）** 图标将变为绿色。如果在连接网络时遇到问题，请联系系统管理员以获取帮助。

操作基础

这些流程介绍了如何使用界面进行常规操作。有关菜单和字段设置的详细信息，请参阅仪器帮助部分。

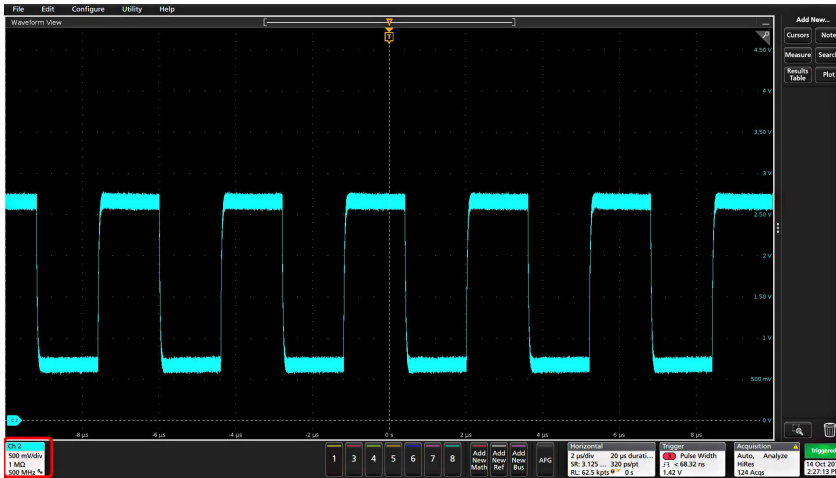
添加要显示的通道波形

使用该程序将通道信号添加到波形视图中。

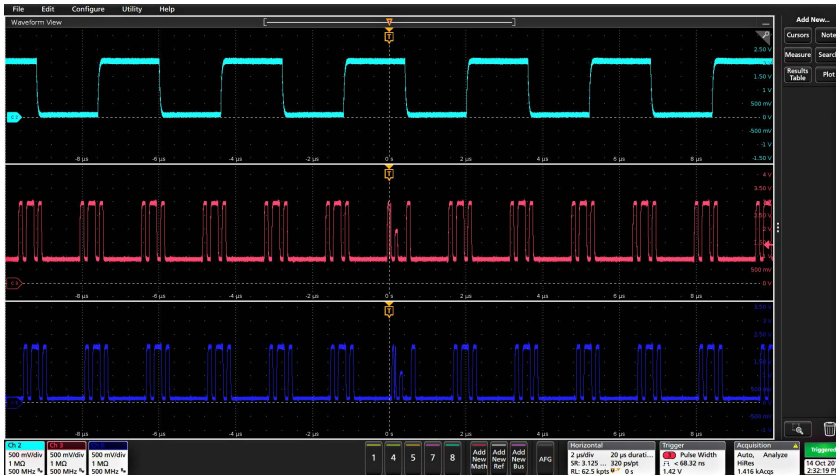
1. 将信号连接至通道输入。
2. 点击已连接通道的 Inactive Channel（未激活通道）按钮（在“设置”栏中）。



所选通道将添加至 Waveform View（波形视图）中，通道标记将添加至 Settings（设置）栏中。



3. 继续点击 Inactive Channel（未激活通道）按钮添加更多通道（数字或模拟）。通道的显示顺序为：编号最小的通道在上，编号最大的通道在下，而无论其添加顺序如何（在“堆叠”模式下）。



4. 双击通道标记打开该通道的配置菜单以检查或更改设置。

配置通道或波形设置

使用通道和波形配置菜单设置参数，如垂直刻度和偏置、耦合、带宽、探头设置、相差校正值、外部衰减值及其他设置。

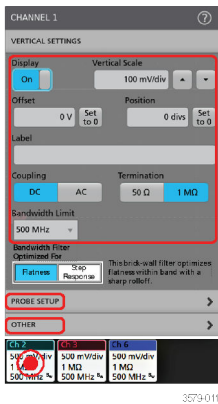
开始之前

前提条件：设置栏上包含通道或波形标记。

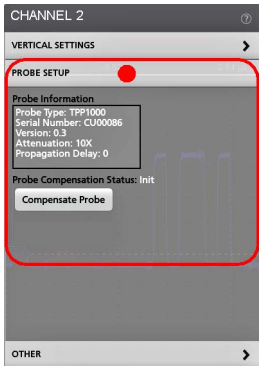
过程

1. 双击 **Channel**（通道）或 **Waveform**（波形）标记打开该项目的配置菜单。

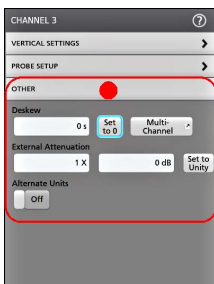
例如，在 **Channel**（通道）菜单中，使用 **Vertical Settings**（垂直设置）面板设置基本的探头参数，如垂直刻度和位置、偏置、耦合、端接和带宽限制。可用设置取决于探头。



2. 点击 **Probe Setup**（探头设置）面板确认探头设置并运行所支持的探头的配置或补偿。



3. 点击 **Other**（其他）面板设置探头相差校正、外部衰减和其他单位参数。

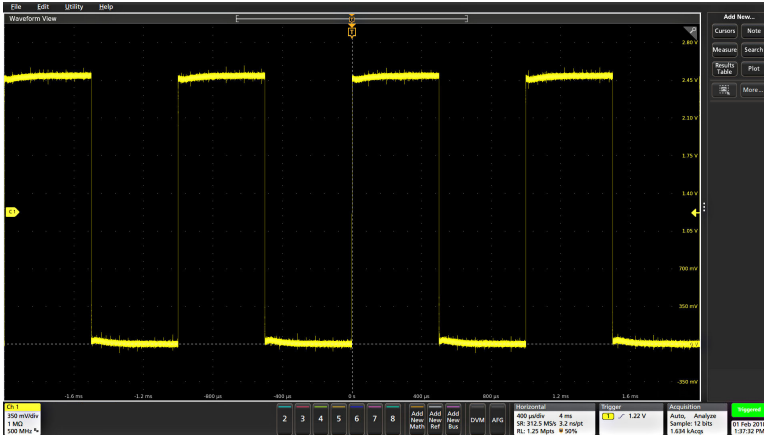


4. 有关更多信息，请点击菜单标题上的 **Help**（帮助）图标打开帮助主题。
5. 点击菜单外区域可关闭菜单。

自动设置以快速显示波形

自动设置功能通过分析信号特征并更改仪器水平、垂直和触发设置，自动显示所触发的波形。然后您可以进一步更改触发和水平设置以查看感兴趣的波形。

1. 连接探头，使感兴趣的信号接入可用通道。信号可以是模拟或数字。
2. 双击 **Trigger**（触发）标记并设置关心的信号的触发源。
3. 将任何其他相关信号接入可用通道输入。
4. 将通道波形添加到波形视图。请参阅 [Add a channel waveform to the display](#)。
5. 点击 **File**（文件）> **Autoset**（自动设置）或按下前面板 **Autoset**（自动设置）按钮。使用 **Stacked Display**（堆叠显示）模式时，仪器将分析触发源通道（模拟或数字）的信号特征并相应调整水平、垂直和触发设置以显示该通道的触发波形。将调整所有活动波形各片段的垂直刻度，以最大限度提高 ADC 利用率。



在使用 **Overlay Display**（覆盖显示）模式时，仪器调整触发源通道的水平和触发设置以便显示此通道的已触发波形。Overlay Display（覆盖显示）模式下所有活动通道的垂直标度和位置调整均由 **User Preferences**（用户首选项）菜单的 **Autoset**（自动设置）面板中的 **Autoset in Overlay Display Mode Optimizes**（在覆盖显示模式中自动设置优化）选项控制。如果选项为 **Visibility**（可视性），自动设置将垂直标定和定位所有活动通道波形使它们在屏幕上均匀隔开。如果选项为 **Resolution**（分辨率），自动设置将垂直标定和定位所有活动通道波形使它们均尽量多使用 ADC 的范围。



注：您可以设置在运行自动设置时仪器可以调整的参数。登录 **Autoset**（自动设置）面板：**Utility**（辅助工具）> **User Preferences**（用户首选项）> **Autoset**（自动设置）。

Autoset（自动设置）指导原则

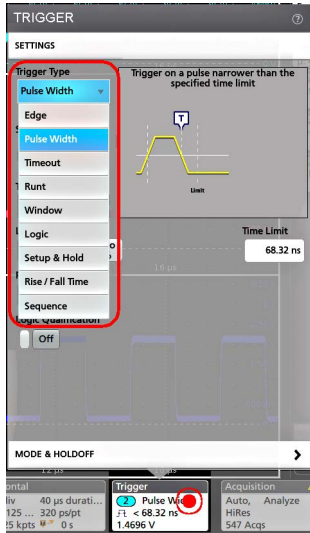
- 自动设置将显示三个或四个周期（取决于所检测到的信号），其触发电平接近于信号中间电平。
- 将触发设置为 **Edge**（边沿）类型、上升斜率和 DC 耦合类型。
- 如果按下 **Autoset**（自动设置）前未显示任何通道，示波器则向 **Waveform**（波形）视图中添加通道 1，无论其是否包含信号。
- **Autoset**（自动设置）将忽略数学、参考和总线波形。
- 频率小于 40 Hz 的通道或波形将被归类为无信号。

如何进行信号触发

使用此步骤打开触发菜单，选择并配置触发事件类型和条件。

1. 双击“设置”栏上的**触发**标记，打开触发配置菜单。

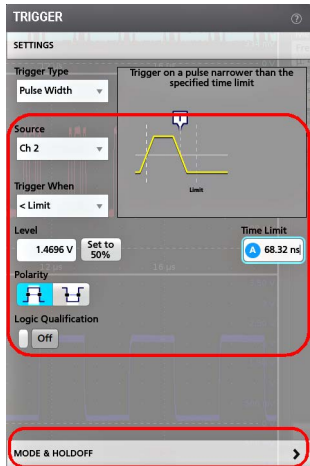
2. 从 **Trigger Type**（触发类型）菜单列表选择一个触发。触发类型将设置菜单中的可用字段，并更新图标以显示触发类型图形。



要进行总线触发，必须首先将总线添加到波形视图中。见 [Add a math, reference, or bus waveform](#)

注: 在非并行总线上触发需要购买和安装串行触发和分析选项。

3. 选择其他字段和面板调整触发条件。对触发设置做出更改时，系统会更新菜单字段和触发图形。所显示的字段取决于所选择的触发类型。选项更改将立即生效。

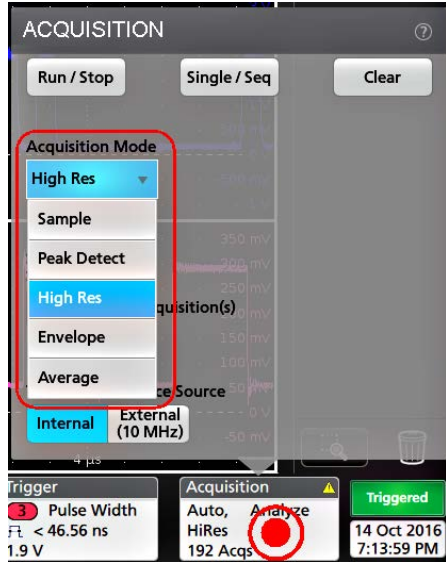


4. 有关这些设置的更多信息，请点击菜单标题上的“帮助”图标。
5. 点击菜单外区域可关闭菜单。

设置采集模式

使用此步骤设置仪器采集和显示信号的方法。

1. 双击设置栏上的 **Acquisition**（采集）标记，打开 **Acquisition**（采集）配置菜单。
2. 从 **Acquisition Mode**（采集模式）列表中选择采集方法。设置与所选采集类型相关的任何其他参数。

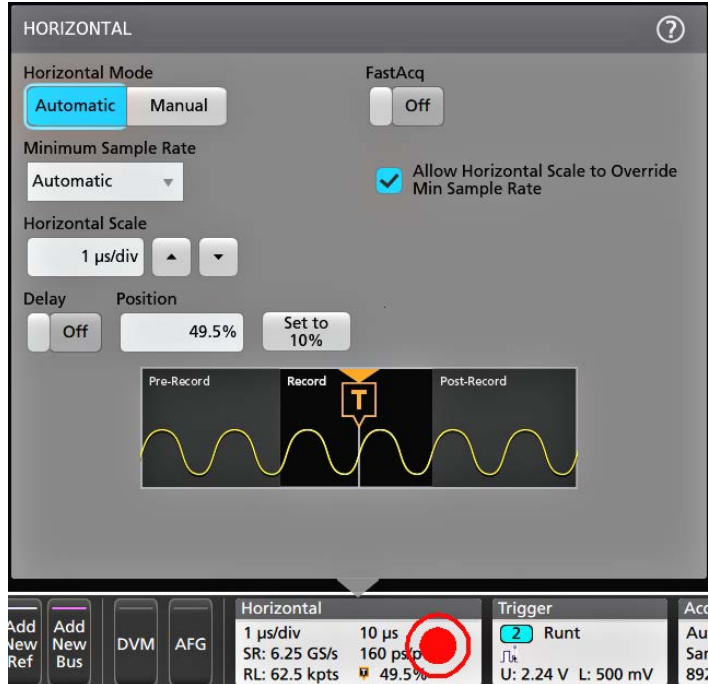


3. 有关这些设置的更多信息，请点击菜单标题上的“帮助”图标。
4. 点击菜单外区域可关闭菜单。

设置 Horizontal（水平）参数

使用此步骤设置水平时基参数，如模式、最小采样率、水平刻度、延迟和触发延迟时间（与波形记录中心有关）。

1. 双击设置栏上的 **Horizontal**（水平）标记，打开 Horizontal（水平）配置菜单。



2. 使用该菜单选项设置水平参数。
3. 有关这些设置的更多信息，请点击菜单标题上的“帮助”图标。

添加数学、参考或总线波形

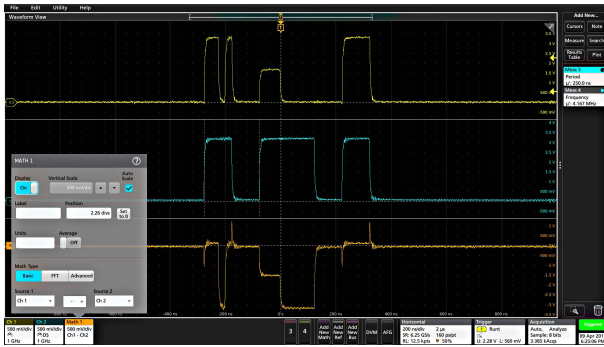
数学波形用于根据两个或更多波形之间的操作或通过公式应用至波形数据来创建新的波形。参考波形是为进行比较而显示的静态波形记录。总线波形用于查看和分析串行或并行数据。

除了系统物理内存限制之外，对可添加至波形视图的数学、参考或总线波形没有任何其他限制。在 **Settings**（设置）栏中

1. 点击 **Add New Math**（添加新数学）、**Add New Ref**（添加新参考）或 **Add New Bus**（添加新总线）按钮。

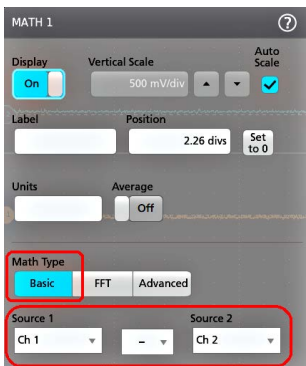


2. 仪器会将波形添加到 **Waveform View**（波形视图）中，将 **Waveform**（波形）标记添加到 **Settings**（设置）栏中，并打开配置菜单。本示例说明如何添加数学波形。



3. 使用配置菜单优化波形参数。所显示的字段将取决于菜单中的波形和选项。选项更改将立即生效。

本例说明如何添加数学波形、使用数学 **Source**（源）字段将通道 1 和通道 2 选择为波形源并将数学类型设置为 **Basic**（基本）数学运算，以及从通道 1 中减去通道 2。

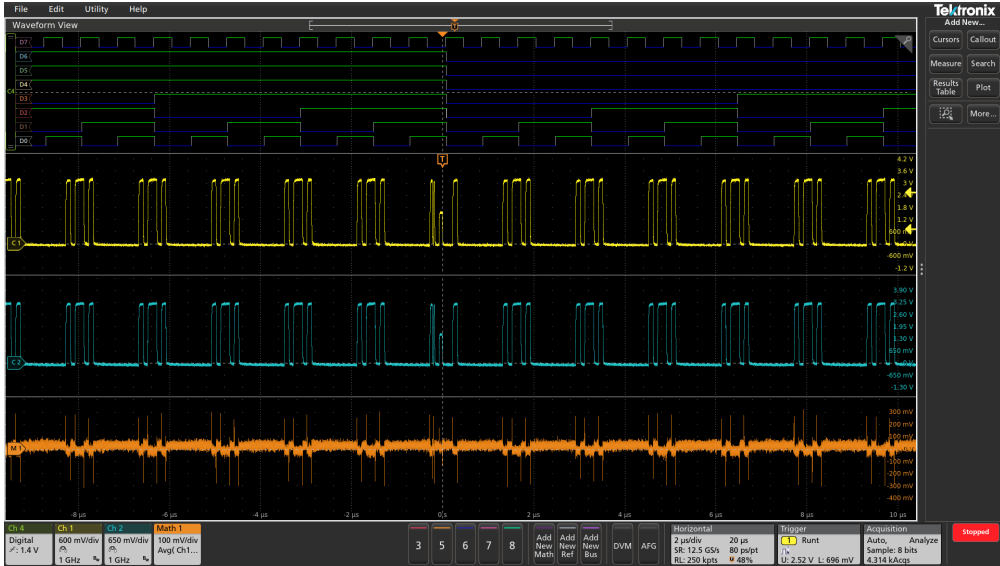


4. 添加参考波形时，仪器将显示 **Recall**（调出）配置菜单。浏览并选择要调出的参考波形文件 (*.wfm)，然后，点击 **Recall**（调出）按钮。仪器显示参考波形。
5. 双击要检查或更改其波形设置的数学、参考或总线标记。请参阅 [Configure channel or waveform settings](#)。
6. 有关数学、参考和总线波形设置的更多信息，请点击配置菜单标题上的帮助图标。
7. 点击菜单外区域可关闭菜单。

添加测量

使用此步骤选择和添加测量。

1. 采集要进行测量的通道和/或波形。



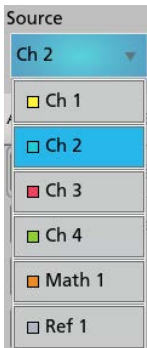
注: 只要通道或波形标记位于 **Settings** (设置) 栏上且正在采集要测量的信号, 就不需要显示用于测量的波形。

2. 点击 **Add New...** (添加新...) **Measure** (测量) 按钮, 以打开 **Add Measurements** (添加测量) 配置菜单, 或将 **Measure** (测量) 按钮拖移到波形显示区域中的波形上, 以便自动设置源。



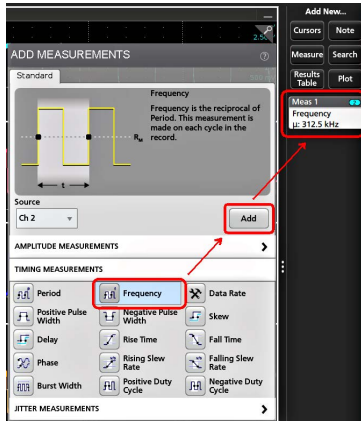
注: 如果菜单显示的选项卡不是 **Standard** (标准), 则仪器上已经安装了可选的测量类型。选择选项卡以便显示此选项的测量。

3. 点击 **Source** (源) 字段并选择测量源。此列表将显示适用于测量的所有可用源。

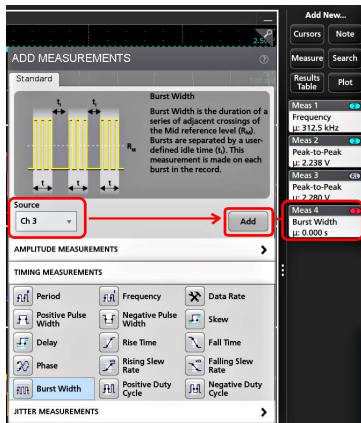


4. 选择测量类别面板, 例如 **Amplitude Measurements** (幅度测量) 或 **Timing Measurements** (计时测量), 以显示这些类别的测量。

5. 此菜单中也提供了一些可选的测量套件，例如，PWR、DJA、DBDDR3、DPM、IMDA 和 WBG-DPT。
6. 选择一个测量并点击 **Add**（添加），将其添加到 **Results**（结果）栏中。您也可以双击一个测量，将其添加到 **Results**（结果）栏中。



7. 选择并添加当前源的其他测量。点击测量类别面板以显示并选择要添加的其他测量。
8. 要添加其他源的测量，请选择不同的源，然后选择一个测量，并添加该测量。

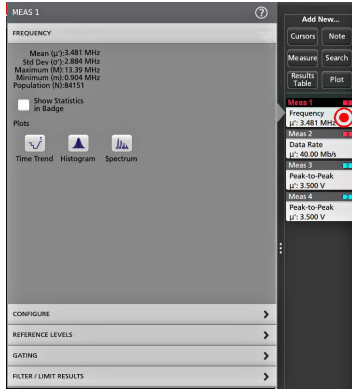


9. 点击 **Add Measurements**（添加测量）菜单外区域即可关闭该菜单。
10. 要进一步调整测量设置，请双击测量标记打开该测量的配置菜单。请参阅 [Configure a measurement](#)。
11. 有关设置的更多信息，请点击菜单标题上的帮助图标。

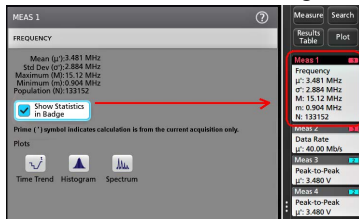
配置测量

使用此步骤将统计读数添加到测量标记、显示测量绘图、并调整测量参数（配置、全局以及局部范围设置、选通、滤波等）。

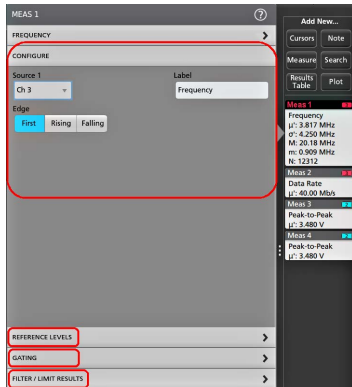
1. 双击测量标记打开其 **Measurement**（测量）配置菜单。



2. 点击 **Show Statistics in Badge**（在标记中显示统计数字），向测量标记中添加统计读数。



3. 点击可用的面板标题以对这些类别做出更改。

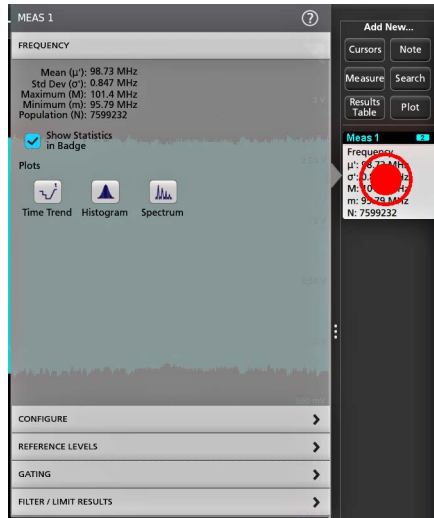


4. 使用可用字段调整测量条件。所显示的字段将取决于测量。选项更改将立即生效。选项更改也还会更改其他面板中的字段。
5. 有关该菜单设置的更多信息，请点击菜单上的 **Help**（帮助）按钮。
6. 点击菜单外区域可关闭菜单。

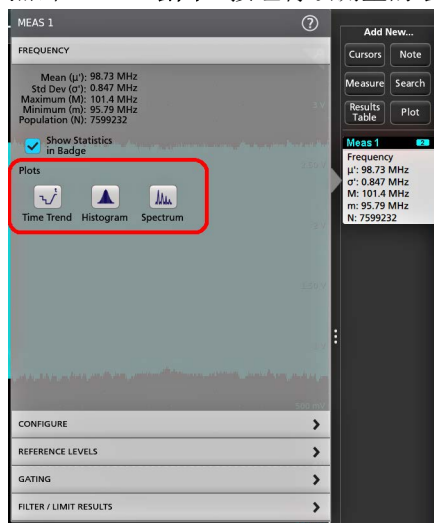
添加测量绘图

测量绘图用于绘制波形数据点分布图（直方图）和波形频率分量（频谱），并显示测量时间趋势、眼图以及其他支持的绘图。可用的绘图取决于测量。

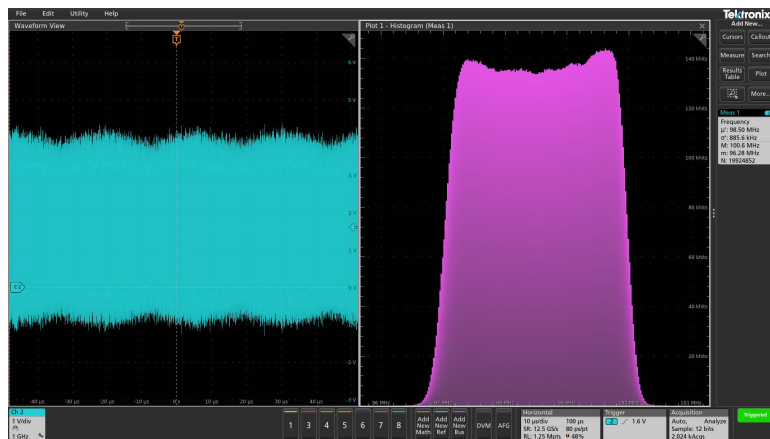
1. 双击测量标记打开 **Meas**（测量）配置菜单。



2. 点击 **Plots (绘图)** 按钮将该测量的绘图添加至屏幕。

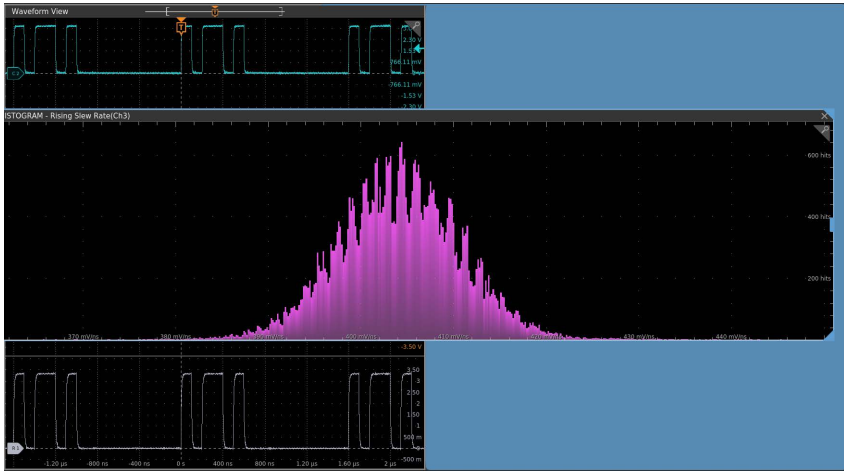


下面说明了如何添加直方图绘图。



可以将多个绘图添加至测量（不同的测量或同一测量）。例如，可以为同一测量添加两个直方图绘图，然后设置一个绘图显示含对数刻度的 X 轴，而另一个绘图显示含线性刻度的 X 轴。

- 可以移动绘图窗口，将绘图视图标题栏拖动至新位置。当您的手指从标题栏离开时，蓝色背景区域将会被移动并显示绘图所在的位置。还可以通过选择和拖动绘图视图边框来调整绘图窗口大小。您应使用鼠标来执行这些操作，因为使用鼠标便于选择和拖动绘图。



- 双击绘图视图内区域，打开配置菜单设置显示属性。有关菜单设置的更多信息，请点击配置菜单标题上的“帮助”图标。点击菜单外区域可关闭菜单。

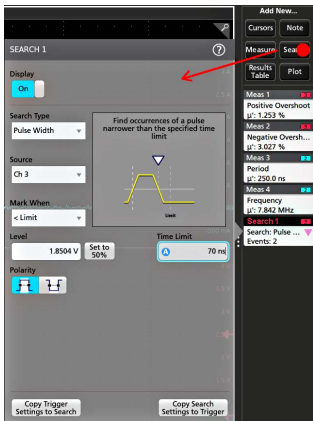
添加搜索

使用该程序设置搜索条件并标记发生这些事件时所在的波形。

您可以搜索模拟和数字信号、数学波形和参考波形。您可以将多个搜索添加至不同波形或同一波形中。

Prerequisite (前提条件)：显示要搜索的通道或波形信号。必须显示波形才能为其创建搜索。

- 点击 **Add New... (添加新...)** Search (搜索) 按钮，以打开 Search (搜索) 配置菜单。

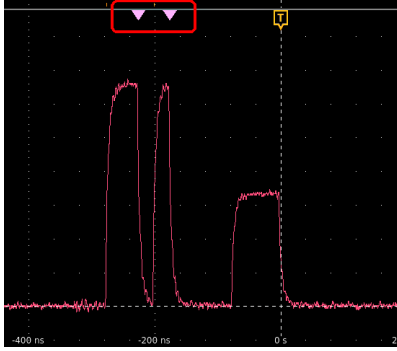


- 使用配置菜单字段并按照触发条件中所设置的标准来设置搜索标准（选择 **Search Type (搜索类型)**、**Source (源)** 以及搜索条件）。



注: 您无法搜索序列事件（不存在序列搜索类型）。

- 搜索条件为真后，所搜索到的波形将立即以一个或多个三角形进行标记。每个搜索使用不同的标记颜色。示例图片说明了用于查找小于 70 ns 宽正脉冲宽度时所设置的搜索条件。



4. 要停止在波形上显示标记，请双击 **Search（搜索）** 标记并点击以便将 **Display（显示）** 设为 **Off（关）**。
5. 要将波形移动至所显示的中心标记，请按下前面板 **Run/Stop（开始/停止）** 按钮停止采集，然后单击 **Search（搜索）** 标记并点击 < or > 导航按钮。



注: 只有在示波器采集模式设置为 **Stop（停止）** 时，导航按钮才起作用。

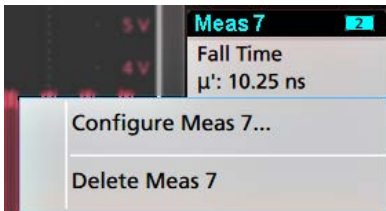
这将会打开 **Zoom（缩放）** 模式并将波形移动至波形上的上一或下一事件标记。

6. 如果搜索可用，请单击 **Min（最小值）** 或 **Max（最大值）** 按钮，将显示波形按波形记录中搜索事件的最小值或最大值位置中心定位。
7. 要将仪器返回至正常采集模式，请点击 **Waveform View（波形视图）** 右上角的 **缩放** 图标以关闭 **Zoom（缩放）** 模式，然后按下前面板 **Run/Stop（运行/停止）** 按钮将其设置为 **Run（运行）** 模式。

删除测量或搜索标记

使用该步骤从结果栏删除测量或搜索标记。

1. 触摸并按住要删除的 **Measurement（测量）** 或 **Search（搜索）** 标记。仪器将打开右键菜单。
2. 选择 **Delete Meas（删除测量）** 以将该标记从 **Results（结果）** 栏中删除。



注: 您可以撤销测量删除。

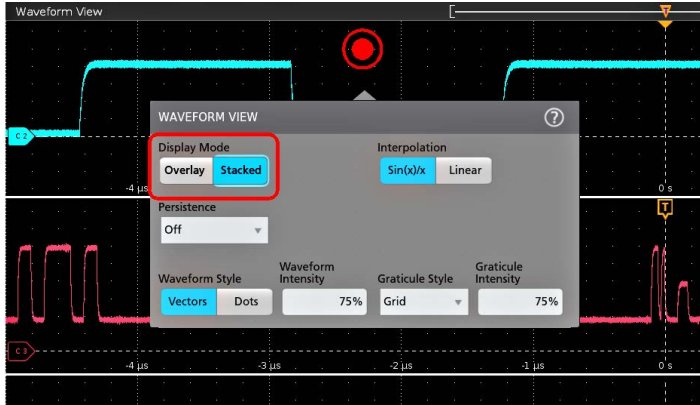
3. 删除测量或搜索标记的第二种方法是将其从屏幕右侧边缘移走。从显示屏的右侧边缘移至左侧可恢复标记。

注: 标记恢复只能在移除后的 10 秒内完成。

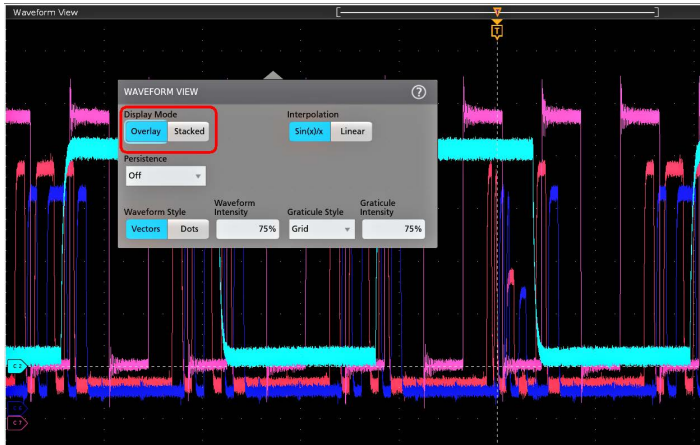
更改波形视图设置

使用该步骤更改波形显示模式（堆叠或叠加）、波形谱线插补算法、波形余辉、样式和亮度以及刻度样式和亮度。

1. 双击打开的刻度区域以打开 **Waveform View（波形视图）** 配置菜单。



2. 点击 **Display Mode（显示模式）** 中的按钮在 **Overlay（叠加）** 与 **Stacked（堆叠）** 模式之间切换。



3. 使用其他控件设置波形插补算法、波形点余辉、样式和亮度以及刻度样式和亮度。
4. 有关波形视图参数的详细信息，请点击菜单标题中的 **Help（图标）** 打开 **Waveform View（波形视图）** 菜单帮助主题。
5. 点击菜单外区域可关闭菜单。

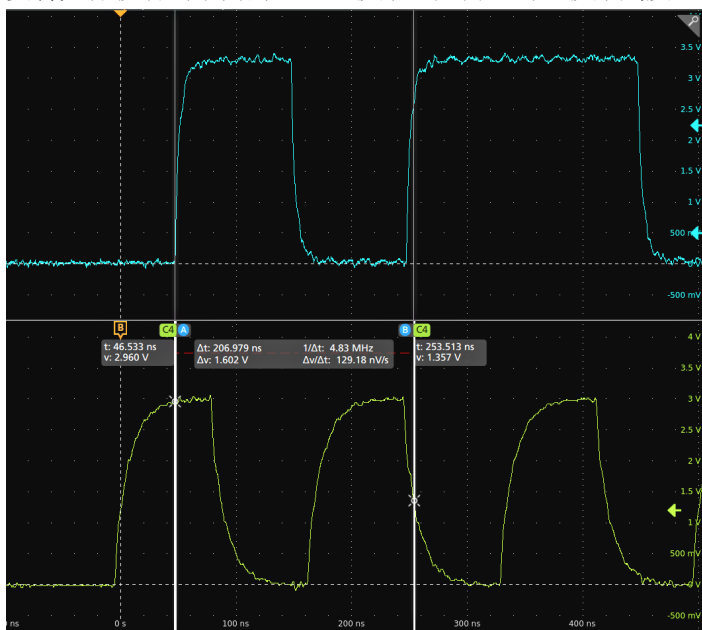
显示和配置光标

光标显示为屏幕上的线条，您可以移动光标对一个波形或绘图的特定期部分或者两个不同波形之间的特定期部分进行测量。光标读数显示当前位置值以及光标之间的差值（增量）。通过 XY 和 XYZ 绘图的光标配置菜单，可获得极坐标光标读数。

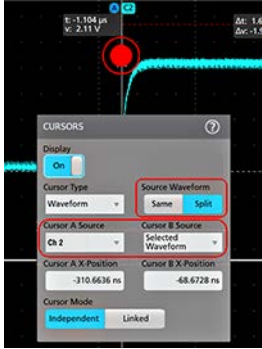
1. 点击要添加光标的波形片段（在堆叠模式下），或者通道或波形标记（在叠加模式下）。
2. 点击 **Add New...（添加新...） Cursors（光标）（光标）** 按钮，或按下前面板按钮光标将被添加至显示器。



3. 使用多功能旋钮 **A** 和 **B** 来移动光标，或者触摸和拖动光标。光标读数可显示光标位置以及测量差异。
4. 要将光标移动到不同的通道或波形，只需点击该波形刻度。



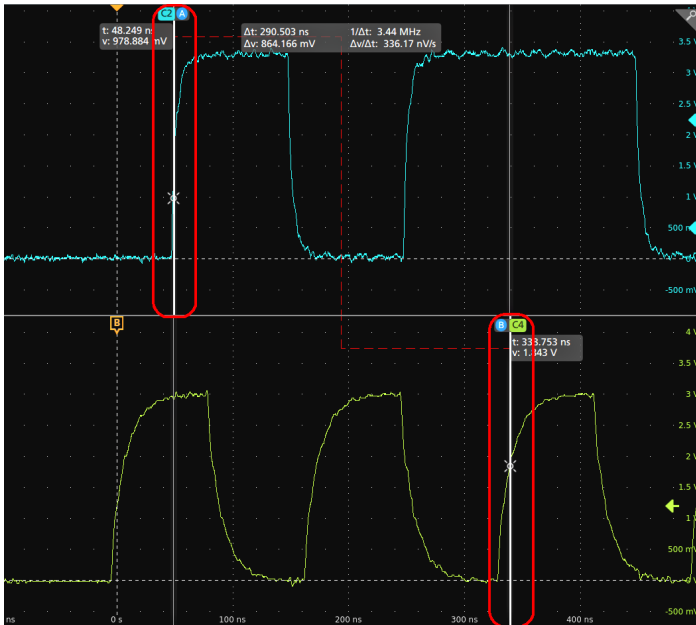
5. 要进一步配置光标，请双击光标线或光标读数打开 **Cursors (光标)** 配置菜单。例如，点击 **Cursor (光标)** 类型选择要显示的光标，如 **Waveform (波形)**、**V Bars (竖条)**、**H Bars (横条)** 以及 **V&H Bars (竖条和横条)**。波形视图中的光标配置菜单。



XY 图中的光标配置菜单。



6. 要拆分两个波形之间的光标，请单击 **Source（源）** 字段并选择 **Split（拆分）** 来选择每个光标的源。光标将被移动至特定波形。



7. 有关菜单设置的更多信息，请点击菜单标题上的帮助图标。
8. 要停止显示光标，请按下面板 **Cursor（光标）** 按钮，触摸并按住光标线或读数以打开右键菜单并关闭光标，或双击光标线或读数以打开 **Cursors configuration（光标配置）** 菜单并将 **Display（显示）** 设置为 **Off（关闭）**。

使用 USB 电缆将示波器连接至 PC

使用一根 USB 电缆直接将示波器连接到 PC 以远程控制仪器。

1. 在示波器上，从菜单栏中选择 **Utility (辅助功能) > I/O**。
2. 点击 **USB Device Port Settings (USB 设备端口设置)**。
3. 确认 USB 设备端口控件 **On (打开)** (默认设置)。
4. 将与 PC 相连的 USB 电缆连接至仪器上的 **USB Device (设备)** 端口。
5. 如果使用 USB 连接通过 GPIB 命令远程控制示波器，请根据具体配置设置 **GPIB Talk/Listen Address (GPIB 发/收地址)** (0 - 30)。

索引

符號

安全电缆锁 23

A

A 旋钮 18

Acquisition (采集) 控件 18

AFG 选项 26

AFG out (后面板) 23

Autoset (自动设置) 按钮 18

B

标记 28

标记波形事件 (搜索) 55

标记类型 28

标配附件 13

标注按钮 24

波形

记录视图 26

扩展点 26

亮度 57

余辉 57

波形标记 28

波形视图 24

补偿 TPP 系列探头 42

B 旋钮 18

Bus (总线) 按钮 18

C

采集菜单, 打开 48

菜单 36

菜单栏 24

菜单面板 36

参考波形 50

测量

绘图 53

测量按钮 24

测量标记, 删除 56

测量值标记 28

常见的触摸屏 UI 任务 38

触发

电平指示器 26

位置指示器 26

触发菜单 47

触发示波器 47

触摸屏 UI 任务 38

垂直控件 18

存储袋 13

Channel (通道) 按钮 (前面板) 18

Clear (清除) 按钮 18

Cursors (光标) 按钮 18

D

打开采集菜单 48

打开菜单 49

打开或关闭电源 15

打开或关闭仪器 15

导航按钮, 标记 28

电缆锁 23

电源待机模式 15

电源线连接器 (后面板) 23

叠加模式 (波形) 57

动态范围限制标记 26

断开仪器的交流电源 15

堆叠模式 (波形) 57

多功能旋钮 18

Default Setup (默认设置) 按钮 18

Draw-a-Box (绘制框) 按钮 (缩放) 37

DVM 选项 26

F

防静电放电 12

防静电损坏 12

辅助输出 (后面板) 23

附带探头 13

Fast Acq (快速采集) 按钮 18

FlexChannel 连接器 (前面板) 18

Force (强制) 按钮 18

G

更多按钮 24

更改测量设置 52

更改显示设置 57

固件, 如何更新 40

光标按钮 (触摸屏) 24

光标菜单 57

GPIB 发/收 地址 60

H

后面板

安全电缆锁 23

电缆锁 23

电源线 23

辅助输出 23

视频输出 23

以太网端口 (RJ-45) 23

AFG Out 23

LAN 端口 (RJ-45) 23

USB 设备端口 23

USB 主控端口 23

后面板连接 23

绘图按钮 24

绘制测量 53

High Res (高分辨率) 按钮 18
Horizontal (水平) 控件 18

J

机架安装套件信息 17
记录视图, 波形 26
夹伤和手柄旋转 14
将
 日期/时间标记显示设置为开、关 41
将波形添加至屏幕 45
将信号添加至屏幕 45
结果表按钮 24
结果栏 24
静电放电, 防止 12

K

开机自检结果 16
刻度按钮, 标记 28
刻度亮度 57
刻度样式 57
扩展点, 波形 26

L

连接锁定电缆 15
连接探头 16
连接网络 43
亮度, 波形 57
亮度, 刻度 57
LAN 端口 (后面板) 23
LAN, 连接到 43
Level (电平) 旋钮 18
Level (电平) 旋钮 LED 18

M

面板, 菜单 36
Math (数学) 按钮 18
Mode (模式) 按钮 (前面板) 18

N

Navigate (导航) 按钮 (水平) 18

P

配置菜单 36
配置测量 52
平移 37
Position (位置) 旋钮 18
Position (位置) 旋钮 (水平) 18

Q

其他控件 18
恰当旋转手柄 14

前面板

多功能旋钮 18
其他 18
说明 18
探头补偿连接器 18
Acquisition (采集) 按钮 18
Autoset (自动设置) 按钮 18
Aux In (辅助输入) 18
Aux Trig (辅助触发) 18
Bus (总线) 按钮 (前面板) 18
Channel (通道) 按钮 (前面板) 18
Clear (清除) 按钮 18
Cursors (光标) 按钮 18
Default Setup (默认设置) 18
Fast Acq (快速采集) 按钮 18
FlexChannel 连接器 18
Force (强制) 按钮 18
High Res (高分辨率) 按钮 18
Horizontal (水平) 18
Level (电平) 旋钮 18
Math (数学) 按钮 (前面板) 18
Mode (模式) 按钮 18
Navigate (导航) 按钮 (前面板) 18
Position (位置) 旋钮 18
Position (位置) 旋钮 (水平) 18
Ref (参考) 按钮 (前面板) 18
Run/Stop (运行/停止) 按钮 18
Scale (刻度) 旋钮 18
Scale (刻度) 旋钮 (水平) 18
Single/Seq (单次/序列) 按钮 18
Slope (斜率) 按钮 18
Touch Off (触摸关闭) 按钮 18
Trigger (触发) 18
USB 端口 18
Vertical (垂直) 18
Zoom (缩放) 按钮 (前面板) 18
Zoom/Pan (缩放/平移) 旋钮 (水平) 18

R

如何

补偿 TPP 系列探头 42
打开采集菜单 48
打开水平菜单 49
更改波形辉度 57
更改波形内插 57
更改测量设置 52
更改刻度亮度 57
更改刻度样式 57
更改显示模式 (堆叠、叠加) 57
更改显示设置 57
更改余辉 57
检查开机自检结果 16
将波形添加至屏幕 45
将日期/时间标记显示设置为开、关 41
快速显示波形 (自动设置) 47
连接探头 16
连接网络 43
删除一个测量 56

如何 (继续)

- 设置 GPIB 发/收地址 60
- 设置采集参数 48
- 设置触发参数 47
- 设置时区 41
- 设置时钟格式 (12/24 小时制) 41
- 设置水平参数 49
- 设置探头参数 46
- 设置探头相差校正 46
- 设置通道垂直参数 46
- 使用 USB 电缆连接到 PC 60
- 使用自动设置 47
- 搜索事件 55
- 添加参考波形 50
- 添加测量绘图 53
- 添加测量值 50
- 添加数学波形 50
- 添加总线波形 50
- 下载和安装固件 40
- 显示光标 57
- 运行信号路径补偿 (SPC) 42
- 在 UI 上使用鼠标 38

Ref In 23

Ref In (后面板) 23

Ref (参考) 按钮 18

Run/Stop (运行/停止) 按钮 18

S

删除一个测量标记 56

设置

- 时区 41
- 时钟格式 (12/24 小时制) 41
- 探头参数 46
- 探头相差校正 46
- GPIB 发/收 地址 60

设置栏 24

时区, 如何设置 41

时钟格式 (12/24 小时制), 如何设置 41

使用光标 57

视频输出 (后面板) 23

手柄, 模拟和数字 26

手柄旋转 14

手册 13

鼠标触摸屏 UI 等同功能 38

数学波形 50

水平菜单, 打开 49

搜索按钮 24

搜索标记 28

搜索事件 55

缩放标题栏 37

缩放概述 37

缩放框 37

缩放图标 26

锁定到工作台或机架 15

Save (保存) 按钮 18

Scale (刻度) 旋钮 18

Scale (刻度) 旋钮 (水平) 18

Single/Seq (单次/序列) 按钮 18

Slope (斜率) 按钮 (前面板) 18

SPC (信号路径补偿) 42

T

探头, 连接 16

探头补偿 (TPP 系列) 42

探头补偿连接器 18

探头参数, 设置 46

探头输入 18

探头相差校正, 设置 46

添加

测量绘图 53

测量值标记 50

搜索标记 55

要显示的通道 45

添加新

参考波形按钮 26

数学波形按钮 26

新总线波形按钮 26

通道标记 28

通道菜单 46

通道垂直参数菜单 46

通道设置 46

TekVPI 输入连接器 18

Touch Off (触摸关闭) 按钮 18

Trigger (触发) 控件 18

U

USB 电缆, 连接到 PC 60

USB 端口 (前面板) 18

USB 设备端口 (后面板) 23

USB 主控端口 (后面板) 23

W

网络, 连接到 43

未激活通道按钮 26

文档 13

X

显示测量值 50

显示光标 57

显示通道 45

限幅消息 28

许可文件 (选件) 40

旋钮 A 18

旋钮 B 18

选件

安装选件 40

选件许可文件 40

Y

移动光标 57

以太网, 连接到 43

以太网端口（后面板） [23](#)
用户文档 [13](#)
余辉，波形 [57](#)
运行信号路径补偿 [42](#)

Z

在触摸屏上使用鼠标 [38](#)
正确旋转手柄 [14](#)
自动设置 [47](#)
自动探头补偿（TPP 系列） [42](#)
总线波形 [50](#)
Zoom（缩放）按钮（前面板） [18](#)
Zoom/Pan（缩放/平移）旋钮（水平） [18](#)