



MSO24, MSO22

2 Series Mixed Signal Oscilloscopes

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.

Supports Product Firmware V1.28 and above

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



077-1768-00

Copyright © Tektronix. 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.

TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc.

Contacting Tektronix

Tektronix, Inc.

14150 SW Karl Braun Drive

P.O. Box 500

Beaverton, OR 97077

USA

For product information, sales, service, and technical support:

- In North America, call 1-800-833-9200.
- Worldwide, visit to www.tek.com find contacts in your area.

Table of Contents

Important safety information.....	5
General safety summary.....	5
To avoid fire or personal injury.....	5
Probes and test leads.....	7
Service safety summary.....	8
Terms in this manual.....	8
Terms on the product.....	8
Symbols on the product.....	9
Operating safely with battery power.....	10
Compliance information.....	11
Safety compliance.....	11
Environmental compliance.....	12
Documentation.....	13
Preface.....	14
Installing your instrument.....	15
Install option upgrade licenses.....	15
Check shipped accessories.....	15
Operating requirements.....	16
Input signal requirements.....	16
Check that the instrument passes power-on self tests.....	16
Connecting probes to the instrument.....	17
Rackmount option information.....	17
Getting acquainted with your instrument	18
Front panel controls and connectors.....	18
Button and knob functions.....	19
Rear and side panel connections.....	21
Instrument stand installation.....	23
User interface.....	24
User interface elements.....	26
Badges.....	27
Configuration menus.....	33
Zoom user interface.....	34
Using the touch screen interface for common tasks.....	35
Configure the instrument.....	38
Download and install the latest instrument firmware.....	38
Set the time zone and clock readout format.....	38
Run Signal Path Compensation (SPC).....	39
Compensate the TPP Series probes.....	39
Connect to a network (LAN).....	40
Connect the oscilloscope to a PC using a USB cable.....	40
Connect a keyboard or mouse.....	40
ESD Prevention Guidelines.....	40
Operating basics.....	42
Add a channel waveform to the display.....	42

Configure channel or waveform settings.....	43
Autoset to quickly display a waveform.....	43
How to trigger on a signal.....	44
Set the acquisition mode.....	45
Set Horizontal parameters	46
Add a math, reference, or bus waveform.....	46
Add a measurement.....	47
Configure a measurement.....	49
Add a Search.....	51
Delete a Measurement or Search badge.....	52
Change waveform view settings.....	52
Display and configure cursors.....	53
Remote access from a Web browser.....	56
Connect the oscilloscope to a PC using a USB cable.....	56
Maintenance.....	57
Inspection and cleaning.....	57
Exterior cleaning (other than display).....	57
Flat panel display cleaning.....	57
Check for common problems.....	58
Service the instrument.....	58
Returning the instrument for service.....	58
Index.....	59

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.

Connect the probe output to the measurement instrument 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 instrument.

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 connect a current probe to any wire that carries voltages above the current probe voltage rating.

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.

Replace batteries properly

Replace batteries only with the specified type and rating.

Recharge batteries for the recommended charge cycle only.

Wear eye protection.

Wear eye protection if exposure to high-intensity rays or laser radiation exists.

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 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.

Ground-referenced oscilloscope use.

Do not float the reference lead of this probe when using with ground-referenced oscilloscopes. The reference lead must be connected to earth potential (0 V).

Floating measurement use.

Do not float the reference lead of this probe above the rated float voltage.

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 symbol(s) may appear on the product.



CAUTION
Refer to Manual



Protective Ground
(Earth) Terminal



Earth Terminal



Chassis Ground



WARNING
High Voltage



Breakable.
Do not drop.



Standby



Functional
Earth Terminal



Use only on an
insulated wire.



Connection and
disconnection to
hazardous bare
wire permitted



Do not connect to or
remove from an
uninsulated conductor that
is HAZARDOUS LIVE.

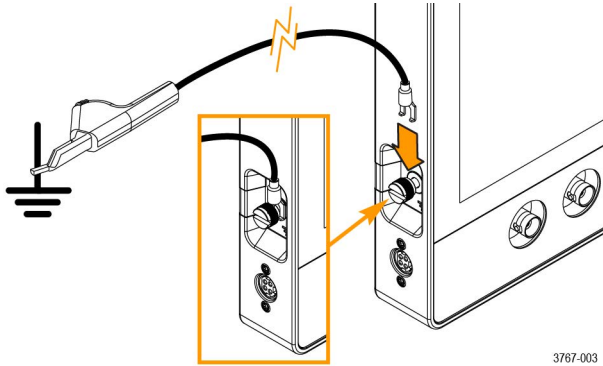
Operating safely with battery power

For safe operation, the instrument chassis should always remain at earth ground potential.



Warning: To avoid electric shock, connect the side ground lug external chassis ground point to earth ground when operating the instrument from battery power.

Without a connection between the chassis and earth ground, you can receive a shock from exposed metal on the chassis if you connect an input to a hazardous voltage ($>30 V_{RMS}$, $>42 V_{pk}$). To protect yourself against possible shock, you can attach the Tektronix-supplied grounding cable from the ground lug terminal on the side panel to earth ground. If you use a different grounding wire, it must be at least 12 gauge.



If you choose not to attach the grounding cable, you are not protected against electric shock if you connect the oscilloscope to a hazardous voltage. You can still use the oscilloscope if you do not connect a signal greater than $30 V_{RMS}$ ($42 V_{pk}$) to the probe tip, the BNC connector center, or the common lead. Ensure that all probe common leads are connected to the same voltage.



Warning: Hazardous voltages may exist in unexpected places due to faulty circuitry in the device under test.



CAUTION: When operating the instrument on battery power do not connect a grounded device, such as a printer or computer, to the oscilloscope unless the instrument grounding cable is connected to the earth ground.

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, USA

tek.com

Safety compliance

This section lists other safety compliance information.

Equipment type

Test and measuring equipment.

Safety class

Class 1 – grounded product.

Safety certification of plug-in or VXI modules

The safety certification is valid only when installed in an appropriately approved (by a USA NRTL or a Canada Certified Organization) mainframe.

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)

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).

- 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 I (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.

This product may also be packed with a lithium-ion rechargeable battery pack. Please dispose of or recycle the battery pack 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 small lithium-ion rechargeable battery that may also be packed with this equipment does not exceed a capacity of 100 Wh per battery or 20 Wh per component cell. Each battery type has been shown by the manufacturer to comply with the applicable requirements of the UN Manual of Tests and Criteria Part III, Subsection 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.

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 www.tek.com. Other information, such as demonstration guides, technical briefs, and application notes, can also be found at www.tek.com.

Document	Content
Help	In-depth operating information for the product. Available from the Help button in the product UI and as a downloadable PDF on www.tek.com/downloads .
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.

How to find your product documentation

1. Go to www.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.

Preface

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

MSO22 and MSO24 Key features and benefits

- Bandwidths from 70 MHz to 500 MHz
- 2- and 4- analog channel inputs
- 10.1" TFT color (1280 x 800 pixels) Capacitive multi-touch display
- User interface optimized for touch screen use
- 2.5 GS/s sample rate for half channels and 1.25 GS/s sample rate for all channels
- 10 M points record length on all channels
- Battery pack option includes 2 battery slots and hot-swap capability of the batteries within the battery pack module
- 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 16 Channel MSO, 50 MHz Arbitrary Function Generator (AFG), 4 Bit Digital Pattern Generator, a Digital Voltmeter (DVM), and trigger frequency counter
- Advanced serial bus triggering and analysis option lets you decode and trigger on industry standard buses
- Industry standard VESA interface can be used with several accessories offered by Tektronix and it is also compatible with off the shelf VESA mounts

Installing your instrument

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.

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.

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.

Check shipped accessories

Make sure that you received everything you ordered. If anything is missing, contact Tektronix Customer Support. In North America, call 1-800-833-9200. Worldwide, visit www.tek.com 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 such as a Serial Bus and Triggering option, tap **Help > About** to confirm that the options are listed in the **Installed Options** table.

Item	Quantity	Tektronix part number
Installation and Safety Manual	1	071-3764-xx
TPP0200 200 MHz, 10x probe	One per channel	TPP0200
Instrument stand	1	N/A
Power cord	1	Depends on region
Calibration certificate	1	N/A

Table continued...

Item	Quantity	Tektronix part number
Report of factory installed licenses	1	N/A

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.

Table 1: Environment requirements

Characteristic	Description
Operating temperature	0°C to +50°C (+32°F to 120°F), with 5 °C/minute maximum gradient, noncondensing (NC) For proper cooling, keep the rear of the instrument clear of obstructions for 2 inches (51 mm).
Operating humidity	5% to 90% relative humidity at temperatures up to +30°C, 5% to 60% relative humidity at temperatures greater than +30°C and up to +50°C.
Operating altitude	Up to 3000 meters (9842 feet)
Battery power	Requires 2-BATPK battery pack with 2 slots for batteries to be ordered with instrument or 2-BP battery pack with 2 slots for batteries to be ordered post instrument purchase Supports up to 2 TEKBAT-XX Li-Ion rechargeable batteries. Operating time; Up to 3 hours single battery and up to 6 hours dual batteries

Table 2: Power requirements

Characteristic	Description
Power source voltage	24 V DC
Power source current	2.5 A

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 instrument are within the following requirements.

Input	Description
Analog input channels and AUX In , 1 M Ω setting, maximum input voltage at BNC	300 V _{RMS} Measurement Category II
Digital input channels, maximum input voltage range at digital inputs	Observe probe ratings P6316 Digital Probe

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.

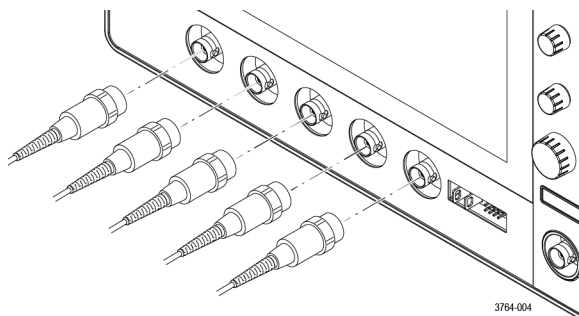
3. Check that the status of all power-on self tests are **Passed**.

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

1. Power cycle the instrument.
2. Select **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.



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

Rackmount option information

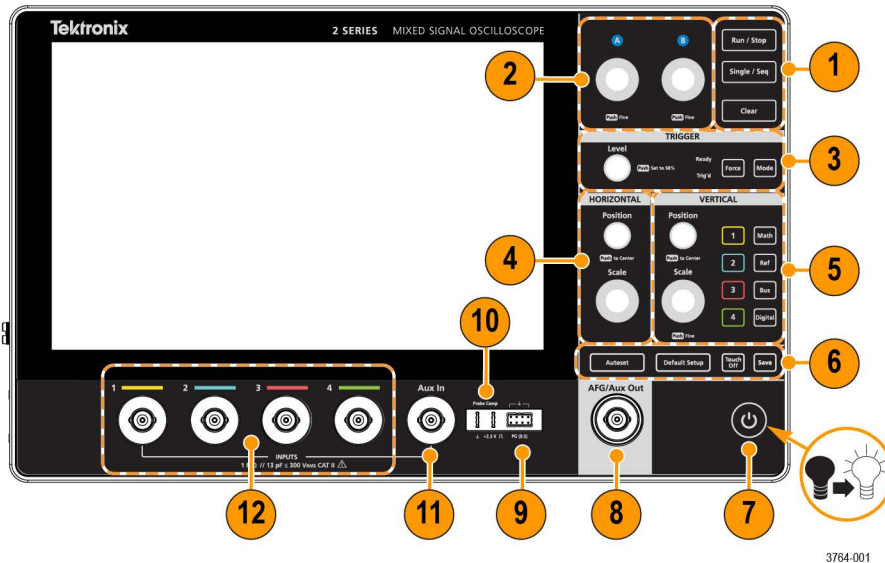
An optional rackmount kit lets you install the oscilloscope in standard equipment racks.

Please refer to your product's datasheet at www.tek.com for more information on rackmount options.

Getting acquainted with your instrument

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.



3764-001

Description	
1	Use the Acquisition controls to start and stop waveform acquisition, enable making a single waveform acquisition, calculate the average of all the samples for each acquisition interval, and delete the current acquisitions and measurement values from memory.
2	Use the Multipurpose Knobs (A, B) to move cursors, adjust the zoom, and set parameter values in configuration menu input fields.
3	Use the Trigger controls to force a trigger event at a random point in the waveform and capture the acquisition, set the amplitude level that the signal must pass through to be considered a valid transition, and set how the instrument behaves in the absence or presence of a trigger event.
4	Use the Horizontal controls to move the waveform from side to side on the screen, and set the time per major horizontal graticule division and samples/second parameters for the oscilloscope.
5	Use the Vertical controls to move the selected waveform up or down on the screen, set the amplitude units per vertical graticule division of the selected waveform, turn on (display) or select channels, and add or select a math, reference (saved), bus, and digital waveform on the Waveform view.
6	Use the Miscellaneous controls to turn touchscreen capability off, restore the oscilloscope settings to the default settings, automatically display a stable waveform, and save files or settings (using the current File > Save As settings).
7	After connecting the supplied power cord, use the power button to power the instrument on and off. The power button color indicates the following instrument states; amber is standby, blue is on, unlit is off. When the batteries in the 2-BP battery pack on your instrument have a low battery charge and the power cord is not connected, the power button will blink twice and then your instrument will turn off.

Table continued...

Description	
8	The AFG/AUX Out BNC connector is multiplexed. You must select either AFG or Aux Out to use this connector. AFG is the signal output for the optional Arbitrary Function Generator (AFG) feature. AUX Out generates a signal transition on a trigger event or outputs a synchronization signal from the AFG.
9	Pattern Generator (PG) is a signal output for four Digital signals.
10	Use Ground and probe compensation connectors to provide a ground connector to help reduce electrostatic damage (ESD) and adjust the high-frequency response of a passive probe.
11	Auxiliary trigger input (Aux in) is a connector to which you can connect an external trigger input signal. Use the Aux In trigger signal with the Edge trigger mode.
12	Use the Probe connectors to connect BNC passive probes and BNC cables.

Button and knob functions

A description of the functionality of each button and knob on your instrument.

Button	Description
Run/Stop	Starts and stops waveform acquisition. The button color indicates the acquisition status (green indicates running and acquiring; red indicates stopped). When stopped, the oscilloscope shows waveforms from the last completed acquisition. The Run/Stop button on the screen also shows the acquisition status.
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 indicates single acquisition acquired; solid green indicates waiting for trigger event). Pushing Single/Seq again takes another single acquisition.
Clear	Deletes the current acquisitions and measurement values from memory.
A and B 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 close Fine mode.
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 not available 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.
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.

Table continued...

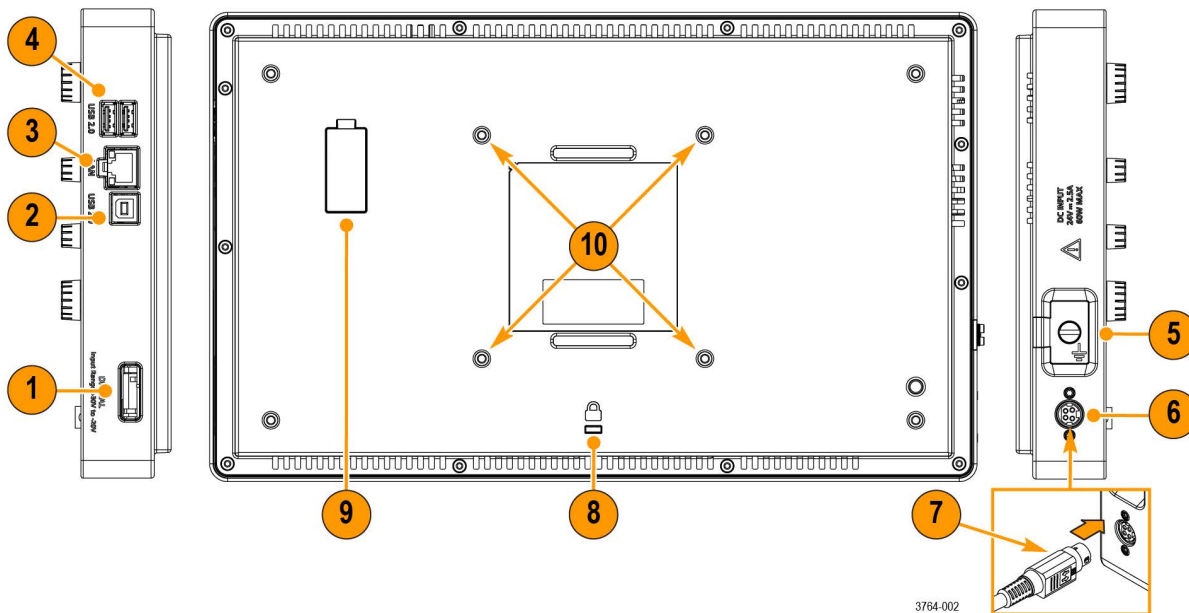
Button	Description
Horizontal Position	Moves the waveform and graticule side to side on the screen (changing the trigger point position in the waveform record). Push the knob to center the trigger event to the center graticule on the Waveform view.
Horizontal Scale	Sets the time per major horizontal 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 close Fine mode.
Vertical Position	Moves the selected waveform (Channel, Math, Reference, Bus) and its graticule up or down on the screen. The color of the 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.
Vertical 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 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. 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	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	Adds or selects a Reference (saved) waveform on the Waveform view. If no Reference waveform exists, pushing the 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	Adds or selects a bus waveform on the Waveform view. If no Bus waveform exists, pushing the 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.
Digital	Adds or selects a digital waveform on the Waveform view. If no digital waveform exists, pushing the button adds a digital waveform to the Waveform view and opens the digital configuration menu. If only one digital waveform is displayed, pushing the button turns off the digital waveform (removes it from Waveform view). If two or more digital waveforms are displayed, pushing the button cycles through selecting each digital waveform.
Autoset	Automatically displays a stable waveform.
Default Setup	Restores the oscilloscope settings (such as; horizontal, vertical, scale, position) to the factory default settings.
Touch Off	Turns touch screen capability off. The button is lighted when the touch screen is turned off.

Table continued...

Button	Description
Save	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. If a File > Save or File > Save As operation has occurred since the last instrument start-up, pushing the button 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 start-up, pushing the button opens the Save As configuration menu. Select a tab to choose the type of file to save (such as; Screen Capture and Waveform), set any associated parameters, and where to save it, and select OK. The specified file or files are saved. The next time you push the button, the same type files are saved. Screen Captures save the entire screen, including most displayed configuration menus and dialog boxes.


Rear and side panel connections

The rear and side panel connections supply power to the instrument and provide connectors for network, USB devices, digital probes, battery pack, and instrument stand.



Description	
1	Use the digital probe connector to connect the P6316 Logic Probe.
2	Use the USB Device port to connect to a PC to remotely control the oscilloscope using the USBTMC protocol.
3	Use the LAN connector (RJ-45) to connect the oscilloscope to a 10/100 Base-T local area network.
4	Use the two USB Host ports to connect a USB memory device, keyboard, or mouse
5	The ground lug external chassis ground point allows you to connect your instrument chassis to a ground reference. Use the ground lug when the instrument is operating on power from the optional battery pack accessory. Attach an anti-static wrist strap to the ground lug to reduce electrostatic damage (ESD) while you handle or probe the DUT.

Table continued...

Description	
6	<p>To power the instrument, connect the supplied power cord to the power connector slot on the side of the instrument. Then connect the power cord to the appropriate AC mains source and use the power button. Use only the power cord specified for this product and certified for the country of use.</p> <p>To completely remove power from the instrument, disconnect the power cord. Use the power cord latch when removing the power cord from the power connector.</p>
7	<p>The power cord has a high force, latching connector to secure the power cord in place. The latch has two opposite facing arrows on it. Push the latch in until the connector is fully seated.</p> <p>Hold onto the power cord latch and move it away from the power connector slot to disconnect the power cord.</p>
8	Use the security lock connector to secure the oscilloscope to a work bench or other location with a standard PC/laptop lock cable.
9	<p>Use the battery interface connector to connect the external battery pack to the instrument. See the instructions that come with the battery pack for more information.</p> <p> CAUTION: The battery interface connector is susceptible to Electrostatic Discharge (ESD). Use ESD precautions with installing or removing the battery pack.</p>
10	Use the VESA mount (100mm x 100mm) screws to mount your instrument to the supplied stand or other compatible VESA accessories.

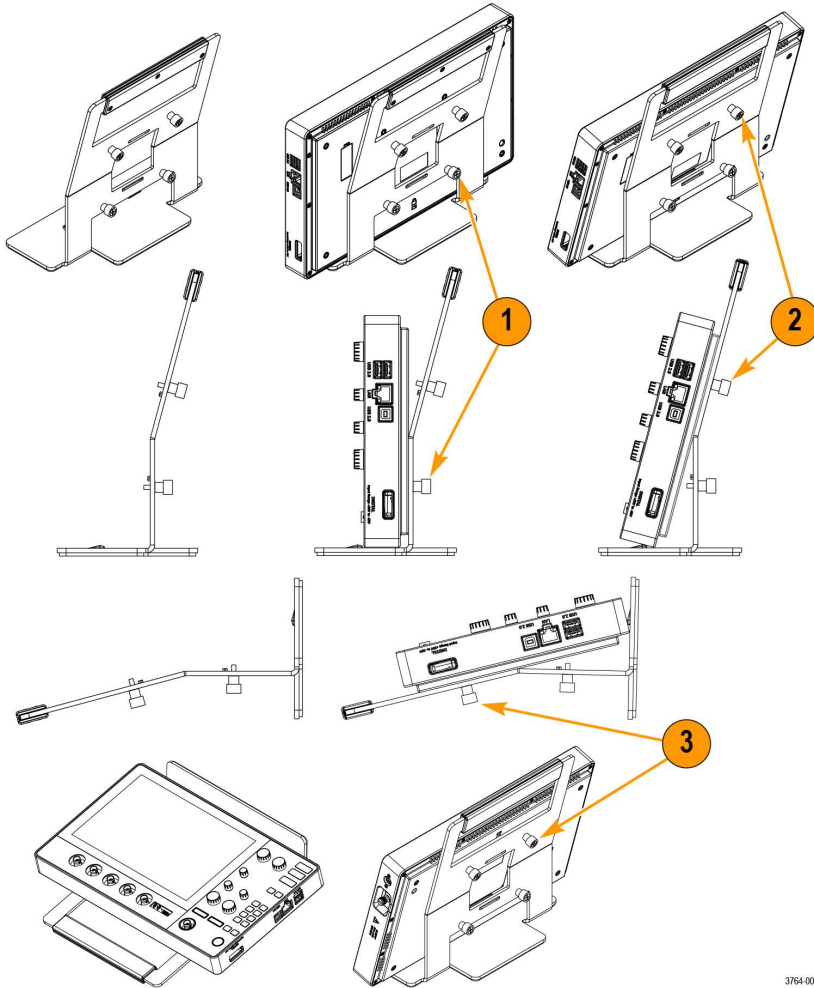
Instrument stand installation

Mount your instrument to the provided stand in three configurations.

Before you begin

Align the stand with the four VESA screw mounts (closest to the label) on the back of the instrument.

Procedure

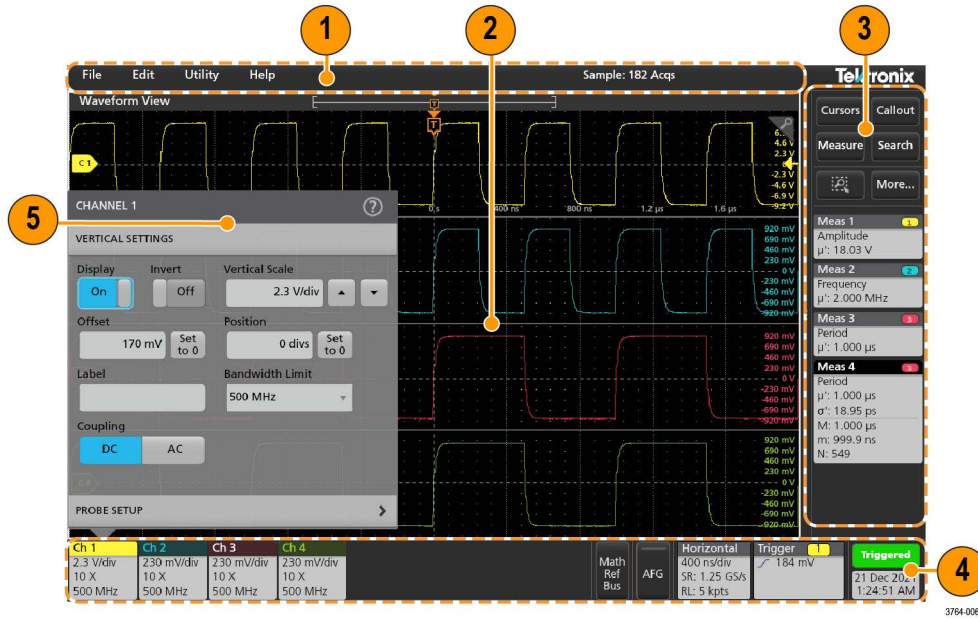


3764-003

1. Hand tighten the bottom two screws on the stand to the bottom two VESA screw mounts. The instrument is now secured to the stand straight up and down.
2. Hand tighten the top two screws on the stand to the top two VESA screw mounts. The instrument is now secured to the stand at a fifteen degree angle.
3. Turn the instrument upside-down and hand tighten the top two screws on the stand to the bottom two VESA screw mounts. The instrument is now secured to the stand at a seventy-five degree angle when the stand is laying flat.

User interface

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



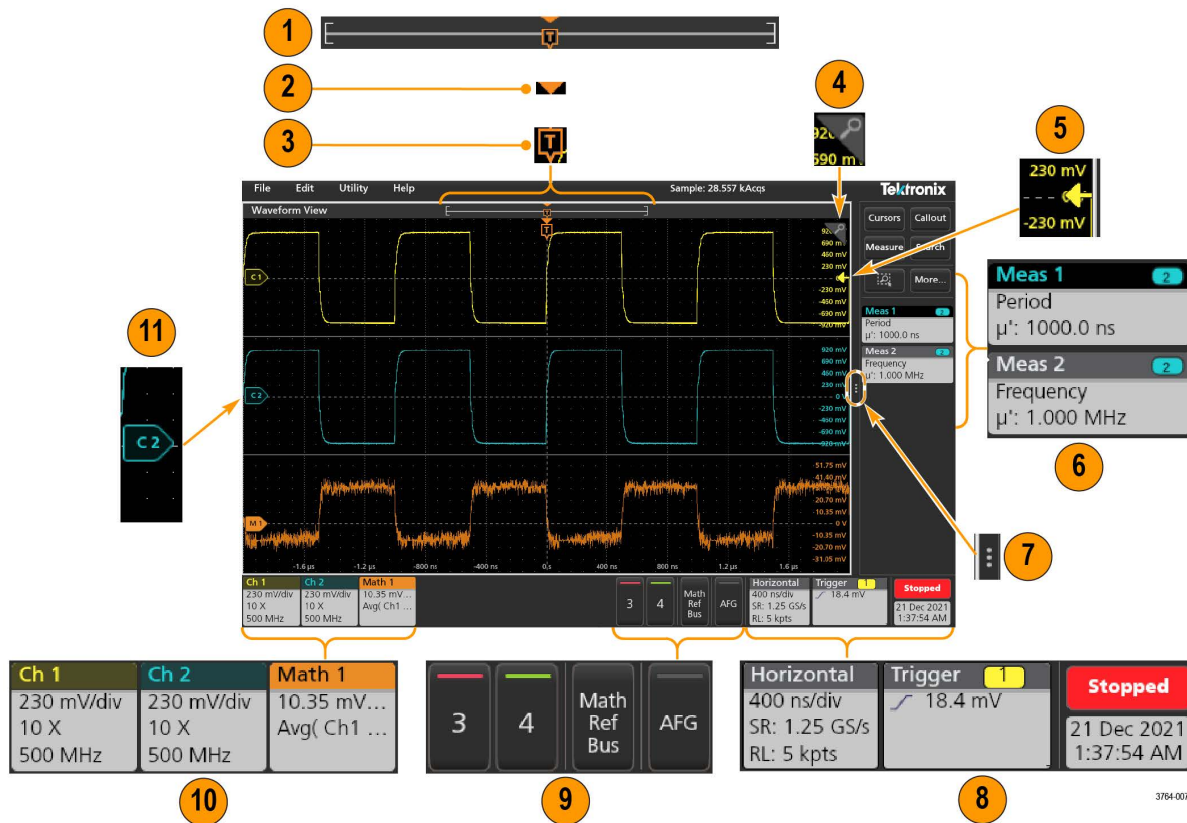
Description	
1	The menu bar provides menus for typical operations including: <ul style="list-style-type: none"> Saving, loading, and accessing files Undoing or redoing an action Setting oscilloscope display and measurement preferences Configuring network access Running self tests Erasing measurement and settings memory Loading option licenses Opening a Help viewer
2	The Waveform view area displays analog, math, reference, bus, and trend waveforms. The waveforms include waveform handles (identifiers), individual vertical graticule scale labels, and trigger position and level indicators. You can set the Waveform View to stack each waveform vertically in separate graticule, called slices (the default mode), or overlay all the waveforms on the screen (traditional waveform view). You can also add 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.

Table continued...

Description	
3	<p>The results bar contains controls for displaying cursors, adding callouts, plots, and result tables to the screen. You also are able to add badges to the results bar. To remove a measurement, search or other badge from the results bar flick-it off screen. The controls are:</p> <p>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.</p> <p>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 wave views and spectrum views.</p> <p>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.</p> <p>The Search button lets you detect and mark a waveform where specified events occur. Tap Search to open a configuration menu and set the search conditions for analog channels. You can add any number of searches to the same waveform or to different waveforms. Search badges are added to the results bar.</p> <p>The zoom icon button at 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.</p> <p>The More... button allows you to select Zoom and Mask.</p>
4	<p>The settings bar contains the following elements. 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.</p> <p>System badges for setting Horizontal, Trigger, and Date/Time parameters</p> <p>Inactive Channel buttons to turn on channels</p> <p>Add New Waveform buttons to add math, reference, and bus waveforms to the display</p> <p>Channel and Waveform badges that let you configure the individual waveform parameters</p>
5	<p>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.</p>

User interface elements

Each area of the user interface has a specific function that helps manage information or controls.



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.



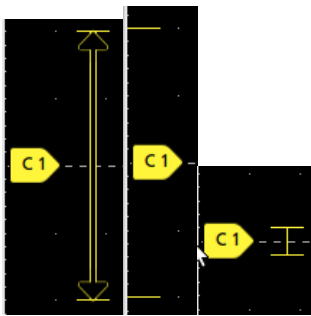
When in Zoom mode, the Waveform Record View is replaced with the Zoom Overview.

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.
4. The Zoom icon switches zoom on and off. The front panel Multipurpose knobs also turn on zoom mode and change the position and horizontal size of the Zoom Box.
5. The Trigger Level Indicator icon shows the trigger level on the trigger source waveform. Some trigger types require two trigger levels.
6. Measurement and Search badges show measurement and search results.

7. 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.
8. The System badges show global instrument settings (**Horizontal**, **Trigger**, Run/Stop status, and Date/Time).
9. The Inactive Channel buttons add channel waveforms to the Waveform view and add an associated Channel badge to the Settings bar.

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.

10. Double-tap a badge to open its associated configuration menu. 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.
11. 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.



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**) 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 1	Ch 2	Ch 3	Math 1	Bus 1
5 V/div	100 mV/div	100 mV/div	50.5 mV/div	I2C
10 X	10 X	10 X	Ch1 - Ch2	
500 MHz	500 MHz	500 MHz		

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.

Ch 1
100 mV/div
10 X
500 MHz

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.

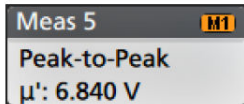
- Flick the badge off the bottom edge of the display to remove it from the **Settings** bar. Flicking upwards from the bottom edge of the **Settings** bar recovers the badge. Badge recovery is only possible within 10 seconds of removal.

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**) 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

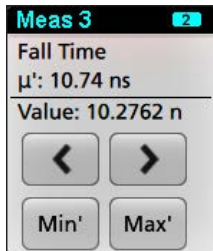
Measurement badges are located in the **Results** bar. They show measurements or search results. The badge title also shows the measurement source or sources. To add a Measurement badge, tap the **Measure** button and select a measurement.



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.

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.

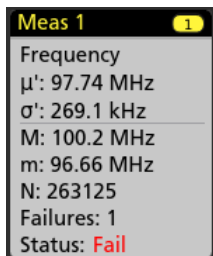


The < (Previous) and > (Next) buttons center the waveform in the display at the position of the previous or next measurement point in the record (for measurements that take more than one measurement per acquisition).

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	A label defined in the badge configuration menu.
Wfms	The total number of waveforms tested against the mask.
Failed	The number of waveforms that contained one or more samples that violated the mask.
Hits (optional readout)	A row is created for each segment that makes up the mask. The number displayed is the number of times that segment has been hit.
Total	The total number of hits on all segments.
Status	The status of the mask test. Either Pass (green) or Fail (red) is displayed.

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

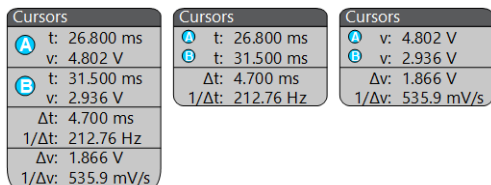
You can drag the badge to change its position in the **Results** bar and open the badge right-click menu to access a quick-action menu.

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.

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.

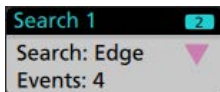
You can drag the badge to change its position in the **Results** bar and open the badge right-click menu to access a quick-action menu.

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 **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.

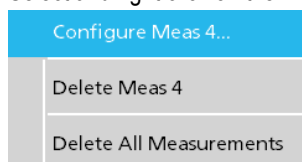
There are two ways to delete Channel and Waveform badges.

- 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

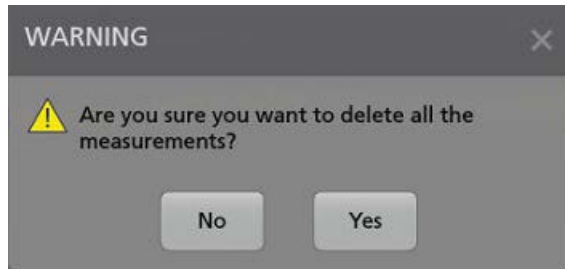
This badge helps you to delete/remove many number measurements or searches, which are in the Results bar.

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	Deletes the selected Measurement (standard, jitter, power, DDR, etc.)/Search badge
Delete all Measurement/Search	Deletes all the Measurement (standard, jitter, power, DDR, etc.)/Search badge 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.



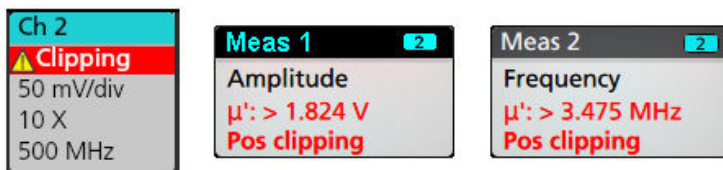
Note: The dialog box appears for each set of measurements you want to delete.

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.

System badges


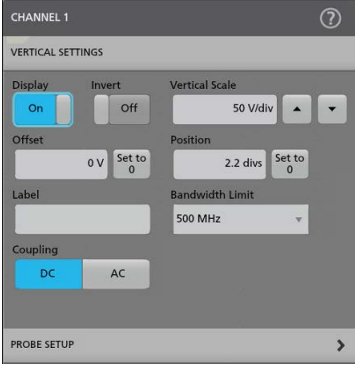
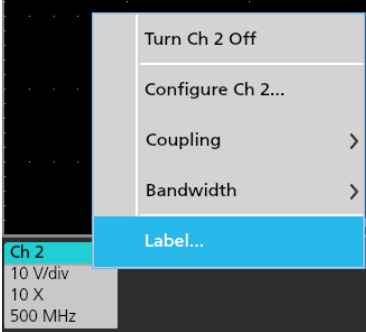
System badges (in the settings bar) display the main Horizontal and Trigger settings. You cannot delete System badges.



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).	
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

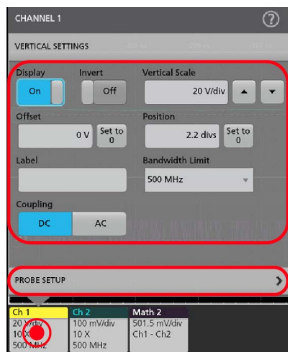
The appearance of a badge indicates its selection status (selected or unselected), or if a measurement needs to be deleted to close a channel or waveform badge.

Badge type	Selected	Unselected	Turned off or in use ¹
Channel or Waveform			
Measurement			N/A

Configuration menus

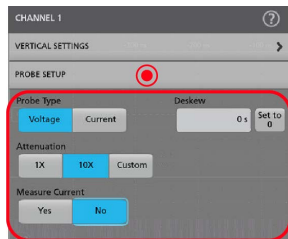
Configuration menus let you quickly set the parameters for channels, system settings (Horizontal, Trigger), measurements, cursor readouts, Waveform and Plot views, callout text, and so on.

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.



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.



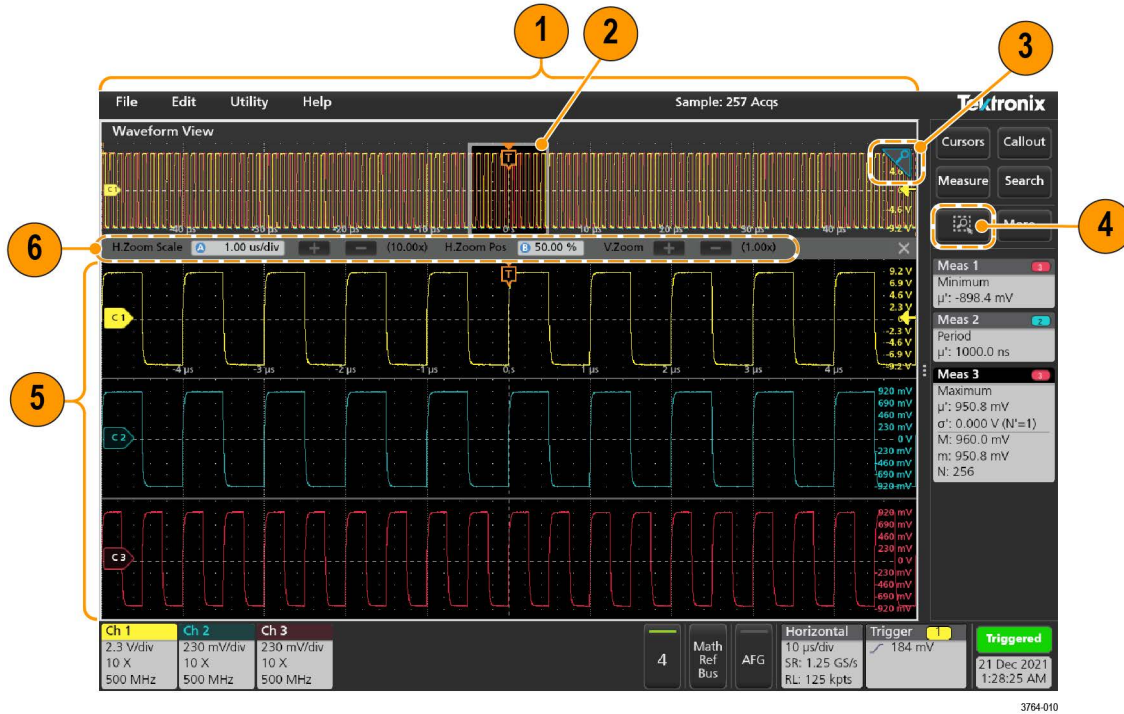
Tap anywhere outside a configuration menu to close it.

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

¹ 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.

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.



Note: 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.



Note: Moving the Zoom Box, or changing its position, does not change the horizontal time base settings.

3. The **Zoom icon** (in the upper right corner of the Waveform View) switches zoom mode on and off.
4. 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 and **Mask** mode, double-tap the **DRAW-A-BOX** button and select one of the two options. Search for the **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.



Note: 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 Cursor 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.

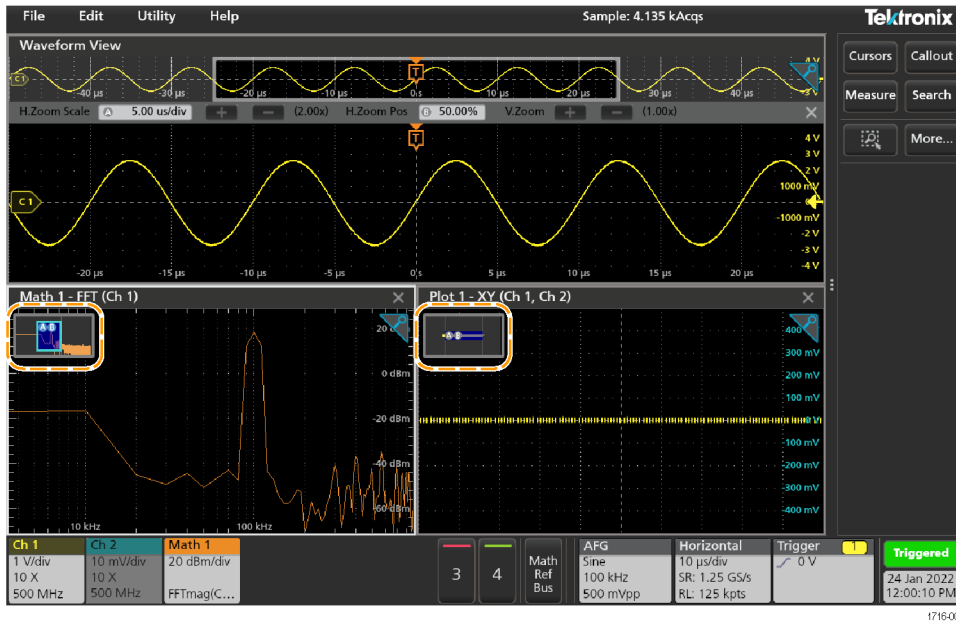
Double tap the **Horizontal Zoom Position** or **Horizontal Zoom Scale** fields to enter a value using a numerical keypad.

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

Math-FFT or XY plot view zoom

Use the A and B multipurpose knobs to adjust the zoom for Math-FFT or XY plot view.

In a Math-FFT or XY plot view, if A and B multipurpose knobs are assigned to Zoom, the zoom box is highlighted and the multipurpose knobs within the Zoom Box are enabled.



If both Cursors and Zoom are turned on in Math-FFT or XY Plot view, use the **Zoom Box** and **Cursors** button to change the multipurpose knob functionality. Tap the **Zoom Box** to assign the knobs to adjust zoom or tap the **Cursors** button to assign knobs to adjust the cursors. To exit the zoom display mode, tap the Zoom icon in the corner of view or tap the X in the Math-FFT view or XY plot view.

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 3: 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.
Table continued...		

Task	Touchscreen UI action	Mouse action
Select a channel, math, reference, or bus waveform to make it active	Stacked or Overlay mode: Tap the Channel or Waveform badge. Stacked mode: Tap the channel, math, reference, or bus waveform slice or handle. Overlay mode: Tap the channel or waveform handle.	Stacked or Overlay mode: Left-click the Channel or Waveform badge. Stacked mode: Left-click the channel, math, reference, or bus waveform slice or handle. Overlay mode: Left-click the channel or waveform handle.
Display scale or navigation buttons on a badge (waveform, measurement ² , search, horizontal).	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. ³	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. ⁴	Touch and hold on a callout and quickly ⁵ start to drag, then move to new position.	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. Touch and hold two fingertips on the waveform view, move them together or apart vertically or horizontally, lift from screen; repeat.	Left-click a channel, waveform, or Horizontal badge and click on the Scale buttons.
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.

Table continued...

² Not all measurement or search badges display navigation buttons.

³ Some dialog boxes will not close until you click an OK, Close, or other button in the dialog.

⁴ Callouts are screen objects and are not associated with any particular waveform channel or slice.

⁵ Start to move the callout as soon as selected (highlighted), otherwise the UI opens the right-click menu.

Task	Touchscreen UI action	Mouse action
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.

Configure the instrument

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 such as waveforms, screen captures, and setups to a USB drive or network. The installation process does not remove user-created files, but it is recommended to back up important files before an update.

Determine the current version of firmware installed on the instrument using the **Help > About** menu.

Procedure

To download the instrument firmware and install onto an instrument:

1. Open up a Web browser on a PC and go to www.tek.com/product-support
2. Enter the instrument model number in the search field and click **Go**.
3. Scroll down the screen and click the **Software** tab.
4. If the listed available firmware version (Windows or non-Windows) is newer than what is on your instrument, select and download that file to your PC.
5. Copy the downloaded firmware file to a USB drive.
6. Insert the USB drive with the firmware file into one of the USB ports on the instrument.
7. Power on the instrument.

For the battery operated instrument, connect the power cord and keep it connected during the upgrade of an instrument firmware.

8. Follow on-screen instructions.
The instrument will take a few minutes to install the new firmware. Do not remove the USB flash drive or power off the instrument during this time.

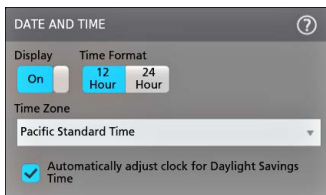
What to do next

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.

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 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

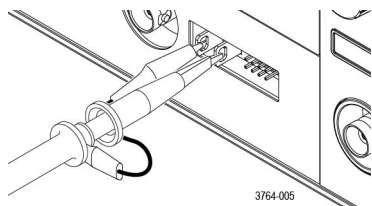
Probe compensation adjusts the high frequency response of a probe for best waveform capture and measurement accuracy.

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.



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.

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 side of 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).

Connect a keyboard or mouse

The instrument supports most standard USB-connected keyboards and mice, and wireless-connected keyboards and mice (using a USB-connected dongle).

Connect a keyboard and/or mouse by connecting their USB cable, or USB dongle, into any available USB Host port. The keyboard or mouse should work immediately. If it does not, try the following:

1. Remove and reinsert the USB cable or dongle in the same port.
2. Insert the USB cable or dongle into a different USB port.

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.

Operating basics

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 (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. See [Configure channel or waveform settings](#) on page 43.

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.

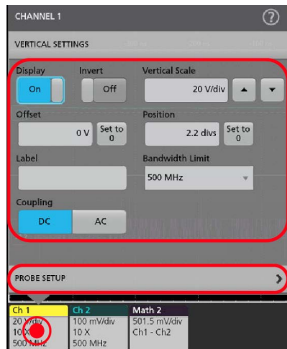
Before you begin

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

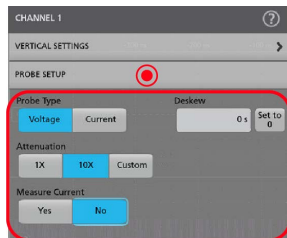
Procedure

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.



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

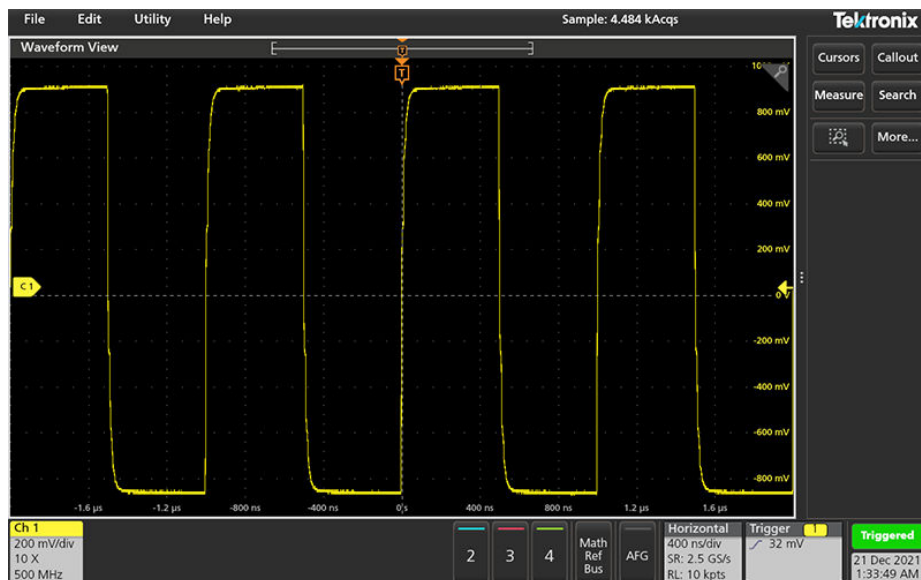


3. Tap the Help icon on the menu title to open the help topic for more information.
4. Tap outside the menu to close the menu.

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.
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 42.
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) 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**. See [User Preferences \(Utility menu\)](#).

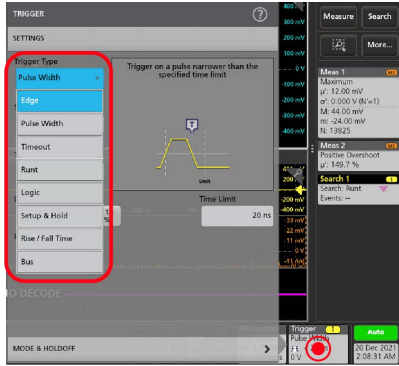
Autoset guidelines

- 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.

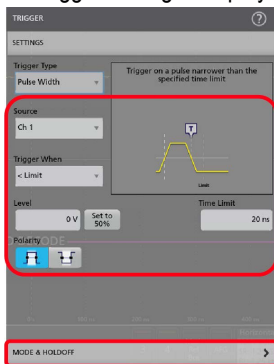


To trigger on a bus, you must first add the bus to the Waveform view. See [Add a math, reference, or bus waveform](#) on page 46



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.

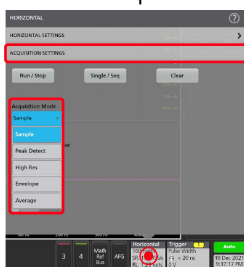


4. Tap the Help icon on the menu title for more information on these settings.
5. Tap outside the menu to close the menu.

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.

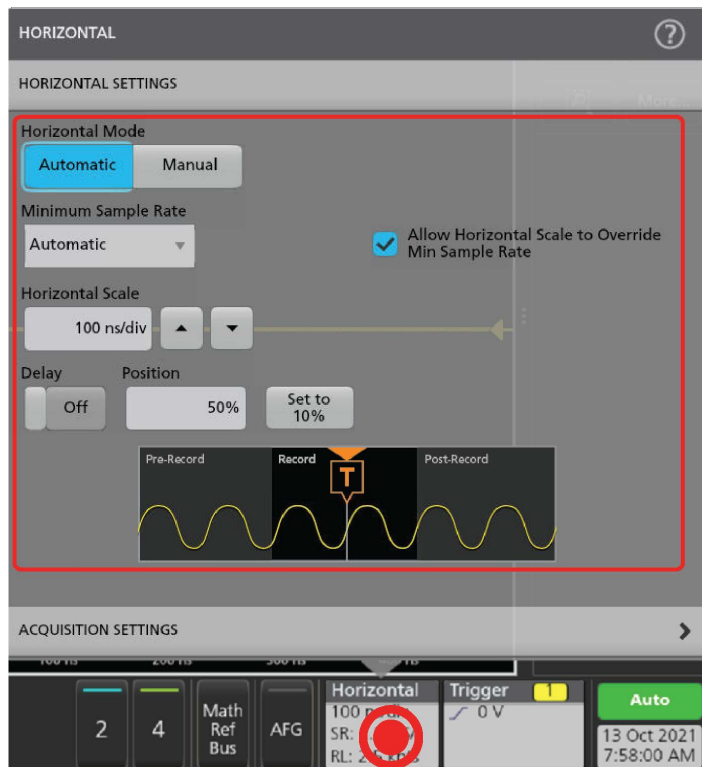


3. Tap the Help icon on the menu title for more information on these settings.
4. Tap outside the menu to close the menu.

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

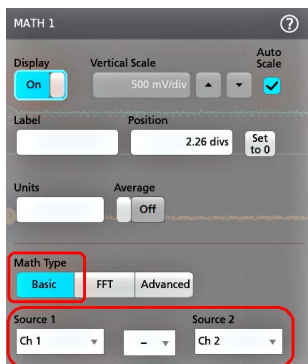


2. The instrument adds the waveform to the Waveform view, adds a Waveform badge to the Settings bar, and opens a configuration menu. This example shows adding a Math waveform.



- 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.



- 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.
- Double-tap a math, reference, or bus badge to check or change the waveform settings. See [Configure channel or waveform settings](#) on page 43.
- Tap the Help icon on a configuration menu title for more information on math, reference, and bus waveform settings.
- Tap outside the menu to close the menu.

Add a measurement

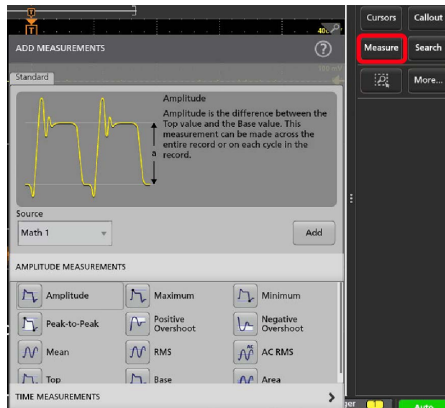
Use this procedure to select and add measurements.

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



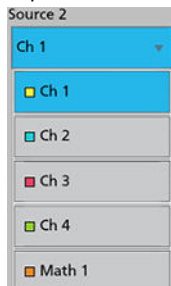
Note: Waveforms do not need to be displayed to be used for measurements, as long as the channel or waveform badge is on the **Settings** bar and is acquiring the signal to measure.

2. Tap the **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.

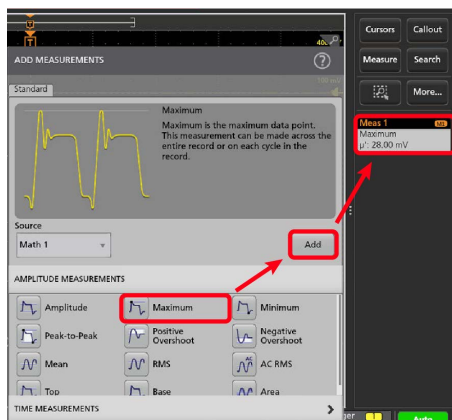


Note: If the menu shows tabs other than **Standard**, then optional measurement types have been installed on the instrument. Select a tab to show the measurements for that option.

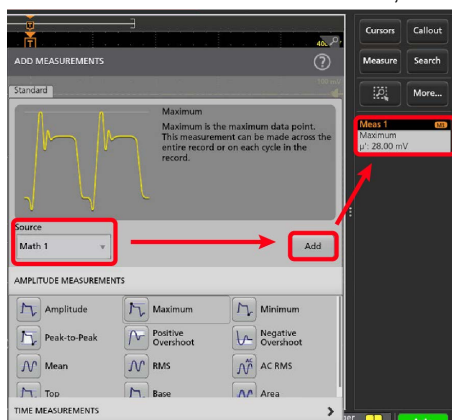
3. Tap the **Source** field and select the measurement source. The list shows all available sources that are valid for the measurement.



4. Select a measurement category panel, such as **Amplitude Measurements** or **Time Measurements**, to display measurements for those categories.
5. 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.



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

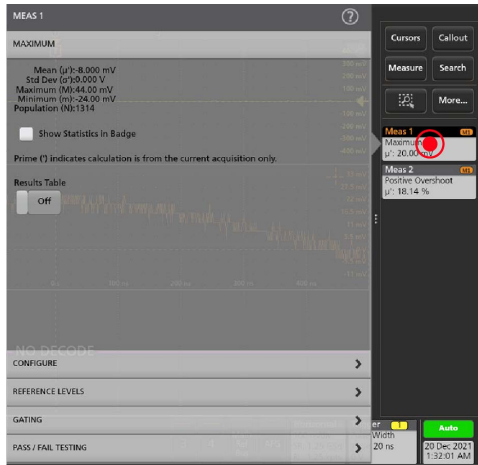


8. Tap outside the **Add Measurements** menu to close the menu.
9. To further adjust a measurement's settings, double-tap a measurement badge to open a configuration menu for that measurement. See [Configure a measurement](#) on page 49.
10. Tap the Help icon on the menu title for more information on settings.

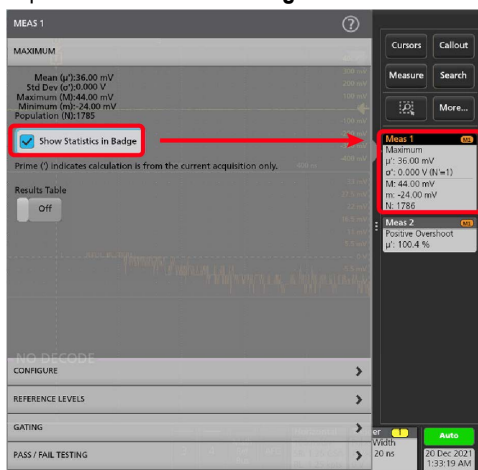
Configure a measurement

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).

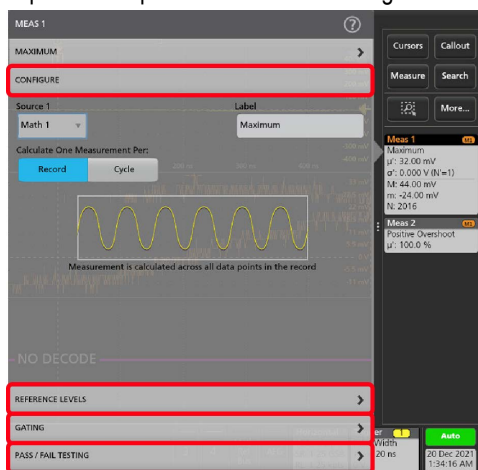
1. Double-tap a measurement badge to open its **Measurement** configuration menu.



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.

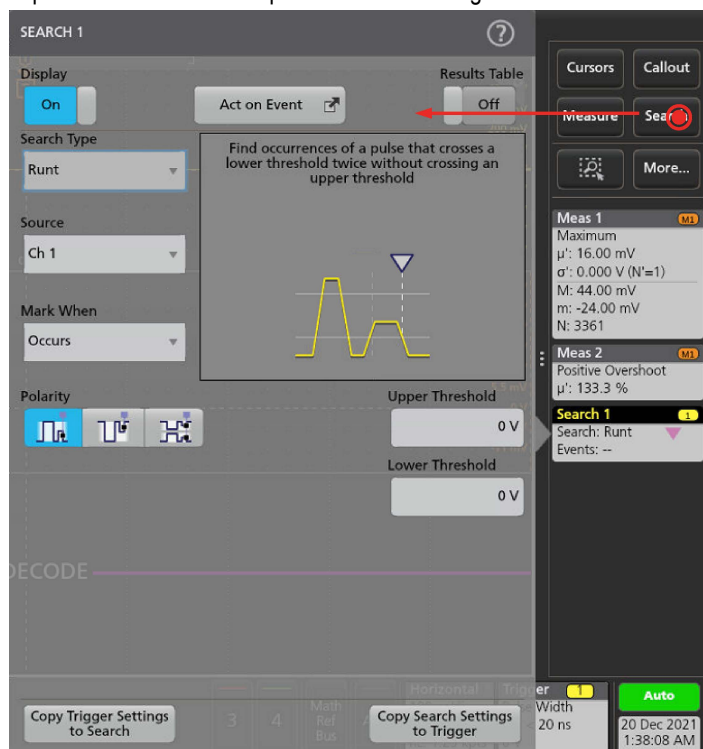
Add a Search

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

You can search on analog 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 **Search** button to open the Search configuration menu.

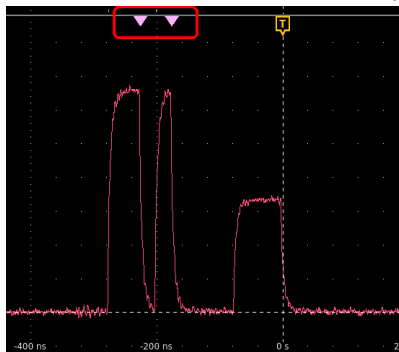


2. Use the configuration menu fields to set the search criteria in the same way that you would set for a trigger condition (select the **Search Type**, **Source**, and conditions on which to search).



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**.

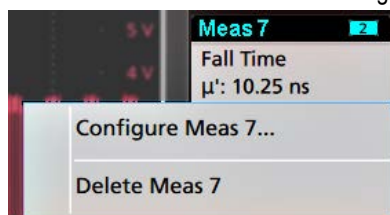
This opens the **Zoom** mode and moves the waveform to the previous or next event mark on the waveform.

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, 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.

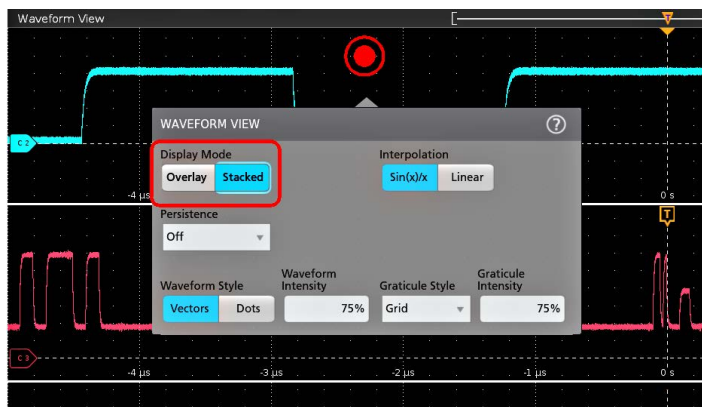


Note: Badge recovery is possible within 10 seconds only of removal.

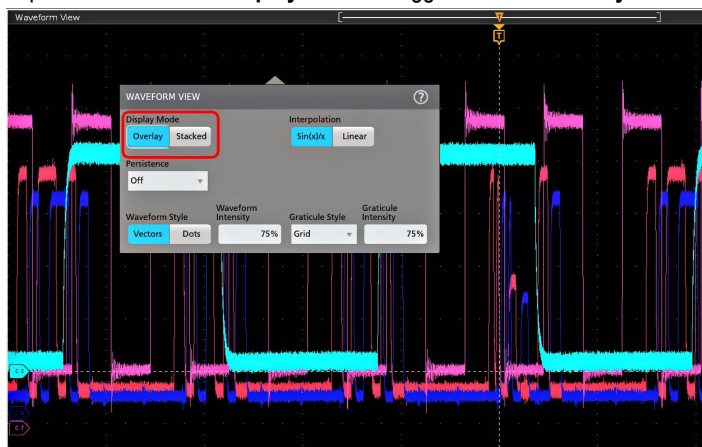
Change waveform view settings

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.

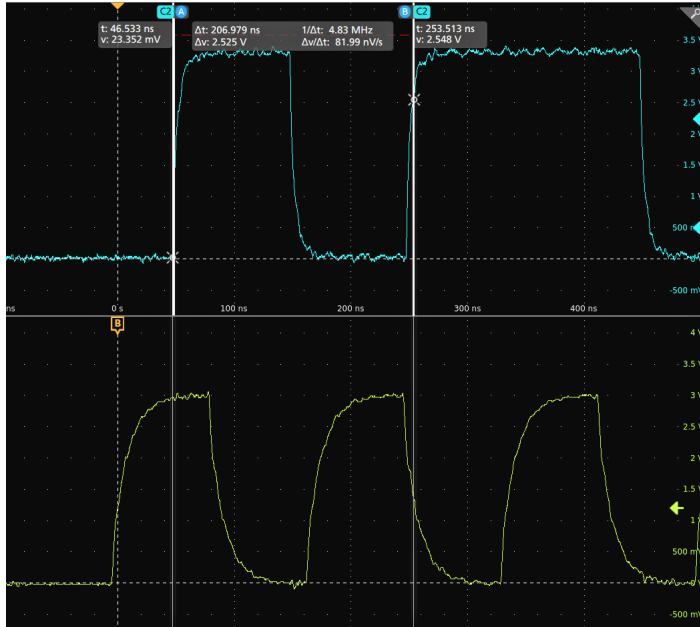


3. Use the other controls to set the waveform interpolation algorithm, waveform point persistence, style, and intensity, and graticule style and intensity.
4. Tap the **Help** icon on the menu title to open the Waveform View menu help topic for more information on the waveform view parameters.
5. Tap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

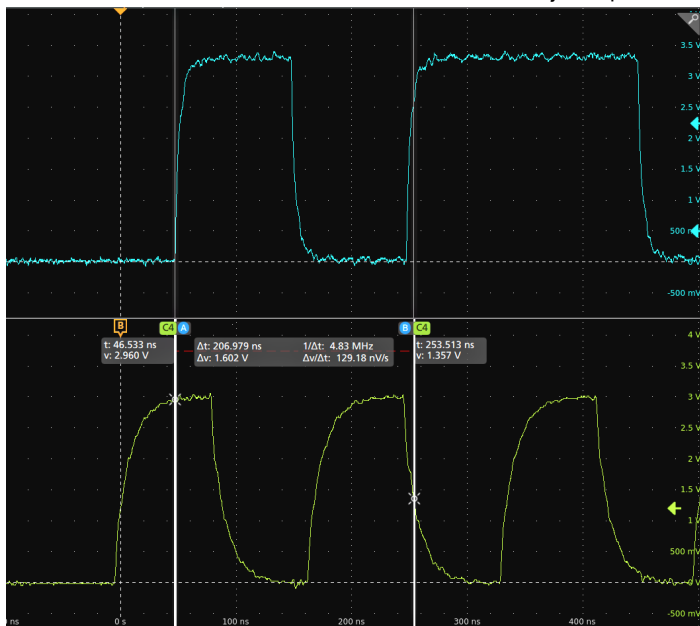
Display and configure cursors

Cursors are on-screen lines that you can move to take measurements on specific parts of a waveform or 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 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 **Cursors** button. The cursors are added to the display.

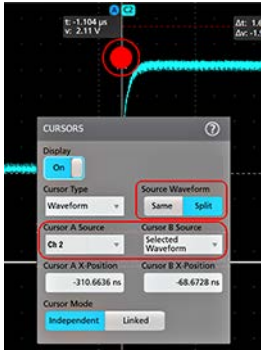


3. Use Multipurpose Knobs **A** and **B** to move the cursors, or touch and drag a cursor. Cursors show readouts that show position and difference measurements between the cursors.
4. To move the cursors to a different channel or waveform, just tap in that waveform graticule.

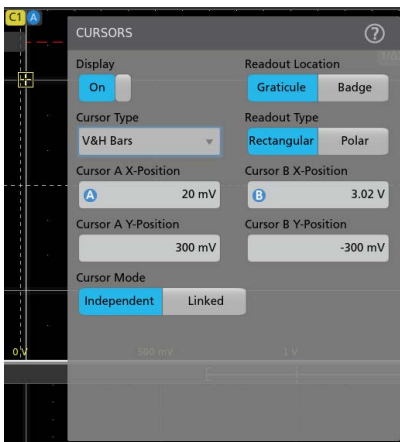


5. To further configure cursors, double-tap on either cursor line or the cursor readouts to open the **Cursors** configuration menu. For example, tap the Cursor type to select the cursors to display, such as Waveform, V Bars, H Bars, and V&H Bars.

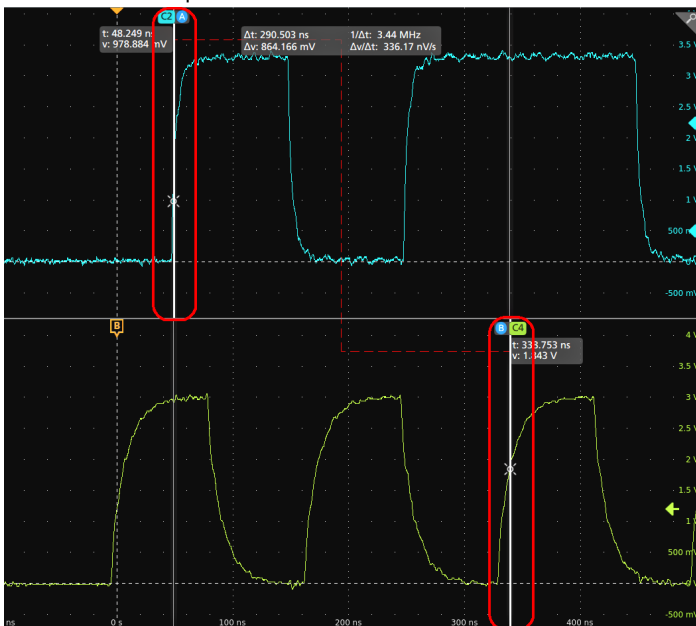
The cursor configuration menu in the waveform view.



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, open the Cursors configuration menu and set Display to **Off**.

Remote access from a Web browser

You can remotely access your network-connected standard instrument (not running Windows) from a Web browser to display the instrument user interface on a PC.

This procedure describes how to remotely access the UI controls and screen for standard (non Windows 10) instruments. To remotely access the UI controls and screen for Windows 10 instruments, see the *Remote access to a Windows 10 instrument* topic in the Help.

Prerequisites:

- The instrument must be connected to, and accessible from, the network to which the PC is connected. See [Connect to a network \(LAN\)](#) on page 40
- The IP address of the instrument that you want to access. To determine the instrument's IP address, select **Utility > IO** in the instrument menu bar and view the network settings in the **LAN** panel.
- You are accessing a standard (instrument that does not have the Windows OS option installed).

Use below procedure to remotely access the UI controls and screen for standard (non Windows 10) instruments using e*Scope functionality.

1. Open a Web browser on a PC connected to the same network as the instrument.
2. Enter just the instrument IP address on the URL line of the browser and press **Enter**. For example: 135.62.88.157. The browser searches for and opens the Web page for the instrument.
3. Select **Instrument Control (e*Scope®)**. The browser displays the instrument screen.
4. Use a mouse to select and interact with the instrument controls shown in the Web browser. If your remote PC or laptop has a touch screen monitor, you can use the remote touchscreen monitor to access the instrument controls.

When you access the instrument from an e*Scope browser, you cannot directly paste text (such as path, IP address information, and so on) from the PC to an instrument menu field. You must use an intermediate clipboard function that is available in the e*Scope application. Use the following steps to copy text from an e*Scope-connected PC to the instrument:

1. Open a connection to the instrument using **e*Scope**.
2. Select and copy the text on your PC.
3. In e*Scope, press **Ctrl-Alt-Shift** to open the **Clipboard** menu.
4. Paste the text into the Clipboard field.
5. Press **Ctrl-Alt-Shift** to close the browser Clipboard menu.
6. Use e*Scope to open the instrument menu to which to paste content, and position the cursor in the field where you want to paste the text.
7. Press **Ctrl-V** (on real keyboard or from virtual keyboard) to paste the text from the e*Scope browser clipboard to the menu field.
8. Repeat steps 4.b on page 25 through 4.g on page 25 to copy and paste other text from the PC to the instrument

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 side of 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).

Maintenance

Inspection and cleaning

Inspection and Cleaning describes how to inspect for dirt and damage. It also describes how to clean the exterior and interior of the instrument. Inspection and cleaning are done as preventive maintenance. Preventive maintenance, when done regularly, may prevent instrument malfunction and enhance its reliability.

Preventive maintenance consists of visually inspecting and cleaning the instrument and using general care when operating it.

How often to perform maintenance depends on the severity of the environment in which the instrument is used. A proper time to perform preventive maintenance is just before instrument adjustment.

Exterior cleaning (other than display)

Clean the exterior surfaces of the chassis with a dry lint-free cloth or a soft-bristle brush. 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 abrasive compounds on any part of the chassis that may damage the chassis.

Clean the On/Standby switch using a cleaning towel dampened with deionized water. Do not spray or wet the switch itself.



CAUTION: Avoid the use of chemical cleaning agents which might damage the plastics used in this instrument. Use only deionized water when cleaning the front-panel buttons. Use a 75% isopropyl alcohol solution as a cleaner for cabinet parts. Before using any other type of cleaner, consult your Tektronix Service Center or representative.

Inspection - Exterior. Inspect the outside of the instrument for damage, wear, and missing parts. Immediately repair defects that could cause personal injury or lead to further damage to the instrument.

Table 4: External inspection checklist

Item	Inspect for	Repair action
Cabinet, front panel, and cover	Cracks, scratches, deformations, damaged hardware	Repair or replace defective module
Front-panel knobs	Missing, damaged, or loose knobs	Repair or replace missing or defective knobs
Connectors	Broken shells, cracked insulation, and deformed contacts. Dirt in connectors	Repair or replace defective modules. Clear or brush out dirt
Carrying handle and cabinet feet	Correct operation	Repair or replace defective module
Accessories	Missing items or parts of items, bent pins, broken or frayed cables, and damaged connectors	Repair or replace damaged or missing items, frayed cables, and defective modules

Flat panel display cleaning

Clean the flat panel display surface by gently rubbing the display with a clean-room wipe (such as Wypall Medium Duty Wipes, #05701, available from Kimberly-Clark Corporation), or an abrasive-free cleaning cloth.

If the display is very dirty, moisten the wipe or cloth with distilled water, a 75% isopropyl alcohol solution, or standard glass cleaner, and gently rub the display surface. Use only enough liquid to dampen the cloth or wipe. Avoid using excess force or you may damage the display surface.

CAUTION: Improper cleaning agents or methods can damage the flat panel display.



- Do not use abrasive cleaners or surface cleaners to clean the display.
- Do not spray liquids directly on the display surface.

- Do not scrub the display with excessive force.



CAUTION: To prevent getting moisture inside the instrument during external cleaning, do not spray any cleaning solutions directly onto the screen or instrument.

Check for common problems

Use the following table to help isolate possible failures. The table lists problems and possible causes. The list is not exhaustive, but it may help you eliminate a problem that is quick to fix, such as a loose power cord. For more detailed troubleshooting, see the [Troubleshooting flow chart](#).

Table 5: Failure symptoms and possible causes

Symptom	Possible cause(s)
Instrument will not power on	Power cord not plugged in.
	Faulty power supply.
	Defective micro-controller assembly.
Instrument powers on, but one or more fans will not operate	Faulty fan power cable.
	Fan power cable not connected to circuit board.
	Defective fan .
	Faulty power supply.
	One or more defective point of load regulators.
Flat-panel display blank or has streaks in display	Faulty LCD screen or video circuitry.

Service the instrument

For more information on troubleshooting, maintenance, and replacing parts on your instrument contact a Tektronix Service Center.

Returning the instrument for service

When repacking the instrument for shipment, use the original packaging. If the packaging is unavailable or unfit for use, contact your local Tektronix representative to obtain new packaging.

Seal the shipping carton with an industrial stapler or strapping tape.

Before returning the instrument for service, contact the Service Center to get an RMA (return material authorization) number, and any return or shipping information you may need.

If the instrument is being shipped to a Tektronix Service Center, enclose the following information:

- The RMA number.
- The owner's address.
- Name and phone number of a contact person.
- Type and serial number of the instrument.
- Reason for returning.
- A complete description of the required service.

Mark the address of the Tektronix Service Center and the return address on the shipping carton in two prominent locations.

Index

A

- acquisition menu, open [45](#)
- add
 - a channel to the display [42](#)
 - a measurement badge [47](#)
 - a search badge [51](#)
 - signal to the screen [42](#)
 - waveform to the screen [42](#)
- Add New
 - Bus waveform button [26](#)
 - Math waveform button [26](#)
 - Ref waveform button [26](#)
- AFG option [26](#)
- automatic probe compensation (TPP series) [39](#)
- Autoset [43](#)

B

- badge types [27](#)
- badges [27](#)
- battery ground terminal [10](#)
- bus waveforms [46](#)
- button descriptions [19](#)

C

- Callout button [24](#)
- change display settings [52](#)
- change measurement settings [49](#)
- channel badge [27](#)
- channel menu [43](#)
- channel settings [43](#)
- channel vertical parameters menu [43](#)
- clipping message [27](#)
- clock format (12/24 hr), how to set [38](#)
- common touchscreen UI tasks [35](#)
- compensate TPP series probes [39](#)
- configuration menus [33](#)
- configure a measurement [49](#)
- connect to a network [40](#)
- connecting probes [17](#)
- Cursors button (touchscreen) [24](#)
- cursors menu [53](#)

D

- delete a measurement badge [52](#)
- display a channel [42](#)
- display cursors [53](#)
- documentation [13](#)

- Draw-a-Box button (Zoom) [34](#)
- DVM option [26](#)
- dynamic range limit marker [26](#)

E

- e*Scope [56](#)
- electrostatic damage, preventing [40](#)
- Environment requirements [16](#)
- ESD, preventing [40](#)
- Ethernet, connect to [40](#)
- expansion point, waveform [26](#)

F

- firmware, how to update [38](#)

G

- GPIO talk/listen address [40](#), [56](#)
- graticule intensity [52](#)
- graticule style [52](#)

H

- handles, analog and digital [26](#)
- horizontal menu, open [46](#)
- how to
 - add a measurement [47](#)
 - Add bus waveform [46](#)
 - Add math waveform [46](#)
 - Add reference waveform [46](#)
 - add waveform to screen [42](#)
 - change display settings [52](#)
 - change graticule intensity [52](#)
 - change graticule style [52](#)
 - change measurement settings [49](#)
 - change persistence [52](#)
 - change waveform intensity [52](#)
 - change waveform interpolation [52](#)
 - check power-on self tests results [16](#)
 - compensate TPP series probes [39](#)
 - connect probes [17](#)
 - connect to network [40](#)
 - connect to PC using USB cable [40](#), [56](#)
 - delete a measurement [52](#)
 - display cursors [53](#)
 - download, install firmware [38](#)
 - open acquisition menu [45](#)
 - open horizontal menu [46](#)
 - quickly display waveform (Autoset) [43](#)

how to (*continued*)

- remote access the instrument (from Web) [56](#)
- run signal path compensation (SPC) [39](#)
- search on an event [51](#)
- set acquisition parameters [45](#)
- set channel vertical parameters [43](#)
- set clock format (12/24 hr) [38](#)
- set GPIB talk/listen address [40](#), [56](#)
- set horizontal parameters [46](#)
- set probe deskew [43](#)
- set probe parameters [43](#)
- set time zone [38](#)
- set trigger parameters [44](#)
- use Autoset [43](#)
- use mouse with the UI [35](#)

How to

- change display mode (stacked, Overlay) [52](#)

I

- inactive channel buttons [26](#)
- input signal level requirements [16](#)
- intensity, graticule [52](#)
- intensity, waveform [52](#)

K

- keyboard, installing [40](#)

L

- LAN, connect to [40](#)
- license file (option) [15](#)

M

- manuals [13](#)
- marking waveform events (search) [51](#)
- math waveforms [46](#)
- Measure button [24](#)
- measurement badge [27](#)
- measurement badge, delete [52](#)
- Menu bar [24](#)
- menu panels [33](#)
- menus [33](#)
- More button [24](#)
- mouse touchscreen UI equivalents [35](#)
- mouse, installing [40](#)
- move cursors [53](#)

N

- navigation buttons, badges [27](#)
- network, connect to [40](#)

O

- open acquisition menu [45](#)
- open horizontal menu [46](#)
- operating
 - altitude range [16](#)
 - humidity range [16](#)
 - temperature range [16](#)
- operating power requirements [16](#)
- options
 - install an option [15](#)
 - option license file [15](#)
- overlay mode (waveforms) [52](#)

P

- Pan [34](#)
- panels, menu [33](#)
- persistence, waveform [52](#)
- Plot button [24](#)
- power requirements [16](#)
- power-on test results [16](#)
- preventing ESD [40](#)
- probe deskew, set [43](#)
- probe parameters, set [43](#)
- probes, connecting [17](#)

R

- rack mount kit information [17](#)
- record view, waveform [26](#)
- reference waveforms [46](#)
- remote access (e*Scope) [56](#)
- remote access (Web-based) [56](#)
- requirements
 - altitude [16](#)
 - environment [16](#)
 - humidity [16](#)
 - power [16](#)
 - signal inputs [16](#)
 - temperature [16](#)
- Results bar [24](#)
- Results Table button [24](#)
- run signal path compensation [39](#)

S

- scale buttons, badge [27](#)
- search badge [27](#)
- Search button [24](#)
- searching for events [51](#)
- set
 - clock format (12/24 hr) [38](#)
 - GPIB talk/listen address [40](#), [56](#)
 - probe deskew [43](#)

set (*continued*)
 probe parameters [43](#)
 time zone [38](#)
Settings bar [24](#)
show a measurement [47](#)
signal input levels [16](#)
SPC (signal path compensation) [39](#)
stacked mode (waveforms) [52](#)
Stand [23](#)

T

time zone, how to set [38](#)
touchscreen UI tasks [35](#)
trigger
 level indicators [26](#)
 position indicator [26](#)
trigger menu [44](#)
trigger the oscilloscope [44](#)

U

USB cable, connect to PC [40, 56](#)
use cursors [53](#)
user documentation [13](#)
using mouse with the touchscreen [35](#)

W

waveform
 expansion point [26](#)
 intensity [52](#)
 persistence [52](#)
 record view [26](#)
waveform badge [27](#)
Waveform View [24](#)

Z

Zoom box [34](#)
zoom icon [26](#)
Zoom overview [34](#)
Zoom title bar [34](#)



MSO24 型、MSO22 型 2 シリーズ・ミックスド・シグナル・オシロスコープ クイック・スタート・マニュアル

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。

ファームウェア V1.28 以降をサポート



077-1768-00

Copyright © Tektronix. All rights reserved. 使用許諾ソフトウェア製品は、Tektronix またはその子会社や供給者が所有するもので、米国著作権法および国際条約の規定によって保護されています。テクトロニクス製品は、登録済および出願中の米国その他の国の特許等により保護されています。本書の内容は、既に発行されている他の資料の内容に代わるものです。また、本製品の仕様および価格は、予告なく変更させていただく場合がございますので、予めご了承ください。

TEKTRONIX および TEK は Tektronix, Inc. の登録商標です。

当社へのお問合せ

Tektronix, Inc.

14150 SW Karl Braun Drive

P.O.Box 500

Beaverton, OR 97077

USA

製品情報、代理店、サービス、およびテクニカル・サポート：

- 北米：1-800-833-9200 までお電話ください。
- 世界の他の地域では、www.tek.com にアクセスし、お近くの代理店をお探してください。

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
本製品に使用される記号.....	9
バッテリー電源による安全な使用.....	10
適合性に関する情報.....	11
安全性.....	11
環境基準に対する適合性.....	12
マニュアル.....	13
まえがき.....	14
機器の設置.....	15
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.....	15
同梱アクセサリの確認.....	15
動作要件.....	16
入力信号要件.....	16
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.....	17
ラックマウント・オプションに関する情報.....	17
機器の詳細.....	18
前面パネル・コントロールおよびコネクタ.....	18
ボタンとノブの機能.....	19
後部および側面パネル接続.....	22
機器スタンドの取り付け.....	24
ユーザ・インタフェース.....	25
ユーザ・インタフェース要素.....	27
バッジ.....	28
コンフィグレーション・メニュー.....	35
Zoom ユーザ・インタフェース.....	36
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.....	37
本機の構成.....	40
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.....	40
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.....	40
信号経路補正 (SPC) の実行.....	41
TPP シリーズ・プローブの補正.....	41
ネットワークへの接続 (LAN).....	42
USB ケーブルによるオシロスコープの PC への接続.....	42
キーボードまたはマウスを接続.....	42
ESD 対策ガイドライン.....	43
基本操作.....	44
ディスプレイへのチャンネル波形の追加.....	44

チャンネル設定または波形設定の構成.....	45
オートセット：波形をすばやく表示.....	45
信号にトリガをかける方法.....	46
アキュジション・モードの設定.....	47
水平軸パラメータの設定.....	48
演算波形、リファレンス波形またはバス波形の追加.....	48
測定の追加.....	50
測定の構成.....	52
検索の追加.....	53
測定バッジまたは検索バッジの削除.....	54
波形ビュー設定の変更.....	55
カーソルの表示および構成.....	55
Web ブラウザからのリモート・アクセス.....	58
USB ケーブルによるオシロスコープの PC への接続.....	58
メンテナンス.....	60
検査とクリーニング.....	60
外部のクリーニング（ディスプレイ以外）.....	60
フラットパネル・ディスプレイのクリーニング.....	60
一般的な問題のチェック.....	61
機器の修理.....	61
修理のための機器の返送.....	61
索引.....	63

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「安全に保守点検していただくために」（「安全にご使用いただくために」の後）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おそれがありますので、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。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。

接続と切断は正しく行ってください。

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。

測定対象の回路にプローブを接続する前に、プローブ出力を測定機器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。

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 回路には使用できません。

電流プローブを、その定格電圧を超える電圧がかかっている電線に接続しないでください。

カバーを外した状態で動作させないでください。

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。

バッテリー交換は正しく行ってください

指定されたタイプおよび定格のバッテリーと交換してください。

バッテリーの充電は、推奨される充電サイクルでのみ行ってください。

保護メガネを着用してください。

強力な光線またはレーザー照射にさらされる危険性がある場合は、保護メガネを着用してください。

湿気の多いところで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。

爆発しやすい環境で動作させないでください。

製品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。

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。

接続と切断の手順を守ってください。

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。

グランド基準のオシロスコープの使用

グランド基準のオシロスコープで使用する場合、プローブの基準リードはフローティングさせないでください。基準リードは接地電位（0V）に接続しなければなりません。

フローティング測定の使用

本プローブの基準リードは、定格フローティング電圧を超えてフローティングさせないでください。

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。

修理後は安全を確認してください。

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。

- DANGER: 直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。

本製品に使用される記号



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



アース端子



シャーシ
のグラウンド



警告
高電圧



ワレモノ
落とさないでください



スタンバイ



機能
アース端子



絶縁ワイヤに対しての
み使用してください



危険のある裸
線への接続
および取り外
しが可能



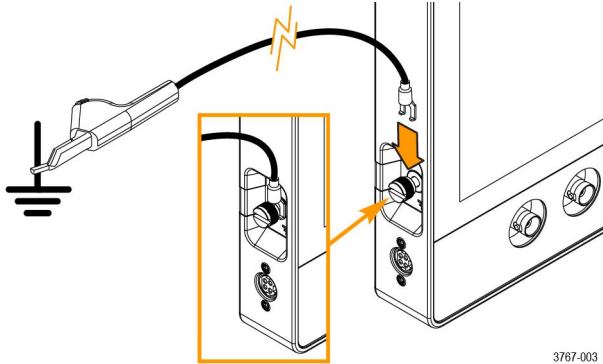
危険電圧の非絶縁導体
に接続したり、非絶縁導体か
ら取り外したりしないで
ください。

バッテリー電源による安全な使用

安全に動作させるために、機器のシャーシは常にグランド電位に維持する必要があります。

警告: 感電を避けるため、バッテリー駆動で機器を運転する場合は、側面グランド・ラグの外部シャーシ・グランド・ポイントをアースに接続します。

シャーシをアースに接続していない場合、危険な電圧 ($30V_{RMS}$ 超、 $42V_{pk}$ 超) をオシロスコープの入力に接続した状態でシャーシの露出金属部に触れると、感電する可能性があります。感電の危険を防止するために、当社では、側面パネルの接地グランド・ラグ端子をアースに接続するための接地ケーブルを用意しています。これ以外の接地ケーブルを使用する場合は、12 ゲージ以上の太さを持つリード線を使用してください。



接地ケーブルを接続せずに使用すると、オシロスコープに危険な電圧を接続したときに感電の危険が発生します。プローブ・チップ、BNC コネクタの中央導体、またはコモン・リードに接続する信号電圧が $30 V_{RMS}$ ($42 V_{pk}$) を超えない場合は、接地ケーブルなしでもオシロスコープを使用できます。すべてのプローブのコモン・リードが同じ電圧に接続されていることを確認してください。

警告: 被測定装置の回路に問題があると、予期しない部分に危険な電圧が発生していることがあります。

注意: バッテリー駆動で機器を運転するときに機器の接地ケーブルがアースに接続されていない場合は、プリンタやコンピュータなどの接地されたデバイスをオシロスコープに接続しないでください。

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, USA

tek.com

安全性

このセクションでは、その他の安全規格への適合性に関する情報を示します。

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。

プラグイン・モジュールまたは VXI モジュールの安全規格

安全規格は、(米国 NRTL またはカナダ認証機関により) 適正に承認されたメインフレームにインストールされている場合にのみ有効です。

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

汚染度 2 (IEC 61010-1 の定義による)

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)。

- 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 I (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。

また、本製品には充電式リチウム・イオン・バッテリー・パックが付属している場合があります。使用済みバッテリー・パックの廃棄については、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。

本機に付属する小型充電式リチウム・イオン・バッテリーの容量はバッテリーあたりで 100Wh、コンポーネント・セルあたりで 20Wh を超えていません。メーカーによりそれぞれのバッテリーの種類が表記されており、国連試験および基準マニュアルパート III、サブセクション 38.3 (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。

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、www.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、www.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、 www.tek.com/downloads 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。

製品マニュアルのダウンロード

1. 当社 Web サイト (www.tek.com) を訪問します。
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。

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、オシロスコープの接続方法と電源供給方法、機器の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 Help（ヘルプ）マニュア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。

MSO22 型および MSO24 型の主な特長と利点

- 帯域幅 70MHz～500MHz
- 2 および 4 アナログ・チャンネル入力
- 10.1 インチ TFT カラー（1280 x 800 ピクセル）静電容量式マルチタッチ・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
- ハーフ・チャンネルでのサンプル・レート 2.5 GS/s、全チャンネルでのサンプル・レート 1.25 GS/s
- すべてのチャンネルにおいて、10M ポイントのレコード長
- バッテリー・パックはオプションとして、バッテリー・スロット 2 個の利用、およびバッテリー・パック・モジュール内のバッテリーのホットスワップ機能の利用が可能
- 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、16 チャンネル MSO、50 MHz 任意関数発生器（AFG）、4 ビット・デジタル・パターン・ゼネレータ、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、業界規格のバスでのデコード／トリガが可能
- Tektronix から提供されているいくつかのアクセサリは、業界標準の VESA インタフェースで利用でき、また市販の VESA マウントにも対応しています。

機器の設置

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。

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・サポートに連絡してください。

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。

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。足りないものがある場合には、当社カスタマ・サポートにお問い合わせください。北米：1-800-833-9200 までお電話ください。世界の他の地域では、www.tek.com 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。シリアル・バスとトリガ・オプションなど工場出荷時実装オプションを購入した場合には、ヘルプ(Help) > バージョン情報(About)をタップして、そのオプションが**実装オプション**(Installed Options)表に掲載されていることを確認してください。

品目	数量	当社部品番号
設置と安全性に関するマニュアル	1	071-3764-xx
TPP0200 200 MHz、プローブ 10 個	1 チャンネルにつき 1 つ	TPP0200
機器スタンド	1	—
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	—

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。

表 1: 環境要件

特性	説明
動作温度	0°C ~ + 50°C (最大勾配: 5°C/分、結露なし (NC)) 正しく冷却するために、本機の背面から 2 インチ (51mm) の範囲には障害物を置かないでください。
動作湿度	+ 30°C 以下で相対湿度 5~90%、 +30°C ~ 50°C の温度で 5% ~ 60% の相対湿度。
動作高度	3,000m (9,842 フィート) 以下
バッテリー駆動	機器と一緒に注文する場合は 2 スロットの 2-BATPK バッテリー・パック、機器購入後に注文する場合は 2 スロットの 2-BP バッテリー・パックが必要です 最大 2 つの TEKBAT-XX 充電式リチウム・イオン・バッテリーに対応しています。稼働時間: シングル・バッテリーで最大 3 時間、デュアル・バッテリーで最大 6 時間

表 2: 電力要件

特性	説明
電源電圧	24V DC
電源電流	2.5 A

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。

本機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、AUX 入力、1M Ω 、BNC で最大入力電圧	300V _{RMS} 測定カテゴリ II
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	プローブ定格表記の確認 P6316 型デジタル・プローブ

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

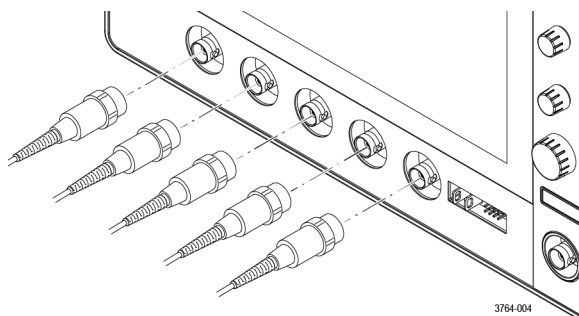
1. 機器の電源をオンにし、機器の画面が表示されるまで待機します。
2. 上端のメニュー・バーで **Utility** (ユーティリティ) > **SelfTest** (セルフ・テスト) を選択し、**SelfTest** (セルフ・テスト) コンフィグレーション・メニューを開きます。
3. すべてのパワーオン・セルフ・テストのステータスが **Passed** (合格) になっていることを確認します。

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：

1. 機器の電源を入れ直します。
2. **Utility** (ユーティリティ) > **Self Test** (セルフ・テスト) を選択します。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・サポートに問い合わせてください。

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のニーズに最適なものを使用してください。



BNC 受動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。

ラックマウント・オプションに関する情報

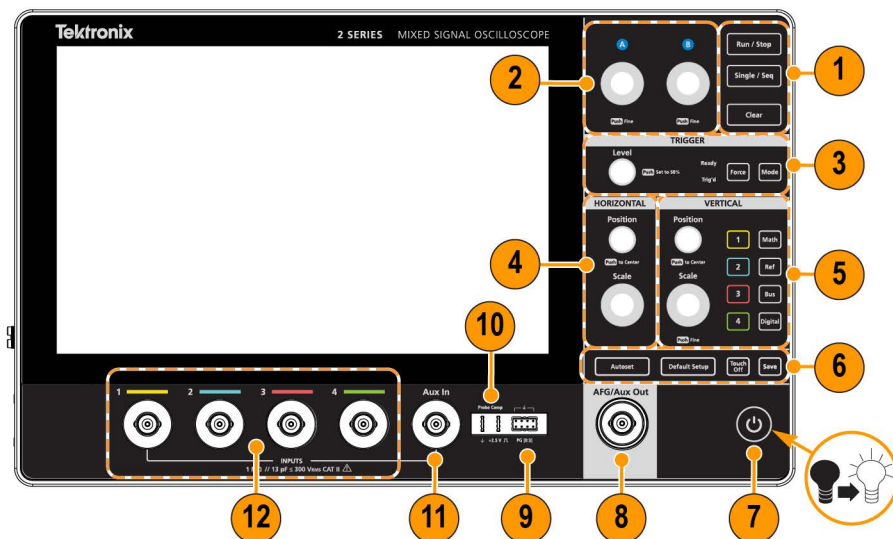
オプションのラックマウント・キットを使用すると、標準的な設備ラックにオシロスコープを取り付けることができます。

ラックマウント・オプションの詳細については、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

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。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にあります。



3764-001

説明	
1	アキュイジション・コントロール は、波形取込みの開始と停止、単発波形取込みの有効化、各取込み間隔の全サンプルの平均値の計算、現在のアキュイジション/測定値のメモリからの削除などに使用します。
2	汎用ノブ (A、B) は、カーソルの移動やズームの調整、コンフィグレーション・メニューの入力フィールドのパラメータ値を設定するのに使用します。
3	トリガ・コントロール は、波形内のランダムなポイントでトリガ・イベントを強制的に発生させて信号を取り込んだり、有効なトランジションとして判定されるために信号が通過しなければならない振幅レベルを設定したりします。また、トリガ・イベントの有無に対して、計器がどのように動作するかを設定するのに使用します。
4	水平軸コントロール は、画面上で波形を左右に移動したり、オシロスコープの主要な水平目盛あたりの時間やサンプル/秒のパラメータを設定したりするのに使用します。
5	垂直軸コントロール は、選択した波形を画面上で上下に移動したり、選択した波形の垂直目盛あたりの振幅単位を設定したりします。また、(表示を) オンにしたり、チャンネルを選択したり、波形表示に演算波形、リファレンス波形 (保存済み)、バス波形、デジタル波形を追加または選択したりするのに使用します。
6	その他、タッチスクリーン機能をオフにする、オシロスコープの設定をデフォルト設定に戻す、安定した波形を自動的に表示する、ファイルや設定を保存する (現在の File (ファイル) > Save As (名前を付けて保存) の設定を使用) など、さまざまな機能を持つコントロールが用意されています。
7	付属の電源コードを接続した後、電源ボタンを使用して機器の電源をオンまたはオフにします。電源ボタンの色は、次の機器の状態を示します。橙色はスタンバイ、青色はオン、消灯はオフです。 機器のバッテリー・パック (2-BP) の充電残量が少なく、電源コードが接続されていない場合、電源ボタンが2回点滅し、機器の電源が切れます。

表 (続く)

説明	
8	AFG/AUX Out BNC コネクタは多重化されています。このコネクタを使用するには、AFG または AUX Out のいずれかを選択する必要があります。 AFG 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。AUX Out は、トリガ・イベントで信号トランジションを生成する、または AFG から同期信号を出力します。
9	パターン・ジェネレータ (PG) は、4 つのデジタル信号の信号出力です。
10	グランド/プローブ補正コネクタは、静電破壊 (ESD) を低減したり、受動プローブの高周波応答を調整したりするのに役立つグランド・コネクタを提供します。
11	補助トリガ入力 (Aux in) は、外部トリガの入力信号を接続できるコネクタです。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。
12	プローブ・コネクタは、BNC 受動プローブと BNC ケーブルを接続するのに使用します。

ボタンとノブの機能

各装置で使用するボタンとノブの機能の説明。

ボタン	説明
実行/停止	波形の取り込みを開始または停止します。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=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。
Single/Seq (単一/シーケンス)	これを使うと、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) 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。
クリア	これは、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。
A および B 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フィールド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) モードを閉じるには、そのノブをもう一度押します。
強制	これは、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。
レベル	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) コンフィグレーション・メニューから設定する)、Level (レベル) ノブは利用できません。このノブを押して、スレッショルド・レベルを信号の p-p 振幅範囲の 50% に設定します。

表 (続く)

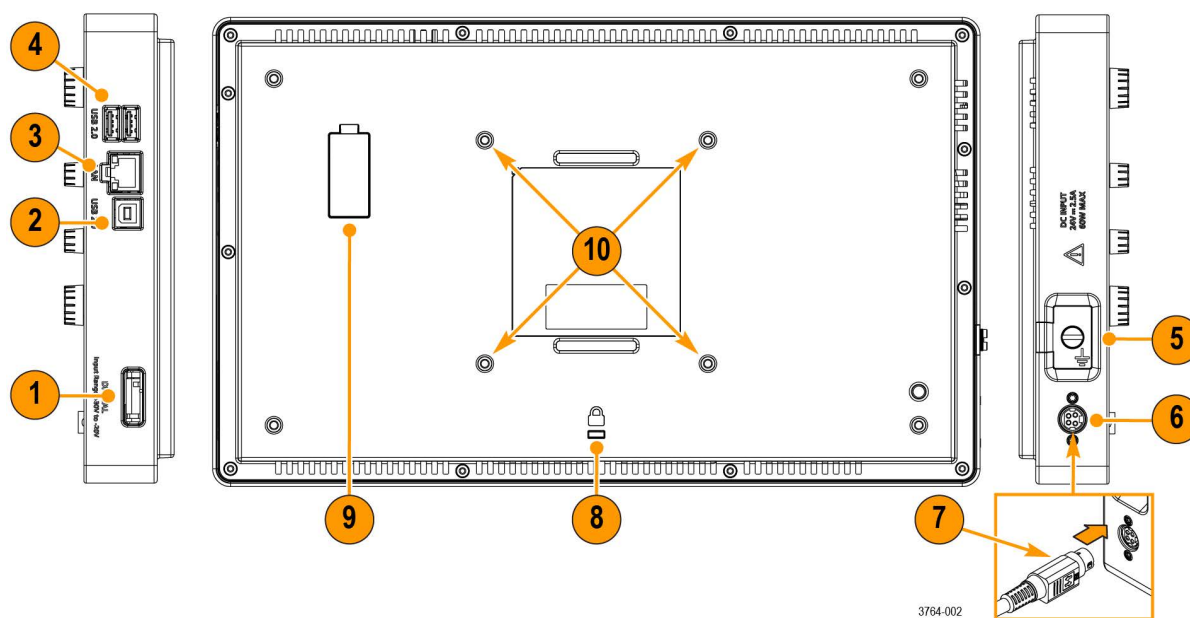
ボタン	説明
モード	<p>これは、トリガ・イベントの有無による機器の挙動を設定するための機能です。</p> <p>Auto (オート) トリガ・モードでは、トリガ・イベントの発生の有無に関係なく、本機での波形のアクイジションと表示が可能です。トリガ・イベントが発生した場合には、安定した波形が表示されます。トリガ・イベントが発生しない場合には、本機がトリガ・イベントを強制的に発生させ、不安定な波形が表示されます。</p> <p>Normal (ノーマル) トリガ・モードでは、有効なトリガ・イベントが存在するときのみ波形のアクイジションと表示が行われるように、本機が設定されます。トリガが発生しない場合は、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。</p>
水平位置 (Horizontal Position)	これは、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。
水平軸スケール	これは、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) モードを閉じるには、そのノブをもう一度押します。
垂直軸位置 (Vertical Position)	これは、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。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、スレッショルド・レベルを信号の p-p 振幅範囲の 50% に設定します。
垂直軸スケール	これは、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)。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。
チャンネル・ボタン	これは、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) にしたり、選択したり、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。チャンネルが表示されていない場合、Channel (チャンネル) ボタンを押すとそのチャンネルが波形ビューに表示されます。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。
演算	これを使うと、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) 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	これを使うと、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、このボタンを押すと Browse Waveform Files (波形ファイルの参照) コンフィグレーション・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 (リコール) 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。

表 (続く)

ボタン	説明
バス	これを使うと、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、この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) 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。
デジタル	これを使うと、次のように波形ビュー上でのデジタル波形の追加や選択を実行できます。デジタル波形がない場合、このボタンを押すと波形ビューにデジタル波形が追加され、Digital (デジタル) コンフィグレーション・メニューが開きます。デジタル波形が1つだけ表示されている場合、このボタンを押すとデジタル波形がオフ (波形表示から削除) になります。複数のデジタル波形が表示されている場合、このボタンを押すと各デジタル波形の選択が繰り返されます。
Autoset (オートセット)	これは、安定した波形を自動表示する機能です。
Default Setup (工場出荷時設定)	オシロスコープの設定 (水平、垂直、スケール、位置など) を、工場出荷時のデフォルト設定に戻します。
タッチ無効	タッチ・スクリーン機能をオフにします。タッチ・スクリーンがオフになると、このボタンが点灯します。
保存(S)	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、このボタンを押すと、前回 Save As (名前を付けて保存) 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、このボタンを押すと、Save As (名前を付けて保存) 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。次回このボタンを押すと、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保存する機能です。


後部および側面パネル接続

後部パネルと側面パネルの接続部は、機器に電力を供給し、ネットワーク、USB デバイス、デジタル・プローブ、バッテリー・パック、および機器スタンド用のコネクタを備えています。



説明	
1	デジタル・プローブ・コネクタは P6316 ロジック・プローブを接続するのに使用します。
2	USB デバイス・ポートを使用して PC に接続することで、USBTMC プロトコルを使用してオシロスコープを遠隔操作することができます。
3	LAN コネクタ (RJ-45) を使用して、10/100 Base-T ローカル・エリア・ネットワークにオシロスコープを接続します。
4	2 つの USB ホスト・ポートは USB メモリデバイス、キーボード、またはマウスを接続するのに使用します。
5	グラウンド・ラグの外部シャーシ・グラウンド・ポイントを使用すると、機器シャーシをグラウンド基準に接続できます。オプションのバッテリー・パック・アクセサリからの電源で機器を運転する場合は、グラウンド・ラグを使用します。DUT の取り扱い時または精査時に静電破壊 (ESD) を防ぐための静電気防止用リスト・ストラップをグラウンド・ラグに取り付けます。
6	機器の電源を投入するには、付属の電源コードを機器側面の電源コネクタ・スロットに接続します。次に、電源コードを適切な AC 主電源に接続し、電源ボタンを使用します。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。 本機の電源を完全に切るには、電源コードを抜きます。電源コネクタから電源コードを取り外すときは、電源コードのラッチを使用します。
7	電源コードには、電源コードを所定の位置に固定するための強力なラッチ・コネクタが付いています。ラッチには反対方向を向いた 2 つの矢印があります。コネクタが完全に固定されるまでラッチを押し込みます。 電源コードのラッチを持ち、電源コネクタのスロットから抜いて電源コードを外します。
8	セキュリティ・ロック・コネクタは、オシロスコープを作業台やその他の場所に固定するのに使用します (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)。

表 (続く)

説明	
9	<p>バッテリー・インタフェース・コネクタは、外部バッテリー・パックを機器に接続するのに使用します。詳細については、バッテリー・パックに付属の説明書を参照してください。</p> <p> 注意: バッテリー・インタフェース・コネクタは、静電気放電 (ESD) の影響を受けやすくなっています。バッテリー・パックの取り付けまたは取り外しでは、ESD に関する注意事項に従ってください。</p>
10	<p>VESA マウント (100mm x 100mm) ネジは、付属のスタンドやその他の互換性のある VESA アクセサリに機器を取り付けるのに使用します。</p>

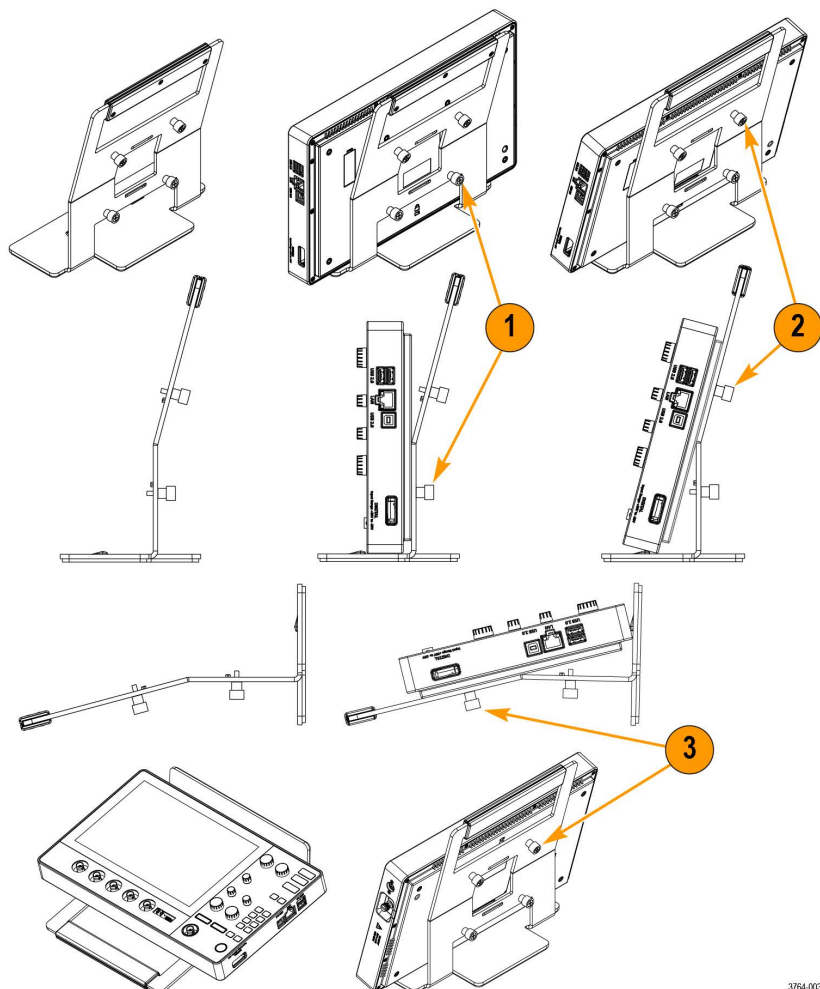
機器スタンドの取り付け

機器を付属のスタンドに3種類の設定で取り付けます。

始める前に

スタンドを機器背面の4つのVESAネジ・マウント（ラベルに最も近いもの）に合わせます。

手順



3764-003

1. スタンド下部の2本のネジを下2つのVESAネジ・マウントに手で締め付けます。
これで、機器はスタンドにまっすぐ固定されました。
2. スタンド上部の2本のネジを上2つのVESAネジ・マウントに手で締め付けます。
これで、機器はスタンドに15度の角度で固定されました。
3. 機器をひっくり返し、スタンド上部の2本のネジを下2つのVESAネジ・マウントに手で締め付けます。
これで、機器がスタンドに75度の角度で固定されました（スタンドを水平にしている場合）。

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。



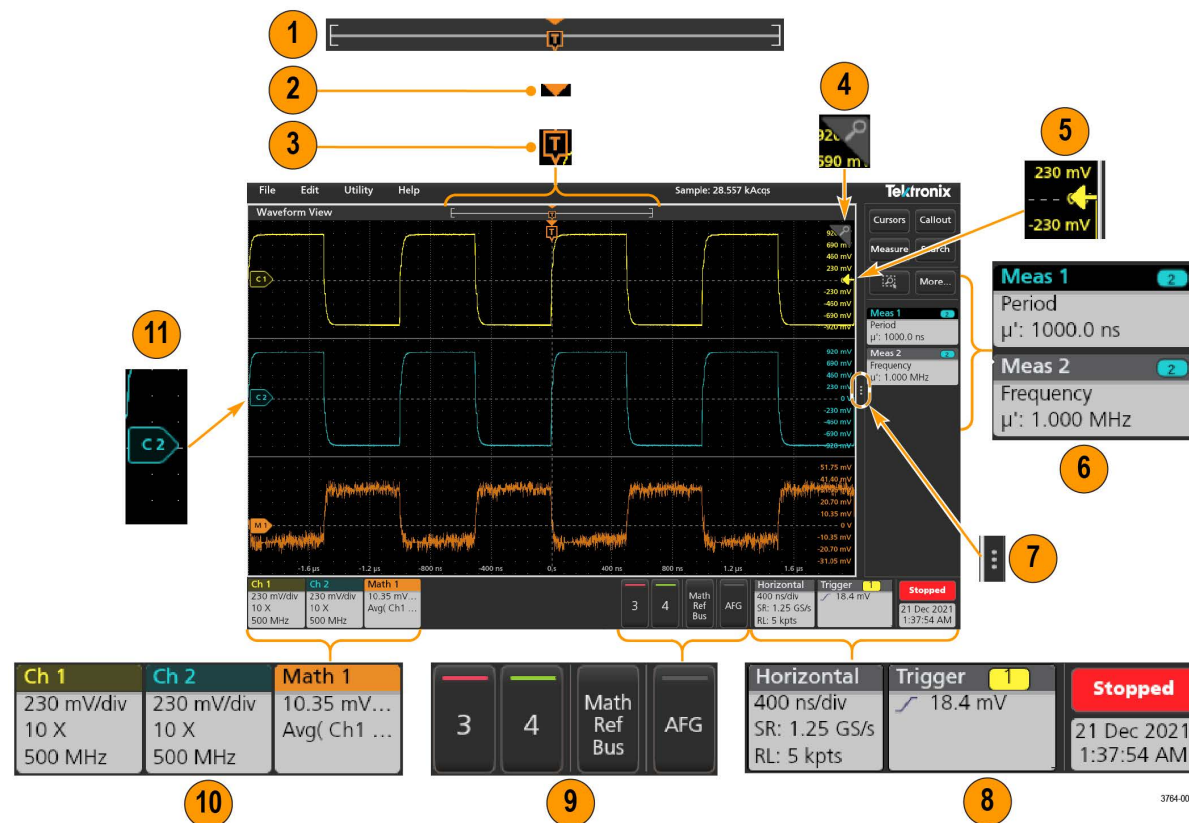
説明	
1	<p>メニュー・バーには、次のような一般的な操作のためのメニューがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ファイルの保存、読み込み、アクセス 動作の取り消し、再実行 オシロスコープの表示と測定の設定 ネットワーク・アクセスの設定 セルフ・テストの実行 測定と設定メモリの消去 オプション・ライセンスの読み込み ヘルプ・ビューアの表示
2	<p>波形表示領域には、アナログ波形、演算波形、リファレンス波形、バス波形、トレンド波形が表示されます。波形には、波形ハンドル（識別子）、個別の垂直目盛スケールのラベル、トリガ位置、ラベル表示が含まれます。スライスと呼ばれる形式（デフォルト・モード）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、波形ビューを設定できます。個別の測定に対して、Measurement Results（測定結果）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。</p>

表（続く）

説明	
3	<p>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を実行するコントロールがあります。また、結果バーにバッジを追加することもできます。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。具体的には次のとおりです。</p> <p>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。タッチしてドラッグするか、Multipurpose (汎用) ノブを使用すると、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。</p> <p>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2回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。</p> <p>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 Results (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。</p> <p>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。</p> <p>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、マスク・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。</p> <p>More... (その他...) ボタンを使用すると、Zoom (ズーム) と Mask (マスク) を選択できます。</p>
4	<p>設定バーには、次の要素が含まれています。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。</p> <p>水平、トリガ、日時パラメータの設定用システム・バッジ</p> <p>チャンネルをオンにする Inactive Channel (無効チャンネル) ボタン</p> <p>演算、リファレンス、バス波形をディスプレイに追加する Add New Waveform (新規波形追加) ボタン</p> <p>波形パラメータを個別設定する Channel (チャンネル) および Waveform (波形) バッジ</p>
5	<p>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。</p>

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。



1. 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。

現在のアキュイ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イ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、現在のアキュイジション・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。



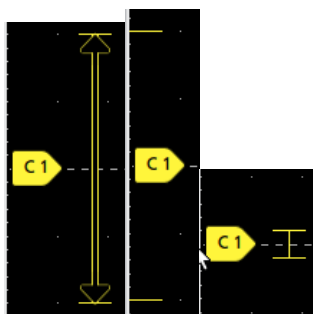
ズーム・モードのとき、波形レコード・ビューはズーム概観になります。

2. 波形ビューの拡張中心ポイント・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・アイコンは、ズームのオンとオフを切り替えます。前面パネルの汎用ノブを使うと、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。
7. 結果バーの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. 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))、Run/Stop (実行 / 停止) ステータス、Date/Time (日時) を表示できます。
9. 無効な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。

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。

10. 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。チャンネル・バッジまたは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。



バッジ

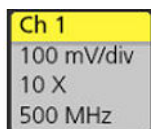
バッジとは、波形、測定、機器の設定やリードアウトを示す四角形のアイコンです。バッジを使うとコンフィグレーション・メニューにもすばやくアクセスできます。バッジのタイプには、Channel (チャンネル)、Waveform (波形)、Measurement (測定)、Search (検索)、および System (システム) があります。

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)) 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 1	Ch 2	Ch 3	Math 1	Bus 1
5 V/div	100 mV/div	100 mV/div	50.5 mV/div	I2C
10 X	10 X	10 X	Ch1 - Ch2	
500 MHz	500 MHz	500 MHz		

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。

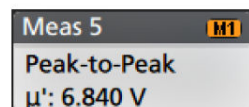
- バッジを右クリックしてオフにします。
- ディスプレイの下端からバッジをフリックして**設定バー**から削除します。**Settings (設定)** バーの下端から上にフリックするとバッジが復元されます。削除後 10 秒以内でなければバッジは復元されません。

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)**) 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

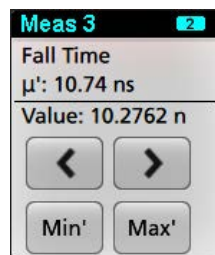
Measurement (測定) バッジは **Results (結果)** バーにあります。これらのバッジには測定結果や検索結果が表示されます。バッジのタイトルにも測定ソースまたはソースが表示されます。Measurement (測定) バッジを追加するには、**Measure (測定)** ボタンをタップして測定を選択します。



測定バッジを2回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。

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。

一部の測定バッジにはナビゲーション(Navigation)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。



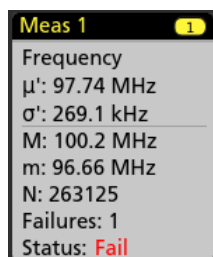
< (戻る) ボタンと > (進む) ボタンを使うと、(1回のアキュイジションに複数回実施される測定に関して) レコードの前の測定点と次の測定点の位置で波形がディスプレイの中央に表示されます。

ナビゲーション・ボタンである **Min'** (最小) と **Max'** (最大) と使うと、現行のアキュ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) が現行アキュ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。



測定(Measurement)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。**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。

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、Results（結果）バーの **Mask Test**（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。



バッジ・リードアウト	説明
ラベル	バッジ設定メニューで定義されたラベル。
Wfms	マスクに対してテストされた波形の総数。
エラー	マスクに違反したサンプルを1つ以上含む波形の数。
ヒット数（オプション・リードアウト）	マスクを構成するセグメントごとに行が作成されます。表示される数字は、そのセグメントがヒットした回数です。
合計	全セグメントのヒット数の合計。
ステータス	マスク・テストのステータス。Pass（緑）または Fail（赤）のいずれかが表示されます。

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。**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

Results (結果) バーの **Cursors (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。

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

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。

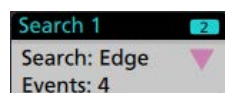
バッジをドラッグして**結果バー**の位置を変更したり、バッジの右クリックメニューを開いてクイックアクションメニューにアクセスしたりすることができます。

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。**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。

検索バッジ

Search (検索) バッジも Results (結果) バーに位置しており、Measurement (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 (新規追加...検索) **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< (Previous) (戻る) と > (Next) (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、これらのボタンと使うと、Zoom (ズーム) モードが開き、現行のアク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。

検索(Search)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。

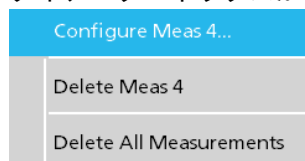
チャンネル・バッジおよび波形バッジを削除するには、次の2つの方法があります。

- 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。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。

大量の測定／検索バッジを一度に削除する

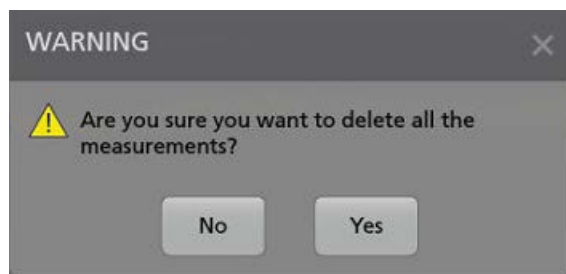
このバッジは、Results (結果) バーに表示されている多くの測定／検索結果を削除するのに役立ちます。

1. Results (結果) バーの Measurement (測定) ／Search (検索) バッジを選択して右クリックすると、次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)	Measurement (測定) または Search (検索) バッジを設定する
Delete Measurement/Search (測定／検索の削除)	選択した Measurement (測定) (標準、ジッタ、パワー、DDR など) ／Search (検索) バッジを削除する
Delete all Measurement/Search (すべての測定／検索の削除)	Results (結果) バーのすべての Measurement (測定) (標準、ジッタ、パワー、DDR など) ／Search (検索) 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)** : デフォルトはチェックなしです。オフのままの状態の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。



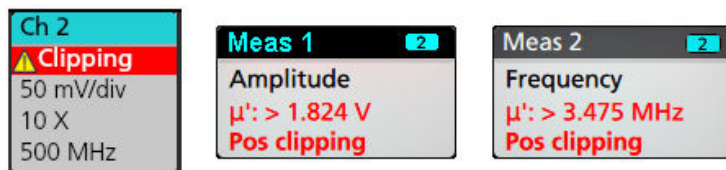
注: 削除したい測定値のセットごとにダイアログ・ボックスが表示されます。

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ブローピ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。

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) Trigger (トリガ) の主要設定を表示できます。システム・バッジは消去できません。



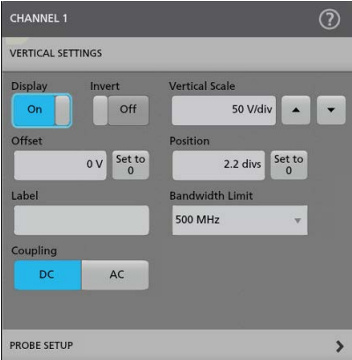

システム (System) バッジを 2 回タップすると、そのコンフィグレーション・メニューが開きます。

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

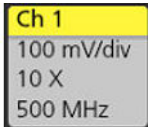
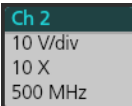
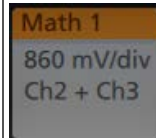
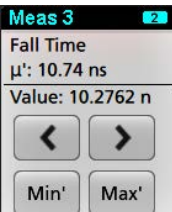
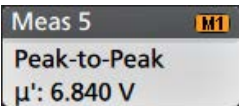
アクション	結果	例
1 回タップ	即時アクセス・コントロール (スケール (Scale)、ナビゲーション (Navigation))	

表 (続く)

アクション	結果	例
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。

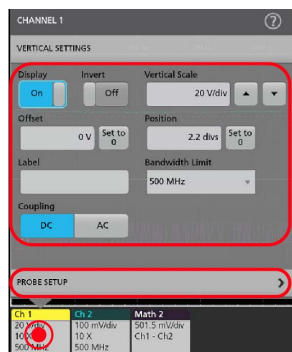
バッジのタイプ	選択済み	選択されていない	オフになっている、または使用中 ¹
チャンネルまたは波形			
測定			—

¹ チャンネル・バッジが淡色表示になっているときは、スクリーン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

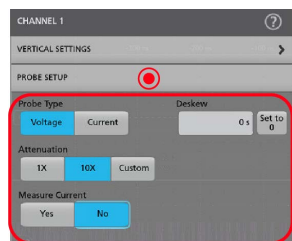
コンフィグレーション・メニューから、チャンネルのパラメータ、システム設定 (Horizontal (水平軸)、Trigger (トリガ))、測定、カーソルのリードアウト、波形ビュー、プロット・ビュー、コールアウト・テキストなどをすばやく設定できます。

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、**Settings Bar (設定バー)** 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。



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。

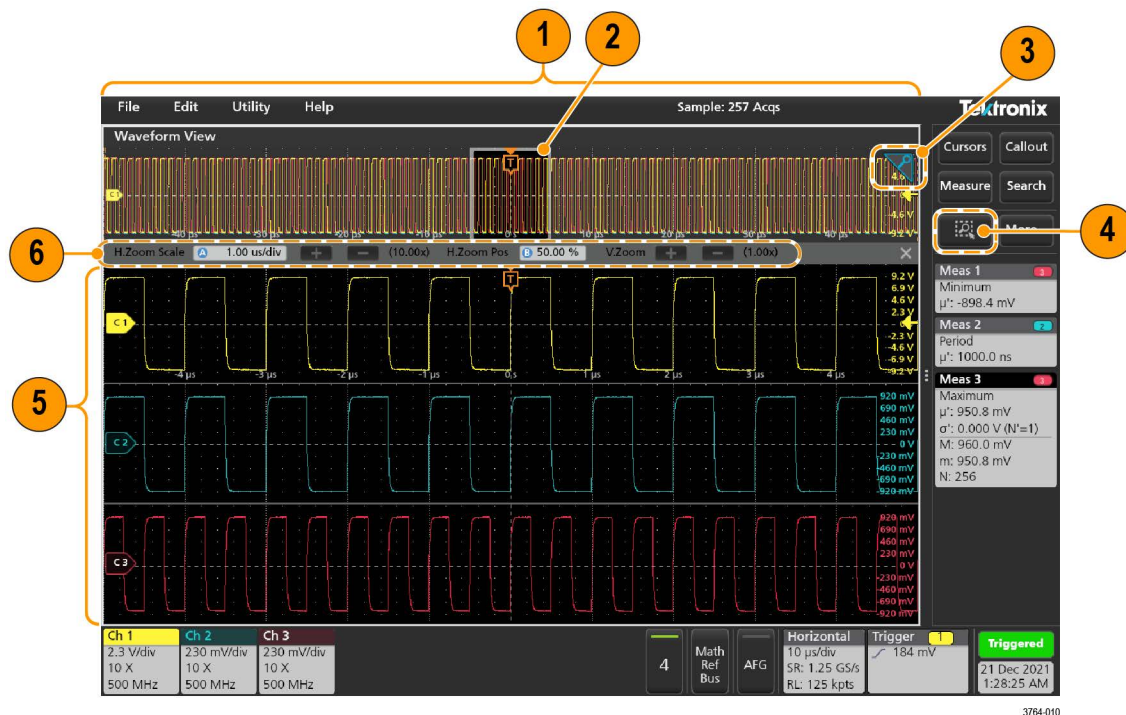


コンフィグレーション・メニューの外の任意の部分でこのメニューを閉じます。

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タップします。

Zoom ユーザ・インタフェース

ズーム・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. **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。



注: 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。



注: 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。

3. 波形ビューの右上隅にある**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. Zoom（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。

Zoom（ズーム）、および Mask（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2回タップして、2つのオプションのいずれかを選択します。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。

5. **Zoom View**（ズーム・ビュー）には、Zoom Waveform Record View（波形記録・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・ビューでピンチ操作やドラッグ操作をすると、拡大された対象領域を変更できます。



注: 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。

6. **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。

H.Zoom Scale **A** 1.00 us/div + (10.00x) H.Zoom Pos **B** 50.00 % V.Zoom + (1.00x) X

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。

演算 FFT または XY プロット・ビューのズーム

A および B 汎用ノブを使用して、演算 FFT または XY プロット・ビューのズームを調整します。

演算 FFT または XY プロット・ビューで、A および B 汎用ノブが Zoom（ズーム）に割り当てられている場合、Zoom Box（ズーム・ボックス）がハイライト表示され、Zoom Box（ズーム・ボックス）内の汎用ノブが有効になります。



演算 FFT または XY プロット・ビューで Cursors（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 Box（ズーム・ボックス）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。

ズーム表示モードを終了するには、ビューの隅のズーム・アイコンをタップするか、演算 FFT ビューまたは XY プロット・ビューの 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 3: 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。
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: Channel (チャンネル) バッジまたは Waveform (波形) バッジをタップします。 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: Channel (チャンネル) バッジまたは Waveform (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左クリックします。
バッジ (波形、測定 ² 、検索、水平軸) 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。	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。
コンフィグレーション・メニューを閉じる。 ³	メニューまたはダイアログの外の任意の部分をタップします。	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。 ⁴	コールアウトをタッチしてホールドし、すぐに ⁵ ドラッグを開始して新たな位置に移動させます。	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)

² 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。

³ 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閉じません。

⁴ 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。

⁵ コールアウトを選択 (ハイライト表示される) したらすぐ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・メニューが開きます。

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
<p>水平軸設定または垂直軸設定を波形上で直接変更する。</p> <p>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す。</p>	<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>	<p>チャンネル・バッジ、波形バッジまたは水平軸 (Horizontal) バッジを左クリックし、スケール (Scale) ボタンをクリックします。</p>
<p>ズーム領域を拡大または縮小する (Zoom (ズーム) モード時)</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>	<p>ズーム・タイトル・バーの+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>
<p>波形かリストをすばやくスクロールまたはパンします。</p>	<p>対象の波形かリストをタッチしてドラッグします。</p>	<p>対象の波形かリストをクリックしてドラッグします。</p>
<p>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。</p>	<p>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>	<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>結果バーのデバイダをクリックしてドラッグします。</p>
<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。</p>	<p>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。</p>	<p>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。</p>

本機の構成

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うことを推奨します。

Help（ヘルプ）> About（バージョン情報）メニューを使用して、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ておいてください。

手順

機器ファームウェアのダウンロードと機器へのインストール方法：

1. PC で Web ブラウザを起動してアクセスします www.tek.com/product-support
2. 検索フィールドに機器の型名を入力して Go をクリックします。
3. スクリーンを下へスクロールし、**Software（ソフトウェア）** タブをクリックします。
4. 掲載されている入手可能なファームウェア・バージョン（Windows 版または非 Windows 版）が、お使いの機器のものよりも新しい場合には、そのファイルを選択して PC にダウンロードしてください。
5. ダウンロードしたファームウェア・ファイルを USB ドライブにコピーします。
6. ファームウェア・ファイルを保存した USB ドライブを機器の USB ポートのいずれかに挿入します。
7. 機器の電源を入れます。

バッテリーで動作する機器の場合、機器ファームウェアのアップグレード中は電源コードを接続したままにしてください。

8. スクリーンの指示に従って操作します。
新しいファームウェアのインストールには数分かかります。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。

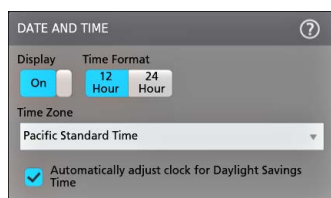
次のタスク

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。

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 レベルの確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 Status (SPC のステータス)** 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、プローブを再接続して機器を使用するようにしてください。



注意: SPC の中止 (Abort SPC) 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・サポートに問い合わせてください。

TPP シリーズ・プローブの補正

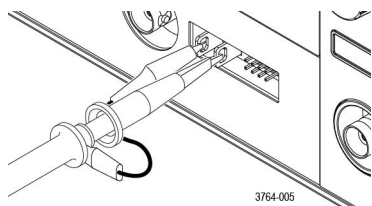
高度な波形取り込みと高精度の測定を確保するために、プローブ補正によりプローブの高周波応答を調整します。

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。



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 I/O（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・アドレスの情報を取得または入力します。
 - DHCP が有効なネットワークで、IP アドレスのフィールドにアドレスが表示されていない場合は、**Auto**（オート）をタップすると、ネットワークから IP アドレス情報を取得できます。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。

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 **Utility**（ユーティリティ）>**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. USB ケーブルを PC から、本機側面の **USB Device**（デバイス）ポートに接続します。
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）。

キーボードまたはマウスを接続

機器では、最も標準的な USB 接続のキーボードとマウス、ワイヤレス接続のキーボードとマウス（USB 接続の Dongle を使用）をサポートしています。

利用可能な USB ホスト・ポートに、USB ケーブル、または USB Dongle を接続することにより、キーボードやマウスを接続します。キーボードやマウスは、直ちに動作するはずですが、動作しない場合は、以下のことを試してください。

1. USB ケーブルまたは Dongle を取り外し、同じポートに挿入します。
2. 別の USB ポートに USB ケーブルまたは Dongle を挿入します。

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 50 Ω 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。

基本操作

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(Settings Bar)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（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(Stacked)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](#)（45 ページ）を参照してください。

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。

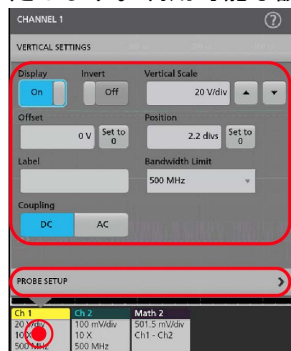
始める前に

必要条件：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。

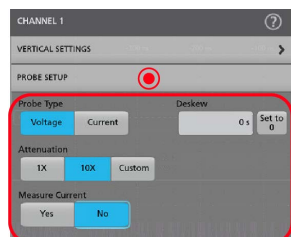
手順

1. **Channel (チャンネル)・バッジ**または **Waveform (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。



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。



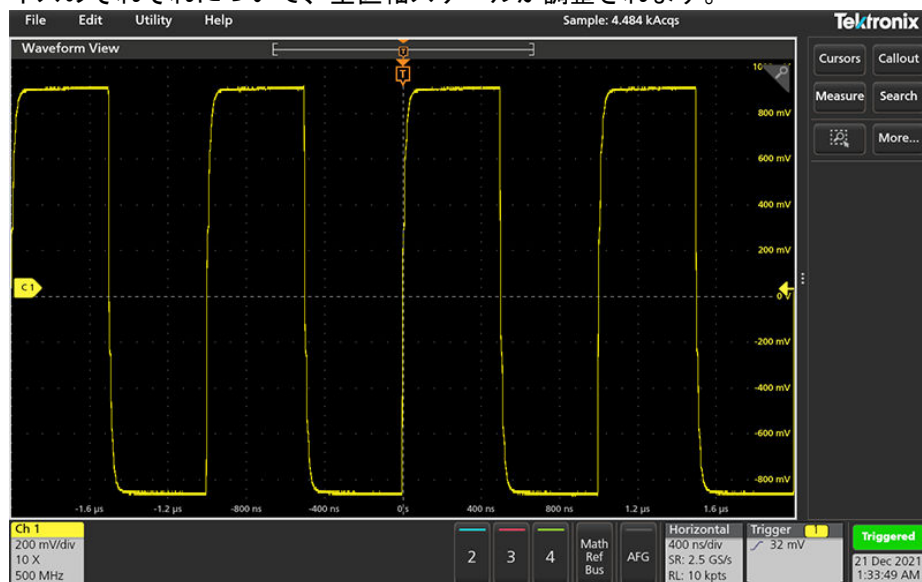
3. 詳細については、メニュー・タイトルのヘルプ・アイコンをタップしてヘルプ・トピックを開きます。
4. メニューの外側をタップしてメニューを閉じます。

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。
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。 [ディスプレイへのチャンネル波形の追加](#) (44 ページ) を参照してください。
5. **File (ファイル) > Autoset (オートセット)** をタップするか、前面パネルの **Autoset (オートセット)** 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) 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。[#unique_44](#) を参照してください。

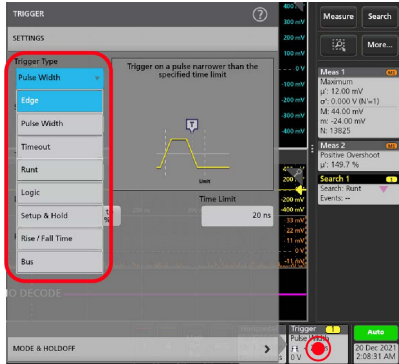
オートセットのガイドライン

- 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。
- トリガのタイプがエッジ、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。

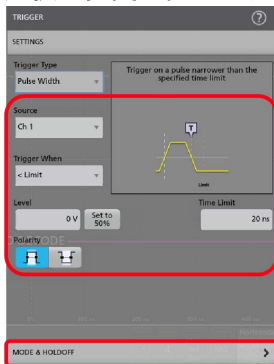


バスにトリガをかけるには、まずそのバスを波形ビューに追加する必要があります。参照してください。[演算波形、リファレンス波形またはバス波形の追加](#) (48 ページ)



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。

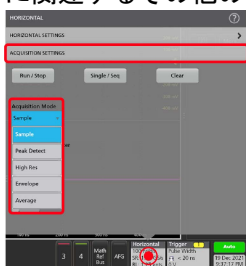


4. これらの設定の詳細を確認するには、メニュー・タイトルのヘルプ・アイコンをタップします。
5. メニューの外側をタップしてメニューを閉じます。

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** (アキュジション) バッジを 2 回タップして Acquisition (アキュジション) 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。

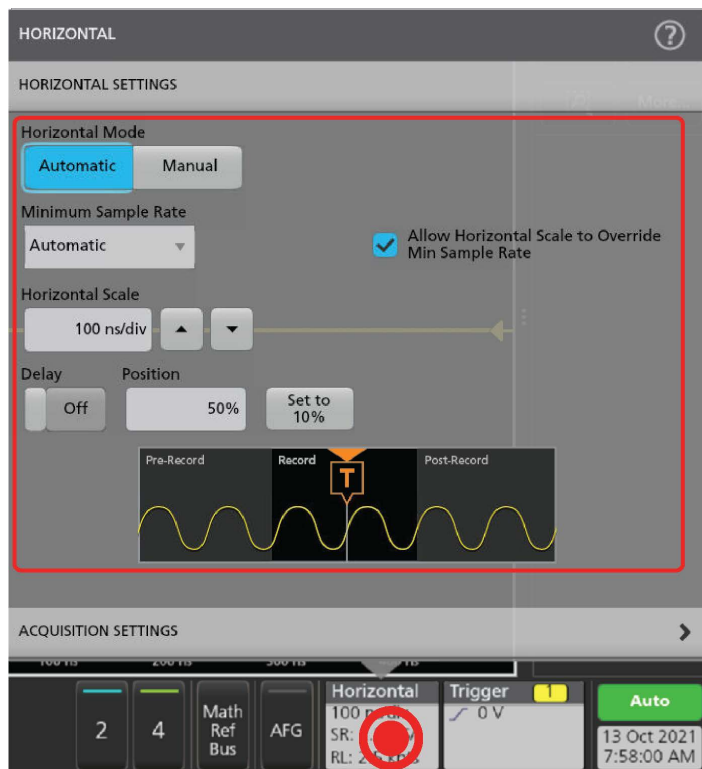


3. これらの設定の詳細を確認するには、メニュー・タイトルのヘルプ・アイコンをタップします。
4. メニューの外側をタップしてメニューを閉じます。

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があります。

1. Settings（設定）バーの **Math Ref Bus**（演算、リファレンス、バス）> **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。

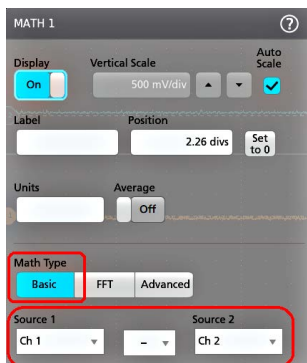


2. 本機により、その波形が波形ビューに追加され、Waveform（波形）バッジが設定バーに追加されて、コンフィグレーション・メニューが開きます。この例では演算波形の追加について説明します。



3. コンフィグレーション・メニューを利用して波形パラメータの微調整を行います。表示されるフィールドは、波形とメニューでの選択内容によって異なります。選択の変更は直ちに反映されます。

この例では、Math（演算）波形を追加し、Math（演算）の **Source**（ソース）フィールドを使用して Ch1 と Ch2 を波形ソースとして選択し、演算タイプを **Basic**（基本）演算処理に設定して、チャンネル 1 からチャンネル 2 を差し引きます。



4. リファレンス波形を追加すると、本機に **Recall**（呼び出し）コンフィグレーション・メニューが表示されます。リファレンス波形ファイル (*.wfm) を見つけて選択し、**Recall**（呼び出し）ボタンをタップします。機器にリファレンス波形が表示されます。
5. 演算バッジ、リファレンス・バッジまたはバス・バッジをダブルタップして、その波形の設定の確認または変更を行います。 [チャンネル設定または波形設定の構成](#)（45 ページ）を参照してください。
6. 演算波形、リファレンス波形またはバス波形の詳細に関する詳細については、コンフィグレーション・メニューのタイトル部分にあるヘルプ・アイコンをタップします。
7. メニューの外側をタップしてメニューを閉じます。

測定の追加

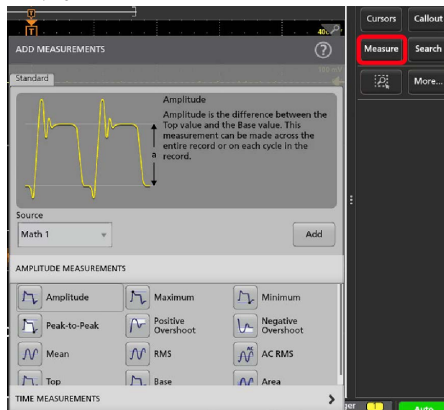
この手順を使用して測定の選択と追加を行います。

1. 測定を行うチャンネルと波形を取り込みます。



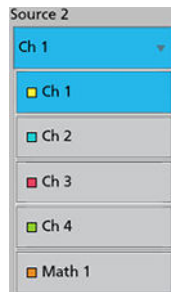
注: チャンネル・バッジまたは波形バッジが設定バー上にあつて測定する信号を取得しようとしている間は、測定に使用するために波形を表示する必要はありません。

2. **Measure (測定)** ボタンをタップして、**Add Measurements (測定の追加)** 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 **Measure (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。

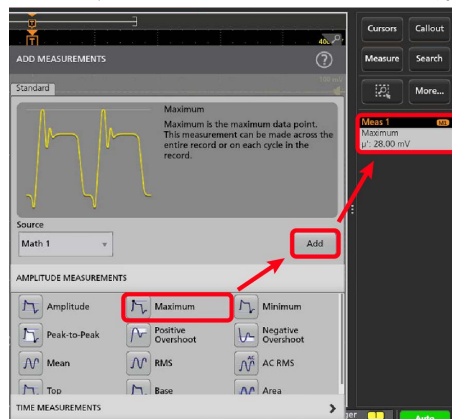


注: Standard (標準) 以外のタブが表示された場合は、機器にオプションの測定機能がインストールされています。該当するタブを選択すると、そのオプションの測定機能が表示されます。

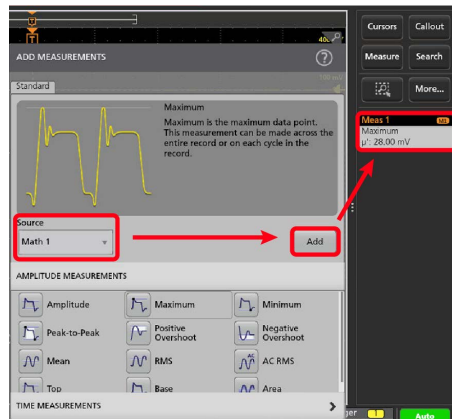
3. **Source (ソース)** フィールドをタップして測定ソースを選択します。その測定に有効である使用可能なソースがすべてリストされます。



4. **Amplitude Measurements (振幅測定)** または **Time Measurements (時間測定)** 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。
5. 測定を1つ選択して **Add (追加)** をタップし、**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。



6. 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。
7. 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。

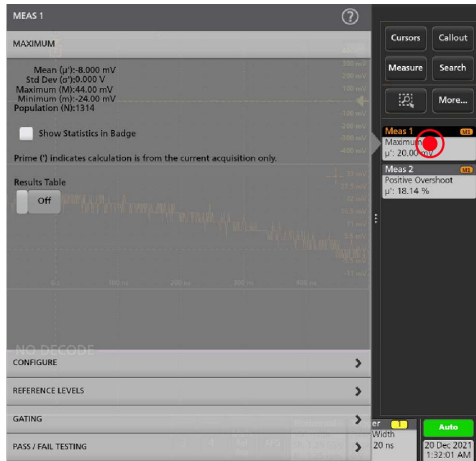


8. **Add Measurements (測定の追加)** メニューの外側をタップしてこのメニューを閉じます。
9. 測定の設定をさらに細かく調整するには、測定バッジを2回タップして、その測定のコンフィグレーションメニューを開きます。[測定の構成](#) (52 ページ) を参照してください。
10. 設定の詳細を確認するには、メニュー・タイトルのヘルプ・アイコンをタップします。

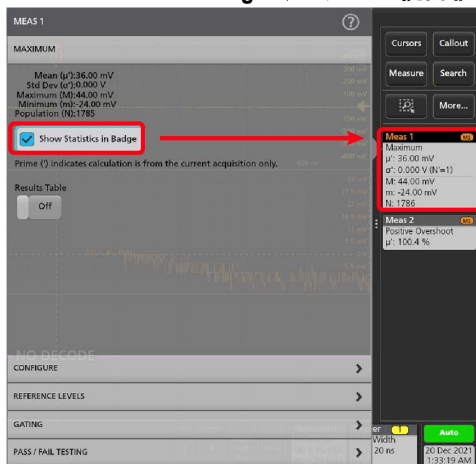
測定の構成

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。

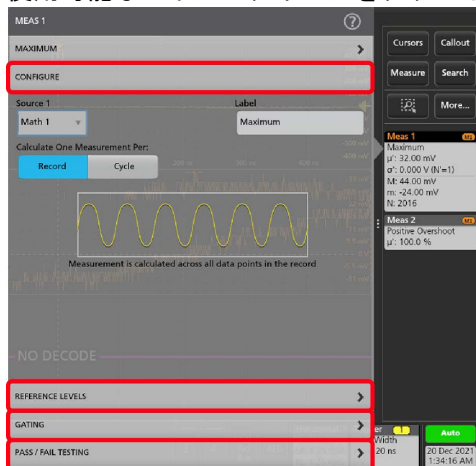
1. 測定バッジを2回タップして Measurement（測定）コンフィグレーション・メニューを開きます。



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。

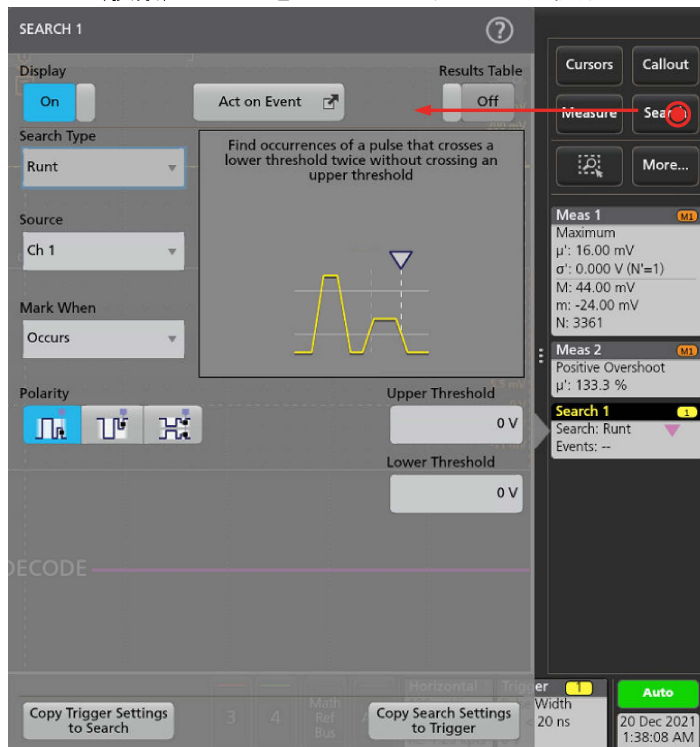
検索の追加

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、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。

必要条件： 検索するチャンネル信号または波形信号を表示します。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. **Search（検索）** ボタンをタップして、Search（検索）コンフィグレーション・メニューを開きます。

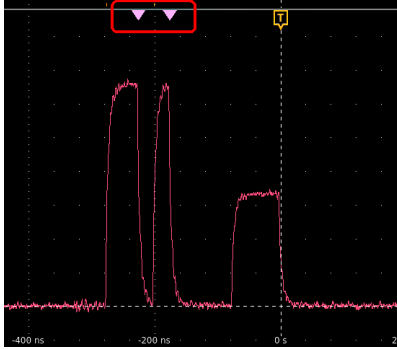


2. コンフィグレーション・メニューのフィールドを使用して、トリガ条件の設定と同様の方法（**Search Type（検索タイプ）**、**Source（ソース）**、検索条件を選択）で検索基準を設定します。



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 (表示)** 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 1 回タ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。

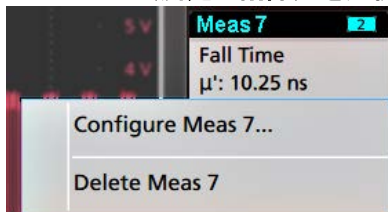
これにより **ズーム・モード** が開き、波形の「戻る」または「進む」のイベント・マークに波形が移動します。

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、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、Results (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。

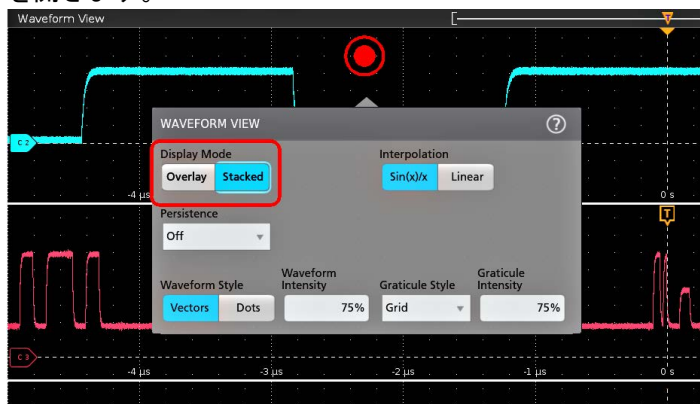
3. 測定バッジや検索バッジを削除する 2 つ目の方法は、ディスプレイの右端をフリックして削除することです。ディスプレイの右端から左にフリックするとバッジが復元されます。

! 注: 削除後 10 秒以内でなければバッジは復元されません。

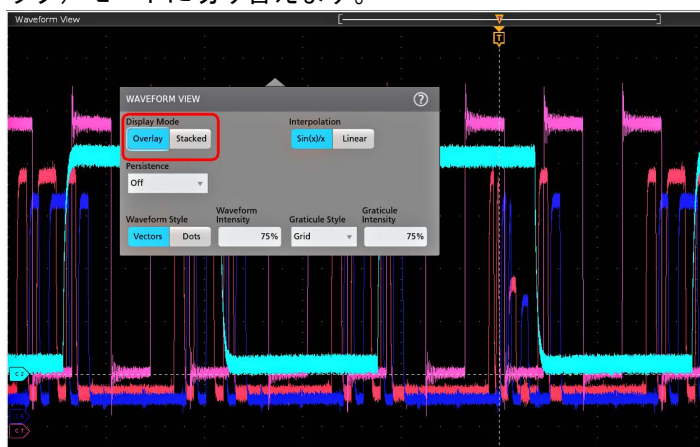
波形ビュー設定の変更

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。

1. 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。



2. **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。

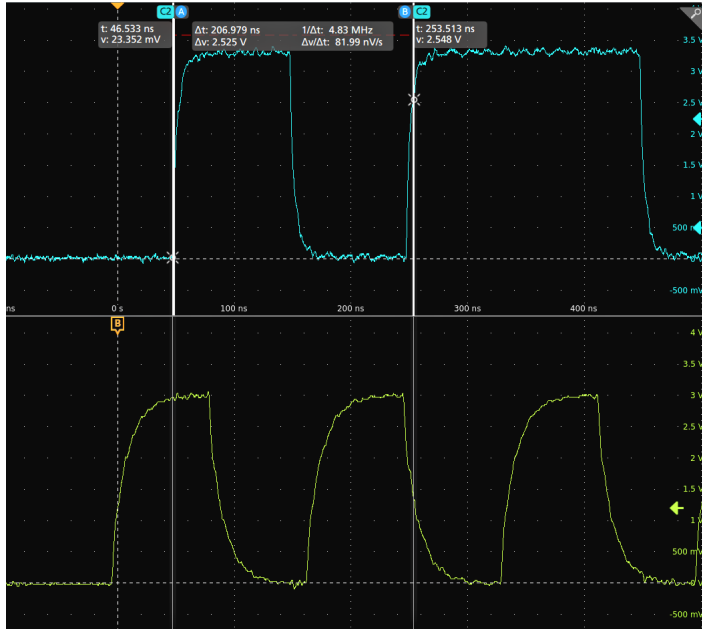


3. その他のコントロールを使用して、波形補間アルゴリズム、波形ポイントのパーシスタンスとスタイルと輝度、目盛のスタイルと輝度を設定します。
4. 波形ビュー・パラメータの詳細については、メニュー・タイトルのヘルプ・アイコンをタップして波形ビューメニューのヘルプ・トピックを開きます。
5. メニューの外側をタップしてメニューを閉じます。

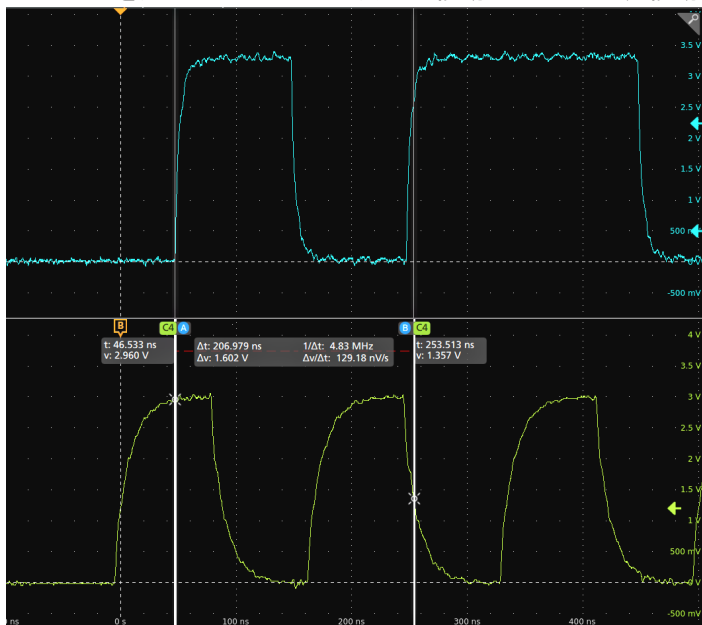
カーソルの表示および構成

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。ポラ・カーソル・リードアウトは、XY プロット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. **Cursors（カーソル）** ボタンをタップするか。カーソルがディスプレイに追加されます。

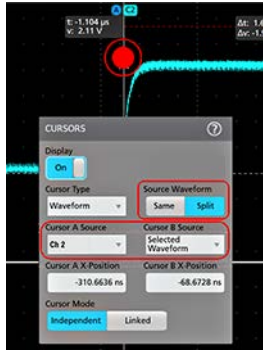


- カーソルを移動させるには、汎用ノブ A と B を使用するか、またはカーソルをタッチしてドラッグします。カーソルには、そのカーソル間の位置とさまざまな測定を示すリードアウトが表示されます。
- カーソルを別のチャンネルや波形に移動させるには、移動先の波形目盛をタップするだけです。

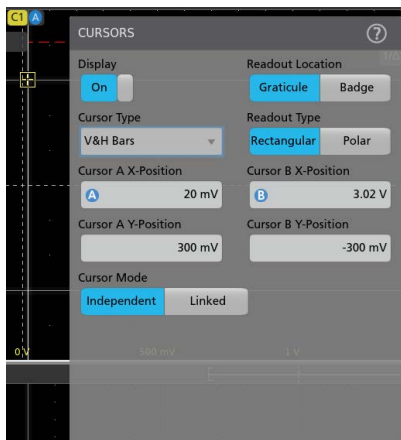


- カーソルをさらに細かく設定するには、カーソルのラインまたはリードアウトのいずれかを 2 回タップして **Cursors (カーソル) コンフィグレーション・メニュー** を開きます。たとえば、Cursor Type (カーソル・タイプ) をタップしてカーソルを選択し、波形、V (垂直軸) バー、H (水平軸) バー、V&H (垂直軸&水平軸) バーなどを表示することができます。

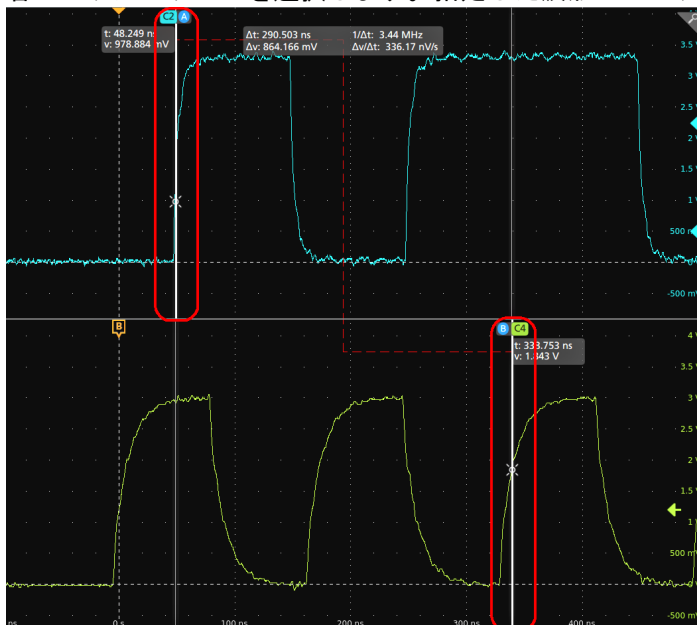
波形表示のカーソル・コンフィグレーション・メニュー



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、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。

Web ブラウザからのリモート・アクセス

Web ブラウザを使用して、ネットワークに接続された (Windows を実行していない) 標準型の計測器にリモート・アクセスし、PC 上に本機のユーザ・インタフェースを表示できます。

以下の手順では、(Windows 10 版ではない) 標準型の計測器の UI コントロールやスクリーンにリモート・アクセスをする方法について説明します。Windows 10 バージョンの UI コントロールおよびスクリーンにリモート・アクセスするには、ヘルプの「Windows 10 計測器へのリモート・アクセス」を参照してください。

必要条件：

- 機器は、その PC が接続されているネットワークに接続されており、そのネットワークからアクセスできる状態でなければなりません。参照してください。 [ネットワークへの接続 \(LAN\)](#) (42 ページ)
- アクセスする機器の IP アドレス。機器の IP アドレスを確認するには、本機のメニュー・バーから **Utility (ユーティリティ) > IO (入出力)** を選択し、LAN パネルのネットワーク設定を確認します。
- (Windows OS オプションがインストールされていない) 標準型の計測器にアクセスするには、以下の手順を実行します。

e*Scope 機能を使用している (Windows 10 版ではない) 標準型の計測器の UI を制御する方法やスクリーンにリモート・アクセスするには、以下の手順を使用します。

1. 機器と同じネットワークに接続されている PC 上で Web ブラウザを開きます。
2. ブラウザの URL ラインに機器の IP アドレスを入力して Enter キーを押します。例: 135.62.88.157。ブラウザで機器の Web ページを検索して開きます。
3. **Instrument Control (e*Scope®)** (機器の管理) を選択します。ブラウザに本機のスクリーンが表示されます。
4. マウスを使用して、Web ブラウザに表示されている機器のコントロールを選択してインタラクティブ操作を行います。リモート PC またはノートパソコンにタッチ・スクリーン・モニタがある場合には、そのモニタを使用して機器のコントロールにアクセスできます。

e*Scope ブラウザから本機にアクセスするときは、PC からテキスト (パス、IP アドレス情報など) を機器のメニュー・フィールドに直接貼り付けることはできません。この場合、e*Scope アプリケーションのクリップボード機能を介在させる必要があります。e*Scope で接続された PC から機器にテキストをコピーするには、以下の手順を実行します。

1. **e*Scope** を使用して、機器との接続を開きます。
2. PC 上でテキストを選択し、コピーします。
3. e*Scope で **Ctrl-Alt-Shift** を押して、**Clipboard (クリップボード)** メニューを開きます。
4. テキストをクリップボード・フィールドに貼り付けます。
5. **Ctrl-Alt-Shift** を押して、ブラウザの **Clipboard (クリップボード)** メニューを閉じます。
6. e*Scope を使用して貼り付け先の機器のメニューを開き、テキストを貼り付けたいフィールドにカーソルを移動します。
7. (物理的キーボードまたは仮想キーボードで) **Ctrl-V** を押して、e*Scope ブラウザのクリップボードからメニュー・フィールドにテキストを貼り付けます。
8. 25 ページの 4.b から 25 ページの 4.g の手順を繰り返して、他のテキストについても PC から機器にコピー／貼り付けを行います。

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 **Utility (ユーティリティ) > 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. USB ケーブルを PC から、本機側面の **USB Device (デバイス)** ポートに接続します。

-
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)。

メンテナンス

検査とクリーニング

Inspection and Cleaning (検査とクリーニング) では、汚れや破損がないかどうかの点検方法を説明しています。また、外装や内装の清掃方法についても記載しています。検査とクリーニングは予防保全として行われます。予防保全を定期的に行うことで、機器の故障を防ぎ、信頼性を高めることができます。

予防保全は、機器の目視点検や清掃、操作時に一般的な注意事項を遵守することなどで構成されています。

メンテナンスの頻度は、機器が使用される環境の厳しさによって異なります。予防保全を行う適切なタイミングは、機器調整の直前です。

外部のクリーニング（ディスプレイ以外）

シャーシの外部表面のクリーニングには、乾いた柔らかい布か柔らかい毛ブラシ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。研磨剤は、シャーシに傷が付く恐れがありますので、シャーシのどの部分にも使用しないでください。

On/Standby スイッチは、イオン交換水で湿らせたクリーニング・タオルで清掃してください。スイッチに溶剤を吹き付けたり、スイッチをぬらさないでください。



注意: 化学洗浄剤は、この機器に使用されているプラスチックを損傷させる可能性があるため、使用を避けてください。前面パネルのボタンをクリーニングする際は、純水だけを使用してください。キャビネット部分の清掃には、75%イソプロピル・アルコール溶液を使用してください。他の種類の洗浄剤を使用する場合は、まず当社サービス・センターまたは代理店にお問い合わせください。

検査・外観 機器の外側に、損傷、摩耗、欠損した部品がないかどうかを検査してください。人体に被害を与えたり、機器にさらに損害を及ぼしたりする可能性のある不具合はすみやかに修理してください。

表 4: 外観検査チェック・リスト

品名	検査項目	修理内容
キャビネット、前面パネル、カバー	亀裂、擦り傷、変形、ハードウェアの損傷	不具合のあるモジュールの修理または交換
前面パネルのノブ	ノブの欠落、破損、緩み	欠損したノブまたは不具合のあるボタンを修理または交換
コネクタ	筐体の破損、絶縁部の亀裂、接点部の変形。コネクタ内のほこり	不具合のあるモジュールの修理または交換 汚れの除去やブラッシング
キャリング・ハンドルとキャビネット脚	正しい操作	不具合のあるモジュールの修理または交換
アクセサリ	部品または部品の一部の欠損、曲がったピン、ケーブルの破損または摩耗、コネクタの損傷	損傷または欠損した部品、磨耗したケーブル、不具合のあるモジュールの修理または交換

フラットパネル・ディスプレイのクリーニング

フラットパネル・ディスプレイの表面を清掃する場合は、清掃用ティッシュ（Kimberly-Clark 社製の Wypall Medium Duty Wipes#05701 など）、または研磨剤の入っていないクリーニングクロスなどで、ディスプレイをやさしくふいてください。

ディスプレイの汚れがひどい場合は、蒸留水または75%のイソプロピル・アルコール溶液、または標準的なガラス・クリーナでティッシュや布を湿らせ、ディスプレイの表面を優しく拭きます。ティッシュや布は、溶液で十分に湿らせてから使用してください。力を入れすぎないように注意してください。ディスプレイの表面を傷つける可能性があります。

注意: 不適切な洗浄剤または洗浄方法を使用すると、フラット・パネル・ディスプレイが損傷する可能性があります。



- ディスプレイの清掃に、研磨剤やサーフェス・クリーナを使用しないでください。
- 液体をディスプレイの表面に直接吹き付けしないでください。
- ディスプレイを磨くときは、力を入れすぎないようにください。



注意: 外部の洗浄時に機器内部に水分が入るのを防ぐため、洗浄液を画面や機器に直接スプレーしないでください。

一般的な問題のチェック

次の表を参考にして、考えられる障害を特定してください。次の表に、問題と考えられる原因を示します。このリストにはすべての問題が含まれているわけではありませんが、電源ケーブルの緩みなどのすぐに解決できる問題に役立つ場合があります。トラブルシューティングの詳細については、[トラブルシューティング・フロー・チャート](#)を参照してください。

表 5: 症状とその原因

症状	考えられる原因
機器の電源が入らない	電源コードが接続されていません。 電源に問題があります。 マイクロコントローラ・アセンブリに問題があります。
機器の電源はオンになるが、1つ以上のファンが動作しない	ファンの電源ケーブルに問題があります。 ファンの電源ケーブルが回路基板に接続されていません。 ファンに問題があります。 電源に問題があります。 1つ以上の負荷レギュレータに問題があります。
フラットパネル・ディスプレイに何も表示されないか、縞模様が表示される	LCD 画面またはビデオ回路に問題があります。

機器の修理

機器のトラブルシューティング、メンテナンス、部品交換の詳細については、当社のサービス・センターにお問い合わせください。

修理のための機器の返送

機器を輸送用に再梱包する場合は、元の梱包材を使用してください。元の梱包材が手元がないか、使用に適していない場合は、当社営業所まで新しい梱包材を依頼してください。

輸送用カートンを業務用ステープルまたは丈夫なテープで止めます。

修理のために機器を返送する前に、サービス受付センターに連絡して RMA (Return Material Authorization) 番号を入手し、また詳細についてお問い合わせください。

機器を当社サービス受付センターに送る際には、次の情報を添えてください。

- RMA 番号
- 住所
- 担当者の名前と電話番号
- 機器のシリアル番号
- 返却の理由
- ご依頼の詳細な説明

梱包箱の見やすい 2 箇所に、当社サービス受付センターの住所と返却先住所を記してください。

索引

記号

一般的なタッチスクリーン UI タスク 37

演算波形 48

拡大中心ポイント、波形 27

環境要件 16

輝度、波形 55

輝度、目盛 55

結果バー 25

信号経路補正の実行 41

信号入力レベル 16

水平軸メニュー、開く 48

水平軸メニューを開く 48

静電気、防止 43

設定

 GPIO トーク/リスン・アドレス 42, 58

 クロック・フォーマット (12/24 時間) 40

 タイム・ゾーン 40

 プローブ・デスクュー 45

 プローブ・パラメータ 45

設定バー 25

測定の構成 52

測定の表示 50

測定バッジ 28

測定バッジ、削除 54

測定バッジの削除 54

測定設定の変更 52

追加

 スクリーンへの信号 44

 スクリーンへの波形 44

 ディスプレイへのチャンネル 44

 バッジの検索 53

 測定バッジ 50

電力要件 16

動作時

 温度範囲 16

 高度範囲 16

 湿度範囲 16

動作電力要件 16

入力信号レベル要件 16

波形

 パーシスタンス 55

 レコード・ビュー 27

 拡大中心ポイント 27

 輝度 55

波形イベントのマーキング(Search) 53

波形バッジ 28

波形ビュー 25

方法

 GPIO トーク/リスン・アドレスの設定 42, 58

 TPP シリーズ・プローブの補正 41

方法(続く)

UI でのマウスの使用 37

USB ケーブルによる PC への接続 42, 58

アキュジション・パラメータの設定 47

アキュジション・メニューを開く 47

イベントを検索 53

オートセットの使用 45

カーソルの表示 55

クロック・フォーマット (12/24 時間) の設定 40

スクリーンへの波形の追加 44

タイム・ゾーンの設定 40

チャンネル水平軸パラメータの設定 45

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 55

ディスプレイ設定の変更 55

トリガ・パラメータの設定 46

ネットワークへの接続 42

パーシスタンスの変更 55

バス波形の追加 48

パワーオン・セルフ・テスト結果の確認 17

ファームウェアのダウンロード、インストール 40

プローブ・デスクューの設定 45

プローブ・パラメータの設定 45

プローブの接続 17

リファレンス波形の追加 48

演算波形の追加 48

機器へのリモート・アクセス (Web から) 58

信号経路補正 (SPC) の実行 41

水平軸パラメータの設定 48

水平軸メニューを開く 48

測定の削除 54

測定の追加 50

測定設定の変更 52

波形の高速表示 (オートセット) 45

波形輝度の変更 55

波形補間の変更 55

目盛スタイルの変更 55

目盛輝度の変更 55

無効なチャンネル・ボタン 27

目盛スタイル (Graticule Style) 55

目盛の明るさ (Graticule Intensity) 55

要件

 温度 16

 環境 16

 高度 16

 湿度 16

 信号入力 16

 電源 16

A

Add New (新規追加)
Bus waveform (バス波形) ボタン [27](#)
Math waveform (演算波形) ボタン [27](#)
Ref waveform (リファレンス波形) ボタン [27](#)
AFG オプション [27](#)

C

Callout (コールアウト) ボタン [25](#)
Cursors (カーソル) ボタン (タッチ・スクリーン) [25](#)

D

Draw-a-Box (枠描写) ボタン (ズーム) [36](#)
DVM オプション [27](#)

E

e*Scope [58](#)
ESD、防止 [43](#)
ESD の防止 [43](#)

G

GPIO トーク/リスン・アドレス [42, 58](#)

L

LAN、接続 [42](#)

M

Measure (測定) ボタン [25](#)
More (その他) ボタン [25](#)

O

Overlay (オーバーレイ) モード (波形) [55](#)

P

Plot (プロット) ボタン [25](#)

R

Results Table (結果表) ボタン [25](#)

S

Search (検索) ボタン [25](#)
SPC (信号経路補正) [41](#)
Stacked (スタック) モード (波形) [55](#)

T

TPP シリーズ・プローブの補正 [41](#)

U

USB ケーブル、PC への接続 [42, 58](#)

Z

Zoom の概要 [36](#)
Zoom ボックス [36](#)

あ

アキュイジション・メニュー、開く [47](#)
アキュイジション・メニューを開く [47](#)

い

イーサネット、接続 [42](#)
イベントの検索 [53](#)

お

オートセット [45](#)
オシロスコープのトリガ [46](#)
オプション
オプション・ライセンス・ファイル [15](#)
オプションのインストール [15](#)

か

カーソル・メニュー [55](#)
カーソルの移動 [55](#)
カーソルの使用 [55](#)
カーソルの表示 [55](#)

き

キーボード、インストール [42](#)

く

クリッピング・メッセージ [28](#)
クロック・フォーマット (12/24 時間)、設定方法 [40](#)

こ

コンフィグレーション・メニュー [35](#)

す

ズーム・アイコン [27](#)
ズーム・タイトル・バー [36](#)

スケール (Scale) ボタン、バッジ [28](#)
スタンド [24](#)

た

ダイナミック・レンジ・リミット・マーカ [27](#)
タイム・ゾーン、設定方法 [40](#)
タッチスクリーン UI タスク [37](#)
タッチスクリーンとマウスの併用 [37](#)

ち

チャンネル・バッジ [28](#)
チャンネルのメニュー [45](#)
チャンネルの設定 [45](#)
チャンネルの表示 [44](#)
チャンネル水平軸パラメータのメニュー [45](#)

て

ディスプレイ設定の変更 [55](#)

と

トリガ
 レベル・インジケータ [27](#)
 位置インジケータ [27](#)
トリガメニュー [46](#)

な

ナビゲーション・ボタン、バッジ [28](#)

ね

ネットワーク、接続 [42](#)
ネットワークへの接続 [42](#)

は

パーシスタンス、波形 [55](#)
バス波形 [48](#)
バッジ [28](#)
バッジのタイプ [28](#)
バッジの検索 [28](#)
バッテリー・グランド端子 [10](#)
パネル、メニュー [35](#)
パワー・オン・テストの結果 [17](#)
パン [36](#)
ハンドル、アナログとデジタル [27](#)

ふ

ファームウェア、更新方法 [40](#)
プローブ・デスクュー、設定 [45](#)

プローブ・パラメータ、設定 [45](#)
プローブ、接続 [17](#)
プローブの自動補正 (TPP シリーズ) [41](#)
プローブの接続 [17](#)

ほ

ボタンの説明 [19](#)

ま

マウス、インストール [42](#)
マウス等によるタッチスクリーン UI の操作 [37](#)
マニュアル [13](#)

め

メニュー [35](#)
メニュー・バー [25](#)
メニュー・パネル [35](#)

ゆ

ユーザ・マニュアル [13](#)

ら

ライセンス・ファイル (オプション) [15](#)
ラックマウント・キット情報 [17](#)

り

リファレンス波形 [48](#)
リモート・アクセス (e*Scope) [58](#)
リモート・アクセス (Web ベース) [58](#)

れ

レコード・ビュー、波形 [27](#)



MSO24、MSO22 2 系列混合信号示波器 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。

支持产品固件 V1.28 及以上版本。



077-1768-00

版权所有 © Tektronix。保留所有权利。许可软件产品由泰克、其子公司或提供商所有，受国家版权法及国际条约规定的保护。泰克产品受美国和外国专利权（包括已取得的和正在申请的专利权）的保护。本文中的信息将取代所有以前出版的资料中的信息。保留更改技术规格和价格的权利。

TEKTRONIX 和 TEK 是泰克 Tektronix, Inc. 的注册商标

Tektronix 联系信息

Tektronix, Inc.

14150 SW Karl Braun Drive

P.O.Box 500

Beaverton, OR 97077

USA

有关产品信息、销售、服务和技术支持：

- 在北美地区，请拨打 1-800-833-9200。
- 全球范围，请访问 www.tek.com 查找当地的联系信息。

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
探头和测试导线.....	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.....	9
使用电池电源时的安全操作事项.....	10
合规性信息.....	11
安全合规性.....	11
环境合规性.....	12
文档.....	13
前言.....	14
安装仪器.....	15
安装选件升级许可证.....	15
检查附带的附件.....	15
操作要求.....	16
输入信号要求.....	16
确认仪器通过开机自检.....	16
将探头连接仪器.....	17
机架安装选件信息.....	17
熟悉仪器.....	18
前面板控件和连接器.....	18
按钮和旋钮功能.....	19
后面板和侧面板连接.....	21
仪器支架安装.....	22
用户界面.....	23
用户界面元素.....	25
标记.....	26
配置菜单.....	32
缩放用户界面.....	33
使用触摸屏界面处理常规任务.....	34
配置仪器.....	36
下载并安装最新的仪器固件.....	36
设置时区和时钟读数格式.....	36
运行信号路径补偿 (SPC).....	37
补偿 TPP 系列探头.....	37
连接到网络 (LAN).....	37
使用 USB 电缆将示波器连接至 PC.....	38
连接键盘或鼠标.....	38
ESD 防范指导.....	38
操作基础知识.....	39
添加要显示的通道波形.....	39

配置通道或波形设置.....	40
自动设置以快速显示波形.....	40
如何在出现信号时触发.....	41
设置采集模式.....	42
设置 Horizontal（水平）参数.....	43
添加数学、参考或总线波形.....	43
添加测量.....	44
配置测量.....	46
添加搜索.....	48
删除 Measurement（测量）或 Search（搜索）标记.....	49
更改波形视图设置.....	49
显示和配置光标.....	50
从 Web 浏览器远程访问.....	52
使用 USB 电缆将示波器连接至 PC.....	53
维护.....	54
检查和清洁.....	54
外部清洁（显示器除外）.....	54
平板显示器清洁.....	54
检查常见问题.....	55
维修仪器.....	55
返回仪器进行维修.....	55
索引.....	56

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。保留这些说明以备将来参考。

应根据当地和相应国家/地区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的并经所在国家/地区认证的电源线。不要使用为其他产品提供的电源线。

将产品接地。

本产品通过电源线的接地导线接地。为避免电击，必须将接地导线连接至接地点。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。请参阅有关其位置的说明。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。

探头或测试导线在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。

将探头连接到被测电路之前，先将探头输出端连接到测量仪器。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。将探头与测量仪器断开之前，请先将探头输入端及探头基准引线与被测电路断开。

遵循所有端子额定值。

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（包括共用终端）施加的电势不要超过该终端的最大额定值。

请勿使共用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合连接至 CAT III 或 IV 电路。

请勿将电流探头连接至电压超过电流探头额定电压的任何导线。

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。本产品损坏或运行异常时请勿使用。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。

正确更换电池

只能更换为指定类型并具有指定额定值的电池。

只能采用推荐的充电周期充电。

佩戴护目用具。

如果暴露在高强度光线中或存在激光辐射，请佩戴护目用具。

请勿在潮湿环境下操作。

请注意，如果某个单元从冷处移到暖处，则可能生成冷凝水。

请勿在易燃易爆的环境下操作。

保持产品表面清洁干燥。

清洁本产品前，请切断输入信号。

请适当通风。

有关如何安装产品使其保持适当通风的详情，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位置。

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。

仅限使用为本产品指定的泰克机架安装硬件。

探头和测试导线

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：

- 探头端部到探头基准引线的最大测量电压。
- 从探头基准引线到接地点之间的最高浮动电压。

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、探头端部或探头基准引线的最大测量电压或最大浮动电压。

正确连接和断开连接。

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基准引线与被测电路断开。

连接或断开电流探头之前，先将被测电路断电。

只能将探头基准引线连接到大地。

不要将电流探头连接到电压或频率超过电流探头额定值的任何导线。

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。

使用以接地为参考的示波器。

在使用以地为参考的示波器时，不要将此探头的基准引线浮地。基准引线必须连接到大地电势 (0 V)。

浮动测量用途。

不要将此探头的基准引线浮动到额定浮动电压之上。

维修安全概要

*维修安全概要*部分包含对本产品安全地执行维修所需的附加信息。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*。

避免遭受电击。

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介电强度。

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。
- 看到“注意”标记时，表示会对本产品在内的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
请参阅手册



保护性接地端



接地终端



机箱接地



警告
高压电



易碎物品。
小心轻放。



待机



功能
接地端子



只能用于绝缘
电线。



允许与危险裸线
连接及断开连接



切勿同带电危险的
非绝缘导体连接或断开

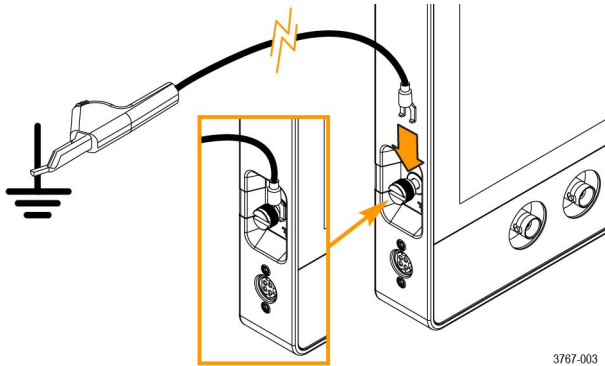
使用电池电源时的安全操作事项

为了操作安全，仪器机壳应始终保持在接地电势。



警告: 为避免电击，在使用电池电源操作仪器时，将外部机壳侧面接地片连接至接地点。

如果机壳和接地点之间没有连接，则输入端连接危险电压 ($>30 V_{RMS}$, $>42 V_{pk}$) 时，机壳上的裸露金属会有电击危险。为避免自己可能受到电击，可将 Tektronix 提供的接地线从侧面板的接地片端子连接至接地点。如果使用其他接地线，必须为至少 12 规格。



如果选择不连接接地线，则将示波器连接危险电压时将缺少防电击保护。如果没有在探头端部、BNC 连接器中心或公用导线上连接大于 $30 V_{RMS}$ ($42 V_{pk}$) 的信号，则仍可以使用示波器。确保所有的探头公共导线连接到相同的电压上。



警告: 由于被测设备上的电路故障，在意想不到的位置上可能存在危险电压。



警告: 使用电池电源操作仪器时，除非将仪器接地线连接至接地点，否则请勿将接地的设备（如打印机或计算机）连接至示波器。

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, USA

tek.com

安全合规性

该部分列出了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。

插件或 VXI 模块的安全认证

仅当安装在经相应认可（美国 NRTL 或加拿大认证组织）的主机中时，此安全认证才能有效。

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。
- 污染程度 2。通常只出现干燥、绝缘性污染。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）

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）。

- 测量类别 II。用于在与低电压安装直接相连的电路上执行的测量。
- 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。

市电过压类别额定值

过压类别 I（如 IEC 61010-1 所定义）

环境合规性

本部分介绍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。有关回收选择的信息，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。

本产品还配有充电锂电池组。如果电量用尽，请根据当地政府法规处理或回收此电池组。

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。

电池运输

本设备每节小型纽扣锂原电池的含锂量不超过 1 g。

小型充电锂电池（本设备也可能会配备）的电量不超过 100 Wh/电池或 20 Wh/分体电池。制造商已经表示各类电池满足联合国《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，包括重新包装和重新贴标。

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

下表列出了适合您的产品的特定主要文档。下列文档及其他用户文档可从网站 www.tek.com 下载。网站 www.tek.com 也提供示范指南、技术简介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 www.tek.com/downloads 上可下载 PDF 格式。
快速入门用户手册	产品硬件和软件介绍、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	关于仪器内存位置的信息。解密和消毒仪器说明。

如何查找您的产品文档

1. 转到 www.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。

前言

本手册提供产品安全和一致性信息，说明示波器连接和通电方法并介绍仪器功能、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。

MSO22 和 MSO24 主要功能和优势

- 带宽 70 MHz 至 500 MHz
- 2 个和 4 个模拟通道输入
- 10.1 英寸 TFT 彩色 (1280 x 800 像素) 电容式多点触摸显示屏
- 针对触摸屏使用优化的用户界面
- 半通道采样率为 2.5 GS/s，全通道采样率为 1.25 GS/s
- 所有通道上的记录长度均为 10 M 点
- 电池组选件包括 2 个电池插槽和电池组模块中的电池热插拔功能
- 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 16 通道 MSO、50 MHz 任意函数发生器 (AFG)、4 位数字波形发生器、一个数字电压表 (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
- 工业标准 VESA 接口可与泰克提供的多种附件配合使用，还与现成的 VESA 固定座兼容

安装仪器

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。

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。

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**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。

检查附带的附件

确保您已收到所有订购物品。如果有任何缺失，请联系泰克客户支持。在北美地区，请拨打 1-800-833-9200。其他地区用户请访问 www.tek.com 查找当地的联系信息。

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（如串行总线和触发选件），请点击 **Help**（帮助）> **About**（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	071-3764-xx
TPP0200 200 MHz, 10x 探头	每个通道一个	TPP0200
仪器支架	1	N/A
电源线	1	取决于区域
校准证书	1	N/A
出厂安装许可报告	1	N/A

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。

表 1: 环境要求

特点	说明
工作温度	0°C - +50°C (+32°F - 120°F), 5 °C/分钟的最大温度梯度, 无冷凝 (NC) 为确保正常散热, 请勿在仪器后方 2 in (51 mm) 范围内堆放物品。
工作湿度	在温度不高于 +30°C 时, 相对湿度为 5% 到 90%, 在温度高于 +30°C 但不高于 +50°C 时, 相对湿度为 5% 至 60%。
工作海拔	最高 3,000 米 (9,842 英尺)
电池电源	需要使用具有 2 个电池槽的 2-BATPK 电池组 (电池需与仪器一起订购) 或具有 2 个电池槽的 2-BP 电池组 (电池需在购买仪器后订购) 最多支持 2 节 TEKBAT-XX 充电锂电池。工作时间: 最长 3 小时 (一节电池) 和最长 6 小时 (两节电池)

表 2: 电源要求

特点	说明
电源电压	24 V DC
电源电流	2.5A

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。

确保连接到仪器的输入信号满足以下要求。

输入	说明
模拟输入通道和 AUX In (辅助输入), 1 MΩ 设置, BNC 处的最大输入电压	300 V _{RMS} 测量类别 II
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 P6316 数字探头

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

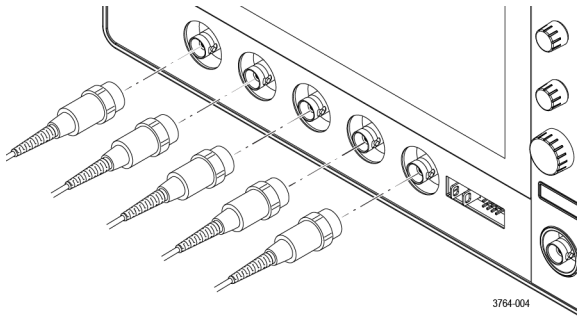
1. 接通仪器电源, 等到仪器屏幕出现。
2. 从顶部菜单栏中选择 **Utility > Self Test** (辅助功能 > 自检) 来打开 **Self Test** (自检) 配置菜单。
3. 确认所有开机自检的状态均为 **Passed** (通过)。

如果一次或多次开机自检均显示 **Failed** (失败):

1. 请断开仪器电源, 然后重新接通电源。
2. 选择 **Utility > Self Test** (辅助功能 > 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。

将探头连接仪器

探头将仪器连接至您的被测设备 (DUT)。使用能够最好匹配您的信号测量要求的探头。



将 BNC 无源探头或电缆推入通道 BNC 卡口连接器中将其连接，然后，顺时针旋转锁定装置直至锁紧。

机架安装选件信息

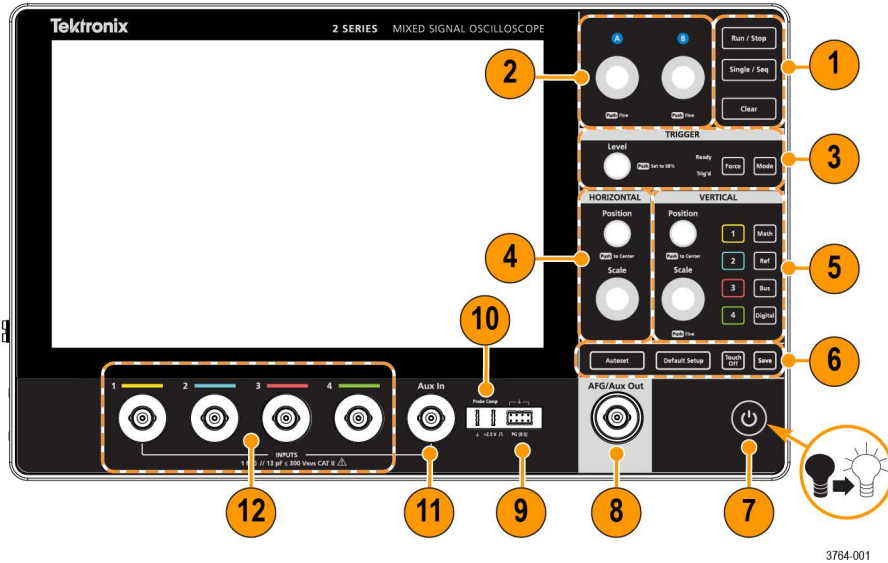
可选的机架安装套件用于在标准设备机架中安装示波器。

请参阅 www.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

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。连接器是供探头或电缆输入信号的地方。



3764-001

说明	
1	使用 采集 控件开始和停止波形采集，启用单次波形采集，计算每个采集间隔内所有样本的平均值，然后从内存中删除当前的采集和测量值。
2	使用多功能旋钮（A、B）移动光标、调整缩放并在配置菜单输入字段中设置参数值。
3	使用 触发 控件在波形中的任意点强制触发事件并捕获采集，设置信号必须经过哪一幅度电平才可被视为有效跃迁，并设置在不存在或存在触发事件的情况下仪器的行为。
4	使用 水平 控件在屏幕上左右移动波形，并设置示波器各主要水平刻度格的时间和采样/秒参数。
5	使用 垂直 控件在屏幕上上下移动所选波形，设置所选波形的各垂直刻度格的幅度单位，打开（显示器）或选择通道，然后在“波形”视图添加或选择数学、基准（已保存）、总线和数字波形。
6	使用“其他”控件关闭触摸屏功能，将示波器设置恢复为默认设置，自动显示稳定波形并保存文件或设置（使用当前的“文件 > 另存为”设置）。
7	连接随附的电源线后，使用电源按钮打开和关闭仪器。电源按钮颜色指示以下仪器状态：琥珀色为待机状态，蓝色为打开状态，不亮为关闭状态。 如果仪器中的 2-BP 电池组内的电池电量很低，而且未连接电源线，电源按钮闪烁两次后仪器会关闭。
8	AFG/AUX OUT BNC 连接器为多路复用。您必须选择 AFG 或 Aux Out 才能使用此连接器。 AFG 是可选任意函数发生器 (AFG) 功能的信号输出。AUX Out 可针对触发事件生成信号跳变或从 AFG 输出同步信号。
9	码型发生器 (PG) 是四个数字信号的输出。
10	使用接地和探头补偿连接器提供接地连接器，以帮助减少静电放电 (ESD)，并调节无源探头的高频响应。

续表

说明	
11	辅助触发输入 (Aux in) 是用于连接外部触发输入信号的连接器。将 Aux In 触发信号与 Edge (边沿) 触发模式配合使用。
12	使用探头连接器连接 BNC 无源探头和 BNC 电缆。

按钮和旋钮功能

仪器上每个按钮和旋钮的功能说明。

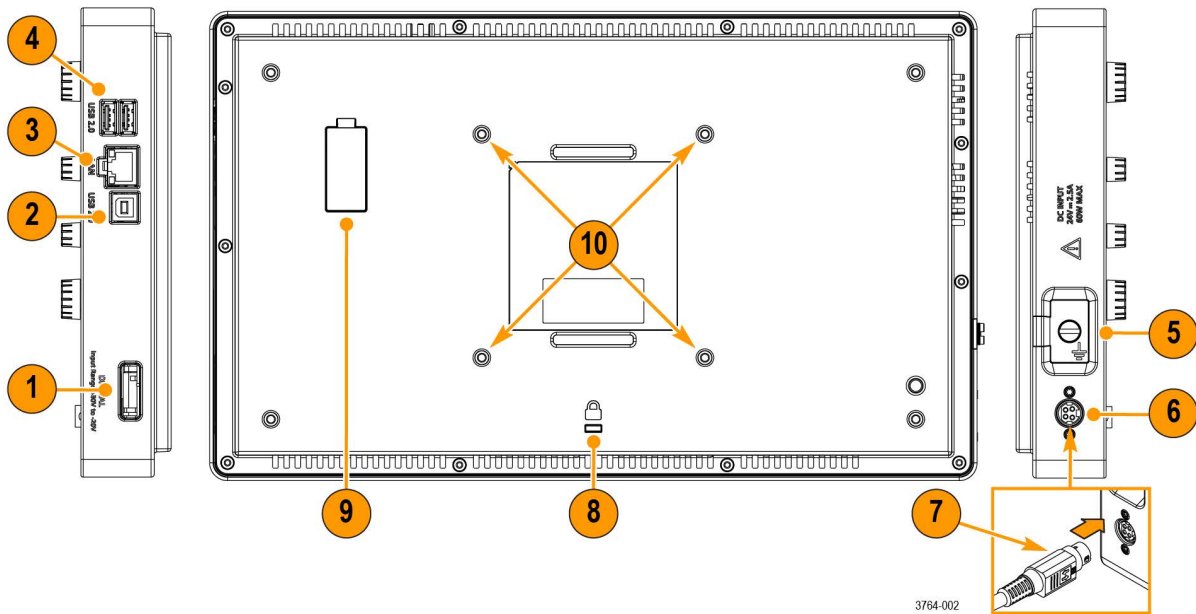
按钮	说明
运行/停止	开始或停止波形采集。按钮颜色表示采集状态 (绿色表示正在运行和采集; 红色表示已停止)。停止时, 示波器将显示上次完成采集的波形。屏幕上的 Run/Stop (运行/停止) 按钮还可显示采集状态。
单次/序列	可进行单次波形采集或特定数量的采集 (如 Acquisition (采集) 配置菜单中所设置)。按下 Single/Seq (单次/序列) 按钮将关闭 Run/Stop (运行/停止) 模式并进行单次采集。按钮颜色表示采集状态 (绿色快速闪烁表示捕获到单次采集; 绿色恒亮表示等待触发事件)。再次按下 Single/Seq (单次/序列) 按钮将进行另一次采集。
清除	可从内存中删除当前采集和测量值。
旋钮 A 和 B	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。每个旋钮周围的环形灯亮起时, 您可以使用该旋钮执行操作。按下多功能旋钮可启用 Fine (微调) 模式, 用于进行细微更改。再次按下旋钮将关闭 Fine (微调) 模式。
Force (强制)	可在波形中任意点强制执行触发事件并捕获采集。
电平	设置信号必须通过以便被视为有效跳变的幅度电平。 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) 配置菜单中设置), Level (电平) 旋钮将不可用。按下旋钮可将阈值电平设置为信号峰间值幅度范围的 50%。
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) 触发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) 触发模式将仪器设置为仅当存在有效触发事件时才会采集和显示波形。如果没有任何触发, 则显示器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。
Horizontal Position (水平位置)	将波形和格线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。
水平刻度	设置示波器每个主要水平分格的时间以及每秒采样数参数。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。再次按下旋钮将关闭 Fine (微调) 模式。
垂直位置	可用于在屏幕上上下下移动所选波形 (Channel (通道)、 Math (数学)、 Reference (参考) 和 Bus (总线)) 及其格线。旋钮的颜色指示旋钮所控制的波形。按下旋钮可将阈值电平设置为信号峰间值幅度范围的 50%。


续表

按钮	说明
垂直刻度	可设置所选波形每个垂直分格的幅度单位。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)。旋钮的颜色指示旋钮所控制的波形。
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。如果未显示通道，按下 Channel（通道）按钮可在“波形”视图中打开该通道。如果通道在屏幕中显示但未被选中，按下该通道按钮将选中该通道。如果通道在屏幕中显示且已被选中，按下该通道按钮会将其关闭（将其从“波形”视图中删除）。
数学	在 Waveform（波形）视图添加或选择“数学”波形。如果不存在“数学”波形，按下 Math（数学） 按钮可向“波形”视图添加“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。
参考	在 Waveform（波形）视图添加或选择“参考”（已保存）波形。如果不存在基准波形，按下该按钮将打开 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“参考”波形（将其从“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。
总线	在 Waveform（波形）视图添加或选择“总线”波形。如果不存在 Bus（总线） 波形，按下该按钮可向“波形”视图添加“总线”波形并打开 Bus（总线） 配置菜单。如果只显示一个“总线”波形，按下该按钮可关闭该“总线”波形（将其从“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。
数字	在 Waveform（波形）视图添加或选择数字波形。如果不存在数字波形，按下该按钮可向“波形”视图添加数字波形并打开数字配置菜单。如果只显示一个“数字”波形，按下该按钮可关闭该“数字”波形（将其从“波形”视图中删除）。如果显示两个或两个以上数字波形，按下该按钮可轮流选择每个数字波形。
Autoset（自动设置）	可自动显示稳定的波形。
Default Setup（默认设置）	将示波器设置（比如水平、垂直、刻度、位置）恢复为出厂默认设置。
熄灭时，	关闭触摸屏功能。触摸屏关闭时，该按钮将亮起。
保存(S)	Save（保存） 为一键保存操作，它使用当前 File > Save As（文件 > 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。如果上次仪器启动后进行了 File > Save（文件 > 保存） 或 File > Save As（文件 > 另存为） 操作，按下该按钮会将文件类型保存到上次在 Save As（另存为） 配置菜单中设置的位置。如果上次仪器启动后未执行过文件保存操作，按下该按钮可打开 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（例如，截屏和波形），设置任何相关参数以及用来保存的位置，然后选择 OK（确定） 。指定的文件将被保存。下次按下该按钮时，将保存同一类型的文件。 Screen Captures（截屏） 将保存整个屏幕，包括显示的大多数配置菜单和对话框。

后面板和侧面板连接

后面板和侧面板连接可为仪器供电，并为网络、USB 设备、数字探头、电池组和仪器支架提供连接器。



说明	
1	使用数字探头连接器连接 P6316 逻辑探头。
2	使用 USB 设备 端口连接 PC，以使用 USBTMC 协议远程控制示波器。
3	使用 LAN 连接器 (RJ-45) 将示波器连接至 10/100 Base-T 局域网。
4	使用两个 USB 主控 端口连接 USB 存储设备、键盘或鼠标
5	外部机壳接地片允许您将仪器机壳连接至接地参考点。当仪器使用可选电池组附件提供的电源工作时，请使用接地片。在搬运或探测 DUT 时，将防静电手环连接至接地片，以减少静电损坏 (ESD)。
6	要为仪器供电，请将随附的电源线连接至仪器侧面的电源连接器槽。然后将电源线连接到合适的交流电网电源，并使用电源按钮。只能使用本产品专用的并经所在国家/地区认证的电源线。 要完全切断仪器的电源，请断开电源线。从电源连接器上拔出电源线时，请使用电源线闩锁。
7	电源线承受的作用力很大，锁定式连接器用于将电源线固定到位。闩锁上有两个相反方向的箭头。推入闩锁，直至连接器完全就位。 握住电源线闩锁，将其从电源连接器槽中移出，以断开电源线。
8	使用安全锁连接器，以利用标准 PC/ 笔记本电脑锁定索将示波器固定至工作台或其他位置。
9	使用电池接口连接器将外部电池组连接至仪器。要了解更多信息，请参阅电池组附带的说明。
	 警告: 电池接口连接器易受静电放电 (ESD) 影响。装卸电池组时，请采取 ESD 预防措施。
10	使用 VESA 安装 (100mm x 100mm) 螺钉将仪器安装至随附的支架或其他兼容的 VESA 附件。

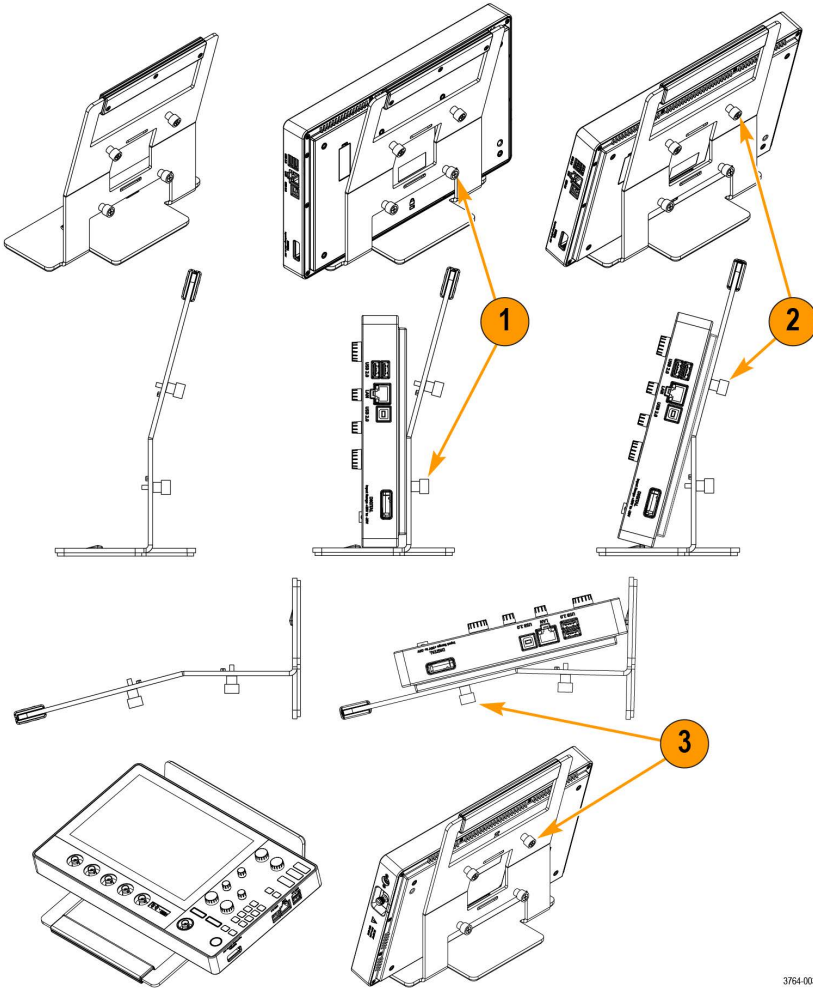
仪器支架安装

有三种方式将仪器安装至随附的支架上。

开始之前

将支架与仪器背面的四个 VESA 螺钉固定座（离标签最近）对齐。

过程

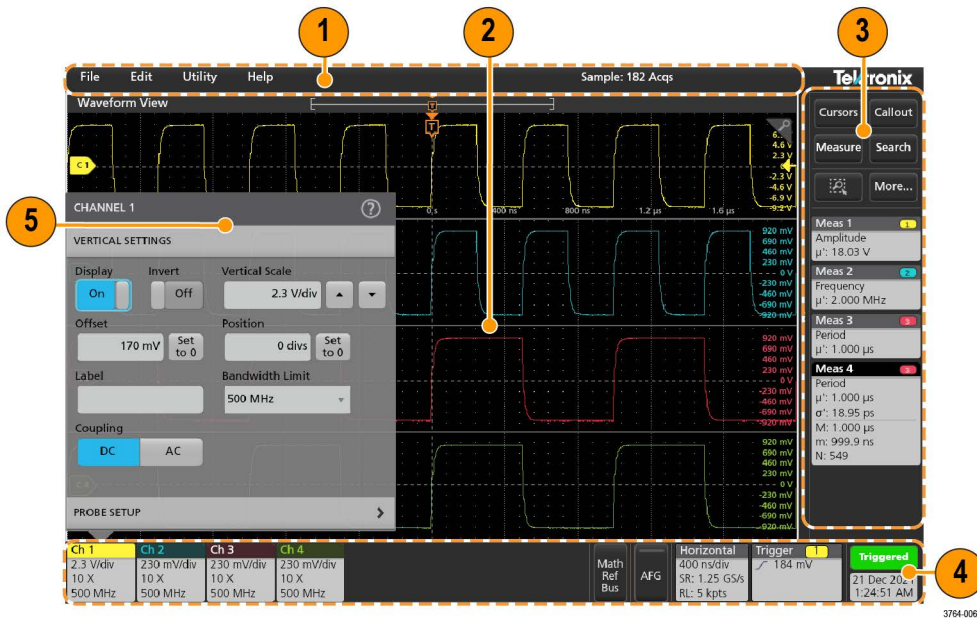


1. 用手将支架底部两颗螺钉拧紧至底部的两个 VESA 螺钉固定座。
仪器现在竖直固定在支架上。
2. 用手将支架顶部两颗螺钉拧紧至顶部的两个 VESA 螺钉固定座。
仪器现在以 15 度角固定在支架上。
3. 将仪器倒置，然后用手将支架顶部两颗螺钉拧紧至底部的两个 VESA 螺钉固定座。
仪器现在以 75 度角固定在支架上（支架平放时）。

3764-003

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。



说明

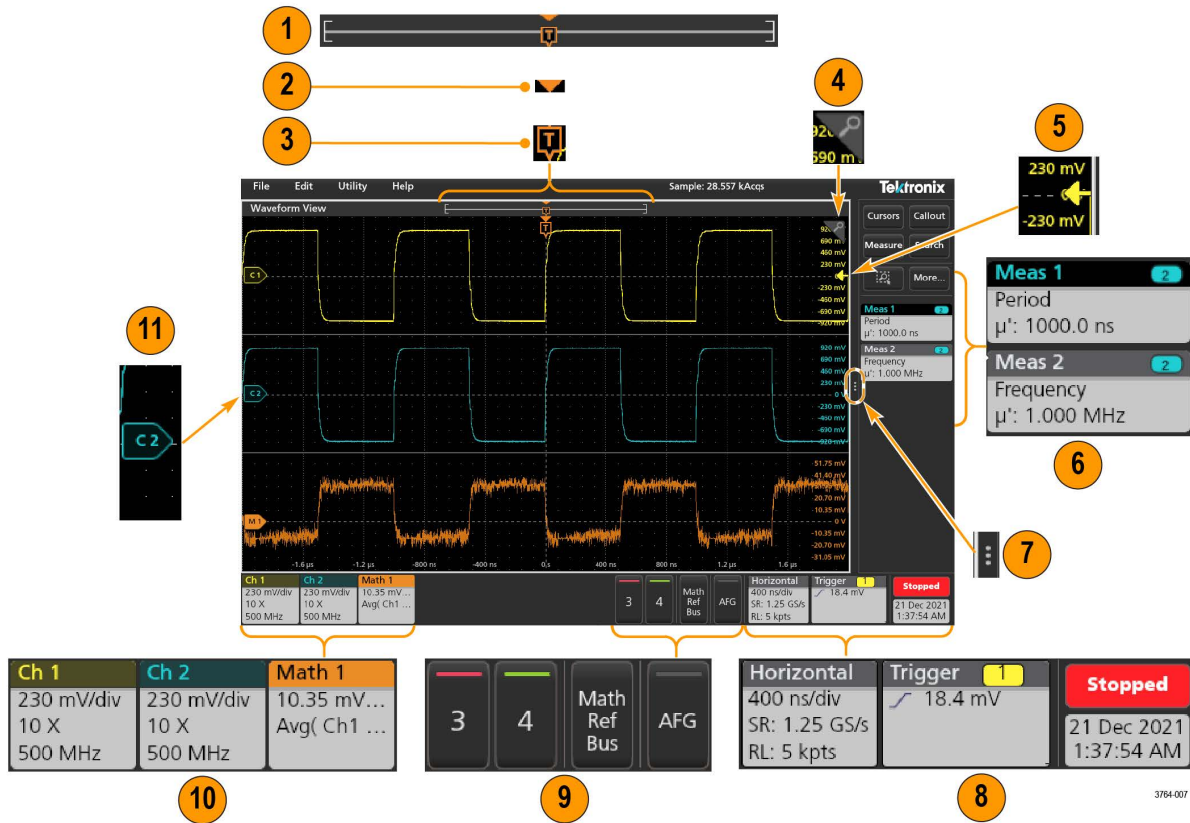
- | | |
|---|---|
| 1 | <p>Menu bar (菜单栏) 提供典型操作的菜单，包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> 保存、加载和访问文件 撤销或恢复操作 设置示波器显示和测量首选项 配置网络访问 运行自检 擦除测量和设置内存 加载选件许可证 打开帮助查看器 |
| 2 | <p>波形视图区域显示模拟、数学、参考、总线和趋势波形。波形包括波形手柄（标识符）、单个垂直格线刻度标签以及触发位置和电平指示符。您可以将“波形视图”设为每个波形垂直堆叠在单独的格线中，这称为“片段”视图（默认模式），或者将所有波形叠加在屏幕上（传统波形视图）。还可以为每个测量添加“测量结果”视图（绘图）。这些绘图视图是单独的视图窗口，可以将其标题栏拖到新位置以在屏幕上移动。</p> |

续表

说明	
3	<p>结果栏包含用于显示光标、将标注、绘图和结果表添加至屏幕的控件。还可以为结果栏添加标记。要从结果栏删除测量值、搜索或其他标记，请将它从屏幕上移走。控件包括：</p> <p>Cursors（光标） 按钮显示所选视图中的屏幕光标。通过触摸并拖动光标，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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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） 可打开配置菜单并设置模拟通道的搜索条件。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（结果） 栏中。</p> <p>屏幕上的 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，为模板测试绘制分段，或者绘制区域以定义可视触发条件。</p> <p>More...（更多...） 按钮允许您选择 Zoom（缩放） 和 Mask（模板）。</p>
4	<p>设置栏包含以下元素：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。</p> <p>系统标记，用于设置水平、触发和日期/时间参数</p> <p>“未激活通道”按钮，用于打开通道</p> <p>“添加新波形”按钮，用于为显示屏添加数学、参考和总线波形</p> <p>通道和波形标记，用于让您配置单个波形参数</p>
5	<p>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。</p>

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。



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短于当前的采集记录长度，或者您在示波器采集停止时更改水平时间刻度，则括号将更改位置，以相对于当前采集的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。



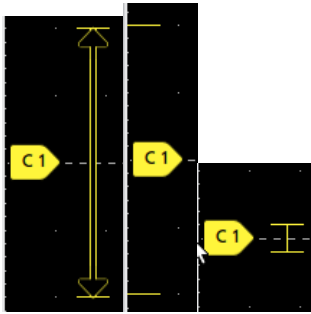
处于 **Zoom**（缩放）模式时，**Waveform Record View**（波形记录视图）将会替换为 **Zoom Overview**（缩放概述）。

2. 波形视图中的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。触发图标显示在作为触发源的波形片段中。
4. 缩放图标可打开和关闭缩放。前面板多功能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**（触发电平指示符）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。
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）、**Run/Stop**（运行/停止）状态 and **Date/Time**（日期/时间））。

9. Inactive Channel（未激活通道）按钮可将通道波形添加至波形视图中，并将相关 Channel（通道）标记添加至 Settings（设置）栏。

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。

10. 双击标记可打开其相关配置菜单。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并显示隐藏标记。
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。



标记

标记是指显示波形、测量以及仪器设置或读数的矩形图标。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

Channel（通道）和 Waveform（波形）（Math（数学）、Ref（参考）、Bus（总线）（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。双击标记可打开其配置菜单。

Ch 1	Ch 2	Ch 3	Math 1	Bus 1
5 V/div	100 mV/div	100 mV/div	50.5 mV/div	I2C
10 X	10 X	10 X	Ch1 - Ch2	
500 MHz	500 MHz	500 MHz		

大多数通道和波形标记还包含刻度按钮，可通过单击标记显示。使用刻度按钮可增加或减小该波形的垂直刻度设置。

Ch 1
100 mV/div
10 X
500 MHz

您可以拖动“通道”和“波形”标记来更改它们在 **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。

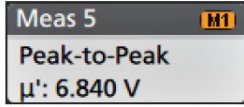
- 右键单击标记并关闭它。
- 将标记从显示屏底部边缘移走，以便将它从 **设置** 栏中删除。从 **Settings（设置）** 栏的底部边缘向上移动可恢复标记。标记恢复只能在移除后的 10 秒内完成。

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。

Waveform（波形）标记（Math（数学）、Ref（参考）、Bus（总线）（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

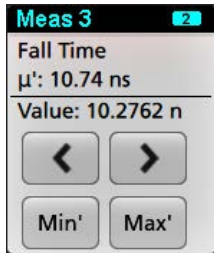
Measurement（测量）标记位于 **Results**（结果）栏中。标记显示测量或搜索结果。标记标题还可显示测量源。要添加测量标记，请点击（添加新测量） **Measure**（测量）按钮并选择一个测量。



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。

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**（在标记中显示统计读数）。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。

某些“测量值”标记还包含“导航”按钮，可通过单击标记显示。

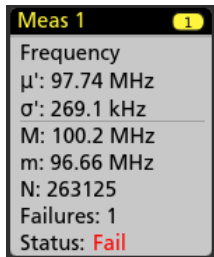


<（上一个）和 >（下一个）按钮可将波形在显示中按记录中上一个或下一个测量点的位置居中（适用于每次采集时进行多个测量的测量）。

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。通过/失败状态、故障数和在“通过/失败测试”面板中设定的限制在“测量结果”表中提供。



“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**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段时创建标记。



标记读数	说明
标签	标记配置菜单中定义的标签。
Wfms (波形)	按模板测试的波形总数。
失败	包含一个或多个违反模板的采样的波形数。
命中数 (可选读数)	创建用于组成模板的各段的行。显示的数字即该段被命中的次数。
共计	所有段上的命中总数。
状态	模板测试的状态。显示 Pass (通过) (绿色) 或 Fail (失败) (红色)。

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**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**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。

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。光标内容取决于使用中的光标。

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

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**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**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) 标记也在 **Results (结果)** 栏中 **Measurement (测量)** 标记下显示。搜索标记列出当前采集中的搜索源、搜索类型和搜索事件数量。仪器使用小倒三角沿着波形刻度线的顶部来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。



通过点击（搜索）**Search**（搜索）按钮。使用所显示的配置菜单来设置搜索条件。

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。

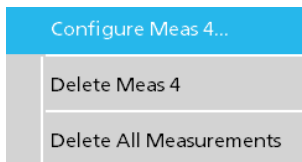
删除 **Channel**（通道）和 **Waveform**（波形）标记有两种方法。

- 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**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 **Measurements**（测量）/**Searches**（搜索）标记

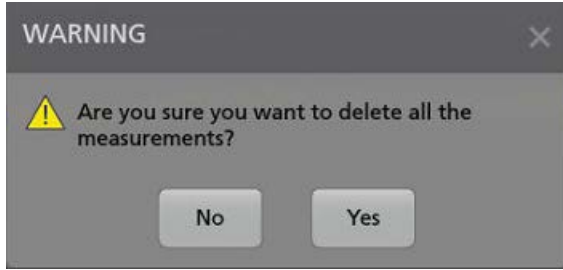
此标记可帮助您删除/移除 **Result**（结果）栏中的多个数字测量或搜索。

1. 选择并右键单击 **Result**（结果）栏中的 **Measurement**（测量）/**Search**（搜索）标记，这会显示如下对话框：




Controls（控件）	说明
Configure Measurement/Search （配置测量/搜索）	配置测量或搜索标记
Delete Measurement/Search （删除测量/搜索）	删除所选测量（标准、抖动、功率、DDR 等）/搜索标记
Delete all Measurement/Search （删除所有测量/搜索）	删除所有测量（标准、抖动、功率、DDR 等）/搜索 Results （结果）栏中的标记。

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。

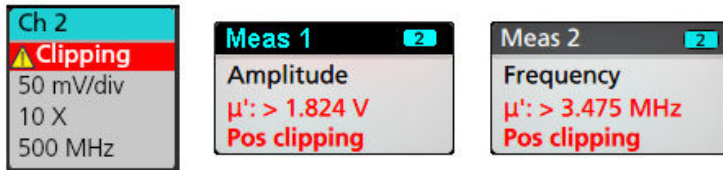
- **Don't ask for remaining items**（不请求其余项目）：默认为取消选中。如果您取消选中并清除信息对话框，则该对话框将再次出现。
- 如果您选中该框，则系统会继续删除其余项目，而不会再次弹出对话框。

 **注：**系统将为您要删除的每组测量显示该对话框。

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任幅类型（正或负）来指示限幅情形。



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。

系统标记


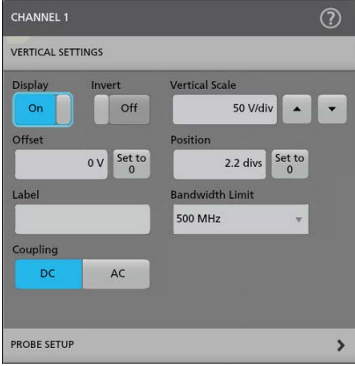

System（系统）标记（位于 Settings（设置）栏中）显示主要的 Horizontal（水平）、（采集）和 Trigger（触发）设置。无法删除 System（系统）标记。



双击 System（系统）标记以打开其配置菜单。

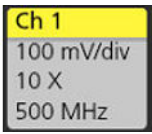

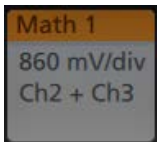
水平标记还包含 Scale（刻度）按钮，可通过单击标记显示这些按钮。使用水平刻度按钮可增加或减小水平时间设置。

常用标记操作

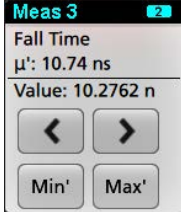
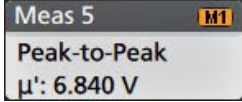
操作	结果	示例
单击	立即访问控件（刻度、导航）。	
双击	可访问标记所有设置的 Configuration（配置）菜单。	
触摸并按住	右键菜单，点击一下即可访问常用操作。典型操作包括关闭通道以及删除测量或搜索标记。	
移动	<p>将标记从显示屏底部边缘移走，以便将它从设置栏中删除。</p> <p>将标记从显示屏右边缘移走，以便将它从结果栏中删除。</p> <p>从右侧或底部边缘移动可恢复删除的标记。此操作只能在标记删除后的 10 秒内完成。</p>	

标记选择状态

标记外观显示其选择状态（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	已选择	未选中	关闭或正在使用 ¹
通道或波形			
续表			

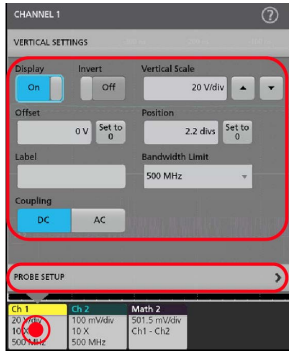
¹ 通道标记为灰色表示屏幕波形已关闭（但未删除）。Waveform（波形）标记为灰色表示波形显示关闭，或者正作为测量源，只有在删除测量时才能删除该波形。

标记类型	已选择	未选中	关闭或正在使用 ¹
测量			N/A

配置菜单

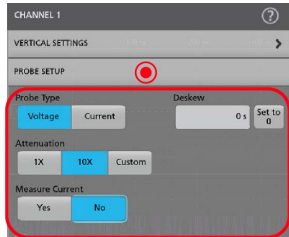
Configuration（配置）菜单用于快速设置通道、系统设置（Horizontal（水平）、Trigger（触发））、测量、光标读数、波形和绘图视图、标注文本等参数。

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**设置**栏中的通道标记以打开其配置菜单。



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。



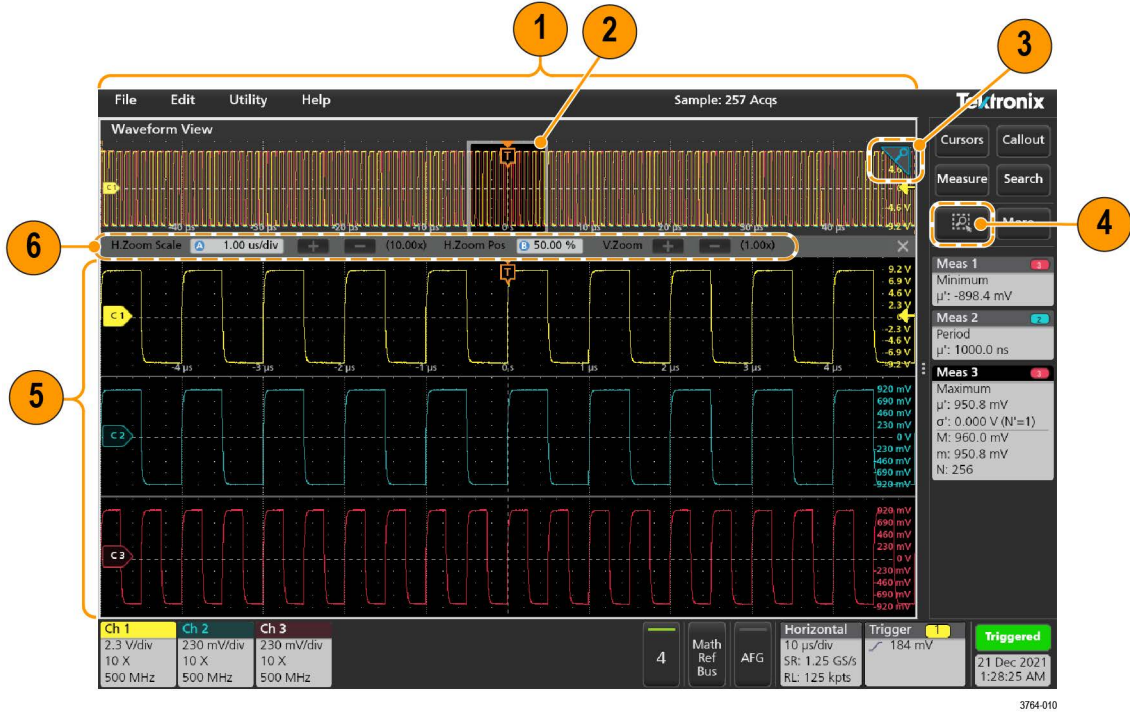
点击配置菜单外任何地方将其关闭。

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。

¹ 通道标记为灰色表示屏幕波形已关闭（但未删除）。Waveform（波形）标记为灰色表示波形显示关闭，或者正作为测量源，只有在删除测量时才能删除该波形。

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。



1. **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。



注: 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。

2. **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。



注: 移动缩放框或更改其位置不会更改水平时基设置。

3. **缩放** 图标 (位于波形视图右上角) 用于打开和关闭缩放模式。
4. 缩放框用于围绕波形或缩放概述中的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 **DRAW-A-BOX** (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) 模式和 **Mask** (模板) 模式, 双击 **DRAW-A-BOX** (绘制框) 按钮并选择两个选项之一。有关更多信息, 请在示波器 **Help** (帮助) 中搜索 **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。



注: 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 Cursor（光标）和 Zoom（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。

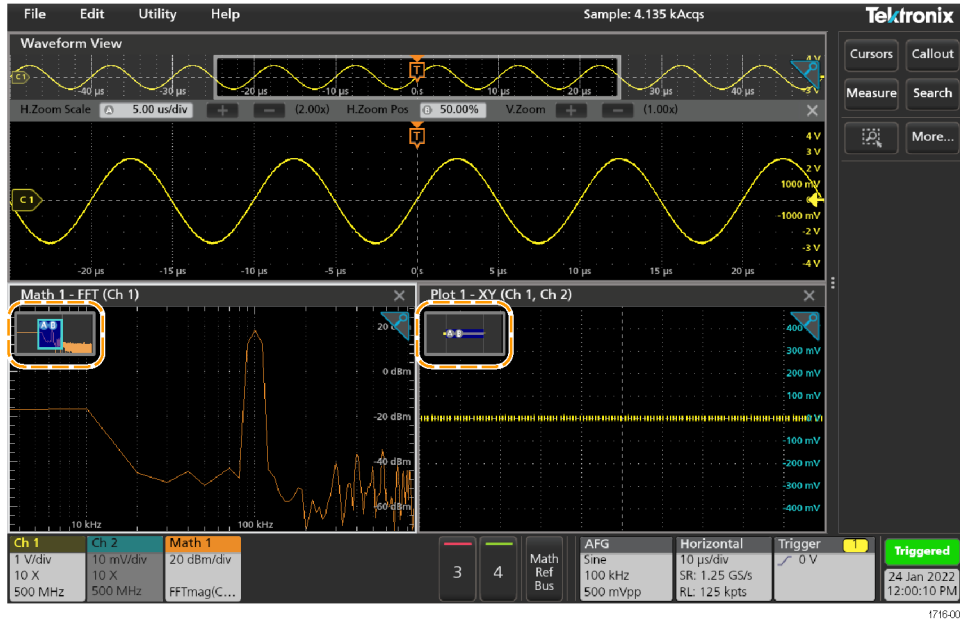
双击 **Horizontal Zoom Position**（水平缩放位置）或 **Horizontal Zoom Scale**（水平缩放标度），可使用数字键盘输入值。

要退出缩放显示模式，请点击显示屏幕角落里的“缩放”图标或点击“缩放标题”栏中的“X”。

数学 FFT 或 XY 绘图视图缩放

使用 A 和 B 多功能旋钮可调节数学 FFT 或 XY 绘图视图的缩放状况。

在数学 FFT 或 XY 绘图视图中，如果 A 和 B 多功能旋钮分配为 Zoom（缩放），则缩放框会高亮显示，并且会启用 Zoom Box（缩放框）中的多功能旋钮。



如果在数学 FFT 或 XY 绘图视图中同时打开了 Cursors（光标）和 Zoom（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 Box**（缩放框）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。

要退出缩放显示模式，请点击视图角落中的缩放图标，或点击数学 FFT 视图或 XY 绘图视图中的 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 3: 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、基准和总线波形。	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。
续表		

任务	触摸屏 UI 操作	鼠标操作
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。 堆叠模式：点击通道、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。	堆叠或叠加模式：左键单击通道或波形标记。 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：左键单击通道或波形手柄。
在标记上显示刻度或导航按钮（波形、测量 ² 、搜索、水平）。	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。
关闭配置菜单。 ³	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。 ⁴	触摸并按住标注，快速 ⁵ 开始拖动，然后移动到新位置。	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，从屏幕上离开；重复操作。	左键单击通道、波形或 Horizontal （水平）标记，然后单击标度按钮。
增加或减小缩放区域（在缩放模式下）	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，从屏幕上离开；重复操作。	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）以增加 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 Results （结果）栏分割线。
更改标记在 设置栏 或 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。

² 并非所有测量或搜索标记都显示导航按钮。

³ 某些对话框只有在单击 OK（确定）、Close（关闭）或其他按钮的情况下才会关闭。

⁴ 标注为屏幕对象，与任何特定波形通道或片段都无关系。

⁵ 选中（高亮显示）后尽快开始移动标注，否则 UI 将打开右键菜单。

配置仪器

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（如波形、屏幕捕获、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，建议在更新前备份重要文件。

使用 **Help（帮助） > About（关于）** 菜单确定仪器所安装固件的当前版本。

过程

下载仪器固件并安装到仪器上：

1. 打开 PC 中的 Web 浏览器并访问 www.tek.com/product-support
2. 在搜索字段中输入仪器型号并单击**前往**。
3. 向下滚动屏幕并单击 **Software（软件）** 选项卡。
4. 如果列出的可用固件版本（Windows 或非 Windows 版本）高于仪器中的版本，请选择此文件并下载到您的 PC 中。
5. 将下载的固件文件复制至 U 盘。
6. 将带有固件文件的 U 盘插入仪器的其中一个 USB 端口。
7. 接通仪器电源。

对于电池供电的仪器，连接电源线并使其在仪器固件升级过程中一直通电。

8. 按照屏幕说明进行操作。
仪器将需要几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。

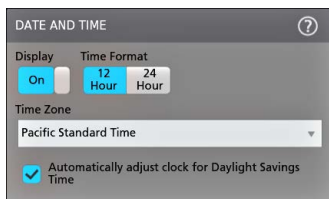
下一步做什么

要确认固件更新是否成功，请在 **Help（帮助）** 菜单下的 **About（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。

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 **Date/Time**（日期/时间）标记（屏幕右下方）以打开配置菜单。
2. 要停止在屏幕上显示日期和时间，请点击以便将 **Display**（显示）按钮设为 **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 **Utility > Calibration**（辅助功能 > 校准）。
3. 点击 **Run SPC**（运行 SPC）。SPC 运行时，**SPC Status**（SPC 状态）读数显示 **Running**（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）才能重新连接探头和使用仪器。



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

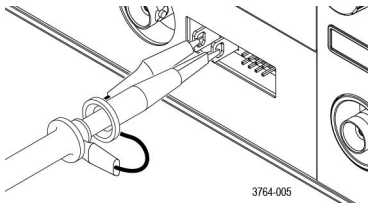
探头补偿将调整探头的高频率响应，以获得最佳波形捕获和测量精度。

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。



连接到网络 (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 **Utility > I/O**（辅助功能 > I/O）以打开 I/O 配置菜单。

- 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。
- 点击 **Test Connection**（测试连接）以验证该网络连接正常工作。仪器成功连接网络后，**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。

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。

- 在示波器上，从菜单栏中选择 **Utility > I/O**（辅助功能 > I/O）。
- 点击 **USB Device Port Settings**（USB 设备端口设置）。
- 确认 USB 设备端口控件 **On**（打开）（默认设置）。
- 将与 PC 相连的 USB 电缆连接至仪器侧部的 **USB Device**（设备）端口。
- 如果要使用 USB 连接通过 GPIB 命令远程控制示波器，请根据您的配置 (0 - 30) 设置 **GPIB Talk/Listen Address**（GPIB 发/收地址）。

连接键盘或鼠标

仪器支持大多数标准 USB 连接键盘和鼠标，以及无线连接键盘和鼠标（使用 USB 连接加密狗）。

通过将键盘和鼠标的 USB 电缆或 USB 加密狗连接到任何可用的 USB 主机端口，来连接键盘和鼠标。键盘或鼠标应该立即工作。否则，请尝试以下操作：

- 在同一端口中取出并重新插入 USB 电缆或加密狗。
- 将 USB 电缆或加密狗插入其他 USB 端口。

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 $50\ \Omega$ 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。

操作基础知识

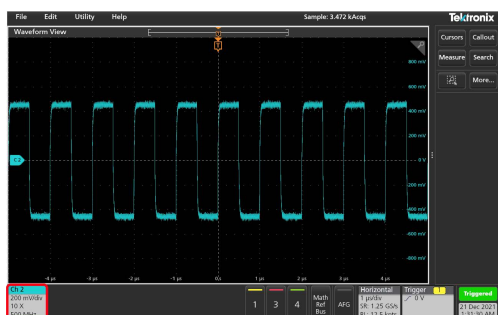
添加要显示的通道波形

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端。
2. 点击已连接通道的 Inactive Channel（未激活通道）按钮（在 Settings（设置）栏中）。



将选定通道添加到波形视图中，并将 Channel（通道）标记添加到 Settings（设置）栏。



3. 继续点击 Inactive Channel（未激活通道）按钮添加更多通道（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。请参阅 [配置通道或波形设置](#) on page 40。

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。

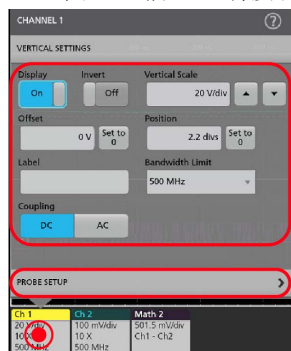
开始之前

前提条件：Settings（设置）栏中包含通道标记或波形标记。

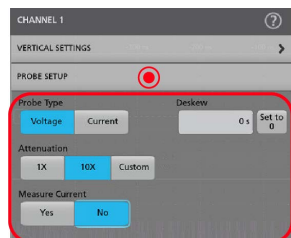
过程

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。

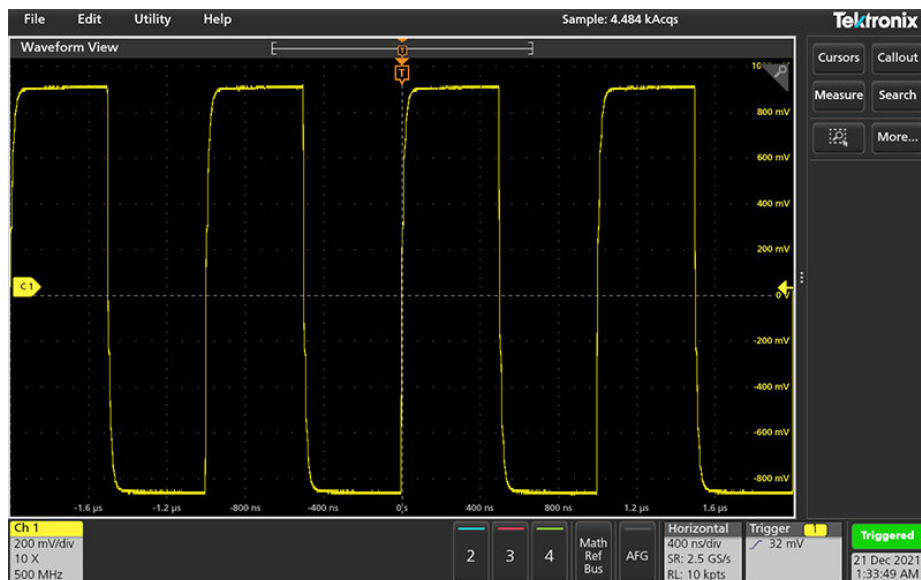


3. 有关更多信息，请点击菜单标题上的“帮助”图标打开帮助主题。
4. 点击菜单外部区域可关闭该菜单。


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。
2. 双击 **Trigger**（触发）标记并设置关心的信号的触发表。
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 [添加要显示的通道波形](#) on page 39。
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，仪器将分析触发表通道（模拟）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的各波形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）。请参阅 [#unique_44](#)。

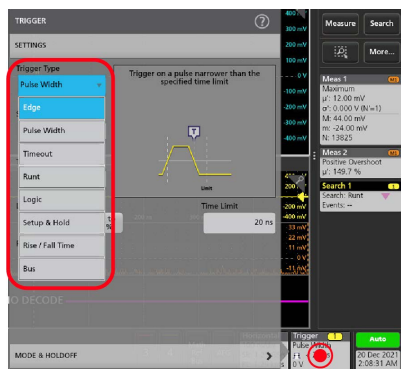
Autoset（自动设置）指导原则

- 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，则示波器会向 **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、基准和总线波形。
- 频率小于 40 Hz 的通道或波形将被归类为无信号。

如何在出现信号时触发

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。

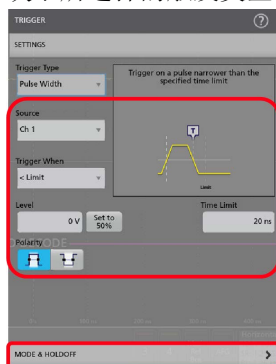


要进行总线触发，必须首先将总线添加到波形视图中。查看 [添加数学](#)、[参考或总线波形](#) on page 43



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。

- 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。

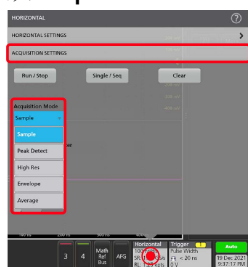


- 有关这些设置的更多信息，请点击菜单标题上的“帮助”图标。
- 点击菜单外部区域可关闭该菜单。

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。

- 双击设置栏上的 **Acquisition**（采集）标记，打开 **Acquisition**（采集）配置菜单。
- 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。

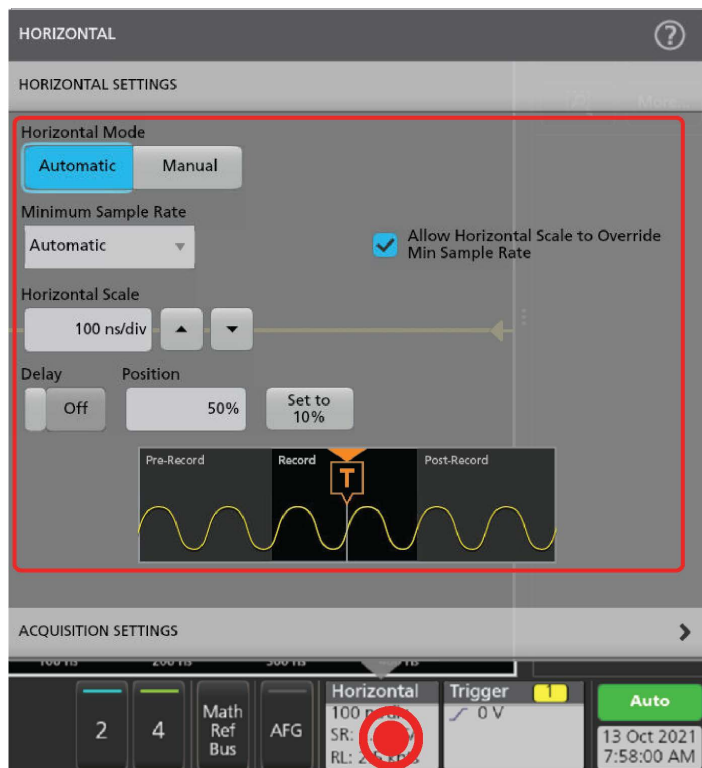


- 有关这些设置的更多信息，请点击菜单标题上的“帮助”图标。
- 点击菜单外部区域可关闭该菜单。

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。



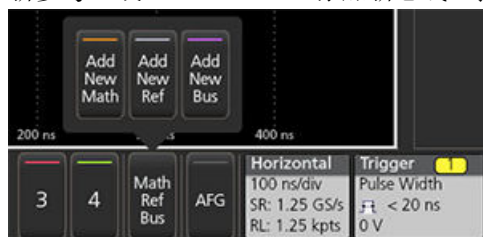
2. 使用该菜单选项设置水平参数。
3. 有关这些设置的更多信息，请点击菜单标题上的“帮助”图标。

添加数学、参考或总线波形

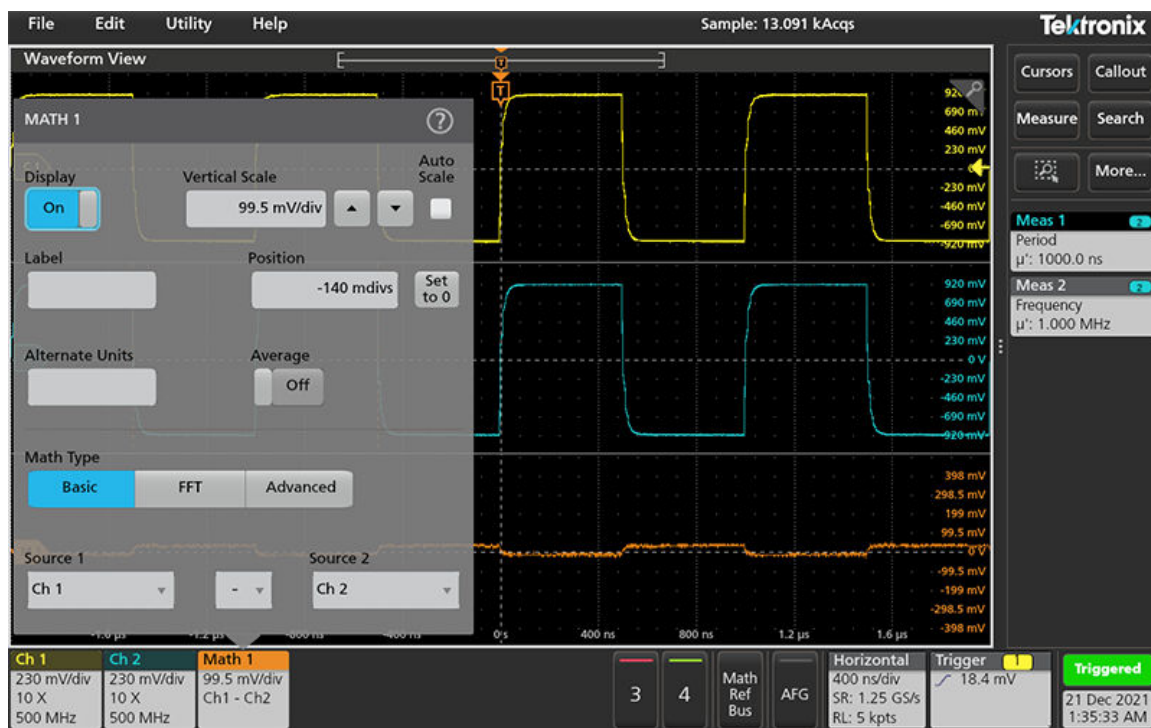
数学波形用于根据两个或更多波形之间的操作或通过将公式应用至波形数据来创建新的波形。参考波形是为进行比较而显示的静态波形记录。总线波形用于查看和分析串行或并行数据。

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。

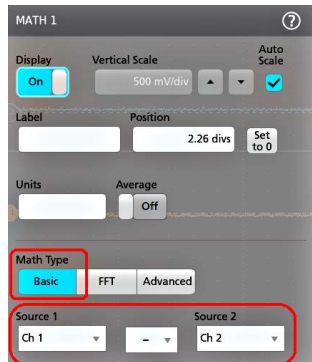
1. 在 **Settings**（设置）栏中点击 **Math Ref Bus**（数学参考总线）> **Add New Math**（添加新数学）、**Add New Ref**（添加新参考）或 **Add New Bus**（添加新总线）按钮。



2. 仪器会将波形添加到波形视图，波形标记添加到设置栏，并打开配置菜单。本示例说明如何添加数学波形。



- 使用配置菜单调整波形参数。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。



- 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。
- 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 [配置通道或波形设置](#) on page 40。
- 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。
- 点击菜单外部区域可关闭该菜单。

添加测量

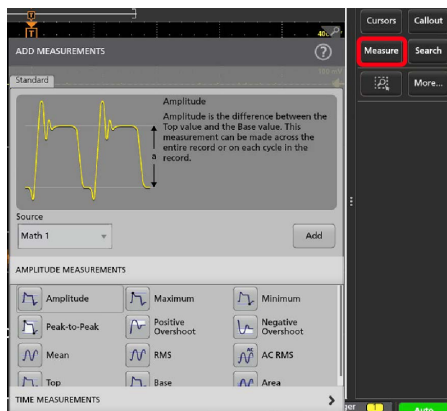
使用此步骤选择和添加测量。

- 采集要进行测量的通道和/或波形。



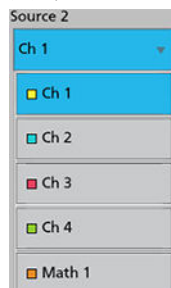
注: 只要通道或波形标记位于 **Settings (设置)** 栏上且正在采集要测量的信号, 就不需要显示将用于测量的波形。

2. 点击 **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。

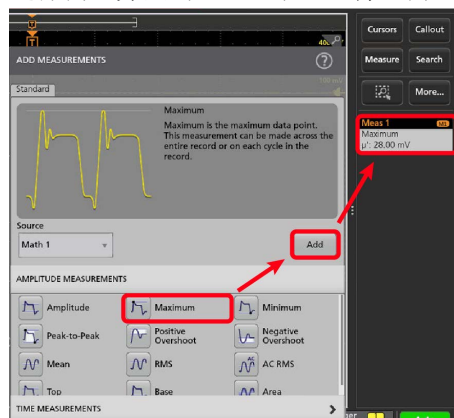


注: 如果菜单显示的选项卡不是**标准**, 则仪器上已经安装可选的测量类型。选择选项卡以便显示此选项的测量。

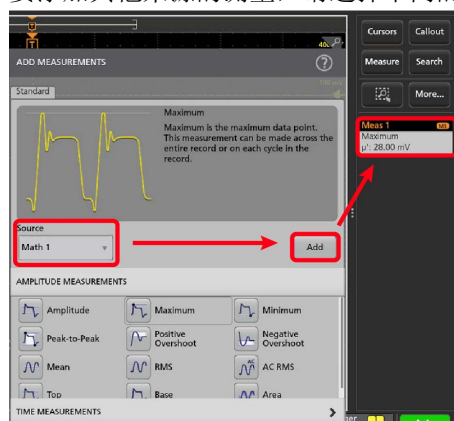
3. 点击 **Source (来源)** 字段并选择测量源。此列表将显示适用于测量的所有可用来源。



- 选择测量类别面板，例如 **Amplitude Measurements**（幅度测量）或 **Time Measurements**（时间测量），以显示这些类别的测量。
- 选择测量并点击 **Add**（添加）将此测量添加到 **Results**（结果）栏中。您也可以双击测量将其添加到结果栏中。



- 选择并添加当前来源的其他测量。点击测量类别面板，以显示并选择要添加的其他测量。
- 要添加其他来源的测量，请选择不同的来源，然后选择一项测量并添加该测量。

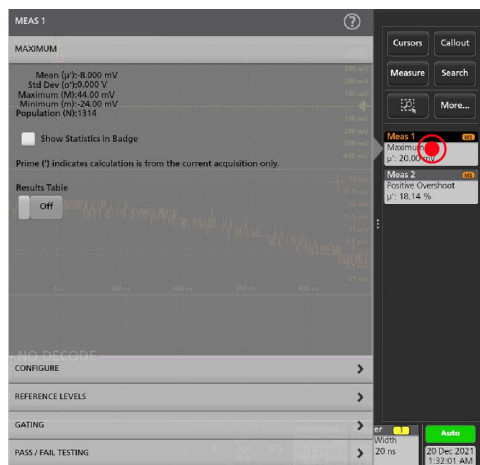


- 点击 **Add Measurements**（添加测量）菜单外部即可关闭该菜单。
- 要进一步调整测量设置，请双击测量标记打开该测量的配置菜单。请参阅 [配置测量](#) on page 46。
- 有关设置的更多信息，请点击菜单标题上的“帮助”图标。

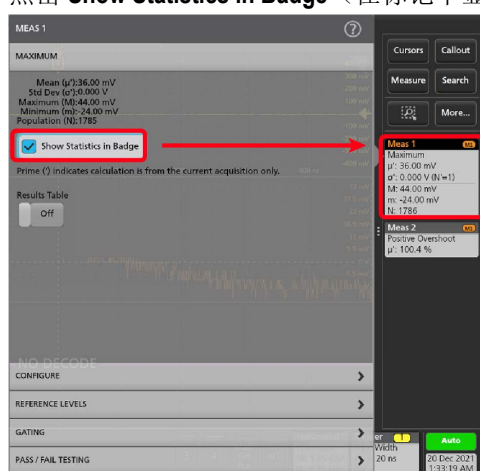
配置测量

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）。

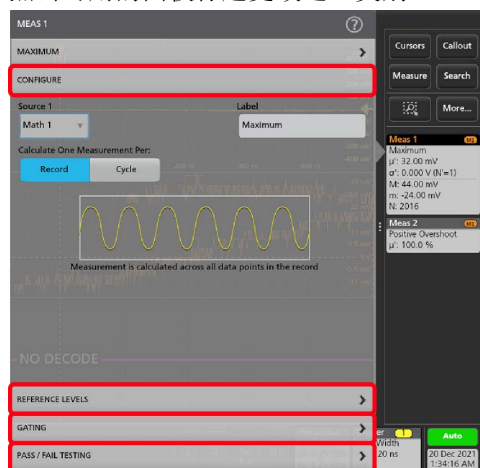
- 双击测量标记打开其 **Measurement**（测量）配置菜单。



2. 点击 **Show Statistics in Badge**（在标记中显示统计读数）向测量标记中添加统计读数。



3. 点击可用的面板标题更改这些类别。



- 使用可用字段优化测量条件。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。
- 有关该菜单设置的更多信息，请点击菜单上的 **Help**（帮助）按钮。
- 点击菜单外部区域可关闭该菜单。

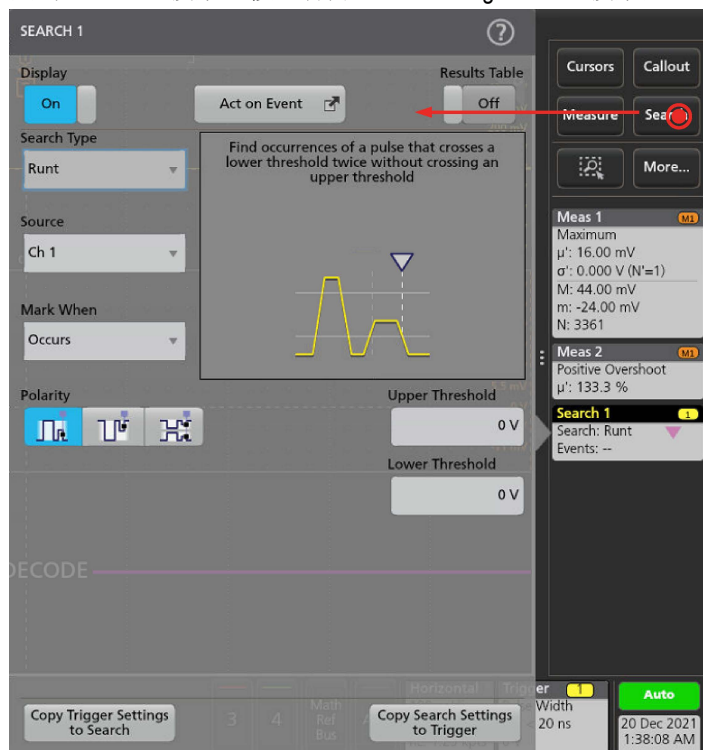
添加搜索

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。

您可以搜索模拟信号、数学波形和基准波形。您可以将多个搜索添加至不同波形或同一波形中。

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。

1. 点击 **Search**（搜索）按钮打开 **Search configuration**（搜索配置）菜单。

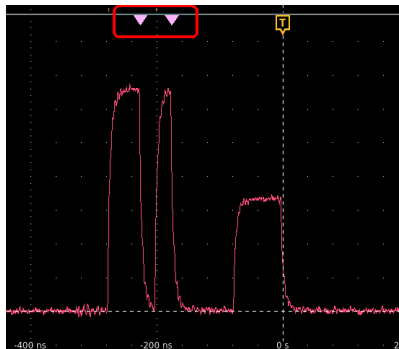


2. 使用配置菜单字段并按照触发条件中所设置的标准来设置搜索条件（选择 **Search Type**（搜索类型）、**Source**（来源）以及搜索条件）。



注： 您无法搜索序列事件（不存在序列搜索类型）。

3. 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）标记并将 **Display**（显示）切换为 **Off**（关闭）。
5. 要将波形移动至所显示的中心标记，请按下面板 **Run/Stop**（开始/停止）按钮以停止采集，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。

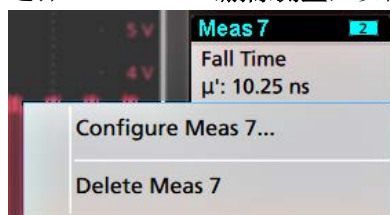
这将会打开 **Zoom**（缩放）模式并将波形移至其上一或下一事件标记。

- 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。
- 要将仪器返回至正常采集模式，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 Measurement（测量）或 Search（搜索）标记

使用该步骤从结果栏删除测量或搜索标记。

- 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。
- 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。

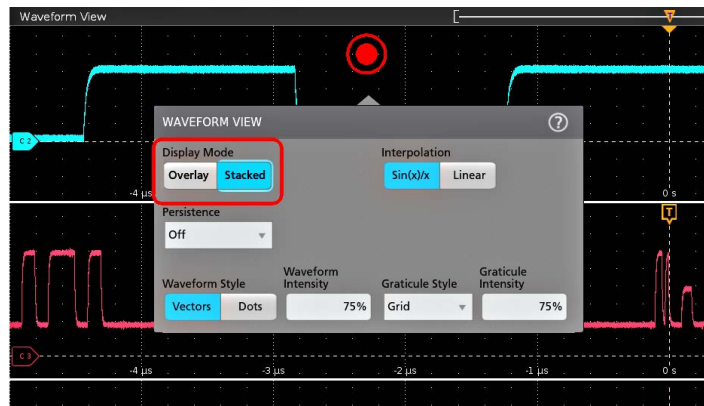
- 删除测量或搜索标记的第二种方法是将其从屏幕右侧边缘移走。从显示屏的右侧边缘移至左侧可恢复标记。

注: 标记恢复只能在移除后的 10 秒内完成。

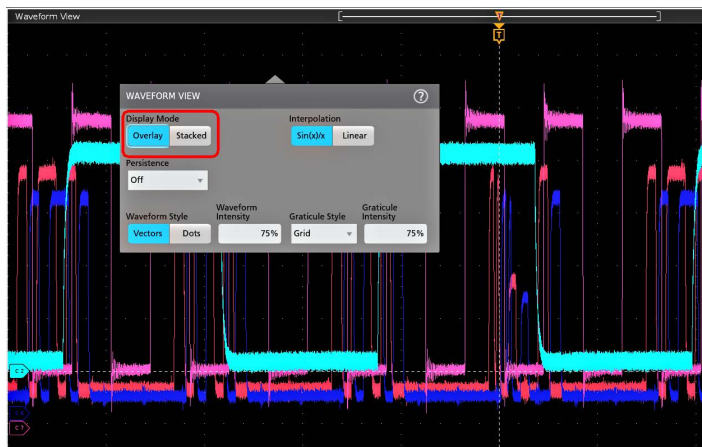
更改波形视图设置

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。

- 双击打开的刻度区域打开 **Waveform View**（波形视图）配置菜单。



- 单击 **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. 点击菜单外部区域可关闭该菜单。

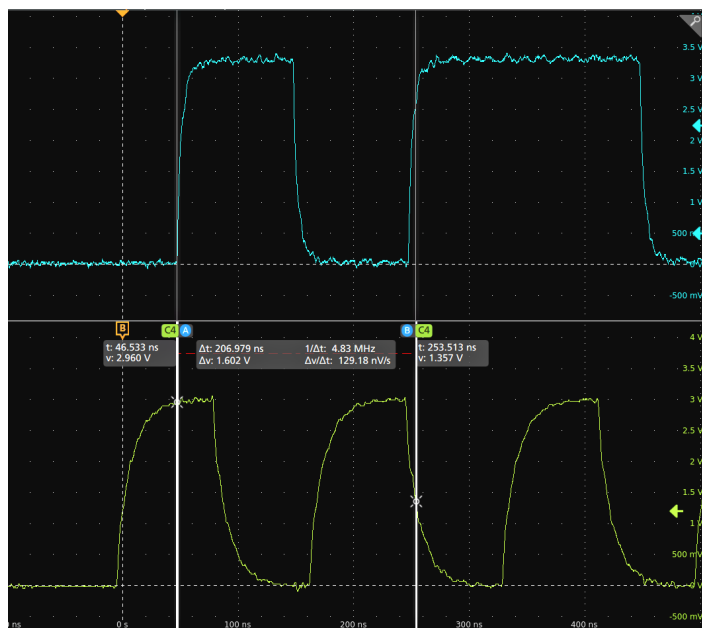
显示和配置光标

光标为屏幕上的线条，您可以移动光标对一个波形的特定部分或者两个不同波形之间的特定部分进行测量。光标读数显示当前位置值以及光标间的差异（增量）。通过 XY 绘图的光标配置菜单，可提供极坐标光标读数。

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 **Cursors**（光标）按钮。光标将被添加至显示屏。

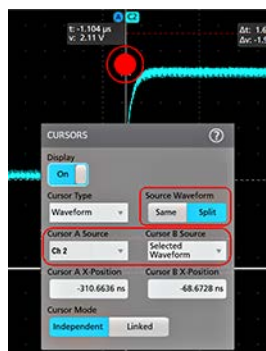


3. 使用多功能旋钮 **A** 和 **B** 来移动光标，或者触摸和拖动光标。光标读数可显示光标位置以及测量差异。
4. 要将光标移动到不同的通道或波形，只需点击该波形刻度。

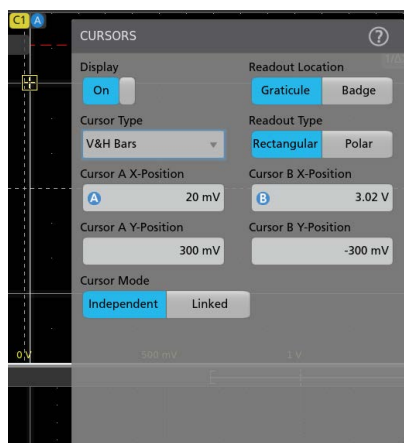


5. 要进一步配置光标，请双击光标线或光标读数以打开 **Cursors**（光标）配置菜单。例如，点击“光标”类型选择要显示的光标，如“波形”、V Bars（垂直条）、H Bars（水平条）或者 V&H Bars（垂直和水平条）。

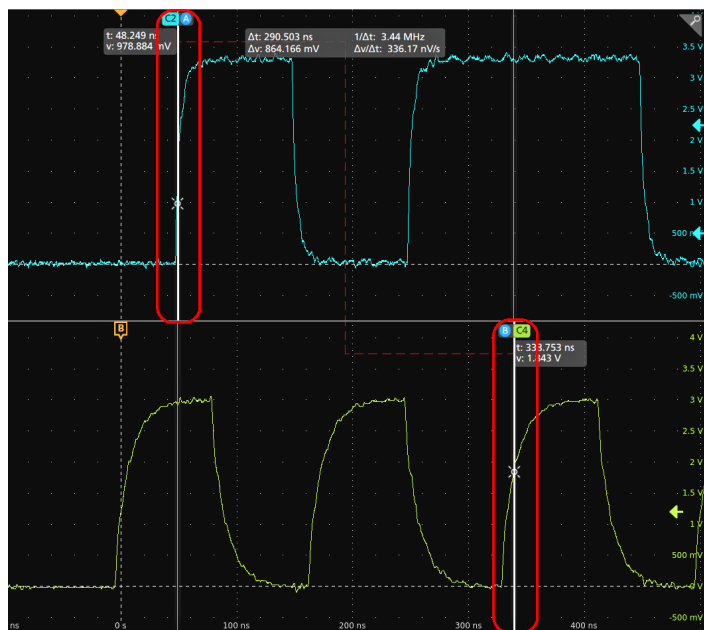
波形视图中的光标配置菜单。



XY 图中的光标配置菜单。



6. 要拆分两个波形之间的光标，请单击源字段并选择**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，以打开 Cursors configuration（光标配置）菜单并将 Display（显示）设置为 Off（关闭）。

从 Web 浏览器远程访问

您可以从 Web 浏览器远程访问联网的标准仪器（未运行 Windows）以便在 PC 上显示仪器用户界面。

此过程介绍如何远程访问标准仪器（非 Windows 10）的 UI 控件和屏幕。要远程访问 Windows 10 仪器的 UI 控件和屏幕，请参阅帮助中的 *远程访问 Windows 10 仪器* 主题。

前提条件:

- 仪器必须连接 PC 所连接的网络并通过该网络进行访问。查看 [连接到网络 \(LAN\)](#) on page 37
- 您要访问的仪器的 IP 地址。要确定仪器的 IP 地址，请在仪器菜单栏中选择 **Utility（辅助功能） > IO**，然后在 **LAN** 面板中查看网络设置。
- 您正在访问标准仪器（未安装 Windows 操作系统选项）。

按照下列步骤，使用 e*Scope 功能远程访问标准仪器（非 Windows 10）的 UI 控件和屏幕。

1. 在与仪器连接同一网络的 PC 上打开 Web 浏览器。
2. 只需在浏览器的 URL 行输入仪器 IP 地址，并按下 **Enter**（回车）。例如：135.62.88.157。浏览器将搜索并打开仪器的网页。
3. 选择 **Instrument Control（仪器控制）(e*Scope®)**。浏览器显示仪器屏幕。
4. 使用鼠标选择 Web 浏览器中显示的仪器控件并与其互动。如果您的远程 PC 或笔记本配有触摸屏显示器，则可以使用远程触摸屏显示器访问仪器控件。

使用 e*Scope 浏览器访问仪器时，无法直接从 PC 向仪器菜单字段中粘贴文本（例如路径、IP 地址信息等）。必须使用 e*Scope 应用中提供的中间剪贴板功能。使用以下步骤从 e*Scope 连接的 PC 向仪器中复制文本：

1. 启用与仪器的连接，方法是使用 e*Scope。
2. 在 PC 上选择并复制文字。
3. 在 e*Scope 中，按 **Ctrl-Alt-Shift** 打开 **Clipboard（剪贴板）** 菜单。
4. 将文字粘贴到 Clipboard（剪贴板）字段中。
5. 按 **Ctrl-Alt-Shift** 以关闭浏览器 Clipboard（剪贴板）菜单。

6. 使用 e*Scope 打开要向其中粘贴内容的仪器菜单，然后将光标放在要粘贴文本的字段中。
7. 按 **Ctrl-V**（在实际键盘上或从虚拟键盘）从 e*Scope 浏览器剪贴板向菜单字段中粘贴文字。
8. 重复第 25 页上步骤 4.b 至 4.g，以便从 PC 向仪器中复制和粘贴其他文字

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 > I/O**（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 电缆连接至仪器侧部的 **USB Device**（设备）端口。
5. 如果要使用 USB 连接通过 GPIB 命令远程控制示波器，请根据您的配置 (0 - 30) 设置 **GPIB Talk/Listen Address**（GPIB 发/收地址）。

维护

检查和清洁

*检查和清洁*介绍如何检查污垢和损坏，还包括如何清洁仪器的外部和内部。检查和清洁作为预防性维护程序进行。定期进行预防性维护可防止仪器故障，提高仪器的可靠性。

预防性维护包括目视检查和清洁仪器，以及在操作仪器时使用日常保养。

执行维护的频率取决于仪器使用环境的严重程度。进行预防性维护的适当时间是在仪器调整之前。

外部清洁（显示器除外）

用干燥不脱绒的软布或软毛刷清洁底座外表面。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。不要在机箱的任何位置使用研磨化合物，这会损坏机箱。

使用蘸有去离子水的清洁毛巾清洁开机/待机开关。不要喷洒或弄湿开关本身。



警告: 避免使用可能损坏本仪器所用塑料的化学清洁剂。清洁前面板按钮时只能使用去离子水。使用 75% 异丙醇溶液作为机柜部件的清洁剂。在使用其他任何类型的清洁剂之前，请咨询您的泰克维修中心或代表。

检查 - 外部。 检查仪器外部是否有损坏、磨损和部件缺失。需立即修复可能导致人身伤害或导致仪器进一步损坏的缺陷。

表 4: 外部检查清单

项目	检查内容	维修操作
机柜、前面板和盖	五金件裂纹、划痕、变形、损坏	维修或更换有缺陷的模块
前面板旋钮	旋钮缺失、损坏或松动	维修或更换缺失或有缺陷的旋钮
连接器	外壳破裂、绝缘开裂、接触体变形。连接器污垢	维修或更换有缺陷的模块。清除或刷除污垢
手提手柄和机柜支脚	正确操作	维修或更换有缺陷的模块
附件	缺失物品或物品部件、引脚弯曲、电缆断裂或磨损、连接器损坏	维修或更换损坏或缺失的物品、磨损的电缆和有缺陷的模块

平板显示器清洁

使用洁净室擦拭布（例如 Kimberly-Clark 公司提供的 Wypall 中型擦拭布 #05701）或无磨料清洁布轻轻擦拭显示器，以清洁平板显示器表面。

如果显示器非常脏，请用蒸馏水、75% 异丙醇溶液或标准玻璃清洁剂润湿擦拭布，然后轻轻擦拭显示器表面。仅可使用足够的液体润湿抹布或擦拭。避免用力过大，否则可能损坏显示器表面。

警告: 使用不当的清洁剂或方法会损坏平板显示器。



- 请勿使用磨蚀性清洁剂或表面清洁剂清洁显示器。
- 请勿将液体直接喷洒在显示器表面上。
- 请勿过度用力擦拭显示器。



警告: 为防止外部清洁过程中仪器内部潮湿，请勿将任何清洗液直接喷洒到屏幕或仪器上。

检查常见问题

使用下表帮助踢出可能的故障。下表列出的是各种问题及可能的原因。此列表并不详尽，但能够帮助您排除可以快速修复的问题，例如电源线松动。有关更详细的故障排除信息，请参阅 [#unique_60](#)。

表 5: 故障现象及可能原因

现象	可能原因
仪器不通电	未插入电源线。
	电源故障。
	微控制器组件损坏。
仪器通电，但一个或多个风扇不工作	风扇电源线故障。
	风扇电源线未连接到电路板。
	风扇损坏。
	电源故障。
	负载调节器的一个或多个点损坏。
平板显示器显示空白或显示中有条纹	液晶屏或视频电路故障。

维修仪器

关于仪器故障排除、维护及更换零件等更多信息，请联系泰克服务中心。

返回仪器进行维修

对仪器进行重新运输包装时，请使用原来的包装箱。如果该包装箱找不到或不适合使用，则可与您的本地泰克代表联系以获得新的包装箱。

使用工业订书机或捆扎带密封装运包装箱。

将仪器返回进行维修之前，请联络维修中心以获取一个 RMA（返回物料授权）编号，并获取可能需要的所有退还和发货信息。

如果正将仪器发往泰克维修中心，请包含以下信息：

- RMA 编号。
- 所有者的地址。
- 联络人的姓名和电话号码。
- 仪器的类型和序列号。
- 返回原因。
- 所需维修的完整说明。

在发货纸箱上两个醒目位置标出泰克维修中心的地址以及返回地址。

索引

符號

按钮说明 19

A

AFG 选项 25

Autoset (自动设置) 40

B

标记 26

标记波形事件 (搜索) 48

标记类型 26

标注按钮 23

波形

 辉度 49

 记录视图 25

 扩展点 25

 余辉 49

波形标记 26

波形视图 23

补偿 TPP 系列探头 37

C

采集菜单, 打开 42

菜单 32

菜单栏 23

菜单面板 32

参考波形 43

操作

 海拔范围 16

 湿度范围 16

 温度范围 16

测量按钮 23

测量标记 26

测量标记, 删除 49

常见的触摸屏 UI 任务 34

触发

 电平指示器 25

 位置指示器 25

触发菜单 41

触发示波器 41

触摸屏 UI 任务 34

D

打开采集菜单 42

打开水平菜单 43

导航按钮, 标记 26

电池接地端子 10

电源要求 16

叠加模式 (波形) 49

动态范围限制标记 25

堆叠模式 (波形) 49

Draw-a-Box (画框) 按钮 (缩放) 33

DVM 选项 25

E

e*Scope 52

F

防静电放电 38

防静电损坏 38

G

更多按钮 23

更改测量设置 46

更改显示设置 49

工作功率要求 16

固件, 如何更新 36

光标按钮 (触摸屏) 23

光标菜单 50

GPIO 发/收地址 38, 53

H

环境要求 16

绘图按钮 23

J

机架安装套件信息 17

记录视图, 波形 25

键盘, 安装 38

结果表按钮 23

结果栏 23

静电放电, 防止 38

K

开机自检结果 16

刻度按钮, 标记 26

刻度亮度 49

刻度样式 49

扩展点, 波形 25

L

连接探头 17
连接网络 37
亮度, 波形 49
亮度, 刻度 49
LAN, 连接到 37

M

面板, 菜单 32

P

配置菜单 32
配置测量 46
平移 33

R

如何

补偿 TPP 系列探头 37
打开采集菜单 42
打开水平菜单 43
更改波形插值 49
更改波形辉度 49
更改测量设置 46
更改格线辉度 49
更改格线样式 49
更改显示模式 (堆叠、叠加) 49
更改显示设置 49
更改余辉 49
检查开机自检结果 16
将波形添加至屏幕 39
快速显示波形 (自动设置) 40
连接探头 17
连接网络 37
删除测量 49
设置 GPIB 发/收地址 38, 53
设置 Horizontal (水平) 参数 43
设置采集参数 42
设置触发参数 41
设置时区 36
设置时钟格式 (12/24 小时制) 36
设置探头参数 40
设置探头相差校正 40
设置通道垂直参数 40
使用 USB 电缆连接 PC 38, 53
使用自动设置 40
搜索事件 48
添加参考波形 43
添加测量 44
添加数学波形 43
添加总线波形 43
下载, 安装固件 36

如何 (继续)

显示光标 50
远程访问仪器 (从 Web) 52
运行信号路径补偿 (SPC) 37
在 UI 上使用鼠标 34

S

删除一个测量标记 49

设置

时区 36
时钟格式 (12/24 小时制) 36
探头参数 40
探头相差校正 40
GPIB 发/收地址 38, 53

设置栏 23

时区, 如何设置 36

时钟格式 (12/24 小时制), 如何设置 36

使用光标 50

手柄, 模拟和数字 25

手册 13

输入信号电平要求 16

鼠标, 安装 38

鼠标触摸屏 UI 等同功能 34

数学波形 43

水平菜单, 打开 43

搜索按钮 23

搜索标记 26

搜索事件 48

缩放标题栏 33

缩放概述 33

缩放框 33

缩放图标 25

SPC (信号路径补偿) 37

T

探头, 连接 17

探头参数, 设置 40

探头相差校正, 设置 40

添加

波形到屏幕中 39

测量标记 44

搜索标记 48

信号到屏幕中 39

要显示的通道 39

添加新的

基准波形按钮 25

数学波形按钮 25

总线波形按钮 25

通道标记 26

通道菜单 40

通道垂直参数菜单 40

通道设置 40

U

USB 电缆，连接到 PC [38, 53](#)

W

网络，连接到 [37](#)
未激活通道按钮 [25](#)
文档 [13](#)

X

显示测量 [44](#)
显示光标 [50](#)
显示通道 [39](#)
限幅消息 [26](#)
信号输入电平 [16](#)
许可文件（选件） [15](#)
选件
 安装选件 [15](#)
 选件许可证文件 [15](#)

Y

要求
 功率 [16](#)
 海拔高度 [16](#)
 环境 [16](#)
 湿度 [16](#)
 温度 [16](#)
 信号输入 [16](#)
移动光标 [50](#)
以太网，连接到 [37](#)
用户文档 [13](#)
余辉，波形 [49](#)
远程访问 (e*Scope) [52](#)
远程访问（基于 Web） [52](#)
运行信号路径补偿 [37](#)

Z

在触摸屏上使用鼠标 [34](#)
支架 [22](#)
自动探头补偿（TPP 系列） [37](#)
总线波形 [43](#)



MSO24, MSO22

Oscilloscopes à signaux mixtes de la série 2

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.

Prise en charge du firmware produit V1.28 et ultérieures



077-1768-00

Copyright © Tektronix. Tous droits réservés. Les produits logiciels sous licence sont la propriété de Tektronix, de ses filiales ou de ses fournisseurs et sont protégés par les lois nationales sur le copyright, ainsi que par des traités internationaux. Les produits Tektronix sont protégés par des brevets américains et étrangers déjà déposés ou en cours d'obtention. Les informations contenues dans le présent document remplacent toutes celles publiées précédemment. Les spécifications et les prix peuvent être soumis à modification.

TEKTRONIX et TEK sont des marques déposées de Tektronix, Inc.

Prendre contact avec Tektronix

Tektronix, Inc.

14150 SW Karl Braun Drive

P.O. Box 500

Beaverton, OR 97077

Etats-Unis

Pour obtenir des informations sur le produit, la vente, le service après-vente et l'assistance technique :

- En Amérique du Nord, appelez le 1-800-833-9200.
- Pour les autres pays, visitez le site www.tek.com pour connaître les coordonnées locales.

Table des matières

Informations importantes relatives à la 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.....	9
Sécurité de fonctionnement en alimentation sur batterie.....	10
Conformité.....	11
Conformité aux normes de sécurité.....	11
Conformité environnementale.....	12
Documentation.....	13
Préface.....	14
« Installation de l'instrument ».....	15
Installer les licences de mise à niveau en option.....	15
Vérification des accessoires reçus.....	15
Conditions d'utilisation.....	16
Conditions requises pour le signal d'entrée.....	16
Vérifiez que l'instrument réussit les auto-tests à la mise sous tension.....	17
Branchement de sondes sur l'instrument.....	17
Informations sur les options de montage en baie.....	17
« Présentation de l'instrument ».....	18
Commandes et connecteurs de la face avant.....	18
Fonctions des boutons.....	19
Connexions des panneaux arrière et latéraux.....	22
Installation du support d'instrument.....	24
Interface utilisateur.....	25
Éléments de l'interface utilisateur.....	27
Badges.....	28
Menus de configuration.....	34
Zoomer sur l'interface utilisateur.....	36
Utilisation de l'interface à écran tactile pour les tâches courantes.....	37
Configuration de l'instrument.....	40
Téléchargement et installation de la version la plus récente du firmware de l'instrument.....	40
Réglage du fuseau horaire et du format d'horloge.....	40
Compensation du chemin du signal (SPC).....	41
Compensation des sondes de la série TPP.....	41
Connexion à un réseau local (LAN).....	42
Connexion de l'oscilloscope à un PC à l'aide d'un câble USB.....	42
Connexion d'un clavier ou d'une souris.....	42
Consignes de prévention des décharges électrostatiques.....	42
« Principes de fonctionnement ».....	44
Ajout d'un signal de voie à l'affichage.....	44

Configuration des paramètres de voie ou de signal.....	45
Réglage auto. pour l'affichage rapide d'un signal.....	45
Procédure de déclenchement d'un signal.....	46
Configuration du mode d'acquisition.....	47
Configuration des paramètres horizontaux.....	48
Ajout d'un signal calculé, de référence ou de bus.....	48
Ajout d'une mesure.....	50
Configuration d'une mesure.....	52
Ajout d'une recherche.....	53
Suppression d'un badge Recherche ou Mesure.....	54
Modification des paramètres d'affichage du signal.....	55
Affichage et configuration des curseurs.....	55
Accès à distance depuis un navigateur Web.....	58
Connexion de l'oscilloscope à un PC à l'aide d'un câble USB.....	58
Maintenance.....	59
Inspection et nettoyage.....	59
Nettoyage extérieur (autre que l'écran).....	59
Nettoyage de l'écran plat.....	59
Vérification des problèmes courants.....	60
Entretien de l'instrument.....	60
Retourner l'instrument pour maintenance.....	60
Index.....	62

Informations importantes relatives à la 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 prévu pour cet appareil et conforme 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 par le 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 branchez/débranchez pas des sondes ou des cordons de test tant qu'ils sont reliés 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.

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.

Respectez toutes les caractéristiques nominales des bornes.

Pour éviter tout risque d'incendie ou d'électrocution, respectez toutes les caractéristiques nominales et tous 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 valeur nominale de cette borne.

Ne laissez pas la borne commune flottante à une tension supérieure à la tension nominale de cette borne.

Les bornes de mesure de ce produit ne sont pas conçues pour la connexion à des circuits de catégorie III et IV.

Ne branchez pas une sonde de courant à un câble véhiculant une tension supérieure à la tension nominale de la sonde.

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 un défaut.

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.

Procédez correctement au remplacement des batteries

Remplacez les batteries uniquement par des batteries du type et de la puissance nominale spécifiés.

Rechargez les batteries en respectant le cycle de charge recommandé.

Portez des lunettes de protection.

Portez des lunettes de protection si vous risquez d'être exposé à des rayons de forte intensité ou à des rayonnements laser.

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.

Conservez les surfaces du produit 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'enfonchez 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.

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.

Inspecter 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.

Utilisation d'un oscilloscope référencé à la terre

Ne prenez pas de mesures flottantes sur le câble de référence de cette sonde lorsque vous l'utilisez avec des oscilloscopes référencés à la masse. Ce câble de référence doit être relié à une prise de terre (0 V).

Utilisation de mesure flottante

Ne prenez pas de mesures flottantes sur le câble de référence de cette sonde au-delà de la tension nominale de flottement.

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 la conductivité 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.



MISE EN GARDE
Reportez-vous
au manuel



MISE EN GARDE
Reportez-vous
au manuel



Borne de terre



Masse châssis



AVERTISSEMENT
Haute tension



Fragile.
Ne pas laisser tomber.



Veille



Borne de terre
fonctionnelle



Utiliser uniquement
un câble isolé.



Branchement et
débranchement du
fil nu dangereux
autorisés



Ne procédez pas
au branchement ou
débranchement d'un conducteur
non isolé DANGEREUX.

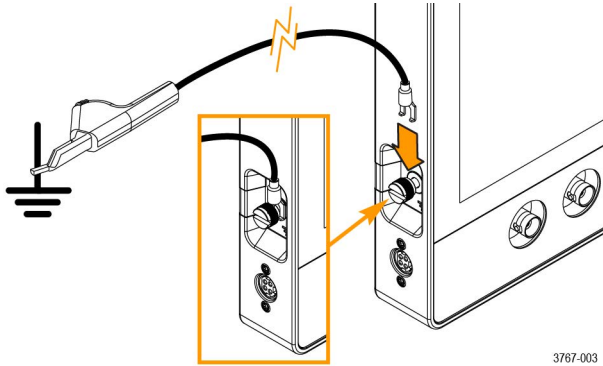
Sécurité de fonctionnement en alimentation sur batterie

Pour plus de sécurité, le châssis de l'instrument doit toujours être relié à la prise de terre.



Avertissement : Afin d'éviter toute électrocution, reliez toujours à la prise de terre le point de mise à la terre du châssis externe à cosse latéral lorsque l'instrument est alimenté par une batterie.

Sans cette connexion, vous pouvez recevoir une décharge provenant d'une partie métallique apparente sur le châssis si vous reliez une entrée à une tension dangereuse ($> 30 V_{RMS}$, $> 42 V_{pk}$). Pour vous protéger d'un éventuel choc, vous pouvez relier le câble de mise à la terre fourni par Tektronix, de la borne de cosse à la terre à la prise de terre. Si vous utilisez un câble de mise à la terre différent, son calibre doit être égal à 12 au moins.



Si vous ne reliez pas le câble de mise à la terre, vous vous exposez à un risque d'électrocution en cas de connexion de l'oscilloscope à une tension dangereuse. Vous pouvez continuer à utiliser l'oscilloscope si le signal que vous connectez à l'extrémité de la sonde, le centre du connecteur BNC ou le fil du commun ne dépasse pas $30 V_{eff}$ ($42 V_{pk}$). Assurez-vous que tous les fils du commun de la sonde sont reliés à la même tension.



Avertissement : Des tensions élevées peuvent exister à des endroits inattendus en raison d'un montage défectueux de l'appareil testé.



ATTENTION : Lorsque vous utilisez l'instrument sur batterie, ne connectez pas d'appareil à la terre (tel qu'une imprimante ou un ordinateur) à l'oscilloscope à moins que le câble de mise à la terre de l'instrument ne soit connecté à la terre.

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, É.-U.

tek.com

Conformité aux normes de sécurité

Cette section répertorie les autres informations concernant la conformité aux normes de sécurité.

Type d'équipement

Équipement de mesure et de test.

Classe de sécurité

Classe 1 – Produit raccordé à la terre.

Homologations de sécurité des modules enfichables ou VXI

Les homologations de sécurité sont uniquement valides lorsqu'elles sont installées sur un châssis agréé de manière adéquate (par un laboratoire de test agréé aux États-Unis ou une organisation certifiée du Canada).

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 (IEC 61010-1)

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 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 I (telle que définie par la norme CEI 61010-1)

Conformité environnementale

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/CE 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.

Ce produit peut également comprendre une batterie rechargeable au lithium. Veuillez mettre au rebut ou recycler la batterie 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.

La capacité de la petite batterie rechargeable au lithium-ion livrée avec cet équipement n'excède pas 100 Wh par batterie ou 20 Wh par pile. Le fabricant a démontré que chaque type de batterie est conforme aux exigences applicables du Manuel d'épreuves et de critères des Nations Unies Partie III 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.

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
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/downloads .
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.

Accéder à la documentation de votre produit

1. Rendez-vous sur www.tek.com.
2. Cliquez sur **Download** (Télécharger) dans la barre latérale verte sur la droite de l'écran.
3. Sélectionnez **Manuals** (Manuels) comme type de téléchargement, saisissez le modèle du produit et cliquez sur **Search** (Rechercher).
4. Consultez et téléchargez les manuels de vos produits. Vous pouvez également cliquer sur les liens du Centre d'assistance technique et du Centre de formation sur la page pour obtenir plus de documentation.

Préface

Le présent manuel fournit des informations sur la sécurité et la conformité du produit, décrit comment connecter et mettre sous tension l'oscilloscope et présente les caractéristiques, les commandes et les opérations de base de l'instrument. Reportez-vous au document 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.

Fonctionnalités et avantages principaux des modèles MSO22 et MSO24

- Bandes passantes de 70 à 500 MHz
- Entrées à 2 et 4 voies analogiques
- Ecran multipoint couleur TFT capacitif (1280 x 800 pixels), taille 10,1 pouces
- Interface utilisateur optimisée pour l'écran tactile
- Fréquence d'échantillonnage de 2,5 G éch/s pour les demi-voies et de 1,25 G éch/s pour toutes les voies
- Longueur d'enregistrement de 10 M points sur toutes les voies
- L'option piles comprend 2 emplacements de pile et la capacité de remplacement à chaud des piles dans le module de piles
- 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) MSO 50 MHz 16 voies, un générateur de modèle numérique 4 bits, 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.
- L'interface VESA standard peut être utilisée avec plusieurs accessoires proposés par Tektronix, et est également compatible avec les supports VESA prêts à l'emploi

« Installation de l'instrument »

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.

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.

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.

Vérification des accessoires reçus

Assurez-vous d'avoir reçu tous les articles que vous avez commandés. S'il manque un ou plusieurs articles, prenez contact avec l'assistance clientèle Tektronix. En Amérique du Nord, appelez le 1-800-833-9200. Pour les autres pays, visitez le site www.tek.com 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, par exemple une option de déclenchement et de bus série, appuyez sur **Aide > A propos de** pour confirmer que les options figurent bien dans le tableau **Options installées**.

Documentation	Quantité	Référence Tektronix
Manuel d'installation et de sécurité	1	071-3764-xx
Sonde 200 MHz TPP0200 x10	Une par voie	TPP0200

Suite à la page suivante...

Documentation	Quantité	Référence Tektronix
Support d'instrument	1	S/O
Cordon d'alimentation	1	En fonction de la région
Certificat d'étalonnage	1	S/O
Liste des licences installées en usine	1	S/O

Conditions d'utilisation

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.

Tableau 1 : Environnement requis

Caractéristique	Description
Température de fonctionnement	0 °C à +50 °C, avec un maximum de 5 °C/heure, sans condensation Pour assurer un refroidissement adéquat, dégagez les côtés et l'arrière de l'instrument en laissant un espace libre de 51 mm.
Humidité de fonctionnement	5 % à 90 % d'humidité relative jusqu'à +30 °C, 5 % à 60 % d'humidité relative au-dessus de +30 °C et jusqu'à +50 °C.
Altitude de fonctionnement	Jusqu'à 3 000 mètres
Puissance de batterie	Nécessite un bloc-batterie 2-BATPK avec 2 emplacements pour batteries à commander avec l'instrument, ou un bloc-batterie 2-BP avec 2 emplacements pour batteries à commander après l'achat de l'instrument Prend en charge jusqu'à 2 batteries rechargeables lithium-ion TEKBAT-XX. Autonomie : jusqu'à 3 heures avec une seule batterie, 6 avec deux batteries

Tableau 2 : Alimentation électrique

Caractéristique	Description
Power source voltage	24 V CC
Courant de la source d'alimentation	2,5 A

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 à l'instrument sont conformes aux conditions requises suivantes.

Entrée	Description
Voies d'entrée analogiques et AUX In , réglage 1 M Ω , tension d'entrée maximum au BNC	300 V _{eff} Catégorie de mesure II
Voies d'entrée numériques, plage de tension d'entrée maximum aux entrées numériques	Respectez les valeurs nominales des sondes Sonde numérique P6316

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

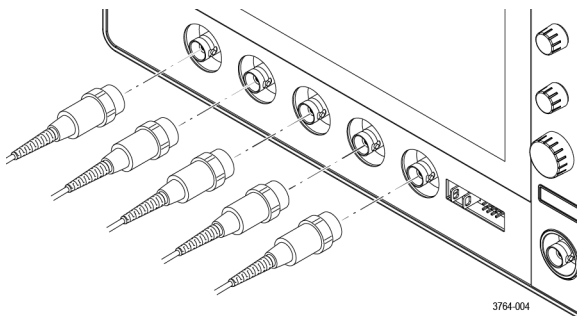
1. Mettez l'instrument sous tension et attendez que l'affichage de l'instrument apparaisse.
2. Sélectionnez **Utility (Utilitaire) > Self Test (Auto-test)** dans la barre de menus supérieure, pour ouvrir le menu de configuration **Self Test (Auto-test)**.
3. Vérifiez que le statut de tous les auto-tests réalisés à la mise sous tension est **Passed (Succès)**.

Si un ou plusieurs auto-tests indiquent **Echec** :

1. Éteignez l'instrument, puis rallumez-le.
2. Sélectionnez **Utilitaire > Auto-test**. Si un ou plusieurs auto-tests indiquent encore **Echec**, prenez contact avec l'assistance clientèle Tektronix.

Branchement de sondes sur l'instrument

Les sondes permettent de raccorder l'instrument à l'appareil testé. Utilisez une sonde adaptée à vos besoins en matière de mesure du signal.



Branchez un câble ou une sonde BNC passive 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.

Informations sur les options de montage en baie

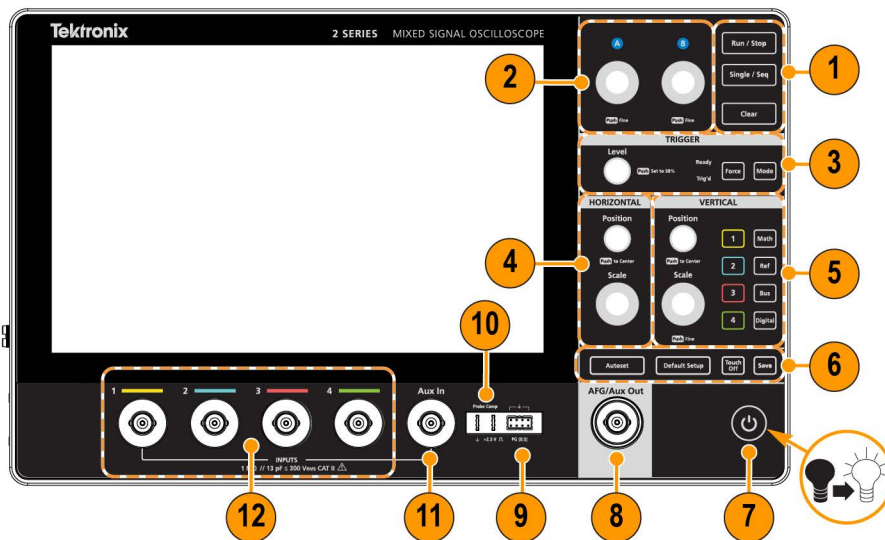
Un kit de montage en baie, disponible en option, vous permet d'installer l'oscilloscope dans des baies d'équipement standard.

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 »

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.



3764-001

Description	
1	Utilisez les commandes Acquisition pour démarrer et arrêter l'acquisition de forme d'onde, activer une seule acquisition de forme d'onde, calculer la moyenne de tous les échantillons pour chaque intervalle d'acquisition et supprimer les acquisitions et les valeurs de mesure en cours de la mémoire.
2	Utilisez les boutons multifonctions (A, B) pour déplacer les curseurs, régler le zoom et définir les valeurs des paramètres dans les champs de saisie du menu de configuration.
3	Utilisez les commandes de déclenchement pour forcer un événement de déclenchement à un point aléatoire de la forme d'onde et capturer l'acquisition, définir le niveau d'amplitude que le signal doit traverser pour être considéré comme une transition valide et définir le comportement de l'instrument en l'absence ou en présence d'un événement de déclenchement.
4	Utilisez les commandes horizontales pour déplacer la forme d'onde d'un côté à l'autre de l'écran et définissez le temps par division de réticule horizontal principal et les paramètres échantillons/seconde pour l'oscilloscope.
5	Utilisez les commandes verticales pour déplacer la forme d'onde sélectionnée vers le haut ou vers le bas de l'écran, définir les unités d'amplitude par division verticale du réticule de la forme d'onde sélectionnée, activer (afficher) ou sélectionner des canaux, et ajouter ou sélectionner une forme d'onde mathématique, de référence (enregistrée), de bus et numérique dans la vue Forme d'onde.
6	Utilisez les commandes Divers pour désactiver la fonctionnalité de l'écran tactile, restaurer les paramètres par défaut de l'oscilloscope, afficher automatiquement une forme d'onde stable et enregistrer des fichiers ou des paramètres (en utilisant les paramètres actifs pour Fichier > Enregistrer sous).

Suite à la page suivante...

Description	
7	Après avoir branché le cordon d'alimentation fourni, utilisez le bouton d'alimentation pour mettre l'instrument sous tension et hors tension. La couleur du bouton d'alimentation indique les états suivants de l'instrument : orange en veille, bleu en marche, éteint hors tension. Lorsque la charge des batteries du bloc-batterie 2-BP de votre instrument est faible et que le cordon d'alimentation n'est pas branché, le bouton d'alimentation clignote deux fois, puis l'instrument s'éteint.
8	Le connecteur BNC AFG/AUX Out est multiplexé. Vous devez sélectionner AFG ou Sortie AUX Out pour utiliser ce connecteur. AFG est la sortie de signal destinée à la fonction Générateur de fonctions arbitraires (AFG) disponible en option. AUX Out génère une transition de signal sur un événement de déclenchement ou un signal de synchronisation en provenance du générateur de fonctions arbitraires.
9	Le générateur de modèle (PG) est une sortie de signal pour quatre signaux numériques.
10	Utilisez les connecteurs de mise à la terre et de compensation de sonde pour fournir un connecteur de mise à la terre afin de réduire les dommages électrostatiques (ESD) et d'ajuster la réponse haute fréquence de sonde passive.
11	L'entrée de déclenchement auxiliaire (Aux In) est un connecteur auquel vous pouvez connecter un signal d'entrée de déclenchement externe. Utilisez le signal de déclenchement Aux In avec le mode de déclenchement sur front.
12	Utilisez les connecteurs de sonde pour brancher les sondes passives BNC et les câbles BNC.

Fonctions des boutons

Une description de la fonctionnalité de chaque bouton de l'instrument.

Bouton	Description
Marche/Arrêt	Démarre et arrête l'acquisition d'un signal. La couleur du bouton indique le statut d'acquisition (vert indique une acquisition en cours ; rouge indique une 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.
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 indique une acquisition unique effectuée ; vert fixe indique que l'instrument est en attente de l'événement de déclenchement). Appuyez à nouveau sur Séq. unique pour effectuer une autre acquisition simple.
Effacer	Permet d'effacer les acquisitions et les valeurs de mesure en cours de la mémoire.
Boutons A et B	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 .
Force	Applique de façon forcée un événement de déclenchement à un point aléatoire du signal et capture l'acquisition.

Suite à la page suivante...

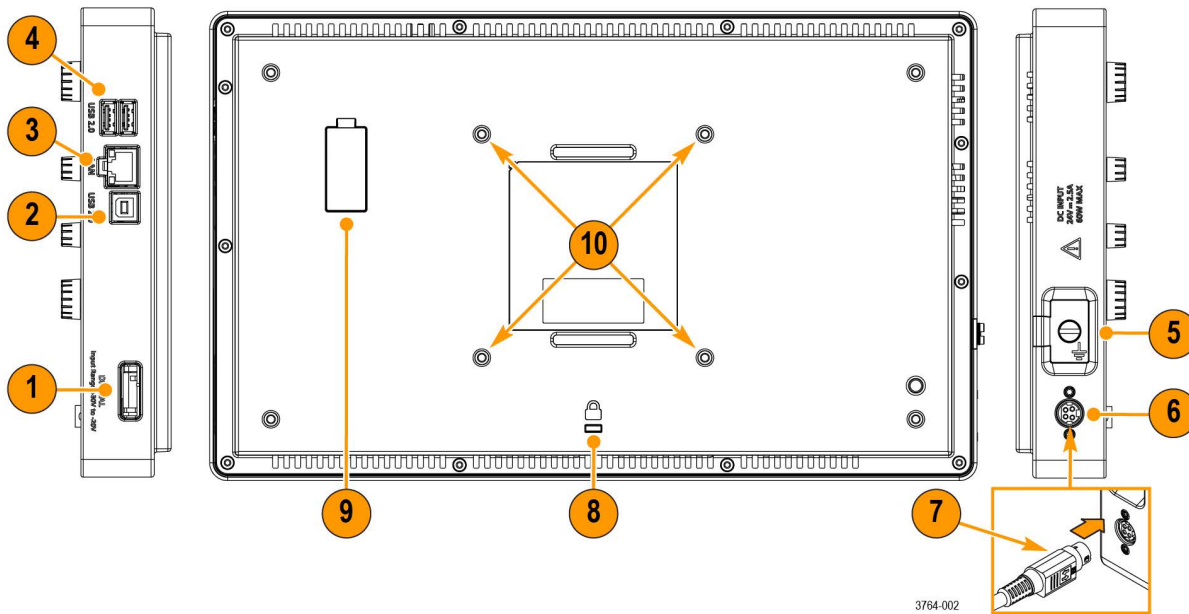
Bouton	Description
Niveau	Définit le niveau d'amplitude que le signal doit dépasser pour être considéré comme une transition valide. La couleur de la LED du bouton Niveau indique la source de déclenchement, excepté pour les déclenchements à double niveau. Le bouton Niveau est indisponible lorsque le 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.
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.
Position horizontale	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.
Echelle horizontale	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 le bouton 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 .
Position verticale	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 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.
Échelle verticale	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 Superposé (en d'autres termes, chaque signal possède ses propres paramètres de réticule vertical, quel que soit le mode d'affichage). La couleur du bouton indique quel signal le bouton contrôle.
Boutons Voie	Activent (affichent), sélectionnent ou désactivent les signaux de voie, calculés, de référence ou de bus. Le nombre de boutons Voie dépend du modèle d'instrument. Si la voie ne s'affiche pas, appuyer sur un bouton Voie permettra de l'activer dans la vue 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 Signal).
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 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.

Suite à la page suivante...

Bouton	Description
Référence	Ajoute ou sélectionne un signal de référence (sauvegardé) dans la vue Signal. Si aucun signal de référence n'est présent, appuyer sur le bouton ouvre le menu de configuration Parcourir les fichiers de signal . Naviguez jusqu'à un fichier de signal (*.isf), le sélectionner 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.
Bus	Ajoute ou sélectionne un signal de bus dans la vue Signal. Si aucun signal de bus n'est présent, appuyer sur le bouton ajoutera un signal de bus à la vue 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.
Numérique	Ajoute ou sélectionne un signal numérique dans la vue Signal. Si aucun signal numérique n'est présent, appuyer sur le bouton ajoutera un signal numérique à la vue Signal et ouvrira le menu de configuration Numérique. Si un seul signal numérique est affiché, appuyer sur le bouton permet de désactiver ce signal numérique (de l'effacer de la vue Signal). Si plusieurs signaux numériques sont affichés, appuyer sur le bouton permet de passer de l'un à l'autre.
Réglage automatique	Affiche automatiquement un signal stable.
Configuration par défaut	Restaure les paramètres par défaut de l'oscilloscope (tels qu'horizontal, vertical, échelle, position).
Désactiver l'écran tactile	Désactive la fonction d'écran tactile. Le bouton s'allume lorsque l'écran tactile est désactivé.
Enregistrer	Permet, d'un simple appui, d'appeler la fonction Fichier > Enregistrer sous pour enregistrer une copie d'écran (y compris les boîtes de dialogue et les menus ouverts), les fichiers de signal, les paramètres de l'instrument. Si une opération Fichier > Enregistrer ou Fichier > Enregistrer sous s'est produite depuis le dernier démarrage de l'instrument, le fait d'appuyer sur le bouton 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, le fait d'appuyer sur le bouton ouvrira le menu de configuration Enregistrer sous . Sélectionnez un onglet pour choisir le type de fichier à enregistrer (par exemple Capture d'écran ou Signal), définir les éventuels paramètres associés et l'emplacement d'enregistrement, puis sélectionnez OK. Le ou les fichiers spécifiés sont enregistrés. Lorsque vous appuierez sur ce bouton la fois suivante, le même type de fichier sera enregistré. Le bouton Captures d'écran enregistre la totalité de l'écran, y compris la plupart des menus de configuration et des boîtes de dialogue affichés.


Connexions des panneaux arrière et latéraux

Les connexions des panneaux arrière et latéraux alimentent l'instrument et fournissent des connecteurs pour le réseau, les appareils USB, les sondes numériques, la batterie et le support d'instrument.



Description	
1	Utilisez le connecteur de la sonde numérique pour connecter la sonde logique P6316.
2	Le port Appareil USB permet de connecter l'oscilloscope à un PC, pour pouvoir le contrôler à distance à l'aide du protocole USBTMC.
3	Utilisez le port LAN (RJ-45) pour raccorder l'oscilloscope à un réseau local 10/100 Base-T.
4	Utilisez les deux ports Hôte USB pour connecter un périphérique de stockage USB, un clavier ou une souris
5	Le point de mise à la terre du châssis externe à cosse permet de connecter le châssis de l'instrument à une référence de mise à la terre. Utilisez la cosse de mise à la terre lorsque l'instrument est alimenté par la batterie en option. Fixez un bracelet antistatique sur la cosse de terre pour réduire les dommages électrostatiques (ESD) lorsque vous manipulez ou sondez le DUT.
6	<p>Pour mettre l'instrument sous tension, branchez le cordon d'alimentation fourni sur la prise d'alimentation située sur le côté de l'instrument. Raccordez ensuite le cordon d'alimentation à la source d'alimentation secteur appropriée et utilisez le bouton d'alimentation. Utilisez uniquement le cordon d'alimentation prévu pour cet appareil et conforme aux normes du pays d'utilisation.</p> <p>Pour mettre l'instrument entièrement hors tension, débranchez le cordon d'alimentation. Utilisez le loquet du cordon d'alimentation pour le retirer du connecteur d'alimentation.</p>
7	<p>Le cordon d'alimentation est doté d'un connecteur de verrouillage à force élevée pour maintenir le cordon d'alimentation en place. Le loquet est doté de deux flèches orientées à l'opposé. Poussez le loquet jusqu'à ce que le connecteur soit bien en place.</p> <p>Tenez le loquet du cordon d'alimentation et éloignez-le de la prise du connecteur d'alimentation pour débrancher ce dernier.</p>
8	Utilisez le connecteur de verrouillage de sécurité pour fixer l'oscilloscope sur un établi ou un autre emplacement à l'aide d'un câble de verrouillage standard pour PC/ordinateur portable.

Suite à la page suivante...

Description	
9	<p>Utilisez le connecteur d'interface de batterie pour relier le bloc-batterie externe à l'instrument. Pour plus d'informations, reportez-vous aux instructions fournies avec la batterie.</p> <p> ATTENTION : Le connecteur d'interface de batterie est sensible aux décharges électrostatiques (ESD). Prenez des précautions contre les décharges électrostatiques lors de l'installation ou du retrait de la batterie.</p>
10	<p>Utilisez les vis de fixation VESA (100 mm x 100 mm) pour fixer votre instrument au support fourni ou à d'autres accessoires VESA compatibles.</p>

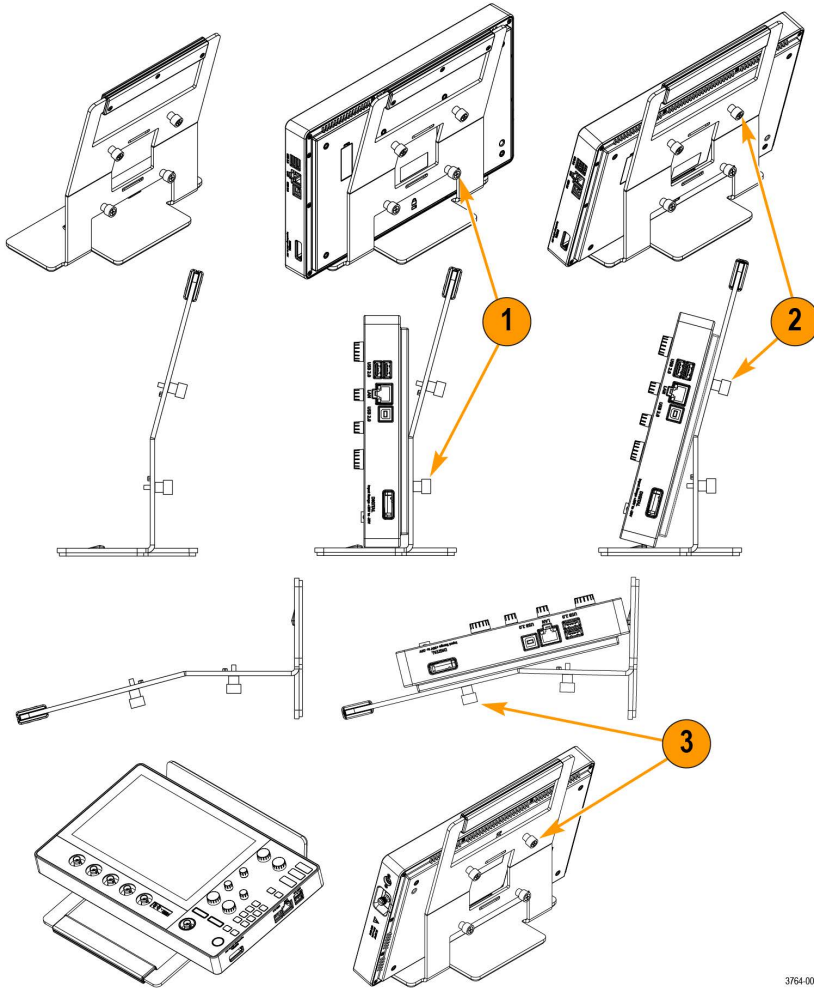
Installation du support d'instrument

Montez l'instrument sur le support fourni en trois configurations.

Avant de commencer

Alignez le support sur les quatre fixations à vis VESA (les plus proches de l'étiquette) situées à l'arrière de l'instrument.

Procédure

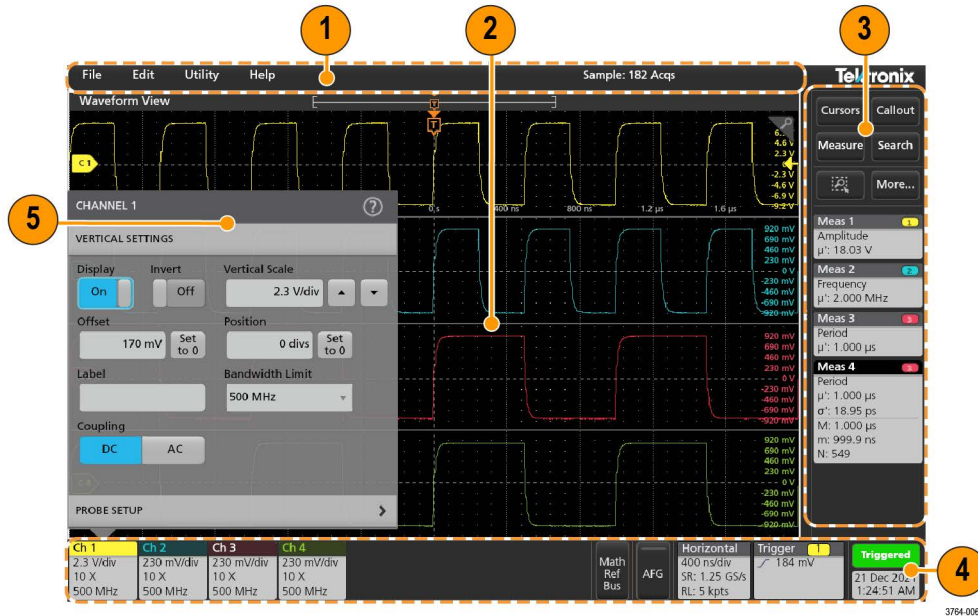


1. Serrez manuellement les deux vis inférieures du support sur les deux fixations à vis VESA inférieures. L'instrument est maintenant fixé au support en position verticale.
2. Serrez manuellement les deux vis supérieures du support sur les deux fixations à vis VESA supérieures. L'instrument est maintenant fixé au support à un angle de quinze degrés.
3. Retournez l'instrument et serrez manuellement les deux vis supérieures du support sur les deux fixations à vis VESA inférieures. L'instrument est maintenant fixé au support à un angle de soixante-quinze degrés lorsque le support est à plat.

3764-003

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.



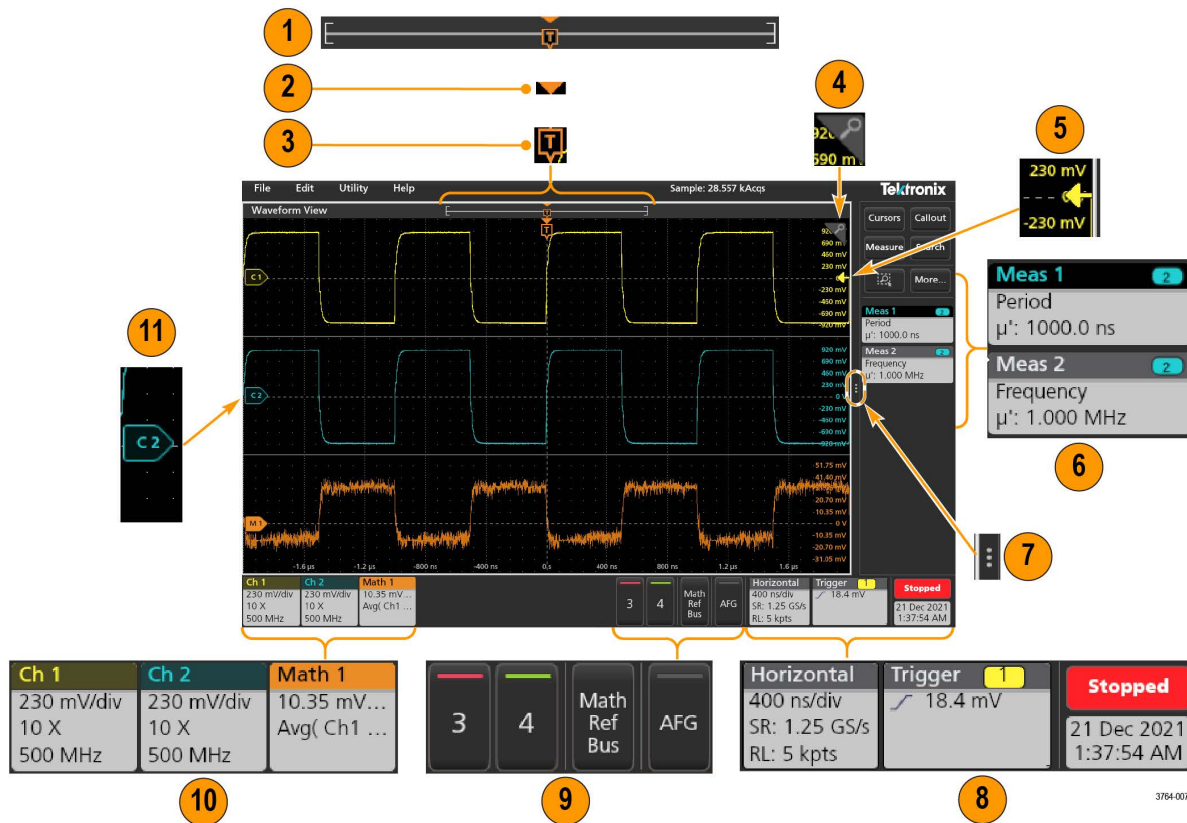
Description	
1	<p>La barre de menu affiche des menus pour les opérations types, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> Enregistrement, chargement et accès aux fichiers Annulation ou reprise d'une action Réglage de l'affichage de l'oscilloscope et des préférences de mesure Configuration de l'accès réseau Exécution de tests automatiques Effacement de la mémoire des mesures et des réglages Chargement des licences d'option Ouverture de la visionneuse d'aide
2	<p>La vue Signal affiche les signaux analogiques, calculés, de référence, de bus et de tendances. Chaque signal comprend des poignées (identificateurs), des libellés d'échelle de réticule verticaux individuels, une position de déclenchement et des indicateurs de niveau. Vous pouvez configurer l'affichage des signaux pour empiler verticalement chaque signal dans un réticule séparé, appelé tranche (le mode par défaut) ou superposer tous les signaux sur l'écran (affichage traditionnel des signaux). Vous pouvez également ajouter des vues 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.</p>

Suite à la page suivante...

Description	
3	<p>La barre Résultats contient des commandes pour l'affichage des curseurs, l'ajout de légendes, de tracés et de tableaux de résultats. Vous pouvez également ajouter des badges à la barre Résultats. Pour supprimer une mesure, une recherche ou tout autre badge de la barre Résultats, il suffit de faire glisser l'élément hors de l'écran. Les commandes sont les suivantes :</p> <p>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.</p> <p>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 Signal et aux vues Spectre.</p> <p>Le bouton Mesure ouvre un menu de configuration dans lequel vous pouvez sélectionner et ajouter des mesures à la barre 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.</p> <p>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. Vous pouvez ajouter un nombre quelconque de recherches au même signal ou à des signaux différents. Des badges Recherche sont ajoutés dans la barre Résultats.</p> <p>Le bouton Icône Zoom 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.</p> <p>Le bouton Plus... vous permet de sélectionner Zoom et Masque.</p>
4	<p>La barre Réglages contient les éléments suivants. 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.</p> <p>Badges Système permettant de définir les paramètres Horizontal, Déclenchement et Date/Heure</p> <p>Boutons de voie inactifs pour activer des voies</p> <p>Ajoutez les boutons Nouveau signal pour ajouter des signaux calculés, de référence et de bus à l'écran</p> <p>Les badges Voie et Signal vous permettent de configurer les réglages de chaque signal</p>
5	<p>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.</p>

Éléments de l'interface utilisateur

Chaque zone de l'interface utilisateur possède une fonction spécifique, qui aide à gérer les informations ou les commandes.



1. 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.



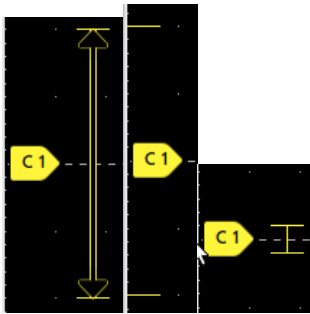
En mode Zoom, la vue Enregistrement du signal est remplacée par la vue Zoom.

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 permet d'activer ou de désactiver le zoom. Les boutons d'usage général 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. L'icône Indicateur de seuil de déclenchement indique 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.
7. La poignée de la barre Résultats ouvre ou ferme la barre Résultats, afin d'agrandir l'espace d'affichage du signal, lorsque nécessaire. Pour rouvrir la barre 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**, statut Marche/Arrêt, Date/Heure).
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.

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.

10. Effectuez un double appui sur un badge pour ouvrir le menu de configuration associé. 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.



Badges

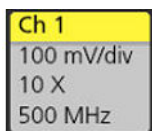
Les badges sont des icônes rectangulaires qui indiquent des résultats ou des paramètres de signal, de mesure et d'instrument. Ils offrent également un accès rapide aux menus de configuration. Les types de badges disponibles sont les suivants : , Voie, Signal, Mesure, Recherche et Système.

Badges Voie et Signal

Les badges Voie et Signal (**Math**, **Référence**, **Bus**) 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 1	Ch 2	Ch 3	Math 1	Bus 1
5 V/div	100 mV/div	100 mV/div	50.5 mV/div	I2C
10 X	10 X	10 X	Ch1 - Ch2	
500 MHz	500 MHz	500 MHz		

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 **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.

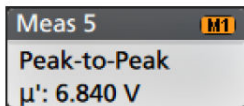
- Cliquez avec le bouton droit sur le badge et désactivez-le.
- Faites glisser le badge sur le bord inférieur de l'écran pour le supprimer de la barre **Réglages**. En effectuant un glissement vers le haut à partir du bord inférieur de la barre **Réglages**, vous récupérez le badge. La récupération du 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**) 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

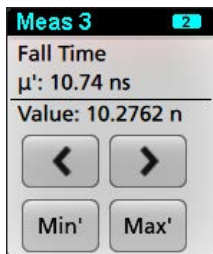
Les badges Mesure sont situés dans la barre **Résultats**. Ils contiennent des résultats de mesure ou de recherche. L'intitulé du badge indique la ou les sources de la mesure. Pour ajouter un badge Mesure, appuyez sur le bouton **Mesure** et sélectionnez une mesure.



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).

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.

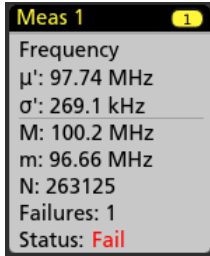


Les boutons < (Précédent) et > (Suivant) centrent le signal dans l'affichage à la position du point de mesure précédent ou suivant dans l'enregistrement (pour les mesures qui effectuent plusieurs mesures par acquisition).

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'**Etat** et les **Défaillances** lorsque le test de réussite/défaillance est activé via le menu de configuration. La ligne Etat indique **Réussite** (en vert) ou **Défaillance** (en rouge) selon les conditions définies dans le volet **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 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 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 Résultats. Le badge est créé lorsque le premier segment d'un masque est défini.



Affichage Badge	Description
Libellé	Libellé défini dans le menu de configuration du badge.
Wfms (Signaux)	Nombre total de signaux testés par rapport au masque.
Échec	Nombre de signaux qui contenaient un ou plusieurs échantillons ne respectant pas le masque.
Occurrences (affichage en option)	Une ligne est créée pour chaque segment qui compose le masque. Le nombre affiché est le nombre de fois que ce segment a été touché.
Total	Nombre total d'occurrences sur tous les segments.
État	État du test de masque. L'écran affiche Réussite (vert) ou Défaillance (rouge).

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 de curseurs

Vous pouvez afficher les affichages du curseur dans un badge **Curseurs** de la barre Résultats. Le contenu du badge dépend du curseur en cours d'utilisation.

Cursors		Cursors		Cursors	
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		Δt : 4.700 ms		Δv : 1.866 V
	$1/\Delta t$: 212.76 Hz		$1/\Delta t$: 212.76 Hz		$1/\Delta v$: 535.9 mV/s
	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.

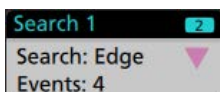
Vous pouvez faire glisser le badge pour modifier sa position dans la barre **Résultats** et ouvrir le menu contextuel du badge pour accéder à un menu d'action rapide.

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 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 **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 Recherche pour modifier leur position dans la barre **Résultats** et ouvrir le menu contextuel du badge pour accéder à un menu d'action rapide.

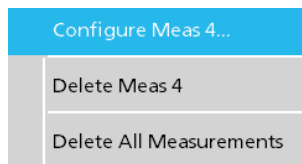
Il y a deux façons de supprimer les badges Voie et Signal.

- 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

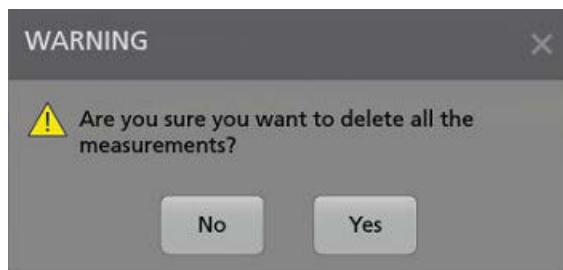
Ce badge vous permet de supprimer/retirer de nombreuses mesures ou recherches numériques, qui figurent dans la barre Résultats.

1. Sélectionnez le badge Mesure/Recherche dans la barre **Résultats**, puis faites un clic droit dessus pour afficher la boîte de dialogue suivante :



Commandes	Description
Configurer Mesure/Recherche	Configurer les badges Mesure ou Recherche
Supprimer Mesure/Recherche	Supprime le badge Mesure (standard, instabilité, alimentation, DDR, etc.) ou Recherche sélectionné
Supprimer toutes les Mesures/Recherches	Supprime tous les badges Mesure (standard, instabilité, alimentation, DDR, etc.) ou Recherche sélectionnés de la barre Résultats.

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.
 - **Ne pas demander les éléments restants** : Cette case est décochée par défaut. 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.



Remarque : La boîte de dialogue apparaît pour chaque ensemble de mesures que vous souhaitez supprimer.

Ecrêtage du signal et badges



Avertissement : L'écrtage 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 « Ecrêtage » 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.

Badges Système

Les badges Système (dans la barre Réglages) affichent les principaux paramètres Horizontal et Déclenchement. Vous ne pouvez pas supprimer les badges système.




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

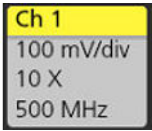
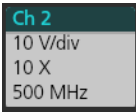
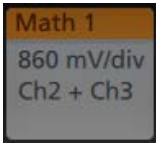
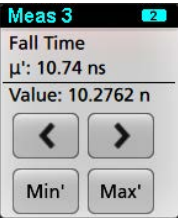
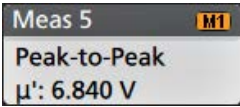
Action	Résultat	Exemple
Appui simple	Accès immédiat aux commandes (Echelle, Navigation).	
Appui double	Menu de configuration avec accès à l'ensemble des paramètres pour le badge.	

Suite à la page suivante...

Action	Résultat	Exemple
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.	
Faire glisser	Faites glisser le badge sur le bord inférieur de l'écran pour le supprimer de la barre 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.

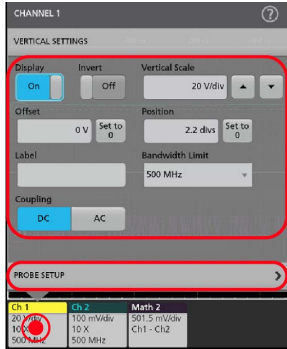
Type de badge	Sélectionné	Non sélectionné	Désactivé ou actif ¹
Voie ou Signal			
Mesure			S/O

Menus de configuration

Les menus de configuration vous permettent de configurer rapidement les paramètres de voie, les paramètres système (Horizontal, Déclenchement,), les mesures, l'affichage des curseurs, les vues de signal et de tracé, le texte des légendes, etc.

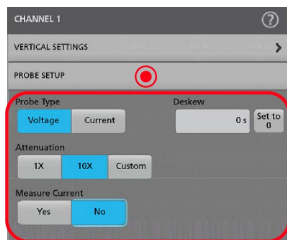
Effectuez un double appui sur un élément (badge, **vue Signal** ou **vue Tracé**, affichage de curseur, texte de légende, etc.) pour ouvrir le menu de configuration associé. Par exemple, effectuez un double appui sur un badge Voie dans la **barre de réglages** pour ouvrir le menu de configuration associé.

¹ 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.



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.

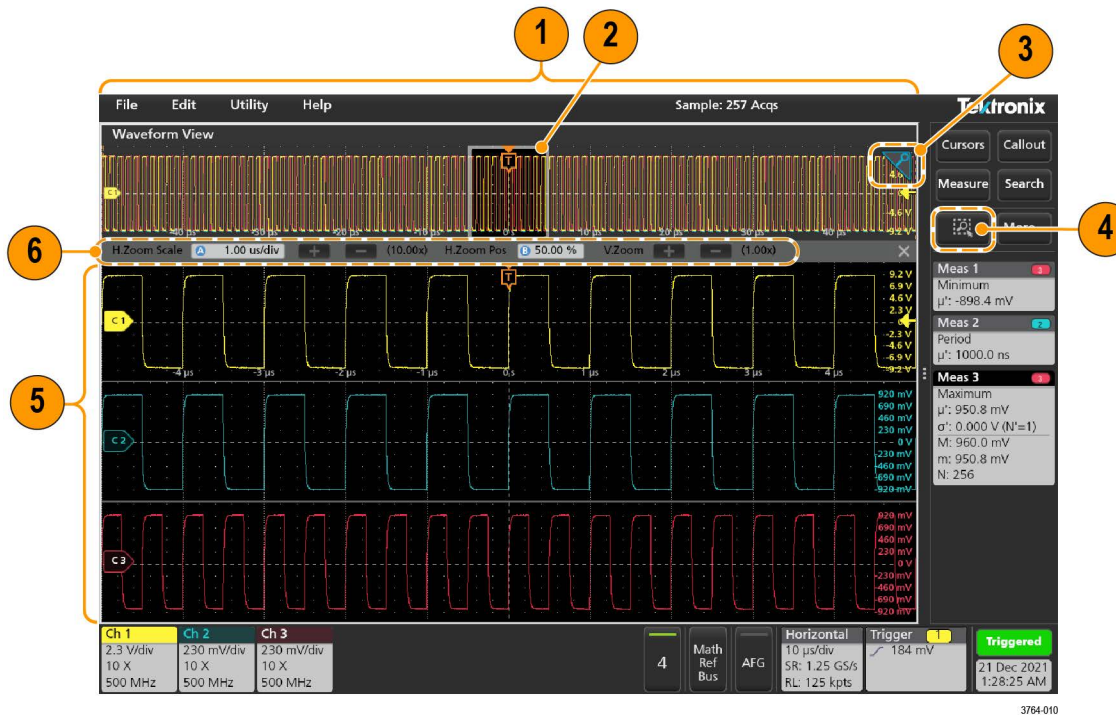


Appuyez n'importe où en dehors du menu de configuration pour le fermer.

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.



Remarque : 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 zone 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.



Remarque : Déplacer la zone de Zoom ou modifier sa position ne change pas les paramètres de base de temps horizontaux.

3. L'icône **Zoom** (située en haut à droite de la vue de signal) permet d'activer ou de désactiver le mode Zoom.
4. 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** et le mode **Masque**, appuyez deux fois sur le bouton **Zone de texte** et sélectionnez l'une des deux options. Recherchez les rubriques sur 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.



Remarque : 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.

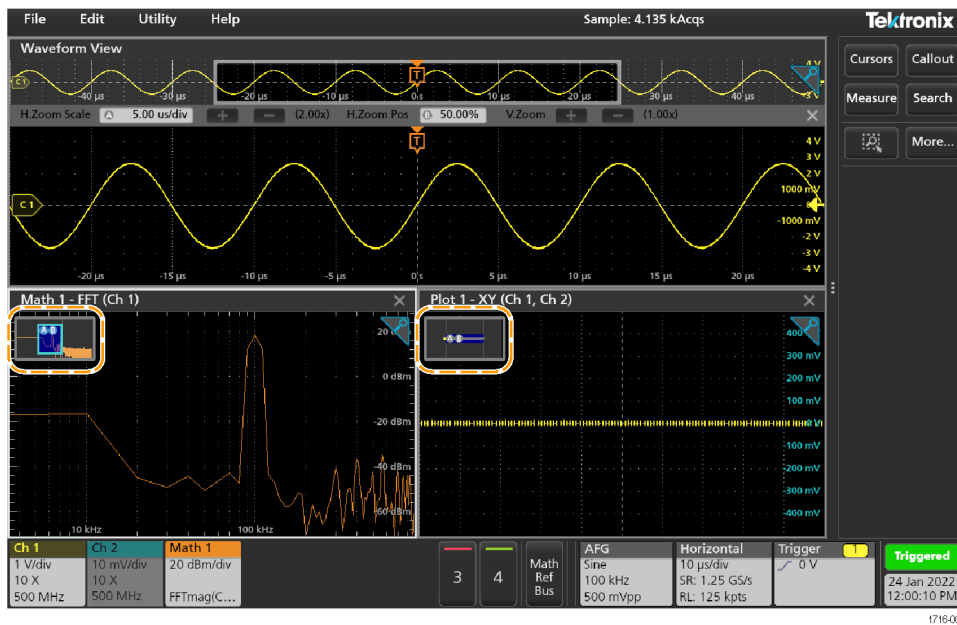
Appuyez deux fois sur les champs **Position de zoom horizontal** ou **Echelle du zoom horizontal** pour saisir une valeur à partir d'un pavé numérique.

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.

Zoom de la vue de tracé Math-FFT ou XY

Utilisez les boutons d'usage général A et B pour régler le zoom de la vue de tracé Math-FFT ou XY.

Dans une vue de tracé Math-FFT ou XY, si les boutons d'usage général A et B sont affectés à Zoom, la zone de zoom est mise en surbrillance et les boutons d'usage général de la zone de zoom sont activés.



Si les curseurs et le zoom sont activés dans la vue de tracé Math-FFT ou XY, utilisez la **zone de Zoom** et le bouton **Curseurs** pour modifier la fonctionnalité du bouton d'usage général. Appuyez sur la **zone de Zoom** pour affecter les boutons de réglage du zoom ou appuyez sur le bouton **Curseurs** pour affecter les boutons de réglage des curseurs.

Pour quitter le mode Zoom, appuyez sur l'icône Zoom dans le coin de la vue ou appuyez sur la croix (X) dans la vue de tracé Math-FFT ou XY.

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. Appuyez sur **Aide > Manuel de démonstration de l'interface utilisateur** pour apprendre rapidement les opérations tactiles de base.

Tableau 3 : 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).
Sélectionner un signal de voie, calculé, de référence ou de bus pour l'activer.	Mode Empilé ou Superposé : appuyez sur le badge Voie ou Signal. Mode Empilé : appuyez sur la tranche ou la poignée du signal de voie, calculé, de référence ou de bus. Mode Superposé : appuyez sur la poignée du signal ou de voie.	Mode Empilé ou Superposé : effectuez un clic gauche sur le badge Voie ou Signal. Mode Empilé : effectuez un clic gauche sur la tranche ou la poignée du signal de voie, calculé, de référence ou de bus. Mode Superposé : effectuez un clic gauche sur la poignée du signal ou de voie.
Afficher des boutons d'échelle ou de navigation sur un badge (signal, mesure ² , recherche, horizontal).	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. ³	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. ⁴	Sélectionnez une légende et tout en maintenant le bouton enfoncé ⁵ commencez à faire glisser, puis déplacez vers la nouvelle position.	Cliquez sur le bouton droit dans la légende puis, tout en maintenant le bouton enfoncé, faites-la glisser rapidement jusqu'au nouvel emplacement souhaité.

Suite à la page suivante...

² Les badges Mesure et Recherche ne possèdent pas tous de boutons de navigation.

³ Certaines boîtes de dialogue ne se ferment pas tant que vous ne cliquez pas sur OK, Fermer ou tout autre bouton de la boîte de dialogue.

⁴ Les légendes sont des objets d'écran et ne sont pas associées à une voie ou à une tranche de signal en particulier.

⁵ Commencez à déplacer la légende dès qu'elle est sélectionnée (en surbrillance), sinon l'interface utilisateur ouvre le menu contextuel.

Tâche	Action sur l'interface utilisateur tactile	Action avec souris
<p>Modifier les paramètres horizontaux ou verticaux directement depuis un signal.</p> <p>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.</p>	<p>Appuyez sur un badge et servez-vous des boutons Echelle.</p> <p>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.</p>	<p>Cliquez sur une voie, un signal ou le badge Horizontal, puis cliquez sur les boutons Echelle.</p>
<p>Augmenter ou diminuer la valeur de zoom (en mode Zoom).</p>	<p>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.</p>	<p>Cliquez sur les boutons + ou - dans la barre de titre Zoom.</p> <p>Cliquez sur le bouton Zone de texte, dessinez une zone autour de la zone de signal qui vous intéresse.</p>
<p>Effectuer un défilement ou un panoramique rapide sur un signal ou une liste.</p>	<p>Appuyez sur un signal ou une liste et faites glisser cet élément.</p>	<p>Cliquez sur un signal ou une liste et faites glisser cet élément.</p>
<p>Fermer ou ouvrir la barre de résultats pour augmenter la surface de la vue de signal.</p>	<p>Appuyez 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.</p>	<p>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.</p> <p>Cliquez et faites glisser le diviseur de la barre de résultats.</p>
<p>Modifiez la position des badges dans la Barre de réglages ou la Barre de résultats.</p>	<p>Appuyez simplement sur le badge et faites-le glisser jusqu'au nouvel emplacement souhaité dans la même barre.</p>	<p>Cliquez sur le badge et faites-le glisser jusqu'au nouvel emplacement dans la même barre.</p>

Configuration de l'instrument

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, configurations d'oscilloscope, etc.) sur une clé USB ou sur le réseau. La procédure d'installation ne supprime normalement aucun fichier créé par l'utilisateur, mais il est recommandé d'effectuer une sauvegarde des fichiers importants avant toute mise à jour.

Déterminez la version du firmware actuellement installée sur l'instrument **Aide > A propos de**.

Procédure

Pour télécharger le firmware de l'instrument et l'installer sur un instrument :

1. Sur un PC, ouvrez une page dans un navigateur Web et accédez à l'adresse www.tek.com/product-support
2. Indiquez le numéro de modèle de l'instrument dans le champ de recherche, puis cliquez sur **OK**.
3. Faites défiler l'écran et cliquez sur l'onglet **Logiciel**.
4. Si la version de firmware indiquée (Windows ou non-Windows) est plus récente que celle installée sur votre instrument, sélectionnez le fichier et téléchargez-le sur votre PC.
5. Copiez le fichier du firmware installé sur un lecteur USB.
6. Insérez la clé USB contenant le fichier du firmware dans l'un des ports USB de l'instrument.
7. Mettez l'instrument sous tension.

Pour un instrument alimenté par batterie, branchez le cordon d'alimentation et maintenez-le connecté pendant la mise à niveau du firmware de l'instrument.

8. Suivez les instructions à l'écran.
L'installation du nouveau firmware de l'instrument prend quelques minutes. Ne retirez pas la clé USB et ne mettez pas l'instrument hors tension durant la mise à jour.

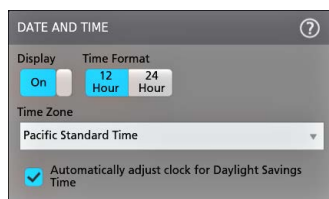
Que faire ensuite

Pour confirmer la mise à jour du firmware, recherchez le numéro de version trouvé dans la fenêtre **A propos de** dans le 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.

Réglage du fuseau horaire et du format d'horloge

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 **Utilitaire > Etalonnage**.
3. Appuyez sur **Exécuter SPC**. Le champ **Etat SPC** indique **En cours** lorsque la compensation SPC est en cours d'exécution. La procédure de SPC peut prendre environ trois minutes par voie ; attendez donc que le message de statut SPC change pour afficher **Succès** avant de reconnecter les sondes et d'utiliser l'instrument.



ATTENTION : Vous pouvez interrompre un étalonnage SPC en appuyant sur **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 **Etalonnage** 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

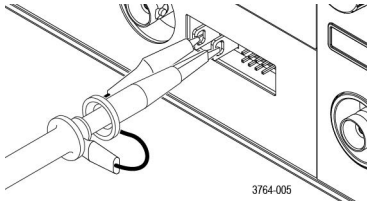
La fonction de compensation de sonde ajuste la réponse haute fréquence d'une sonde afin d'optimiser la précision des mesures et de la capture du signal.

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.



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 **Utilitaire > 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 **Manuel** et saisissez l'adresse IP et les autres valeurs fournies par votre administrateur IT ou système.
4. Appuyez sur **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.

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 **Réglages 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** situé sur la face de 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).

Connexion d'un clavier ou d'une souris

L'instrument prend en charge la plupart des claviers et souris USB et les modèles sans fil (avec un adaptateur de connexion USB).

Pour installer un clavier et/ou une souris, connectez le câble ou la clé USB correspondant(e) sur un port hôte USB disponible. Le clavier/la souris doit normalement fonctionner immédiatement. Si ce n'est pas le cas, essayez les procédures suivantes :

1. Débranchez et rebranchez le câble ou la clé USB sur le même port.
2. Branchez le câble ou la clé USB sur un autre port USB.

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.

« Principes de fonctionnement »

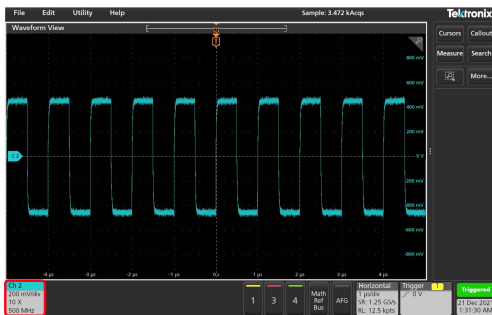
Ajout d'un signal de voie à l'affichage

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 Réglages) d'une voie connectée.



La voie sélectionnée est ajoutée à la vue 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 (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. Voir la section [Configuration des paramètres de voie ou de signal](#) à la page 45.

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.

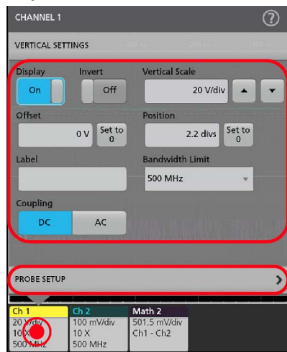
Avant de commencer

Prérequis : La barre de réglages doit contenir un badge Voie ou Signal.

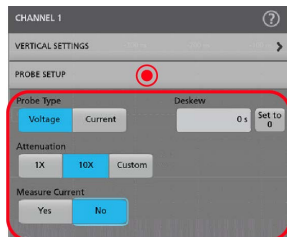
Procédure

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.



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 l'icône Aide dans le titre du menu pour obtenir plus d'informations.
4. Appuyez n'importe où en dehors du menu pour le fermer.

Réglage auto. pour l'affichage rapide d'un signal

La fonction Réglage auto. analyse les caractéristiques du signal et modifie les paramètres Horizontal, Vertical et Déclenchement afin d'afficher automatiquement un signal déclenché. Vous pouvez ensuite apporter d'autres modifications aux paramètres horizontaux et de déclenchement pour afficher le point d'intérêt du signal.

1. Connectez la sonde présentant un signal d'intérêt à une voie disponible.
2. Effectuez un double appui sur le badge **Déclenchement** et définissez comme source de déclenchement la source du signal concerné.
3. Connectez tout autre signal associé aux entrées de voie disponibles.
4. Ajoutez les signaux de voie à la vue du signal. Voir la section [Ajout d'un signal de voie à l'affichage](#) à la page 44.
5. Appuyez sur **Fichier > Réglage auto.** ou sur le bouton **Réglage auto** de la face avant. Lors de l'utilisation du mode d'affichage empilé, l'instrument analyse les caractéristiques du signal de la voie source de déclenchement (analogique) et configure les paramètres horizontaux, verticaux et de déclenchement en conséquence, afin d'afficher un signal déclenché pour cette voie. L'échelle verticale est ajustée dans chaque tranche de signal de tous les signaux actifs pour maximiser l'utilisation de CAN.



Lorsque vous utilisez le mode **Affichage superposé**, l'instrument ajuste les paramètres horizontaux et de déclenchement de la voie source de déclenchement pour afficher un signal déclenché pour cette voie. Les ajustements de l'échelle et de la position verticales de toutes les voies actives en mode d'affichage superposé sont contrôlés par la sélection **Réglage automatique des optimisations en mode d'affichage superposé** dans le volet **Réglage auto.** du menu **Préférences utilisateur**. Si la sélection est **Visibilité**, Réglage auto. met à l'échelle et positionne verticalement tous les signaux des voies actives de manière à ce qu'ils soient espacés uniformément à l'écran. Si la sélection est **Résolution**, Réglage auto. met à l'échelle et positionne verticalement tous les signaux des voies actives de manière à ce qu'ils utilisent chacun la plus grande partie possible de la plage CAN.



Remarque : Vous pouvez définir les paramètres que l'instrument peut régler lors de l'exécution d'un Réglage auto. Accédez au volet Réglage auto. Dans **Utilitaire > Préférences utilisateur > Réglage auto.** Voir la section [#unique_44](#).

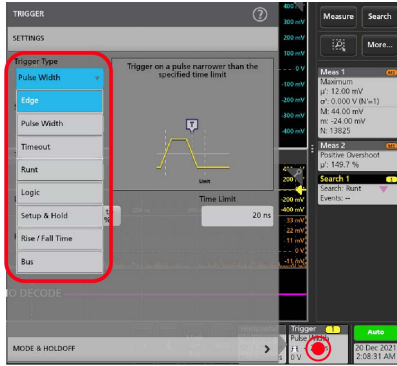
Consignes pour la fonction Réglage auto.

- Réglage auto affiche trois ou quatre cycles (suivant le signal détecté) avec un niveau de déclenchement proche du milieu du signal.
- Le déclenchement est réglé sur Front, pente montante et couplage CC.
- Si aucune voie ne s'affiche avant que vous ayez appuyé sur **Réglage auto.**, l'oscilloscope ajoute Ch 1 (Voie 1) à la vue Signal, que celle-ci contienne ou non un signal.
- La fonction Réglage auto. ignore les signaux calculés, de référence et de bus.
- Une voie ou un signal présentant une fréquence inférieure à 40 Hz n'est pas considéré(e) comme un signal.

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.

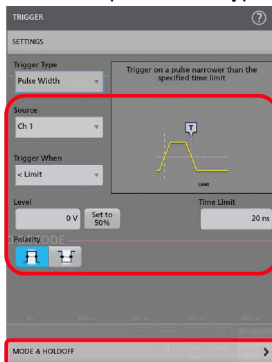


Pour effectuer le déclenchement sur un bus, vous devez tout d'abord ajouter le bus à la vue de signal. Voir [Ajout d'un signal calculé, de référence ou de bus](#) à la page 48



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.

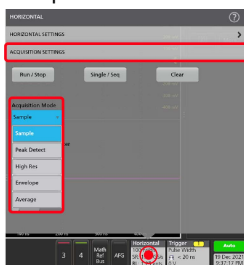


4. Appuyez sur l'icône Aide dans le titre du menu pour obtenir plus d'informations sur les paramètres de ce menu.
5. Appuyez n'importe où en dehors du menu pour le fermer.

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.

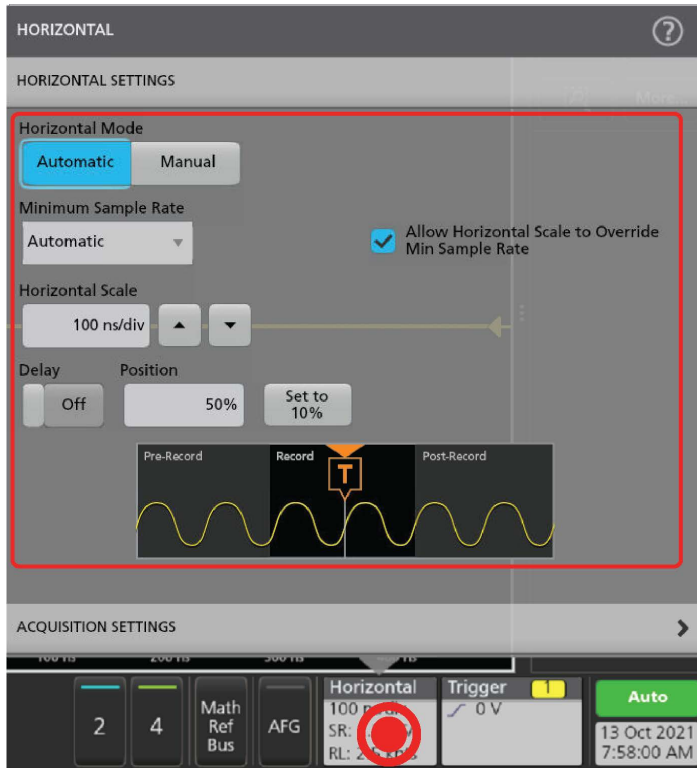


3. Appuyez sur l'icône Aide dans le titre du menu pour obtenir plus d'informations sur les paramètres de ce menu.
4. Appuyez n'importe où en dehors du menu pour le fermer.

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.



2. Utilisez les sélections de menu pour configurer les paramètres horizontaux.
3. 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

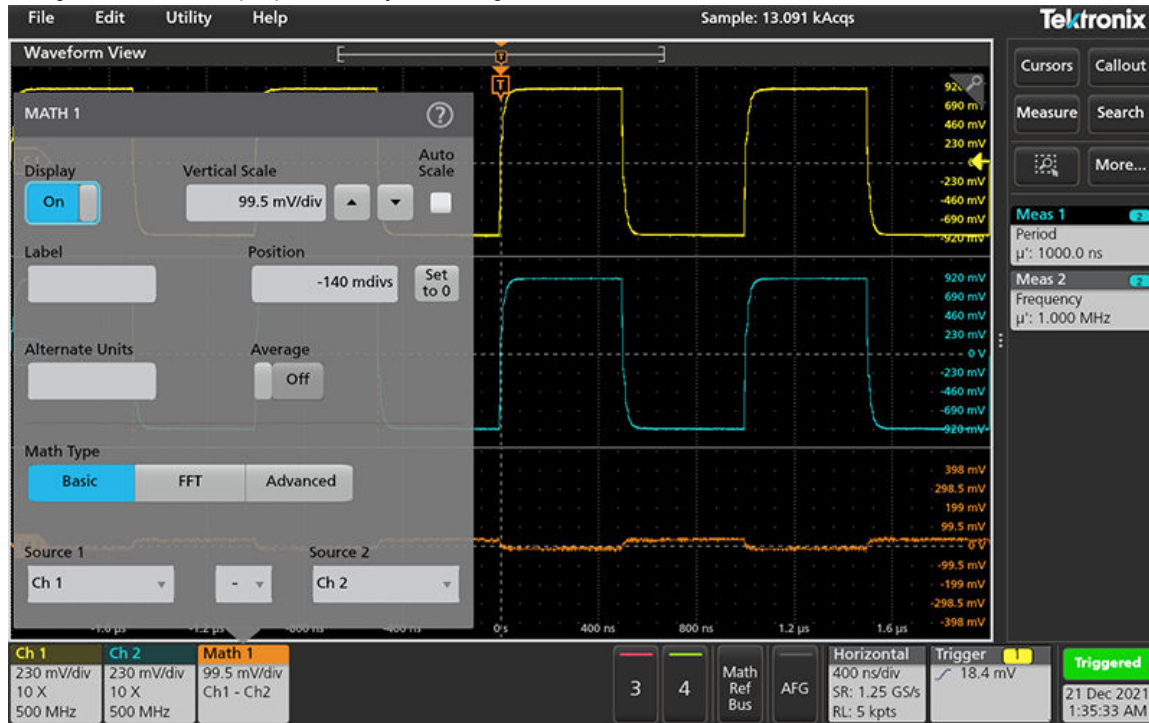
Les signaux calculés vous permettent de créer de nouveaux signaux sur la base d'opérations entre deux ou plusieurs signaux, ou en appliquant des équations aux données du signal. Un signal de référence est un enregistrement de signal statique affiché aux fins de comparaison. Les signaux de bus vous permettent 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.

1. Appuyez sur le bouton **Math Réf Bus** > **Ajouter nouveau signal calculé**, **Ajouter nouveau signal de référence**, ou **Ajouter nouveau signal de bus** dans la barre Réglages.

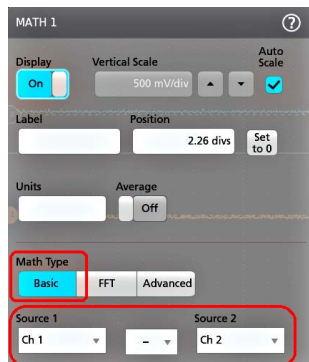


- L'instrument ajoute le signal choisi à la vue du signal, puis ajoute un badge Signal à la barre de réglages et ouvre un menu de configuration. Cet exemple présente l'ajout d'un signal calculé.



- 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, à l'aide des champs **Source** Math pour sélectionner les voies 1 (Ch 1) et 2 (Ch 2) comme sources de signal, définir 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. Voir la section [Configuration des paramètres de voie ou de signal](#) à la page 45.
- 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

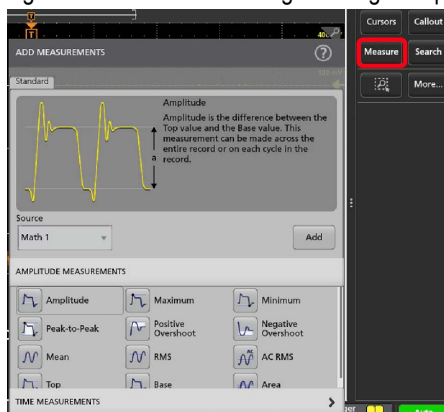
Observez la procédure suivante pour sélectionner et ajouter des mesures.

1. Effectuez l'acquisition de la ou des voies et/ou du ou des signaux sur lesquels vous souhaitez réaliser des mesures.



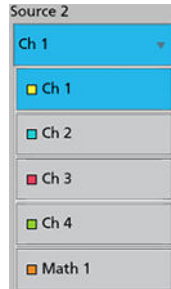
Remarque : Il n'est pas nécessaire que les signaux soient affichés pour réaliser les mesures, tant que le badge de voie ou de signal figure dans la barre **Réglages** et effectue l'acquisition du signal à mesurer.

2. Appuyez sur le bouton **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.

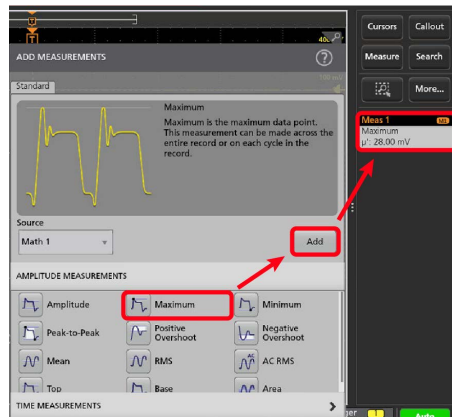


Remarque : Si le menu contient différents onglets autres que **Standard**, cela signifie que plusieurs types de mesures en option ont été installées sur l'instrument. Sélectionnez un onglet d'option pour afficher les mesures correspondantes.

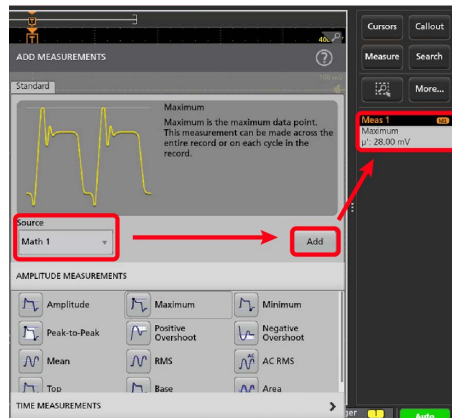
3. Appuyez sur le champ **Source** et sélectionnez la source de mesure souhaitée. La liste contient toutes les sources disponibles valides pour la mesure.



- 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.
- 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.

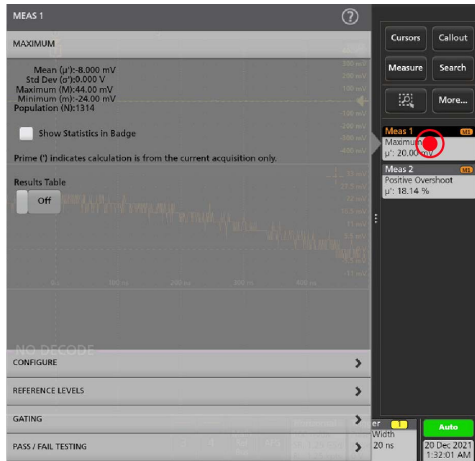


- Appuyez n'importe où en dehors du menu **Ajouter des mesures** pour le fermer.
- Pour affiner les paramètres d'une mesure, effectuez un double appui sur le badge de la mesure afin d'ouvrir le menu de configuration associé. Voir la section [Configuration d'une mesure](#) à la page 52.
- Appuyez sur l'icône Aide dans le titre du menu pour obtenir plus d'informations sur les paramètres de ce menu.

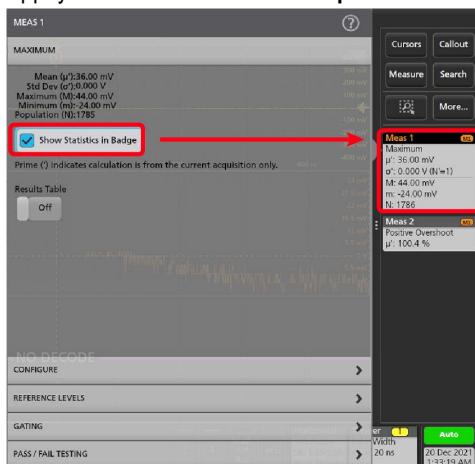
Configuration d'une mesure

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.).

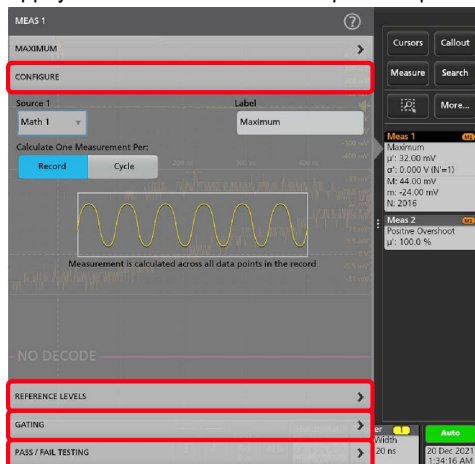
1. Effectuez un double appui sur un badge **Mesure** pour ouvrir le menu de configuration associé.



2. Appuyez sur **Afficher les statistiques dans le badge** pour ajouter des statistiques au badge de mesure.



3. Appuyez sur le titre des volets disponibles pour apporter des modifications à ces catégories.



- 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.
- Appuyez sur le bouton Aide dans le titre du menu pour obtenir plus d'informations sur les paramètres de ce menu.
- Appuyez n'importe où en dehors du menu pour le fermer.

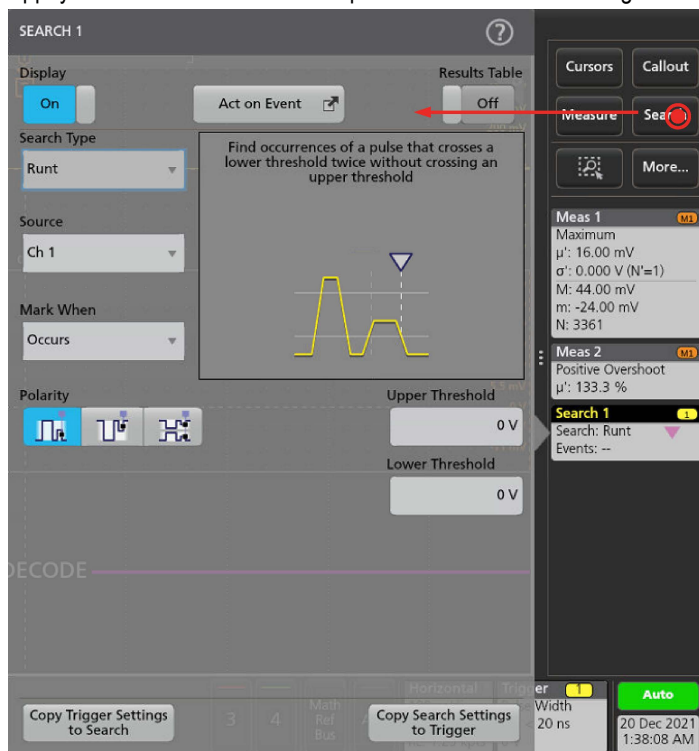
Ajout d'une recherche

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, 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 : Affichez 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 le bouton **Recherche** pour ouvrir le menu de configuration associé.

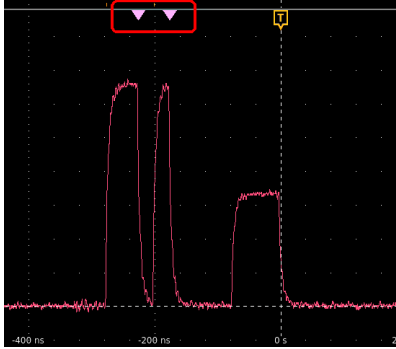


- Utilisez les champs du menu de configuration pour définir les critères de recherche, tout comme vous configureriez une condition de déclenchement (sélectionnez le **Type de recherche**, la **Source** et les conditions à rechercher).



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**.

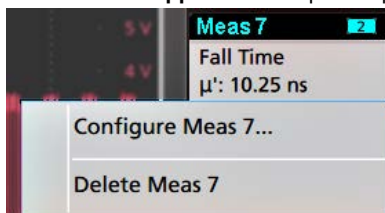
Cela vous permet d'ouvrir le mode **Zoom** et de déplacer le signal jusqu'au marqueur d'événement précédent ou suivant.

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, , 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 : Vous pouvez annuler la suppression d'une mesure.

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.

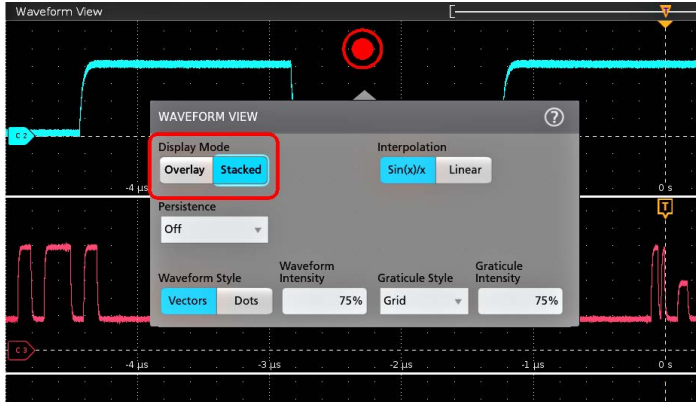


Remarque : La récupération du badge n'est possible que dans les 10 secondes qui suivent son retrait.

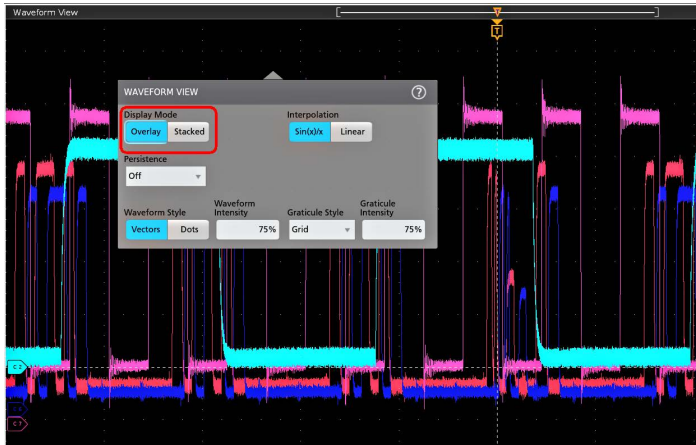
Modification des paramètres d'affichage du signal

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**.

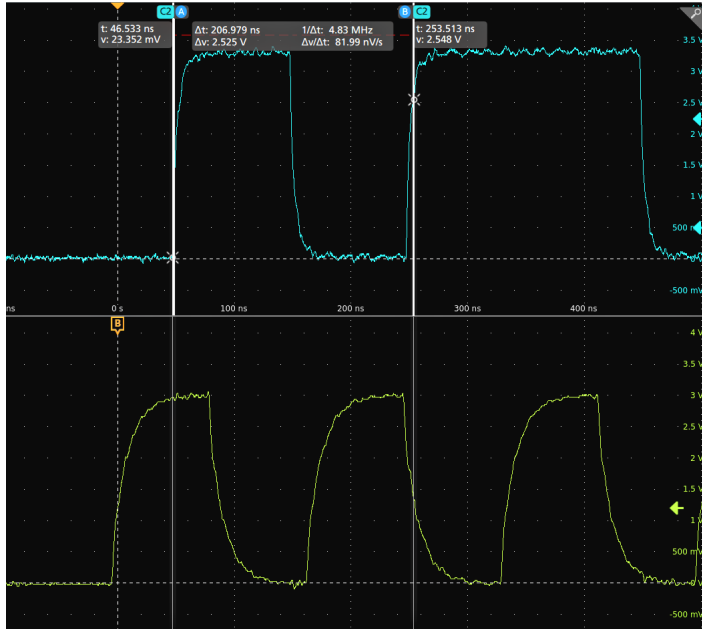


3. Observez les autres commandes pour définir l'algorithme d'interpolation de signal, la persistance du point de signal, son style et son intensité, ainsi que le type et l'intensité du réticule.
4. Appuyez sur l'icône **Aide** dans le titre du menu pour ouvrir la rubrique d'aide relative au menu Vue 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.

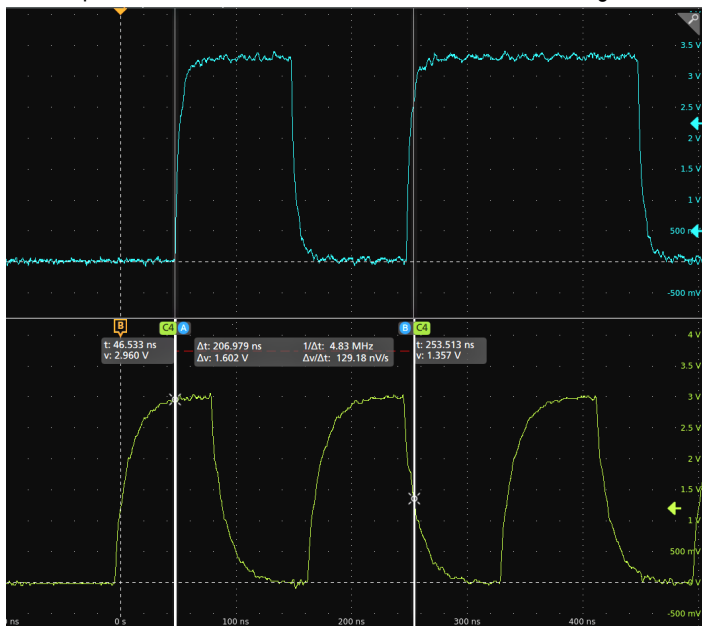
Affichage et configuration des curseurs

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 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.

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. Appuyez sur le bouton **Curseurs**. Les curseurs s'affichent à l'écran.

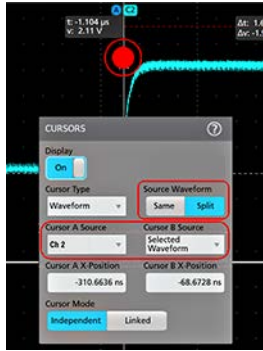


3. Pour déplacer les curseurs, servez-vous des boutons d'usage général **A** et **B** ou effectuez un glisser-déposer d'un curseur. Les curseurs indiquent les mesures de position et les différences entre curseurs.
4. Pour déplacer les curseurs vers une autre voie ou un autre signal, il suffit d'appuyer sur le réticule de ce signal.

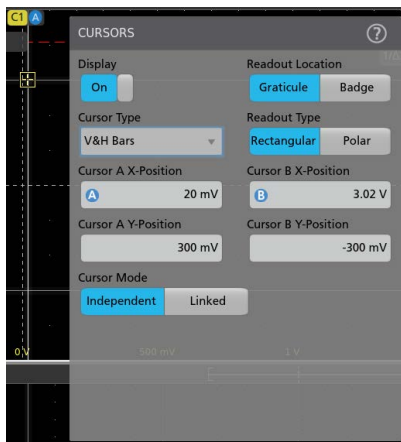


5. Pour affiner la configuration des curseurs, effectuez un double appui sur la ligne de curseur ou sur l'affichage du curseur, afin d'ouvrir le menu de configuration **Curseurs**. Par exemple, appuyez sur le type de curseur pour sélectionner les curseurs à afficher, tels que Signal, Barres V, Barres H et Barres V&H.

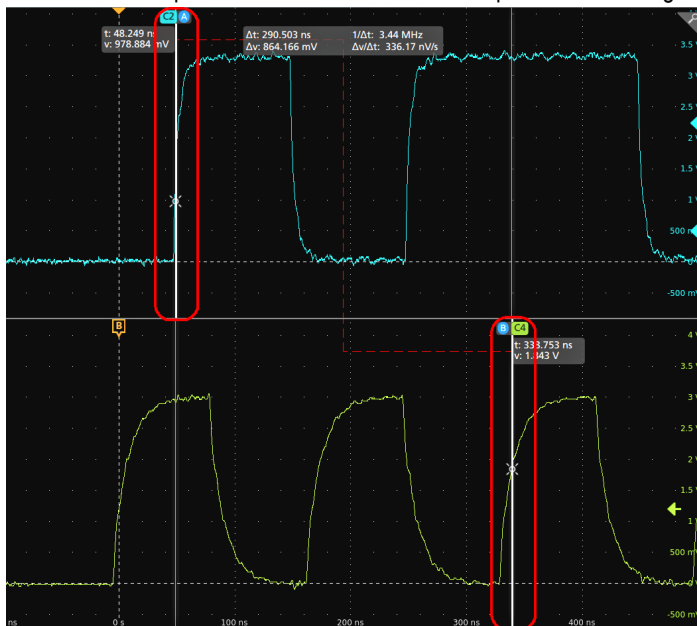
Menu de configuration du curseur dans la vue Signal.



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, ouvrez le menu de configuration Curseurs et définissez le paramètre Affichage sur **Désactivé**.

Accès à distance depuis un navigateur Web

Vous pouvez accéder à distance via un navigateur Web à un instrument standard (non-Windows) connecté au réseau, en affichant l'interface utilisateur de l'instrument sur l'écran d'un PC.

Observez la procédure suivante pour accéder à distance aux commandes de l'interface utilisateur et à l'écran de vos instruments standard (non-Windows 10). Pour accéder à distance aux commandes de l'interface utilisateur et à l'écran de vos instruments Windows 10, reportez-vous à la rubrique d'aide *Accès à distance d'un instrument Windows 10*.

Prérequis :

- L'instrument doit être connecté au réseau auquel le PC est connecté et accessible via celui-ci. Voir [Connexion à un réseau local \(LAN\)](#) à la page 42
- L'adresse IP de l'instrument auquel vous souhaitez accéder. Pour déterminer l'adresse IP de l'instrument, sélectionnez **Utilitaire > E/S** dans la barre de menus de l'instrument, puis consultez les paramètres réseau dans le volet **LAN**.
- Vous accédez à un instrument standard ne disposant pas de l'option SE Windows.

Utilisez la procédure suivante pour accéder à distance aux commandes de l'interface utilisateur et à l'écran de vos instruments standard (non Windows 10) à l'aide de la fonctionnalité e*Scope.

1. Ouvrez un navigateur Web sur un PC connecté au même réseau que l'instrument.
2. Saisissez l'adresse IP de l'instrument dans la barre d'adresses du navigateur, puis appuyez sur **Enter (Entrée)**. Par exemple : 135.62.88.157. Le navigateur recherche et ouvre la page Web de l'instrument.
3. Sélectionnez **Instrument Control (Contrôle d'instrument) (e*Scope®)**. Le navigateur affiche l'écran de l'instrument.
4. Servez-vous de la souris pour sélectionner et utiliser les commandes de l'instrument affichées dans le navigateur Web. Si votre PC ou ordinateur portable distant dispose d'un écran tactile, vous pouvez l'utiliser pour accéder aux commandes de l'instrument.

Lorsque vous accédez à l'instrument via un navigateur e*Scope, vous ne pouvez coller directement du texte (par exemple un chemin d'accès, une adresse IP ou autre) depuis votre PC vers un champ de menu de l'instrument. Vous devez utiliser un presse-papiers intermédiaire, disponible via l'application e*Scope. Observez la procédure suivante pour copier du texte dans l'instrument depuis un PC connecté avec e*Scope :

1. Ouvrez une connexion avec l'instrument à l'aide d'**e*Scope**.
2. Sélectionnez et copiez le texte souhaité sur le PC.
3. Dans e*Scope, appuyez sur **Ctrl-Alt-Maj** pour ouvrir le menu **Presse-papiers**.
4. Collez le texte copié dans le champ Presse-papiers.
5. Appuyez sur **Ctrl-Alt-Maj** pour fermer le menu Presse-papiers du navigateur.
6. Utilisez e*Scope pour ouvrir le menu de l'instrument dans lequel vous souhaitez copier le texte, puis positionnez le curseur dans le champ souhaité.
7. Appuyez sur **Ctrl-V** (sur le clavier physique ou depuis le clavier virtuel) pour coller dans le champ du menu le texte contenu dans le presse-papiers du navigateur e*Scope.
8. Répétez les étapes 4.b à 4.g de la page 25 pour copier et coller d'autres textes du PC vers l'instrument.

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 **Réglages 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** situé sur la face de 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).

Maintenance

Inspection et nettoyage

Inspection et nettoyage explique comment vérifier si le matériel est propre et en bon état. Il décrit également comment nettoyer l'extérieur et l'intérieur de l'instrument. L'inspection et le nettoyage font partie de la maintenance préventive. La maintenance préventive, lorsqu'elle est effectuée régulièrement, peut prévenir les dysfonctionnements de l'instrument et améliorer sa fiabilité.

L'entretien préventif consiste à inspecter visuellement et à nettoyer l'instrument et à assurer l'entretien lors de son utilisation.

La fréquence des opérations de maintenance dépend de l'environnement dans lequel l'instrument est utilisé. Il est judicieux d'effectuer la maintenance préventive juste avant le réglage des instruments.

Nettoyage extérieur (autre que l'écran)

Nettoyez les surfaces extérieures du châssis à l'aide d'un chiffon sec non pelucheux ou d'une brosse douce en soies de porc. 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 jamais de produit abrasif sur aucune partie du châssis afin de ne pas l'endommager.

Nettoyez le bouton de mise en marche/veille à l'aide d'une lingette nettoyante imprégnée d'eau déminéralisée. Ne vaporisez rien sur le bouton et ne le mouillez pas.



ATTENTION : Évitez d'utiliser des produits de nettoyage chimiques susceptibles de détériorer les plastiques de l'instrument. Utilisez de l'eau déminéralisée pour le nettoyage des boutons de la face avant. Utilisez une solution d'alcool isopropylique à 75 % comme produit de nettoyage pour les éléments du boîtier. Avant d'utiliser tout autre type de produit, consultez votre centre de service ou votre représentant Tektronix.

Inspection - Extérieur. Inspectez l'extérieur de l'instrument pour détecter les dommages, l'usure et les pièces manquantes. Réparez immédiatement les défauts qui pourraient causer des blessures corporelles ou entraîner des dommages supplémentaires à l'instrument.

Tableau 4 : Liste de contrôle d'inspection externe

Composant	Inspecter	Action de réparation
Boîtier, face avant et cache	Fissures, éraflures, déformations, matériel endommagé	Réparer ou remplacer un module défectueux
Molettes de la face avant	Molettes manquantes, endommagées ou desserrées	Réparer ou remplacer les molettes manquantes ou défectueuses
Connecteurs	Coques cassées, isolation fissurée et contacts déformés. Saletés dans les connecteurs	Réparer ou remplacer des modules défectueux. Nettoyer ou brosser les saletés
Poignée de transport et support de boîtier	Fonctionnement correct	Réparer ou remplacer un module défectueux
Accessoires	Articles ou parties d'articles manquants, broches pliées, câbles cassés ou effilochés et connecteurs endommagés.	Réparer ou remplacer les éléments endommagés ou manquants, les câbles effilochés et les modules défectueux

Nettoyage de l'écran plat

Nettoyez la surface d'affichage à écran plat en essuyant délicatement l'écran à l'aide d'une lingette pour salle blanche (par exemple les lingettes Wypall Medium Duty, #05701, de Kimberly-Clark Corporation) ou d'un chiffon imprégné de nettoyant doux.

Si l'écran est très sale, humidifiez la lingette ou le chiffon avec de l'eau distillée ou une solution d'alcool isopropylique à 75 %, ou bien avec un produit de nettoyage standard pour vitres, et frottez doucement la surface de l'écran. Appliquez juste une quantité suffisante de liquide pour humidifier le chiffon ou la lingette. N'appuyez pas trop fort afin de ne pas endommager la surface d'affichage.

ATTENTION : Des produits ou des méthodes de nettoyage inadaptés peuvent endommager l'écran plat.



- Ne nettoyez pas l'écran avec des nettoyeurs abrasifs ou des nettoyeurs pour les sols.
- Ne pulvérisez pas de liquides directement sur la surface de l'écran.
- Évitez de frotter l'écran en appuyant trop fort.



ATTENTION : Pour éviter que l'humidité ne pénètre à l'intérieur de l'instrument pendant le nettoyage externe, ne vaporisez pas de solutions de nettoyage directement sur l'écran ou l'instrument.

Vérification des problèmes courants

Utilisez le tableau suivant pour vous aider à isoler les défaillances possibles. Le tableau répertorie les problèmes et leurs causes possibles. La liste n'est pas exhaustive, mais elle peut vous aider à éliminer un problème facile à résoudre, par exemple un cordon d'alimentation desserré. Pour plus de détails sur le dépannage, reportez-vous au [Organigramme de dépannage](#).

Tableau 5 : Symptômes de défaillance et causes possibles

Symptôme	Cause(s) possible(s)
L'instrument ne s'allume pas	Le cordon d'alimentation n'est pas branché.
	Alimentation défaillante.
	Ensemble de micro-contrôleurs défectueux.
L'instrument s'allume, mais un ou plusieurs ventilateurs ne fonctionnent pas	Câble d'alimentation du ventilateur défectueux.
	Câble d'alimentation du ventilateur non connecté au circuit imprimé.
	Ventilateur défectueux.
	Alimentation défaillante.
	Un ou plusieurs points défectueux sur les régulateurs de charge.
Affichage de l'écran plat vide ou avec des traînées	Ecran LCD ou circuits vidéo défectueux.

Entretien l'instrument

Pour plus d'informations sur le dépannage, l'entretien et le remplacement des pièces de votre instrument, contactez un Centre de réparation Tektronix.

Retourner l'instrument pour maintenance

Utilisez l'emballage d'origine lorsque vous préparez l'expédition de l'instrument. Si vous ne disposez pas de l'emballage ou si ce dernier ne peut être utilisé, contactez votre représentant Tektronix local pour obtenir un nouvel emballage.

Fermez le carton d'expédition avec une agrafeuse industrielle ou du ruban d'emballage.

Avant de retourner l'instrument pour maintenance, contactez le centre d'entretien pour obtenir un numéro de retour de marchandise et toute information de retour ou d'expédition dont vous pourriez avoir besoin.

Si l'instrument est expédié à un centre de maintenance Tektronix, joignez les informations suivantes :

- Le numéro de retour de marchandise.
- L'adresse du propriétaire.

- Le nom et le numéro de téléphone de la personne à contacter.
- Le type et le numéro de série de l'instrument.
- La raison du retour.
- Une description complète de la maintenance requise.

Notez l'adresse du centre de maintenance Tektronix et l'adresse de retour sur le carton d'expédition dans les deux emplacements du premier plan.

Index

A

- accès à distance (connexion Web) [58](#)
- accès à distance (e*Scope) [58](#)
- Adresse émission/écoute GPIB [42](#), [58](#)
- affichage d'une voie [44](#)
- Affichage du signal [25](#)
- afficher curseurs [55](#)
- afficher une mesure [50](#)
- ajouter
 - un badge de mesure [50](#)
 - un badge de recherche [53](#)
 - un signal à l'écran [44](#)
 - une voie à l'affichage [44](#)
- Ajouter nouveau
 - Bouton de signal calculé [27](#)
 - Bouton de signal de bus [27](#)
 - Bouton de signal de référence [27](#)
- alignement du chemin du signal [41](#)
- Altitude
 - requis [16](#)

B

- badge de mesure [28](#)
- badge de mesure, suppression [54](#)
- badge de recherche [28](#)
- badge de signal [28](#)
- badge de voie [28](#)
- badges [28](#)
- Barre de menus [25](#)
- Barre de titre Zoom [36](#)
- Barre Réglages [25](#)
- Barre Résultats [25](#)
- borne de masse de la batterie [10](#)
- Bouton Curseurs (écran tactile) [25](#)
- Bouton Légende [25](#)
- Bouton Mesure [25](#)
- Bouton Recherche [25](#)
- Bouton SUITE [25](#)
- Bouton Tableau des résultats [25](#)
- Bouton Tracé [25](#)
- Bouton Zone de texte (Zoom) [36](#)
- boutons d'échelle, badge [28](#)
- boutons de navigation, badges [28](#)
- boutons de voie inactifs [27](#)
- branchement des sondes [17](#)

C

- câble USB, connexion d'un PC [42](#), [58](#)

- clavier, installation [42](#)

- comment

- accéder à distance à l'instrument (connexion Web) [58](#)
- afficher curseurs [55](#)
- afficher rapidement un signal (Réglage auto.) [45](#)
- ajouter un signal à l'écran [44](#)
- Ajouter un signal calculé [48](#)
- Ajouter un signal de bus [48](#)
- Ajouter un signal référence [48](#)
- ajouter une mesure [50](#)
- aligner le chemin du signal (SPC) [41](#)
- compensation des sondes de la série TPP [41](#)
- configurer l'alignement de la sonde [45](#)
- configurer l'adresse émission/écoute GPIB [42](#), [58](#)
- configurer les paramètres d'acquisition [47](#)
- configurer les paramètres de déclenchement [46](#)
- configurer les paramètres de sonde [45](#)
- configurer les paramètres de voie verticaux [45](#)
- configurer les paramètres horizontaux [48](#)
- connecter un PC à l'aide d'un câble USB [42](#), [58](#)
- d'utilisation de Réglage auto [45](#)
- de connexion des sondes [17](#)
- modification des paramètres de mesure [52](#)
- modifier l'intensité de réticule [55](#)
- modifier l'intensité de signal [55](#)
- modifier l'interpolation de signal [55](#)
- modifier la persistance [55](#)
- modifier le style de réticule [55](#)
- modifier les paramètres d'affichage [55](#)
- ouverture du menu d'acquisition [47](#)
- ouverture du menu horizontal [48](#)
- rechercher un événement [53](#)
- régler le format horaire (12/24 h) [40](#)
- régler le fuseau horaire [40](#)
- se connecter au réseau [42](#)
- supprimer un badge de mesure [54](#)
- télécharger et installer le firmware [40](#)
- utiliser une souris avec l'interface utilisateur [37](#)
- vérifier les résultats des auto-tests à la mise sous tension [17](#)
- compensation automatique des sondes (série TPP) [41](#)
- compensation des sondes de la série TPP [41](#)
- conditions de puissance requises [16](#)
- conditions requises pour le niveau de signal d'entrée [16](#)
- configuration d'une mesure [52](#)
- configurer
 - Adresse émission/écoute GPIB [42](#), [58](#)
 - format horaire (12/24 h) [40](#)
 - fuseau horaire [40](#)
 - paramètres de sonde [45](#)
 - réalignement de sonde [45](#)
- connexion à un réseau [42](#)

D

décharges électrostatiques, prévention [42](#)
déclenchement
 indicateur de position [27](#)
 indicateurs de niveau [27](#)
déclenchement de l'oscilloscope [46](#)
déplacement des curseurs [55](#)
descriptions des boutons [19](#)
documentation [13](#)
documentation utilisateur [13](#)
dommages électrostatiques, prévention [42](#)

E

e*Scope [58](#)
Environnement requis [16](#)
Ethernet, connexion [42](#)
exigences
 alimentation [16](#)
 Environnement [16](#)
 humidité [16](#)
 signaux d'entrée [16](#)

F

fichier de licence (option) [15](#)
firmware, procédure de mise à jour [40](#)
format horaire (12/24 h), procédure de réglage [40](#)
fuseau horaire, procédure de réglage [40](#)

I

icône de zoom [27](#)
informations sur le kit en montage en baie [17](#)
intensité réticule [55](#)
intensité, réticule [55](#)
intensité, signal [55](#)

L

LAN, connexion [42](#)

M

manuels [13](#)
marquage d'événements de signal (recherche) [53](#)
marqueur limite de plage dynamique [27](#)
menu curseurs [55](#)
menu d'acquisition, ouverture [47](#)
menu de déclenchement [46](#)
menu de voie [45](#)
menu des paramètres de voie verticaux [45](#)
menu horizontal, ouvrir [48](#)
menus [34](#)

menus de configuration [34](#)
message d'écrêtage [28](#)
mode empilé (signaux) [55](#)
mode superposé (signaux) [55](#)
modification des paramètres de mesure [52](#)
modifier les paramètres d'affichage [55](#)

N

niveaux de signal d'entrée [16](#)

O

Option AFG [27](#)
Option DVM [27](#)
options
 fichier de licence en option [15](#)
 installer une option [15](#)
ouverture du menu d'acquisition [47](#)
ouverture du menu horizontal [48](#)

P

Panoramique [36](#)
paramètre de la sonde, définir [45](#)
paramètres de voie [45](#)
persistance, signal [55](#)
Plage d'humidité
 de fonctionnement [16](#)
Plage de température
 de fonctionnement [16](#)
poignées, analogique et numérique [27](#)
point d'expansion, signal [27](#)
prévention des décharges électrostatiques [42](#)
Procédure
 de modification du mode d'affichage (Empilé, Superposé) [55](#)
procédure équivalente avec souris pour l'interface utilisateur tactile [37](#)
Puissance
 requis [16](#)
puissance requise [16](#)

R

réalignement de sonde, définir [45](#)
recherche d'événements [53](#)
Réglage automatique [45](#)
requis
 température [16](#)
réseau, connexion [42](#)
résultats de l'auto-test [17](#)

S

signal
 intensité [55](#)

- signal (*a continué*)
 - persistance [55](#)
 - point d'expansion [27](#)
 - vue de l'enregistrement [27](#)
- signaux calculés [48](#)
- signaux de bus [48](#)
- signaux de référence [48](#)
- sondes, branchement [17](#)
- souris, installation [42](#)
- SPC (compensation du chemin du signal) [41](#)
- Support [24](#)
- suppression d'un badge de mesure [54](#)

T

- tâches courantes sur l'interface utilisateur tactile [37](#)
- tâches sur l'interface utilisateur tactile [37](#)
- type de réticule [55](#)
- types de badges [28](#)

U

- utilisation d'une souris avec l'écran tactile [37](#)
- utilisation des curseurs [55](#)

V

- volets de menu [34](#)
- volets, menu [34](#)
- vue d'enregistrement, signal [27](#)
- Vue générale Zoom [36](#)

Z

- Zone de Zoom [36](#)



MSO24, MSO22

Mixed-Signal-Oszilloskope der Serie 2

Schnellstart-Handbuch

Achtung: 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.

Unterstützt Firmware V1.28 und höher



077-1768-00

Copyright © Tektronix. Alle Rechte vorbehalten. Lizenzierte Software-Produkte stellen Eigentum von Tektronix oder Tochterunternehmen bzw. Zulieferern des Unternehmens dar und sind durch das nationale Urheberrecht und die Bestimmungen internationaler Verträge geschützt. Tektronix-Produkte sind durch erteilte und angemeldete Patente in den USA und anderen Ländern geschützt. Die Informationen in dieser Veröffentlichung ersetzen alle in bisher veröffentlichten Materialien enthaltenen Informationen. Änderungen der Spezifikationen und der Preisgestaltung vorbehalten.

TEKTRONIX und TEK sind eingetragene Marken der Tektronix, Inc.

Tektronix-Kontaktinformationen

Tektronix, Inc.

14150 SW Karl Braun Drive

P.O. Box 500

Beaverton, OR 97077

USA

Informationen zu diesem Produkt und dessen Verkauf sowie zum Kundendienst und technischen Support erhalten Sie:

- In Nordamerika unter der Rufnummer 1-800-833-9200.
- Besuchen Sie für andere Regionen www.tek.com, um einen Ansprechpartner in Ihrer Nähe zu finden.

Inhalt

Wichtige Sicherheitshinweise.....	5
Allgemeine Sicherheitsübersicht.....	5
Brand- und Verletzungsverhütung.....	5
Tastköpfe und Prüfleitungen.....	7
Sicherheit bei Wartungsarbeiten.....	8
Begriffe in diesem Handbuch.....	8
Am Gerät verwendete Begriffe.....	8
Symbole am Gerät.....	9
Sicherer Betrieb mit Akkustromversorgung.....	10
Informationen zur Einhaltung von Vorschriften.....	11
Einhaltung von Sicherheitsbestimmungen.....	11
Einhaltung von Umweltschutzbestimmungen.....	12
Dokumentation.....	13
Vorwort.....	14
Installation Ihres Geräts.....	15
Installation optionaler Upgrade-Lizenzen.....	15
Geliefertes Zubehör überprüfen.....	16
Betriebsanforderungen.....	16
Anforderungen an das Eingangssignal.....	17
Überprüfung der Durchführung von Selbsttests beim Start.....	17
Anschließen von Tastköpfen an das Gerät.....	17
Informationen zu den Gestelleinbauoptionen.....	17
Erste Schritte mit Ihrem Gerät.....	18
Bedienelemente und Anschlüsse an der Frontplatte.....	18
Schaltflächen- und Drehknopffunktionen.....	19
Anschlüsse an der Rückseite und an der Seite des Geräts.....	21
Anbringen des Geräteständers.....	23
Benutzeroberfläche.....	23
Elemente der Benutzeroberfläche.....	25
Badges.....	27
Konfigurationsmenüs.....	39
Zoom-Benutzeroberfläche.....	41
Verwendung der Touchscreen-Schnittstelle für häufig ausgeführte Aufgaben.....	43
Messgerät konfigurieren.....	46
Laden Sie die aktuellste Firmware herunter und installieren Sie sie.....	46
Einstellung von Zeitzone und Zeitanzeigeformat.....	46
Ausführung der Signalpfadkompensation (SPC).....	47
Kompensieren von Tastköpfen der TPP-Serie.....	48
Verbindung zu einem Netzwerk (LAN) herstellen.....	50
Herstellung einer Verbindung zwischen Oszilloskop und einem PC mithilfe eines USB-Kabels.....	50
Tastatur oder Maus anschließen.....	50
Richtlinien zur Vermeidung von Elektrostatischer Entladung (ESD).....	51
Grundlagen des Betriebs.....	52
Kanalsignal zur Signalansicht hinzufügen.....	52

Änderungen an Kanal- oder Signaleinstellungen vornehmen.....	54
Auto-Setup zur schnellen Anzeige eines Signals.....	56
So triggern Sie ein Signal.....	58
Einstellung des Erfassungsmodus.....	59
Horizontale Parameter festlegen.....	60
Ein Math-, Referenz- oder Bus-Signal hinzufügen.....	63
Messung hinzufügen.....	64
Konfiguration einer Messung.....	68
Suchvorgang hinzufügen.....	70
Mess- oder Such-Badge löschen.....	72
Änderung der Signalansichtseinstellungen.....	73
Cursor anzeigen und konfigurieren.....	73
Fernzugriff über einen Webbrowser.....	76
Herstellung einer Verbindung zwischen Oszilloskop und einem PC mithilfe eines USB-Kabels.....	77
Wartung.....	78
Inspektion und Reinigung.....	78
Reinigung der Außenflächen (außer Display).....	78
Reinigen der Anzeige von Flachbildschirmen.....	78
Auf häufig auftretende Probleme achten.....	79
Warten des Geräts.....	79
Einsenden des Gerätes zur Reparatur/Wartung.....	79
Index.....	81

Wichtige Sicherheitshinweise

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 Sicherheitsübersicht

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.

Brand- und Verletzungsverhütung

Ordnungsgemäßes Netzkabel verwenden.

Verwenden Sie nur das mit diesem Produkt mitgelieferte und für das Einsatzland zugelassene Netzkabel. Verwenden Sie das mitgelieferte Netzkabel nicht für andere Geräte.

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 Einbauposition des Schalters finden Sie in den Anweisungen. 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.

Schließen Sie den Tastkopfausgang an das Messgerät an, bevor Sie den Tastkopf mit dem zu prüfenden Stromkreis 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-Bezugsleiter vom Prüfkreis, bevor Sie den Tastkopf vom Messgerät trennen.

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 Zubehörteils mit dem niedrigsten Kennwert. Gehen Sie vorsichtig vor, wenn Sie 1:1-Prüfleitungen verwenden, da die Spannung der Tastkopfspitze direkt auf das Produkt übertragen wird.

Kein Potential an Anschlüsse – einschließlich des gemeinsamen Anschlusses – anlegen, das den maximalen Nennwert dieses Anschlusses übersteigt.

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

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

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

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.

Freiliegende 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, Prüfleitungen und Zubehör auf mechanische Beschädigung untersucht und bei Bedarf ausgetauscht werden. Verwenden Sie Tastköpfe und Prüfleitungen 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.

Ordnungsgemäßes Austauschen der Akkus

Ersetzen Sie die Akkus nur mit Akkus des angegebenen Typs und mit den geeigneten Kennwerten.

Überschreiten Sie die empfohlenen Ladezeiten der Akkus nicht.

Augenschutz tragen

Tragen Sie einen Augenschutz, wenn das Risiko von Strahlen mit hoher Intensität oder von Laserstrahlung besteht.

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.**Sorgen Sie für saubere und trockene Produktoberflächen.**

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.

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 zu prüfenden Stromkreis 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 Referenzleiter des Tastkopfes ausschließlich an die Erdung an.

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

Überprüfen Sie den Tastkopf und das Zubehör.

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.

Massenbezogene Oszilloskope verwenden

Mit der Referenzleitung dieses Tastkopfs dürfen keine Messungen in massefreien Schaltungen vorgenommen werden. Die Referenzleitung muss immer geerdet sein (0 V).

Potenzialfreie Messungen

An die Referenzleitung dieses Tastkopfes dürfen keine Spannungen oberhalb der potenzialfreien Nennspannung angeschlossen werden.

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 Wiederbelebensmaßnahmen 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)



Erdungskontakt



Gehäuseerdung



WARNUNG
Hochspannung



Zerbrechlich.
Nicht fallen lassen.



Standby



Funktionsfähiger
Erdungsanschluss



Verwenden Sie nur
ein isoliertes Kabel.



**Stromschlaggefahr durch
Kontakt mit nicht
isolierten Stromleitungen**



Schließen Sie keinen
nicht isolierten Leiter an -
LEBENSGEFAHR.

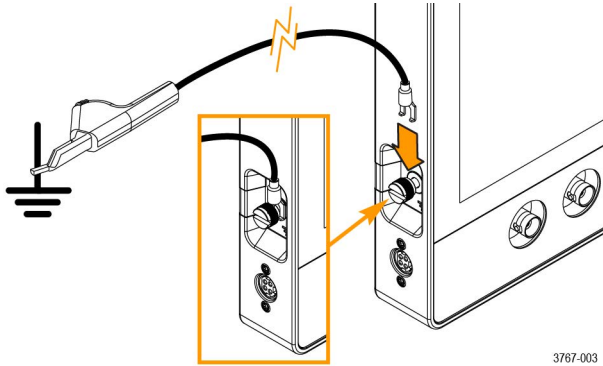
Sicherer Betrieb mit Akkustromversorgung

Für einen sicheren Betrieb sollte das Gerätegehäuse stets geerdet sein.



Warnung: Zur Vermeidung eines Stromschlags muss beim Akkubetrieb stets die Erdungsklemme an der Gehäusesseite mit einer Erdung verbunden sein.

Ohne eine Verbindung zwischen Gehäuse und Erde können Sie durch freiliegende Metallteile des Gehäuses beim Anschließen einer gefährlichen Spannung ($> 30V_{RMS}$, $> 42 V_{pk}$) einen Stromschlag erhalten. Zum Schutz vor einem möglichen Stromschlag können Sie zwischen der Erdungsklemme an der Gehäusesseite und der Erdung das von Tektronix gelieferte Erdungskabel anschließen. Bei Verwendung eines anderen Erdungskabels muss dessen Stärke mindestens 12 Gauge betragen.



3767-003

Ohne Erdungskabel sind Sie beim Anschließen einer gefährlichen Spannung an das Oszilloskop nicht vor einem Stromschlag geschützt. Sie können Sie das Oszilloskop jedoch auch in dieser Situation verwenden, wenn Sie weder an die Tastkopfspitze noch an die BNC-Anschlussmitte oder die gemeinsame Leitung ein Signal von mehr als $30 V_{RMS}$ ($42 V_{pk}$) anschließen. An allen gemeinsamen Leitungen muss die gleiche Spannung anliegen.



Warnung: Gefährliche Spannungen können aufgrund beschädigter Leitungen in dem zu testenden Gerät an unerwarteten Stellen auftreten.



ACHTUNG: Wenn das Gerät mit Akkustrom betrieben wird, schließen Sie kein geerdetes Gerät, wie z. B. einen Drucker oder Computer, an das Oszilloskop an, es sei denn, das Erdungskabel des Geräts ist mit einer Erdung verbunden.

Informationen zur Einhaltung von Vorschriften

In diesem Abschnitt werden die vom Gerät erfüllten Normen hinsichtlich Sicherheit und Umweltschutz aufgeführt. Dieses Produkt ist lediglich für einen Einsatz durch Fachleute und geschultes Personal ausgelegt; es ist nicht für einen Einsatz 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, USA

tek.com

Einhaltung von Sicherheitsbestimmungen

Dieser Abschnitt enthält weitere Informationen zur Einhaltung von Sicherheitsbestimmungen.

Gerätetyp

Prüf- und Messgerät.

Sicherheitsklasse

Klasse 1 – geerdetes Gerät.

Sicherheitszertifizierung für Plug-In- bzw. VXI-Module

Die Sicherheitszertifizierung gilt nur bei Einbau in ein ordnungsgemäß genehmigtes (durch ein landesweit anerkanntes Testlabor der USA oder eine zertifizierte kanadische Organisation) Hauptgerät.

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)

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).

- 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 I (gemäß Definition in 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).

Akkurecycling

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

Unter Umständen ist im Lieferumfang dieses Produkts auch ein Lithium-Ionen-Akkusatz enthalten. Entsorgen oder recyceln Sie dieses Batteriepaket 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 der Akkus

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

Der kleine Lithium-Akku, der unter Umständen im Lieferumfang dieses Geräts enthalten ist, hat eine Kapazität von maximal 100 Wh pro Akku bzw. 20 Wh pro Komponentenzelle. Der Hersteller des jeweiligen Batterietyps bestätigt, dass der Batterietyp 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 Transportmittel bei Ihrem Transportunternehmen über die Anforderungen in Bezug auf den Transport von Lithium-Batterien, die für Ihre Konfiguration anwendbar sind, einschließlich Anforderungen zur erneuten Verpackung oder Kennzeichnung.

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 www.tek.com heruntergeladen werden. Weitere Informationen wie Demonstrationsleitfäden, technische Zusammenfassungen und Anwendungshinweise sind ebenfalls unter www.tek.com abrufbar.

Dokument	Inhalt
Hilfe	Detailliertere Hinweise zur Bedienung des Produkts Abrufbar über die Taste Help (Hilfe) der Benutzeroberfläche des Produkts und unter www.tek.com/downloads als PDF zum Download.
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

So finden Sie Ihre Produktdokumentation

1. Rufen Sie www.tek.com auf.
2. Klicken Sie in der grünen Sidebar auf der rechten Seite des Bildschirms auf **Download**.
3. Wählen Sie als Downloadtyp **Manuals** (Handbücher) aus, 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.

Vorwort

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

MSO22- und MSO24-Hauptfunktionen und -Vorteile

- Bandbreiten von 70 MHz bis 500 MHz.
- 2 oder 4 Analogkanäleingänge
- 10,1-Zoll-TFT-Farbdisplay (1280 x 800 Pixel) mit kapazitivem Multitouch-Display
- Optimierte Benutzeroberfläche für Touchscreen-Verwendung
- 2,5 GS/s Abtastrate für halbe Kanäle und 1,25 GS/s Abtastrate für alle Kanäle
- Aufzeichnungslänge von 10 Mio. Punkten auf allen Kanälen
- Die Akkuoption umfasst zwei Akkusteckplätze und Hot-Swap-Funktionen der Akkus im Akkusatzmodul.
- Kein eingestellter Grenzwert bei Math-Anzahl, Referenzwert und angezeigten Bussignalen (die Anzahl der Signale hängt vom verfügbaren Systemspeicher ab).
- Integrierte Optionen umfassen einen 16-Kanal-MSO, einen 50-MHz-Arbiträr-Funktionsgenerator (AFG), einen digitalen 4-Bit-Mustergenerator, ein Digitalvoltmeter (DVM) und einen Triggerfrequenzzähler.
- Die erweiterte serielle Bustrigger- und Analyseoption ermöglicht das Dekodieren und Triggern mit Industrie-Standarddatenbussen.
- Die VESA-Schnittstelle nach Industriestandard kann mit mehreren von Tektronix angebotenen Zubehörteilen verwendet werden und ist auch mit handelsüblichen VESA-Halterungen kompatibel.

Installation Ihres Geräts

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.

To access the user interface on a Low Profile instrument, connect a monitor to a video port on the rear of the instrument, and connect a mouse to any USB Host port. You do not need to connect a mouse if your remote monitor is touch-capable. You can also remotely access the user interface of a network-connected instrument by entering the instrument's IP address in a web browser.

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), 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). 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.

Geliefertes Zubehör überprüfen

Stellen Sie sicher, dass Sie Ihre komplette Bestellung erhalten haben. Sollte etwas fehlen, kontaktieren Sie bitte den Tektronix-Kundenservice. Diesen erreichen Sie in Nordamerika unter der Rufnummer 1-800-833-9200. Unter www.tek.com finden Sie Ansprechpartner in Ihrer Nähe.

Überprüfen Sie Ihre Lieferung mithilfe der mitgesendeten Packliste auf Vollständigkeit (Standardzubehör und bestellte Bauteile). Wenn Sie werkseitig installierte Optionen, wie z. B. Optionen für serielle Busse und Trigger erworben haben, tippen Sie auf **Help > About**(Hilfe > Info), um zu bestätigen, dass die Option in der Tabelle **Installed Options** (Installierte Optionen) aufgeführt ist.

Artikel	Menge	Tektronix-Bestellnummer
Installations- und Sicherheitshandbuch	1	071-3764-xx
Sonde TPP0200, 200 MHz, 10x	Ein Stück pro Kanal	TPP0200
Geräteständer	1	n/z
Netzkabel	1	Regionsabhängig
Kalibrierzertifikat	1	n/z
Bericht über werkseitige Lizenzen	1	n/z

Betriebsanforderungen

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

Tabelle 1: Umgebungsbedingungen

Eigenschaften	Beschreibung
Betriebstemperatur	0 °C bis +50 °C, bei einem maximalen Temperaturgradienten von 5 °C pro Minute, nichtkondensierend (NC) Sorgen Sie an beiden Seiten und an der Rückwand des Gerätes für genügend Platz (51 mm/2 Zoll), um die erforderliche Kühlung zu gewährleisten.
Luftfeuchtigkeit bei Betrieb	5 % bis 90 % relative Luftfeuchtigkeit bei maximal +30 °C, 5 bis 60 % relative Luftfeuchtigkeit bei Temperaturen über 30 und bis zu 50 °C
Betriebshöhe	Bis zu 3000 m
Akkubetrieb	Erfordert einen Akkusatz 2-BATPK mit 2 Akkusteckplätzen, der zusammen mit dem Gerät bestellt werden kann, oder einen Akkusatz 2-BP mit 2 Akkusteckplätzen, der nach dem Kauf des Geräts separat bestellt werden kann. Unterstützt bis zu 2 wiederaufladbare TEKBAT-XX-Lithium-Ionen-Akkus. Betriebsdauer: bis zu 3 Stunden mit einem Akku und bis zu 6 Stunden mit zwei Akkus

Tabelle 2: Stromversorgung

Eigenschaften	Beschreibung
Netzspannung	24 V DC
Stromstärke der Stromquelle	2,5 A

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 Gerät verbunden sind, folgende Anforderungen erfüllen.

Eingang	Beschreibung
Analoge Eingangskanäle und AUX In , 1 M Ω -Einstellung, maximale Eingangsspannung bei BNC	300 V _{RMS} Messkategorie II.
Digitale Eingangskanäle, maximaler Eingangsspannungsbereich bei Digitaleingängen	Beobachtung von Tastkopferten Digitaltastkopf P6316

Überprüfung der Durchführung von Selbsttests beim Start

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

Prozedur

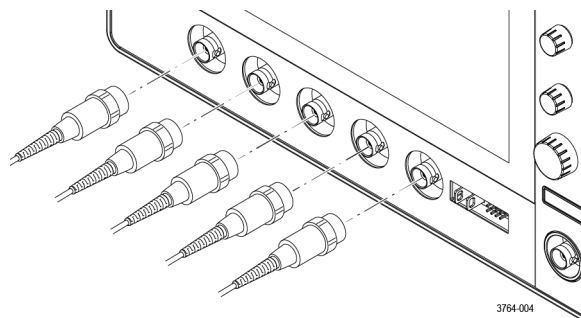
- Schalten Sie das Gerät ein und warten Sie, bis der Startbildschirm des Geräts angezeigt wird.
- Wählen Sie **Utility > Self Test** (Dienstprogramm > Selbsttest) aus der Menüleiste am oberen Rand des Bildschirms und öffnen Sie das **Self Test** (Selbsttest) Konfigurationsmenü.
- Überprüfen Sie, ob die durchgeführten Selbsttests beim Start alle den Status **Passed** (Bestanden) aufweisen.

Wenn einer oder mehrere Tests den Status **Failed** (Nicht bestanden) aufweisen:

- Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein.
- Wählen Sie **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 verbinden das Gerät mit Ihrem Testgerät (DUT). Verwenden Sie einen Testkopf, der am besten zu Ihrem Signalmessbedarf passt.



Schließen Sie eine passive BNC-Sonde oder ein BNC-Kabel an, indem Sie Sonde oder Kabel auf einen BNC-Steckverbinder stecken, und drehen Sie den Schließmechanismus im Uhrzeigersinn, bis er einrastet.

Informationen zu den Gestelleinbauoptionen

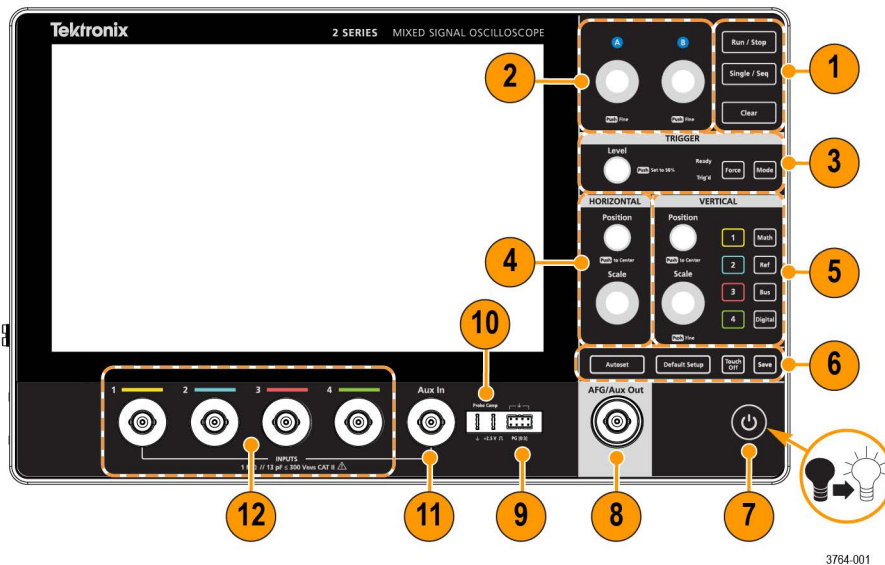
Mit einem optionalen Gestelleinbausatz können Sie das Oszilloskop in standardmäßigen Ausrüstungsgestelle installieren.

Weitere Informationen zu den Gestelleinbauoptionen finden Sie im Datenblatt Ihres Produkts unter www.tek.com.

Erste Schritte mit Ihrem Gerät

Bedienelemente und Anschlüsse an der Frontplatte

Die Bedienelemente am vorderen Bedienfeld ermöglichen den direkten Zugriff auf die wichtigsten Geräteeinstellungen (u. A. Vertikal-, Horizontal-, Trigger-, Cursor- und Zoom-Einstellungen). An den Anschlüssen können Signale über Tastköpfe und Kabel übermittelt werden.



3764-001

Beschreibung	
1	Mit den Bedienelementen für die Erfassung (Acquisition) können Sie die Kurvenerfassung starten und stoppen, die Erfassung einer einzelnen Kurve durchführen, den Durchschnitt aller Daten für jedes Erfassungsintervall berechnen sowie die aktuellen Erfassungen und Messwerte aus dem Speicher löschen.
2	Verwenden Sie die Multifunktions-Drehknöpfe (A, B), um den Cursor zu bewegen, den Zoom anzupassen und Parameterwerte in den Eingabefeldern des Konfigurationsmenüs festzulegen.
3	Mit den Bedienelementen zum Auslösen (Trigger) können Sie ein Triggerereignis an einem zufälligen Punkt in der Kurve erzwingen und so eine Erfassung auslösen, den Amplitudenpegel einstellen, den das Signal übersteigen muss, um als gültiger Übergang zu gelten, sowie einstellen, was das Gerät bei Vorhandensein oder Nichtvorhandensein eines Triggerereignisses tun soll.
4	Mit den horizontalen Bedienelementen (Horizontal) können Sie die Kurve seitlich auf dem Bildschirm bewegen und die Zeit pro horizontalem Hauptskalenanteil des Rasters sowie die Anzahl von Abtastungen pro Sekunde einstellen.
5	Mit den vertikalen Bedienelementen (Vertical) können Sie die ausgewählte Kurve auf dem Bildschirm nach oben oder unten bewegen, die Zeit pro vertikalem Hauptskalenanteil des Rasters einstellen, Kanäle einschalten (anzeigen) oder auswählen sowie eine mathematisch errechnete oder digitale Kurve bzw. eine (gespeicherte) Referenz- oder Bus-Kurve in der Kurvenansicht auswählen.
6	Mit den sonstigen Bedienelementen (Miscellaneous) können Sie die Touchscreen-Funktion ausschalten, die Standardeinstellungen des Oszilloskops wiederherstellen, automatisch eine stabile Kurve anzeigen lassen sowie Dateien oder Einstellungen speichern (entsprechend der aktuellen Einstellungen für „File > Save As“ (Datei > Speichern unter)).

Tabelle wird fortgesetzt....

Beschreibung	
7	Nach Anschließen des mitgelieferten Netzkabels können Sie das Gerät mit der Ein/Aus-Taste ein- und ausschalten. Die Farbe der Ein/Aus-Taste zeigt die folgenden Gerätezustände an: gelb = Standby, blau = Ein, kein Licht = Aus. Wenn die Akkus im 2-BP-Akkusatz des Geräts schwach geladen sind und das Netzkabel nicht angeschlossen ist, blinkt der Betriebsschalter zweimal und das Gerät schaltet sich aus.
8	Der BNC-Anschluss AFG/AUX Out ist mehrfach belegt. Zur Verwendung dieses Anschlusses muss entweder AFG oder Aux Out eingestellt werden. AFG ist der Signalausgang des Arbiträr-Funktionsgenerators (AFG). AUX Out generiert einen Signalwechsel bei einem Triggerereignis oder sendet ein Synchronisationssignal vom AFG.
9	Der Mustergenerator (PG) ist ein Signalausgang für vier digitale Signale.
10	Mit den Anschlüssen für die Erdungs- und Tastkopfkompensation kann ein Erdungsanschluss erstellt werden, um elektrostatische Schäden zu vermeiden und das Hochfrequenzverhalten eines passiven Tastkopfes anzupassen.
11	Der Zusatz-Triggeringang (Aux in) ist ein Anschluss, an dem ein externes Triggersignal angeschlossen werden kann. Verwenden Sie das Aux In-Triggersignal im Flankentrigger-Modus.
12	Verwenden Sie die Tastkopfanschlüsse, um passive BNC-Tastköpfe und BNC-Kabel anzuschließen.

Schaltflächen- und Drehknopffunktionen

Eine Beschreibung der Funktionen der einzelnen Schaltflächen und Drehknöpfe des Geräts.

Taste	Beschreibung
Run/Stop	Startet und stoppt eine Signalerfassung. Die Schaltflächenfarbe gibt Auskunft über den Erfassungsstatus (Grün steht für „läuft und erfasst“; Rot steht für „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.
Single Seq.	Ermöglicht die Durchführung einer Einzelsignalerfassung bzw. einer bestimmten Anzahl an Erfassungen (je nach Einstellung im Erfassungs- Konfigurationsmenü). Drücken Sie Single/Seq (Einzel/Folge), um den Start/Stop -Modus 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 Single/Seq (Einzel/Folge), um eine weitere Einzelerfassung durchzuführen.
Entfernen	Löscht die laufenden Erfassungen und Messwerte aus dem Speicher.
Drehknöpfe A und B	Mit den Mehrfunktions-Drehknöpfen A und B können Sie die Cursor bewegen und Parameterwerte in den Eingabefeldern des Konfigurationsmenüs festlegen. 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.
Kraft	Erzwingt ein Triggerereignis an einer zufälligen Stelle des Signals und erfasst die Erfassung.
Pegel	Zur Einstellung des Amplitudenpegels, den das Signal übersteigen muss, um als gültiger Übergang zu gelten. Die LED-Farbe des Level -Drehknopfs (Pegel) gibt die Triggerquelle an (abgesehen von Doppelpegel-Trigger). Der Level -Drehknopf ist nicht verfügbar, wenn für den Triggertyp zwei Pegelinstellungen oder andere Triggerqualifikatoren benötigt werden (festgelegt im Trigger-Konfigurationsmenü). Drücken Sie den Drehknopf, um den Schwellenwertpegel auf 50 % des Peak-zu-Peak-Amplitudenbereichs des Signals festzulegen.

Tabelle wird fortgesetzt....

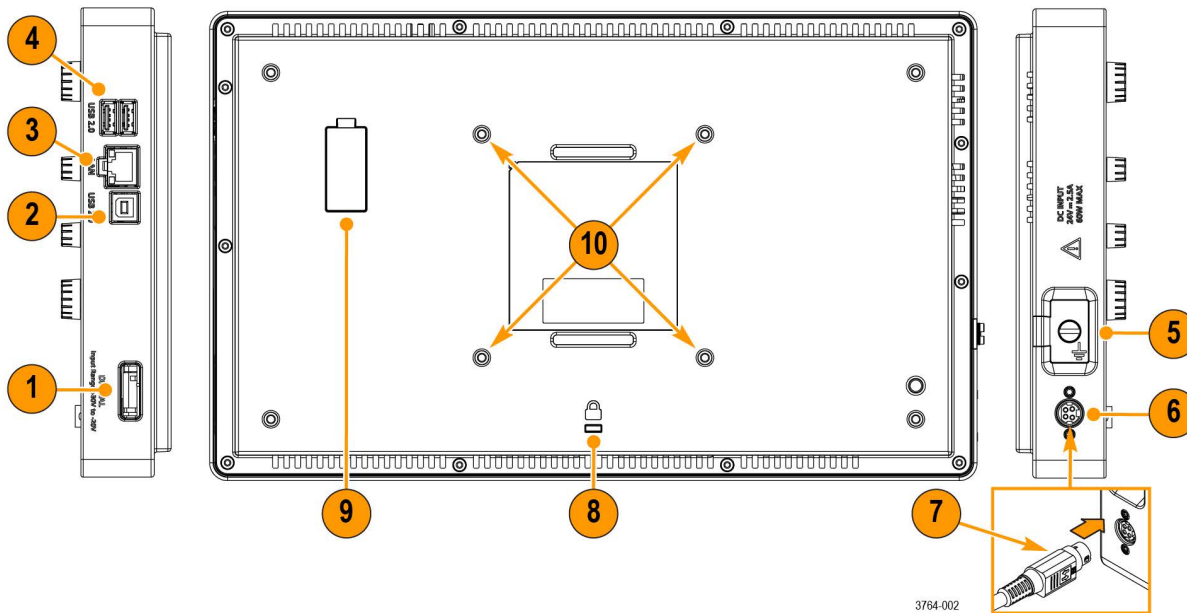
Taste	Beschreibung
Modus	Legt fest, wie sich das Gerät bei Vorhandensein oder Nichtvorhandensein eines Triggerereignisses verhält.
	Im Triggermodus Auto (Automatisch) kann das Gerät ein Signal unabhängig davon erfassen und abbilden, ob ein Triggerereignis auftritt oder nicht. Bei einem Triggerereignis 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 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 kein Signal vorhanden ist, wird kein Signal angezeigt.
Horizontale Position	Verschiebt das Signal und Raster von einer Seite des Bildschirms zur anderen (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.
Horizontale 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 zu verlassen.
Vertical Position (Vertikale Position)	Bewegt das ausgewählte Signal (Kanal, Math, Referenz, Bus) und dessen Raster auf dem Bildschirm nach oben bzw. nach unten. Die Farbe des Drehknopfs zeigt an, welches Signal mit dem Drehknopf bedient wird. Drücken Sie den Drehknopf, um den Schwellenwertpegel auf 50 % des Peak-zu-Peak-Amplitudenbereichs des Signals festzulegen.
Vertikale 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 im Modus Overlay (das heißt, jedes Signal hat unabhängig vom Anzeigemodus seine eigenen vertikalen Rastereinstellungen). Die Farbe des Drehknopfs zeigt an, welches Signal mit dem Drehknopf bedient wird.
Kanaltasten	Dienen der Aktivierung (Anzeige), Auswahl oder Deaktivierung von Kanal-, Math-, Referenz- oder Bus-Signalen. Die Anzahl der Kanaltasten hängt vom Gerätemodell ab. Wenn der Kanal nicht angezeigt wird, wird durch Drücken einer Channel-Schaltfläche (Kanal) der Kanal in die Signalansicht geschaltet. Wenn der Kanal auf dem Bildschirm nicht ausgewählt ist, kann der Kanal durch Drücken der zugehörigen Schaltfläche aktiviert werden. Wenn der Kanal auf dem Bildschirm ausgewählt ist, kann der Kanal durch Drücken der zugehörigen Schaltfläche ausgewählt werden (er wird von der Signalansicht entfernt).
Math	Fügt ein Math-Signal in der Signalansicht hinzu oder wählt es aus. Wenn kein Math-Signal vorhanden ist, wird der Signalansicht durch Drücken der Schaltfläche Math ein mathematisches Signal hinzugefügt, und das Math-Konfigurationsmenü wird 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.
Ref	Fügt ein (gespeichertes) Referenz-Signal in der Signalansicht hinzu oder wählt es aus. Wenn kein Referenz-Signal vorhanden ist, öffnet sich durch Drücken der Schaltfläche das Konfigurationsmenü Browse Waveform Files (Signaldateien durchsuchen). Navigieren Sie zu der Signaldatei (*.wfm), und tippen Sie auf Recall (Abrufen), um die Referenzdatei 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.


Tabelle wird fortgesetzt...

Taste	Beschreibung
Bus	Fügt ein Bus-Signal in der Signalansicht hinzu oder wählt es aus. Wenn kein Bus-Signal vorhanden ist, wird durch Drücken der Schaltfläche ein Bus-Signal zur Signalansicht hinzugefügt, und das Bus-Konfigurationsmenü wird 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.
Digital	Fügt ein digitales Signal in der Signalansicht hinzu oder wählt es aus. Wenn kein digitales Signal vorhanden ist, wird durch Drücken der Schaltfläche der Signalansicht ein digitales Signal hinzugefügt, und das Konfigurationsmenü für digitale Signale wird geöffnet. Wenn nur ein digitales Signal angezeigt wird, kann durch Drücken der Schaltfläche das digitale Signal deaktiviert (aus der Signalansicht entfernt) werden. Wenn zwei oder mehr digitale Signale angezeigt werden, können Sie durch Drücken der Schaltfläche durch die Auswahl jedes digitalen Signals blättern.
Autoset	Zeigt automatisch ein stabiles Signal an.
Standardeinstellung	Setzt die Einstellungen des Oszilloskops (z. B. horizontal, vertikal, Skala, Position) auf die werkseitigen Standardeinstellungen zurück.
Touch aus	Schaltet die Touchscreen-Funktion aus. Die Schaltfläche leuchtet, wenn der Touchscreen ausgeschaltet ist.
Speichern	„Save“ (Speichern) ist ein Speichervorgang per Knopfdruck, der die aktuellen Einstellungen von File > Save As (Datei > Speichern unter) verwendet, um Screenshots (einschließlich geöffneter Menüs und Dialogfelder), Signaldateien und Geräteeinstellungen zu speichern. Wenn seit dem letzten Gerätestart einer der Vorgänge File > Save (Datei > Speichern) oder File > Save As (Datei > Speichern unter) ausgeführt wurde, werden durch Drücken der Schaltfläche die Dateitypen an dem Ort gespeichert, der zuletzt im Konfigurationsmenü Save As (Speichern unter) eingestellt wurde. Wenn seit dem letzten Gerätestart kein Dateispeichervorgang ausgeführt wurde, wird durch Drücken der Schaltfläche das Konfigurationsmenü Save As (Speichern unter) geöffnet. Wählen Sie eine Registerkarte aus, um den Typ der zu speichernden Datei auszuwählen (wie z. B. Bildschirmfassung und Signal), die dazugehörigen Parameter einzustellen und den Speicherort auszuwählen. Drücken Sie anschließend auf „OK“. Die angegebene(n) Datei(en) wird bzw. werden gespeichert. Wenn Sie die Schaltfläche das nächste Mal drücken, bleibt der zuvor ausgewählte Dateityp bestehen. „Screen Captures“ (Bildschirmfassungen) speichern den gesamten Bildschirm, einschließlich der am häufigsten angezeigten Menüs und Dialogfelder.

Anschlüsse an der Rückseite und an der Seite des Geräts

Über die Anschlüsse an der Rückseite und an der Seite des Geräts wird das Gerät mit Strom versorgt und es werden Verbindungen zu Netzwerken, USB-Geräten, digitalen Tastköpfen, Akkusätzen und Geräteständern hergestellt.



Beschreibung	
1	Verwenden Sie zum Verbinden des Tastkopfs P6316 Logic den Anschluss für digitale Tastköpfe.
2	Der Anschluss für USB-Geräte (USB Device) ermöglicht die Verbindung mit einem PC, sodass Sie das Oszilloskop via USBTMC-Protokoll fernbedienen können.
3	Über den LAN-Ethernet-Anschluss (RJ-45) kann das Oszilloskop an ein 10/100 Base-T LAN (Local Area Network) angeschlossen werden.
4	An die beiden USB-Hostanschlüsse (USB Host) können USB-Speichergeräte, Tastaturen oder Mäuse angeschlossen werden.
5	Mit dem externen Erdungsanschluss am Gehäuse kann das Gerät mit einem Erdungsanschluss verbunden werden. Verwenden Sie den Erdungsanschluss, wenn das Gerät durch den optionalen Akkusatz betrieben wird. Bringen Sie ein Antistatik-Armband an der Erdungsöse an, um elektrostatische Schäden zu vermeiden, während Sie am Prüfling arbeiten oder diesen untersuchen.
6	Um das Gerät mit Strom zu versorgen, schließen Sie das mitgelieferte Netzkabel an den Netzanschluss an der Seite des Geräts an. Schließen Sie dann das Netzkabel an eine geeignete AC-Stromquelle an, und betätigen Sie die Ein/Aus-Taste. Verwenden Sie nur das mit diesem Produkt mitgelieferte und für das Einsatzland zugelassene Netzkabel. Ziehen Sie das Netzkabel aus dem Gerät, um dieses vollständig vom Stromnetz zu trennen. Verwenden Sie die Schlinge am Netzkabel, um das Netzkabel aus dem Netzanschluss zu entfernen.
7	Das Netzkabel verfügt über einen starken Verriegelungsmechanismus, der das Netzkabel fixiert. Auf dem Riegel befinden sich zwei in entgegengesetzte Richtung zeigende Pfeile. Drücken Sie die Verriegelung nach innen, bis der Stecker vollständig eingerastet ist. Halten Sie die Netzkabelverriegelung fest und ziehen Sie sie vom Netzanschluss weg, um das Netzkabel zu trennen.
8	Verwenden Sie den Sicherheitsschloss-Anschluss, um das Oszilloskop mit einem standardmäßigen PC/Laptop-Schlosskabel an einem Arbeitsplatz oder Ähnlichem zu befestigen.
9	Verwenden Sie den Akkuanschluss, um den externen Akkusatz am Gerät anzuschließen. Weitere Informationen zur Installation des Akkus befinden sich in den im Lieferumfang enthaltenen Anweisungen.  ACHTUNG: Am Akkuanschluss kann es zu einer elektrostatischen Entladung kommen. Beachten Sie beim Anbringen oder Entfernen des Akkusatzes die Vorsichtsmaßnahmen bezüglich elektrostatischer Schäden.
10	Verwenden Sie die Schrauben für die VESA-Halterung (100 mm x 100 mm), um das Gerät am mitgelieferten Ständer oder anderem kompatiblen VESA-Zubehör zu befestigen.

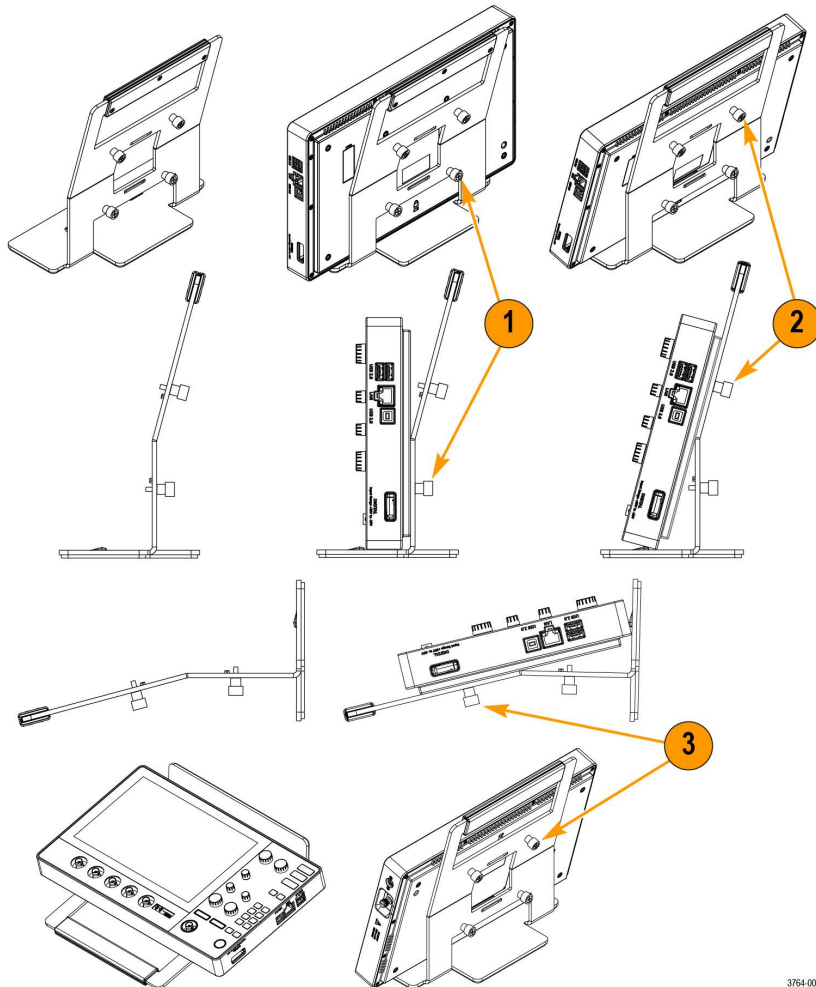
Anbringen des Geräteständers

Das Gerät kann in drei Konfigurationen am Ständer angebracht werden.

Vorbereitungen

Richten Sie den Geräteständer an den vier VESA-Schraubhalterungen (nahe des Etiketts) an der Rückseite des Gerätes aus.

Prozedur

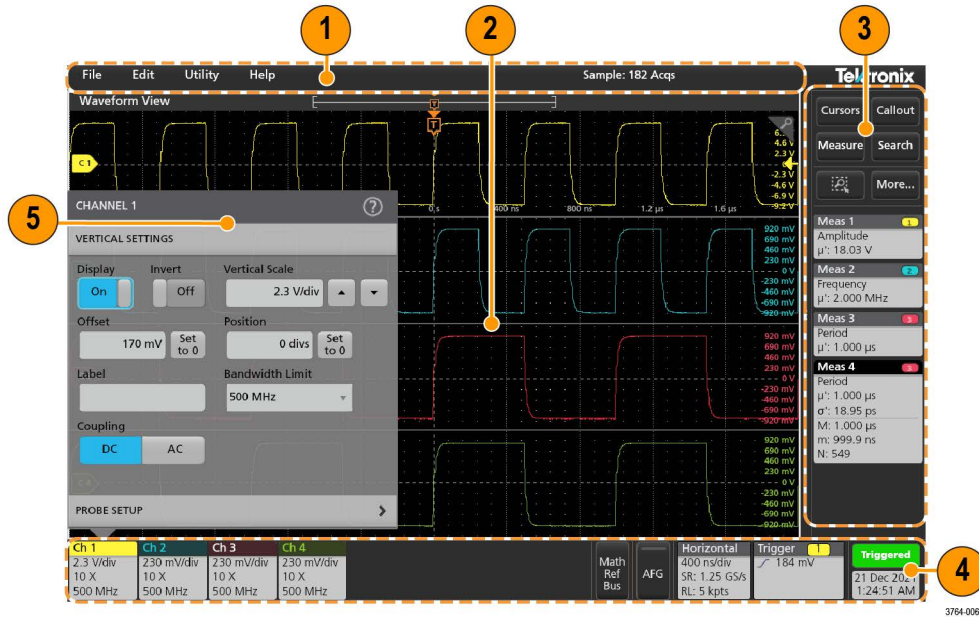


3764-003

1. Ziehen Sie die unteren beiden Schrauben am Ständer an den unteren beiden VESA-Befestigungsbohrungen von Hand fest. Das Gerät ist nun vertikal am Ständer fixiert.
2. Ziehen Sie die oberen beiden Schrauben am Ständer an den oberen beiden VESA-Befestigungsbohrungen von Hand fest. Das Gerät ist nun in einem 15-Grad-Winkel am Ständer fixiert.
3. Drehen Sie das Gerät auf den Kopf und ziehen Sie die oberen beiden Schrauben am Ständer an den unteren beiden VESA-Befestigungsbohrungen fest. Das Gerät ist nun in einem 75-Grad-Winkel am Ständer (bei flach liegendem Ständer) fixiert.

Benutzeroberfläche

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



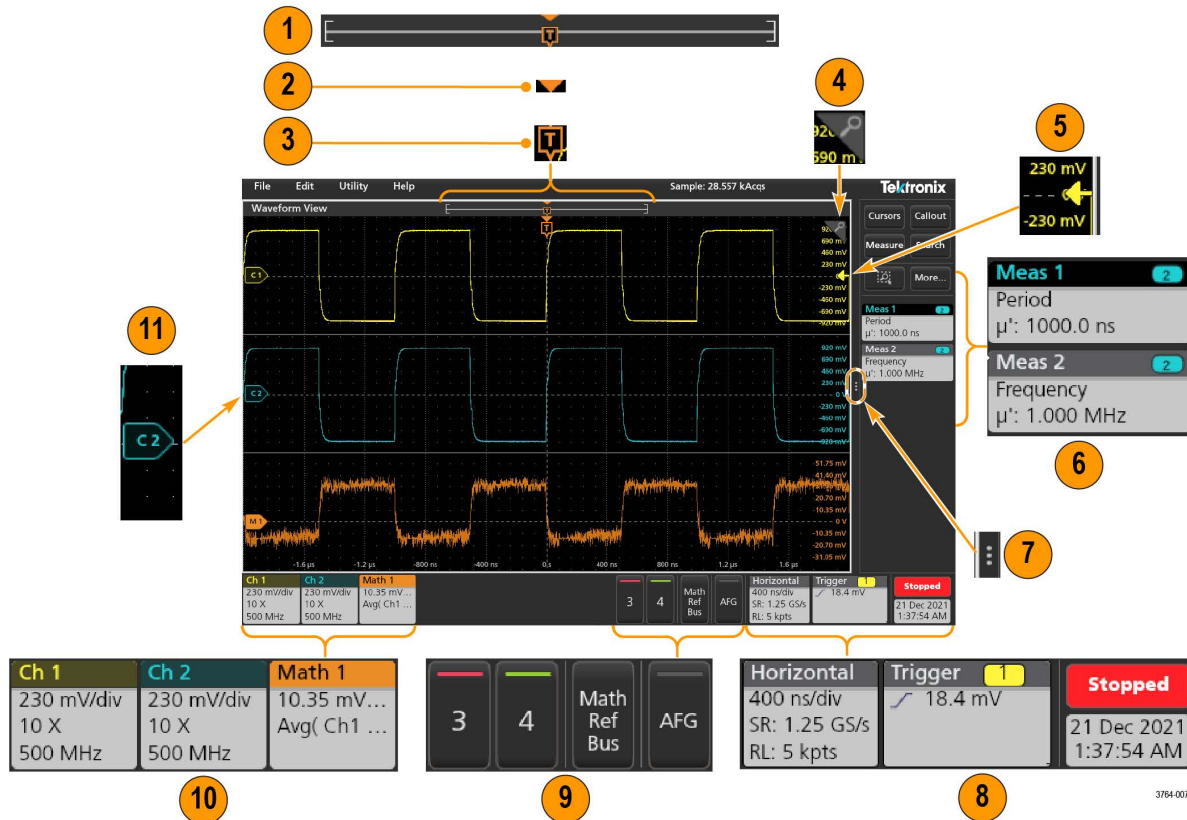
Beschreibung	
1	Die Menüleiste enthält Menüs für typische Vorgänge, darunter: Dateien speichern, laden und darauf zugreifen Eine Aktion rückgängig machen oder wiederholen Anzeige- und Messeinstellungen des Oszilloskops festlegen Netzwerkzugriff konfigurieren Selbsttests ausführen Messungs- und Einstellungsspeicher löschen Optionslizenzen laden Hilfe-Viewer öffnen
2	Im Bereich „Waveform View“ (Signalansicht) werden analoge, mathematische, Referenz-, Bus- und Trend-Signale abgebildet. Zu diesen Signalen zählen Signalgriffe (Signalkennungen), einzelne vertikale Rasterskalabezeichnungen sowie Trigger-Position und Pegelanzeigen. Sie können die Signalansicht so einstellen, dass jedes Signal vertikal in einem separaten Raster übereinander angeordnet wird (der Standardmodus) oder dass alle Signale auf dem Bildschirm überlagert werden (traditionelle Signalansicht). Sie können auch Ansichten mit Messergebnissen (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.

Tabelle wird fortgesetzt....

Beschreibung	
3	<p>Die Ergebnisleiste enthält Steuerelemente, mit denen Sie Cursor anzeigen oder dem Bildschirm Beschriftungen, Darstellungen und Ergebnistabellen hinzufügen können. Sie können der Ergebnisleiste auch Badges hinzufügen. Um eine Messung, Suche oder ein anderes Badge aus der Ergebnisleiste zu entfernen, streichen Sie sie bzw. es vom Bildschirm. Folgende Steuerelemente sind verfügbar:</p> <p>Die Schaltfläche Cursors zeigt die Cursor auf dem Bildschirm in der ausgewählten Ansicht an. Um den Cursor zu bewegen, tippen Sie darauf und ziehen ihn, oder verwenden Sie alternativ die Mehrfunktions-Drehknöpfe. Doppeltippen Sie auf den Cursor oder die Cursor-Anzeige zum Öffnen eines Konfigurationsmenüs, um dort Cursor-Typen und entsprechende Funktionen und einzurichten.</p> <p>Die Schaltfläche Callout (Beschriftung) fügt der ausgewählten Ansicht ein Beschriftungsobjekt hinzu. Tippen Sie doppelt 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 Signal- und Spektrumansichten hinzugefügt werden.</p> <p>Drücken Sie die Schaltfläche Measure (Messung), um ein Konfigurationsmenü zu öffnen, über das Sie Messungen auswählen und der Ergebnisleiste hinzufügen können. Jede von Ihnen hinzugefügte Messung hat ein eigenes Badge. Doppeltippen Sie auf ein Badge, um das entsprechende Konfigurationsmenü zu öffnen.</p> <p>Über die Schaltfläche Search (Suche) können Sie ein Signal erkennen und dort markieren, wo bestimmte Ereignisse auftreten. Tippen Sie auf Search, um ein Konfigurationsmenü zu öffnen und Suchbedingungen für analoge Kanäle festzulegen. Sie können eine beliebige Anzahl von Suchvorgängen zu gleichen oder verschiedenen Signalen hinzufügen. Such-Badges werden der Ergebnisleiste hinzugefügt.</p> <p>Mit dem Zoom-Symbol können Sie einen Rahmen auf dem Bildschirm zeichnen, um einen gewünschten Bereich zu vergrößern, Segmente für Maskentests oder Bereiche zu zeichnen oder visuelle Trigger-Bedingungen zu definieren.</p> <p>Über die Schaltfläche More... (Mehr) können Sie Zoom und Mask (Maske) auswählen.</p>
4	<p>Die Einstellungsleiste enthält die folgenden Elemente. Tippen Sie auf eine Kanal- oder Signaltaste, um ein Badge anzuzeigen und die Taste(n) zur Anzeige hinzuzufügen. Doppeltippen Sie auf ein Badge, um das entsprechende Konfigurationsmenü zu öffnen.</p> <p>System-Badges zum Einstellen der Parameter „Horizontal“, „Trigger“ und „Date/Time“ (Datum/Zeit)</p> <p>Inaktive Kanalschaltflächen zum Einschalten von Kanälen</p> <p>Schaltflächen, um der Anzeige neue mathematische, Referenz- und Bus-Signale hinzuzufügen</p> <p>Kanal- und Signal-Badges, mit denen Sie die einzelnen Signalparameter konfigurieren können</p>
5	<p>Konfigurationsmenüs ermöglichen Ihnen einen schnellen Wechsel der Parameter des ausgewählten Benutzeroberflächenelements. Sie können Konfigurationsmenüs durch Doppeltippen auf Badges, Bildschirmobjekte oder Bildschirmbereiche öffnen.</p>

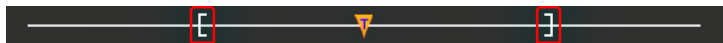
Elemente der Benutzeroberfläche

Jeder Bereich der Benutzeroberfläche erfüllt eine bestimmte Funktion für die Verwaltung von Informationen oder Bedienelementen



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 Referenzsignal 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.



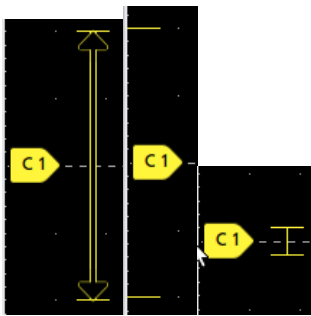
Wenn der Cursor auf einem Signal aktiv ist, zeigt die Signaldatenanzeige die relativen Cursorpositionen als kleine vertikale gestrichelte Linien an.



Im Zoom-Modus wird die Signaldatenanzeige durch die Zoom-Übersicht ersetzt.

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 schaltet den Zoom ein und aus. Mit den Mehrfunktions-Drehknöpfen auf dem vorderen Bedienfeld können Sie den Zoom-Modus aktivieren und die Position und die Horizontalgröße des Zoom-Felds ändern.
5. Das Symbol der Trigger-Pegelanzeige zeigt das Trigger-Level auf dem Trigger-Quellensignal. Manche Trigger-Typen benötigen zwei Trigger-Level.
6. Mess- und Such-Badges zeigen Mess- und Suchergebnisse an.

7. Der Griff der Ergebnisleiste öffnet oder schließt bei Bedarf die Ergebnisleiste zum Maximieren der Signalansicht. Um die 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-/Stopp-Status) und „Date/Time“ (Datum/Zeit)).
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 optionale **AFG**-Schaltfläche öffnet das AFG-Einstellungsmenü, wo Sie den AFG-Ausgang erstellen und aktivieren können. Diese Taste ist nur bei installierter AFG-Option verfügbar.
10. Doppeltippen Sie auf ein Badge, um das entsprechende Konfigurationsmenü zu öffnen. Wenn Sie mehr Kanal- oder Signal-Badges hinzufügen wollen, als in der Signal-Badge-Anzeige dargestellt werden können, tippen Sie auf die Scroll-Schaltflächen 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 Nullspannungsniveau des Signals voreingestellt. Der aktuell ausgewählte Griff wird in einheitlicher Farbe dargestellt; nicht ausgewählte Signalgriffe werden konturiert. Durch doppeltes Tippen auf einen Signalgriff wird das Konfigurationsmenü des jeweiligen Signals geöffnet.



Badges

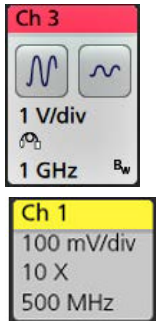
Badges sind rechteckige Symbole, die Signal-, Messungs-, und Geräteeinstellungen oder Messwertanzeigen anzeigen. Badges bieten außerdem schnellen Zugriff auf Konfigurationsmenüs. Es existieren folgende Badge-Typen: Oszilloskop, Kanal, Signal, Messung, Suche und System.

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 1 5 V/div 10 X 500 MHz	Ch 2 100 mV/div 10 X 500 MHz	Ch 3 100 mV/div 10 X 500 MHz	Math 1 50.5 mV/div Ch1 - Ch2	Bus 1 I2C
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

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.

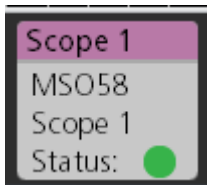
- Klicken Sie mit der rechten Mausschaltfläche auf das Badge, und deaktivieren Sie es.
- Streichen Sie das Badge vom unteren Rand der Anzeige weg, um es aus der **Einstellungsleiste** zu entfernen. Wenn Sie vom unteren Rand der **Einstellungsleiste** nach oben streichen, wird das Badge wiederhergestellt. 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.

Oszilloskop-Badges für TekScope

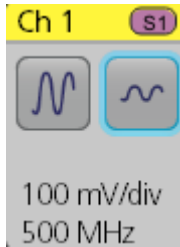
Das Oszilloskop-Badge (**Scope X** (Oszilloskop X)) wird in der **Einstellungsleiste** angezeigt, die im unteren linken Teil des Bildschirms zu finden ist. Jedes verbundene Oszilloskop hat sein eigenes Batch. Doppeltippen Sie auf ein Badge, um das entsprechende Konfigurationsmenü zu öffnen.



Badge Messwertanzeige	Beschreibung
„Scope 1“ (Oszilloskop 1)	Eine im Badge festgelegte Bezeichnung zur Identifikation des verbundenen Oszilloskops. Der Standard ist „Scope X“ (Oszilloskop X).
Produkttyp	Die Oszilloskop-Bezeichnung zeigt an, welches Oszilloskop verbunden ist. Beispiel: MSO58, MSO64
Bezeichnung	Eine Bezeichnung für das Oszilloskop als Referenz für den Benutzer.
status	Der Status des Oszilloskops. Es wird entweder Online (grün) oder Offline (rot) angezeigt.



Kanal-Badge für TekScope

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.

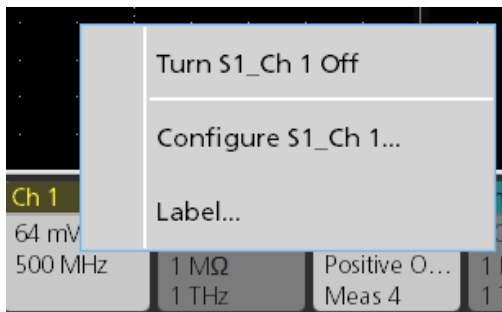


Jedes Remote-Kanal-Badge zeigt die Gerätebezeichnung und die Kanalnummer in der oberen rechten Ecke des Badges an.

Das Remote-Kanal-Badge zeigt die folgenden Details an:

Badge Messwertanzeige	Beschreibung
	V/div bedeutet, die Größe der Quelle (V/div) zu erhöhen oder zu verringern. Ein erhöhter V/div-Wert wird unter dem Symbol angezeigt.
	V/div bedeutet, die Größe der Quelle (V/div) zu verringern. Ein verringerter V/div-Wert wird unter dem Symbol angezeigt.
Bandbreite	Legen Sie die Bandbreite für das Kanalsignal fest.

Klicken Sie mit der rechten Mausschaltfläche auf das Menü im Kanal-Badge, um eine Schnellaktion für das folgende Menü aufzurufen.



Badge Messwertanzeige	Beschreibung
„Turn ch to On/Off“ (Kanal ein-/ausschalten)	Tippen Sie darauf, um den Kanal je nach Zustand ein- oder auszuschalten.
„configure ch“ (Kanal konfigurieren)	Tippen Sie darauf, um den Gerätekanal zu konfigurieren. Dadurch öffnet sich das Panel Vertikaleinstellungen.
Bezeichnung	Eingabe eines Bezeichnungstexts für den Kanal mithilfe des virtuellen Tastenfelds oder des an das Gerät angeschlossenen Tastenfelds.

Sie können Oszilloskop-, 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.

- „Configure Scope“ (Oszilloskop konfigurieren): Öffnet die Tunneling-Browser-e*Scope-Verbindung zum Oszilloskop.
- Verbinden: Schließen Sie ein Oszilloskop per Fernzugriff an, wenn Sie nicht verbunden sind.
- Löschen: Klicken Sie darauf, um das angeschlossene Oszilloskop zu löschen.

Oszilloskop-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**) 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) Measure (Messung)**, und wählen Sie eine Messung aus.

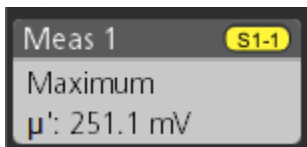
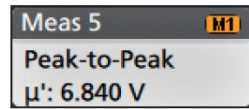
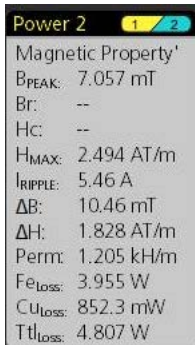


Abbildung 1: Remote-Mess-Badges

Jedes Remote-Mess-Badge zeigt die Gerätebezeichnung und die Kanalnummer in der oberen rechten Ecke des Badges an.

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.

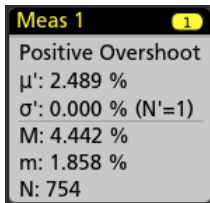
Manche Messungen und deren Badges sind nur als Option verfügbar. Leistungsmessungen sind beispielsweise nur im Menü „Add New Measurement“ (Neue Messung hinzufügen) verfügbar, wenn die Power-Option installiert ist.



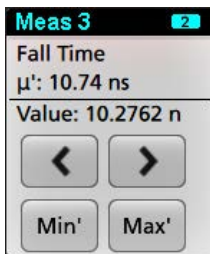
Wide-Badge: Das Wide-Badge zeigt alle Phasenergebnisse in einer separaten Spalte an. Alle Teilmessungen werden im Ergebnis-Badge in der ersten Spalte aufgeführt. Das gemeinsame Ergebnis wie Frequenz gilt für alle (3) Phasen und wird als einzelner Wert angezeigt. Die konfigurierten Quellen für jede Phase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

	IMDA Meas 1: Cyc Power Quality'		
	VaN: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		

Tippen Sie zum Hinzufügen von Statistikanzeigen zu den Mess-Badges doppelt auf ein Mess-Badge, um dessen Konfigurationsmenü zu öffnen, und wählen Sie dort **Show Statistics in Badge** (Statistiken im 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.

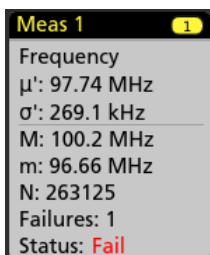
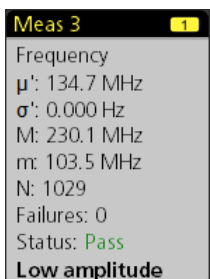


Die Schaltflächen < (Zurück) und > (Weiter) zentrieren das Signal in der Anzeige an der Position des vorherigen oder des nächsten Messpunkts in der Aufzeichnung (bei Messungen, die mehr als eine Messung pro Erfassung beinhalten).

Die Navigationstasten **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 Bereich **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.



Badge Messwertanzeige	Beschreibung
Bezeichnung	Eine im Badge-Konfigurationsmenü definierte Bezeichnung.
Wfms	Die Gesamtzahl der mit der Maske verglichenen Signale.
Fail	Die Anzahl der Signale, die eine oder mehrere Proben enthielten, die gegen die Maske verstoßen haben.
Hits (Treffer) (optionale Anzeige)	Für jedes Segment, aus dem die Maske besteht, wird eine Zeile erstellt. Die angezeigte Anzahl gibt an, wie oft dieses Segment getroffen wurde.
Gesamt	Die Gesamtzahl aller Treffer in allen Segmenten.
status	Der Status des Maskentests. Es wird entweder „Pass“ (grün) oder „Fail“ (rot) angezeigt.

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.

In den Konfigurationseinstellungen des Maskentests [#unique_30](#) finden Sie weitere Informationsmasken und [#unique_31](#)

Cursor-Badges

Sie können die Cursor-Messwertanzeigen in einem **Cursors**-Badge in der Ergebnisleiste 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	A	v: 4.802 V
B	t: 31.500 ms v: 2.936 V	B	t: 31.500 ms	B	v: 2.936 V
Δ t: 4.700 ms		Δ t: 4.700 ms		Δ v: 1.866 V	
1/ Δ t: 212.76 Hz		1/ Δ t: 212.76 Hz		1/ Δ v: 535.9 mV/s	
1/ Δ v: 535.9 mV/s					

Um ein Cursor-Messwertanzeigen-Badge zu erstellen, schalten Sie **Cursors** 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 Ergebnisleiste (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 Signalarsters. Tippen Sie doppelt auf ein Badge, um das entsprechende Konfigurationsmenü zur Einstellung oder Verfeinerung der Sucheinstellungen zu öffnen.

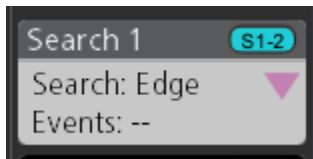
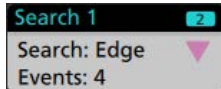


Abbildung 2: Remote-Such-Badge

Jedes Remote-Such-Badge zeigt die Gerätebezeichnung und die Kanalnummer in der oberen rechten Ecke des Badges an.

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

Such-Badges beinhalten die Navigationstasten < (Zurück) und > (Weiter), 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 die Navigationstasten **Min** und **Max**, 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.

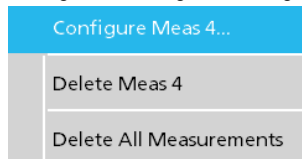
Es gibt zwei Möglichkeiten, Kanal- und Signal-Badges zu löschen.

- 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

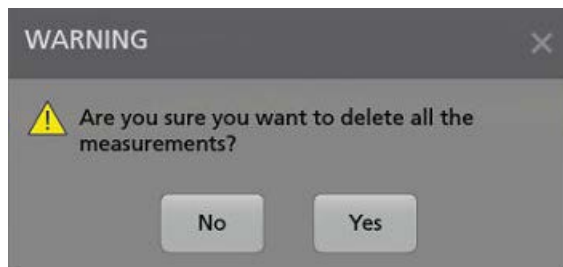
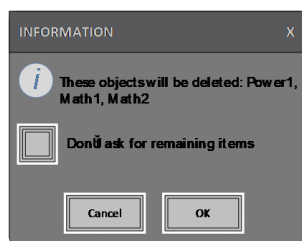
Mit diesem Badge können sie eine große Anzahl von Messungen oder Suchen löschen/entfernen, die in der Ergebnisliste angezeigt werden.

1. Wählen Sie in der **Ergebnisleiste** das Mess-/Such-Badge aus, und klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf. Daraufhin wird das Dialogfeld wie abgebildet angezeigt:



Bedienelemente	Beschreibung
Configure Measurement/Search (Messung/Suche konfigurieren)	Konfigurieren Sie Mess- oder Such-Badges.
Delete Measurement/Search (Messung/Suche löschen)	Löscht das ausgewählte Mess-Badge (Standard, Jitter, Stromversorgung, DDR usw.)/Such-Badge.
Delete all Measurement/Search (Alle Messungen/Suchen löschen)	Löscht alle Mess-Badges (Standard, Jitter, Stromversorgung, DDR usw.)/Such-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 das Dialogfeld 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.



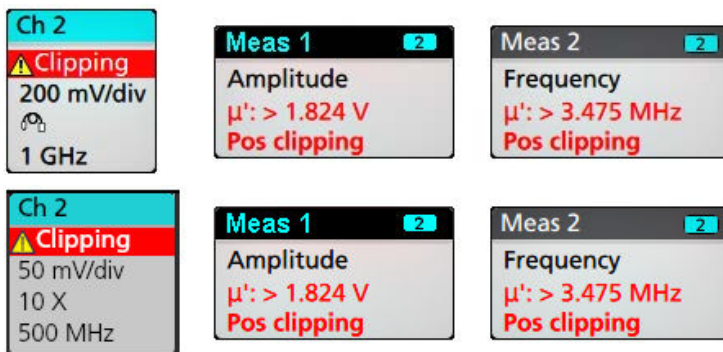
Anmerkung: Das Dialogfeld wird für jeden Messsatz angezeigt, den Sie löschen möchten.

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.

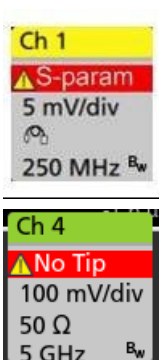


Verändern Sie die Vertikalskala, um die Nachricht der Signalbegrenzung zu schließen und das gesamte Signal abzubilden. Trennen Sie außerdem die Verbindung zwischen Tastkopfspitze und der Quelle mit zu hoher Spannung und überprüfen Sie, ob Sie das korrekte Signal mit dem korrekten Tastkopf überprüfen.

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.



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

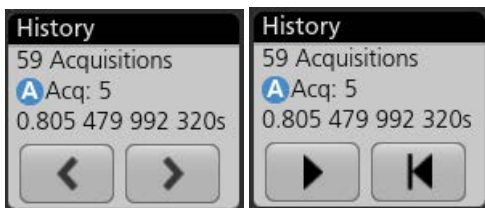
Tabelle 3: Tastkopffehler






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-Fehler	Kritischer Fehler an Zubehörteil Bitte schließen Sie die Zubehörteile wieder an. Kontaktieren Sie den Tektronix-Service, wenn das Problem weiterhin bestehen bleibt.
Über 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.
Keine Spitze	Keine Tastkopfspitze gefunden. Bitte installieren Sie eine kompatible Tastkopfspitze.
Spitze Fehler	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.
	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	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) im Rechtsklick-Menü des Verlaufs-Badges ausgewählt wird, 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 Referenzfassung 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 Referenzfassung an.

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

- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Badge, und wählen Sie **Disable Acquisition History** (Erfassungsverlauf deaktivieren) aus.
- 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
Horizontal 100 ns/div SR: 2.5 GS/s RL: 2.5 kpts	Trigger Runt 	

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

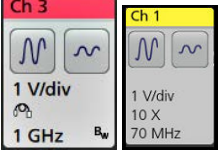

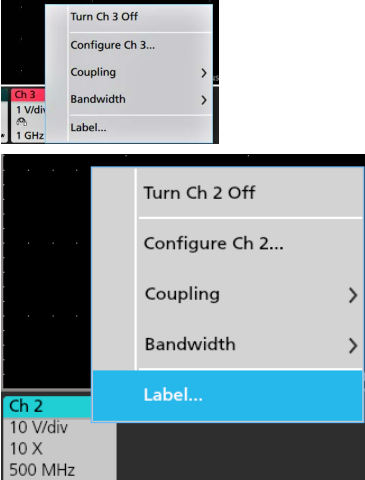
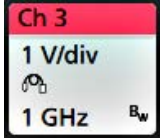
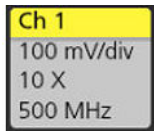
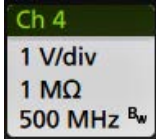

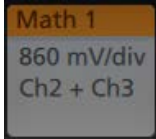
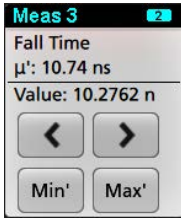
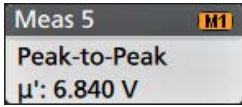
Aktion	Ergebnis	Beispiel
Einfaches Tippen	Direkter Zugriff auf Bedienelemente (Skalierung, Navigation).	
Doppeltes Tippen	Konfigurationsmenü mit Zugriff auf alle Badge-Einstellungen.	
Berühren und Halten	Rechtsklick auf das Menü in Kombination mit einfachem Tippen für direkten Zugriff auf häufige Aktionen. Zu den typischen Aktionen gehören das Deaktivieren eines Kanals und das Löschen eines Mess- oder Such-Badges.	

Tabelle wird fortgesetzt...

Aktion	Ergebnis	Beispiel
Streichen	Streichen Sie das Badge vom unteren Rand der Anzeige weg, um es aus der Einstellungsleiste zu entfernen. Streichen Sie das Badge vom rechten Rand der Anzeige weg, um es aus der Ergebnisleiste zu entfernen. Streichen Sie vom rechten oder unteren Rand weg, um ein entferntes Badge wiederherzustellen. Diese Aktion kann nur innerhalb von zehn Sekunden nach der Entfernung des Badges ausgeführt werden.	

Badge-Auswahlstatus

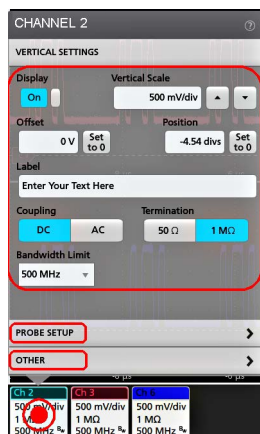
Die äußere Erscheinung eines Badges zeigt seinen Auswahlstatus an (ausgewählt/nicht ausgewählt) und gibt Auskunft, ob Messungen gelöscht werden müssen, um ein Kanal- oder Signal-Badge zu schließen.

Badge-Typ	Ausgewählt	Nicht ausgewählt	Ausgeschaltet oder in Gebrauch ¹
Kanal oder Signal	 	 	
Messung			n/z

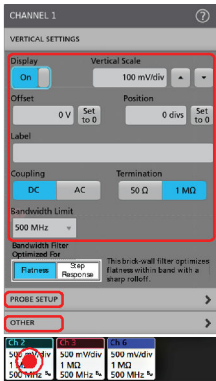
Konfigurationsmenüs

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

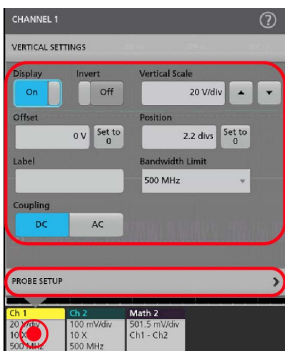
Doppeltippen Sie auf ein Element, (Badge, **Waveform View** (Signalansicht) oder **Plot View** (Darstellungsansicht), Cursor-Anzeige, Beschriftungstexte usw.), um dessen Konfigurationsmenü zu öffnen. Tippen Sie z. B. doppelt auf ein Kanal-Badge in der **Einstellungsleiste**, um dessen Konfigurationsmenü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



¹ 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.

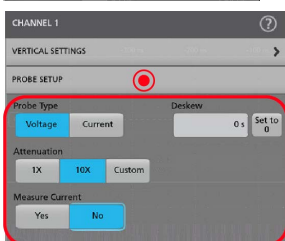
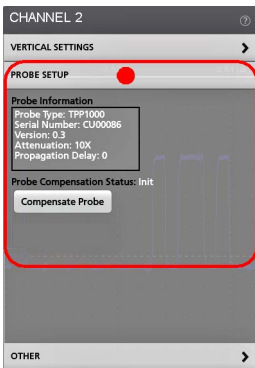


3579-011



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.

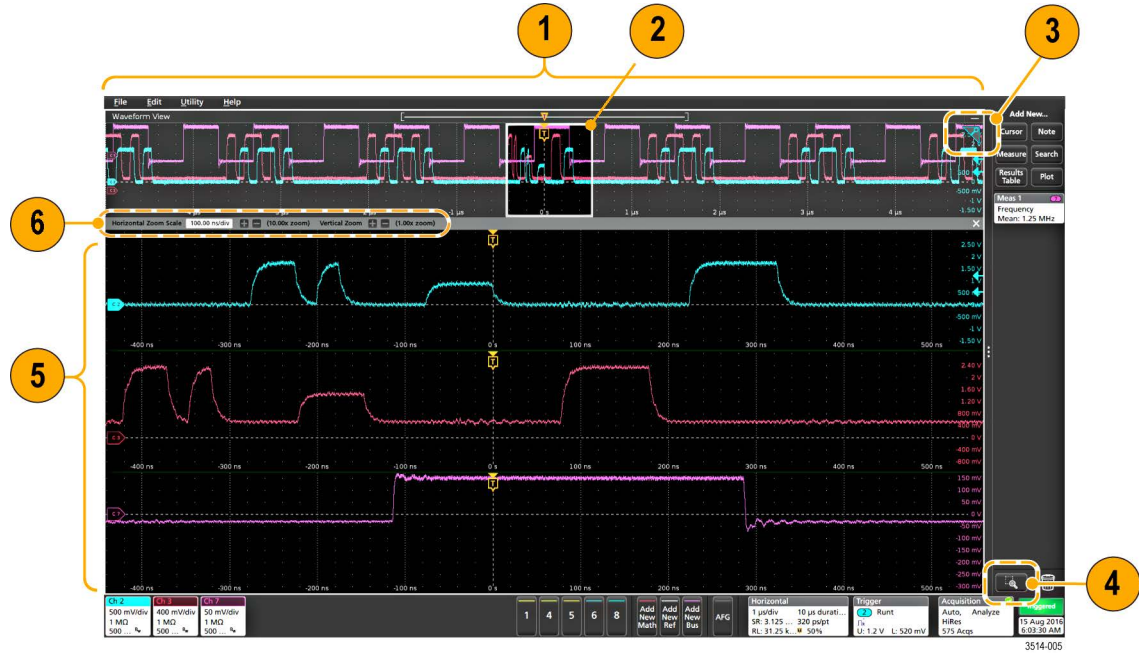


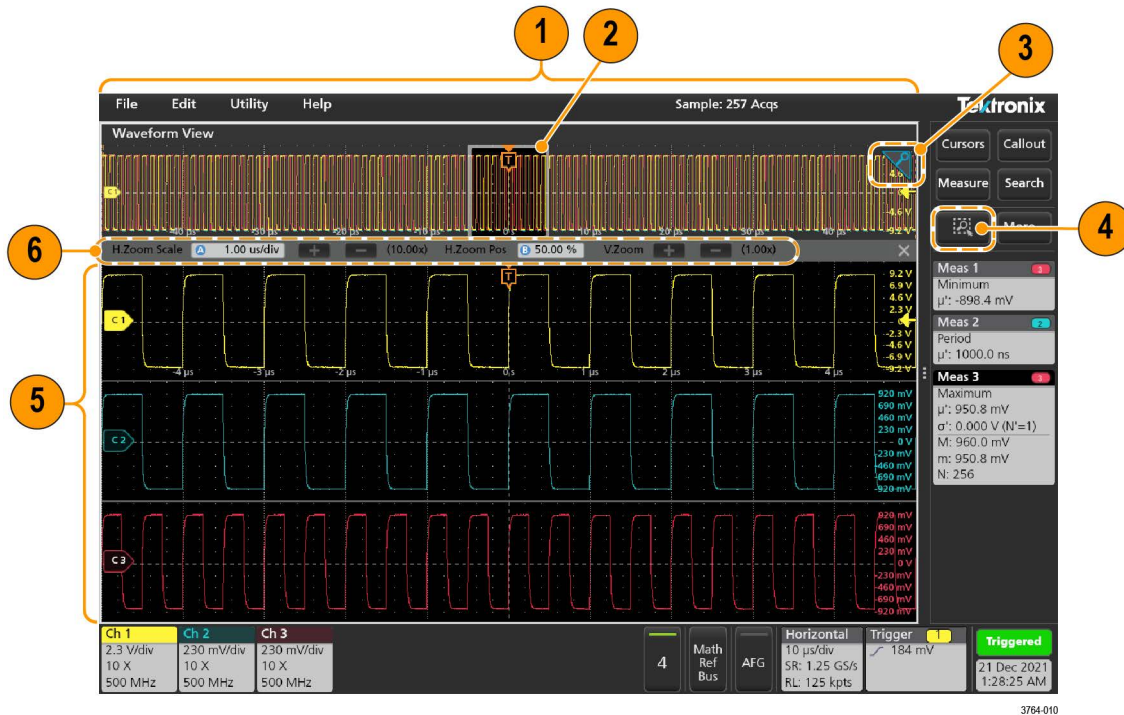
Tippen Sie außerhalb eines Konfigurationsmenüs, um es zu schließen.

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.



Anmerkung: Mithilfe von Vergrößerungs- und Verkleinerungsbewegungen auf den Signalen in der Zoom-Übersicht können die Einstellungen der horizontalen Zeitbasis verändert werden.

2. In der **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. Sie können auch den **Pan**-Regler für den Zoom verwenden, um das Zoom-Feld nach links oder rechts zu verschieben.



Anmerkung: Das Verschieben des Zoom-Felds hat keinerlei Einfluss auf die Einstellungen der horizontalen Zeitbasis.

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) und dem Zeichnen von Segmenten für **Mask Testing** (Maskentest) umschalten. Die Schaltfläche befindet sich unten in der **Ergebnisleiste**.

Mit einem Zoom-Feld können Sie schnell ein Feld um einen Interessenbereich 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 weitere Zoom-Felder zeichnen, bis Sie einmal auf einen beliebigen Punkt des Bildschirms tippen oder ein Menü öffnen.

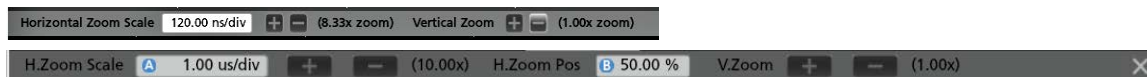
Tippen Sie zum Umschalten zwischen den Modi **Zoom**, **Visual Trigger** (visueller Trigger) und **Mask** (Maske) doppelt auf die Schaltfläche **DRAW-A-BOX** (Feld zeichnen) und wählen Sie eine der drei zwei Optionen aus. Suchen Sie für weitere Informationen in der integrierten Hilfe des Oszilloskops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



Anmerkung: Durch Vergrößerungs-, Verkleinerung- und Ziehbewegungen an der Zoom-Ansicht können Vergrößerungseinstellungen und die Position des Zoom-Felds 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.



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 **Zoom Title Bar** (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.

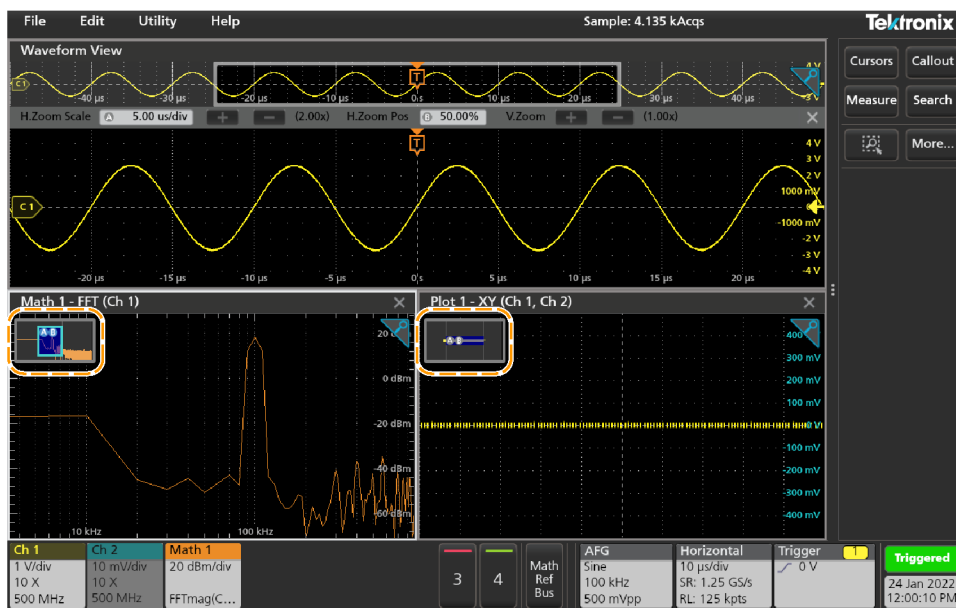
Tippen Sie zweimal auf die Felder **Horizontal Zoom Position** (Horizontale Zoomposition) oder **Horizontal Zoom Scale** (Horizontale Zoomskala), um über ein numerisches Tastenfeld einen Wert einzugeben.

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-Tittleiste.

Zoom für Ansicht von Math-FFT oder XY-Diagrammen

Verwenden Sie die Mehrzweck-Drehknöpfe A und B, um den Zoom für die Ansicht von Math-FFT oder XY-Diagrammen einzustellen.

Wenn in der Ansicht von Math-FFT oder XY-Diagrammen die Mehrzweck-Drehknöpfe A und B dem Zoom zugewiesen sind, wird das Zoom-Feld hervorgehoben, und die Mehrzweck-Drehknöpfe im Zoom-Feld sind aktiviert.



Wenn sowohl Cursor als auch Zoom in der Ansicht von Math-FFT oder XY-Diagrammen aktiviert sind, verwenden Sie die Schaltflächen **Zoom Box** (Zoom-Feld) und **Cursors** (Cursor), um die Funktionen des Multifunktions-Drehknopfs zu ändern. Tippen Sie auf **Zoom Box** (Zoom-Feld), um die Drehknöpfe zum Einstellen des Zooms zuzuweisen, oder tippen Sie auf die Schaltfläche **Cursors** (Cursor), um die Drehknöpfe zum Einstellen der Cursor zuzuweisen.

Um den Zoom-Anzeigemodus zu verlassen, tippen Sie auf das Zoom-Symbol in der Ecke der Ansicht oder tippen Sie auf das X in der Math-FFT-Ansicht oder der XY-Diagramm-Ansicht.

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 4: 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 das Kanal- oder Signal-Badge. Modus „Stacked“ (Übereinander angeordnet): Tippen Sie auf den Math-, Kanal-, Referenz-, oder Bus-Signal-Slice/Ziehpunkt. Modus „Overlay“ (Überlagert): Tippen Sie auf den Kanal- oder Signal-Ziehpunkt.	Modus „Stacked“ (Übereinander angeordnet) oder „Overlay“ (Überlagert): Klicken Sie mit der linken Maustaste auf den Kanal- oder Signal-Ziehpunkt. Modus „Stacked“ (Übereinander angeordnet): Klicken Sie mit der linken Maustaste auf den Kanal-, Math-, Referenz-, oder Bus-Signal-Slice/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 ² , Suche, horizontal).	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.
Schließen Sie ein Konfigurationsmenü. ³	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. ⁴	Berühren und halten Sie eine Beschriftung und beginnen Sie schnell ⁵ mit dem Ziehen, verschieben Sie es dann an die neue Position.	Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Beschriftung, halten Sie sie gedrückt und ziehen Sie sie schnell an die neue Position.

Tabelle wird fortgesetzt....

² Nicht alle Mess- oder Such-Badges zeigen Navigationsschaltflächen an.

³ Manche Dialogfelder schließen sich erst, wenn Sie auf „OK“, „Close“ („Schließen“) oder auf andere Schaltflächen im Dialogfeld klicken.

⁴ Beschriftungen sind Bildelemente und sind nicht mit einem bestimmten Signal-Kanal oder Slices verbunden.

⁵ Die Beschriftung verschieben, sobald sie ausgewählt (hervorgehoben) ist, andernfalls öffnet die Benutzeroberfläche das Rechtsklickmenü.

Aufgabe	Aktion auf der Touchscreen-Benutzeroberfläche	Mausaktion
<p>Horizontale oder vertikale Einstellungen direkt auf einem Signal ändern.</p> <p>Vertikale Änderungen können nur am ausgewählten Kanal bzw. Signal vorgenommen werden; horizontale Änderungen können an allen Kanälen und Signalen vorgenommen werden.</p>	<p>Tippen Sie auf ein Badge und verwenden Sie die Skalierungstasten.</p> <p>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.</p>	<p>Klicken Sie auf einen Kanal, ein Signal oder auf ein Horizontal-Badge und klicken Sie auf die Skalierungsschaltflächen.</p>
<p>Vergrößern oder verkleinern Sie die zu vergrößernde Fläche (im Zoom-Modus).</p>	<p>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.</p>	<p>Klicken Sie auf die +- oder --Schaltflächen in der Titelleiste des Zoom-Menüs</p> <p>Klicken Sie auf die Schaltfläche Draw-a-Box (Kasten zeichnen) und zeichnen Sie einen Kasten um den gewünschten Bereich der Signalform.</p>
<p>Scrollen Sie in einem Signal oder einer Liste schnell von oben nach unten bzw. von rechts nach links.</p>	<p>Tippen und ziehen („touch and drag“) Sie innerhalb des Signals/der Liste.</p>	<p>Klicken und ziehen („click and drag“) Sie innerhalb des Signals/der Liste.</p>
<p>Schließen oder öffnen Sie die Ergebnisleiste, um den Bereich der Signalansicht zu vergrößern.</p>	<p>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).</p>	<p>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).</p> <p>Klicken und ziehen Sie den Teiler der Ergebnisleiste</p>
<p>Ändern Sie die Position der Badges in der Settings Bar (Einstellungsbalken) oder Results Bar (Ergebnisleiste).</p>	<p>Berühren Sie das Badge und ziehen Sie es an eine neue Position in derselben Leiste.</p>	<p>Klicken Sie auf das Badge und ziehen Sie es an eine neue Position in derselben Leiste.</p>

Messgerät konfigurieren

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 des Geräts, wie z. B. Signale, Bildschirmersfassungen und Oszilloskopeinstellungen, auf einem USB-Speichermedium oder in einem Netzwerk. Durch den Installationsvorgang werden keine vom Nutzer erstellten Dateien entfernt. Dennoch wird empfohlen, von wichtigen Dateien vor der Durchführung eines Updates ein Backup zu erstellen.

Bestimmen Sie, welche Firmware aktuell auf dem Gerät installiert ist (**Help > About** (Hilfe > Info)).

Prozedur

So laden Sie die Geräte-Firmware herunter und installieren diese auf einem Gerät:

1. Öffnen Sie auf einem PC einen Webbrowser und besuchen Sie folgende Website: www.tek.com/product-support
2. Geben Sie die Modellnummer des Geräts im Suchfeld ein und klicken Sie auf **Go** (Suchen).
3. Scrollen Sie nach unten und klicken Sie auf den **Software**-Tab.
4. Wenn die aufgelistete verfügbare Firmware-Version (Windows oder nicht Windows) aktueller als die auf Ihrem Gerät ist, wählen und downloaden Sie diese Datei auf Ihren PC.
5. Kopieren Sie die heruntergeladene Firmware-Datei auf ein USB-Gerät.
6. Schließen Sie das USB-Laufwerk mit der Firmware-Datei an einen der USB-Anschlüsse des Geräts an.
7. Schalten Sie das Gerät ein.

Schließen Sie bei einem akkubetriebenen Gerät das Netzkabel an, und lassen Sie es während der Aktualisierung der Geräte-Firmware verbunden.

8. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.
Die Installation der neuen Firmware nimmt einige Minuten in Anspruch. Während der Installation darf das USB-Flash-Laufwerk nicht entfernt und das Gerät nicht ausgeschaltet werden.

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.

Einstellung von Zeitzone und Zeitanzeigeformat

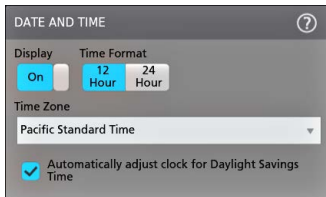
Stellen Sie Datum und Uhrzeit so ein, dass gespeicherte Dateien mit dem korrekten Datum und der korrekten Uhrzeit in Ihrer Zeitzone versehen werden. Sie können ebenfalls das Zeitanzeigeformat (12 oder 24 Stunden) einstellen.

Warum und wann dieser Vorgang ausgeführt wird

Um bei einem Niedrigprofil-Gerät auf die Benutzeroberfläche zuzugreifen, schließen Sie einen Monitor an eine Videobuchse an der Rückwand des Geräts und eine Maus an einen USB-Host-Anschluss an. Sie müssen keine Maus anschließen, wenn der Fernmonitor touchfähig ist. Sie können ebenfalls einen Fernzugriff auf die Benutzeroberfläche über ein mit einem Netzwerk verbundenes Gerät einrichten, indem die IP-Adresse des Geräts in einen Webbrowser eingegeben wird.

Für die Ferneinstellung der Bedienelemente oder die Ausführung dieser Funktion bei einem Niedrigprofil-Gerät siehe die Programmieranleitung des Geräts (Tektronix Bestellnummer 077-1305-xx), um die korrekte Steuerung und Bedienung des Geräts sicherzustellen.

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 aus.
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

Um bei einem Niedrigprofil-Gerät auf die Benutzeroberfläche zuzugreifen, schließen Sie einen Monitor an eine Videobuchse an der Rückwand des Geräts und eine Maus an einen USB-Host-Anschluss an. Sie müssen keine Maus anschließen, wenn der Fernmonitor touchfähig ist. Sie können ebenfalls einen Fernzugriff auf die Benutzeroberfläche über ein mit einem Netzwerk verbundenes Gerät einrichten, indem die IP-Adresse des Geräts in einen Webbrowser eingegeben 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.



Anmerkung: Sie brauchen die Eingangssignalkabel am LPD64 nicht zu trennen, um eine SPC auszuführen. Das LPD64 besitzt eine neue einzigartige Eingangsisolierung, die Ihnen ermöglicht, die Signalkabel bei der SPC eingesteckt zu lassen.

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 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 Sonden und Kabel getrennt wurden (außer bei LPD64), 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-/Kanalkombinationen automatisch testen und speichern.

Warum und wann dieser Vorgang ausgeführt wird

To access the user interface on a Low Profile instrument, connect a monitor to a video port on the rear of the instrument, and connect a mouse to any USB Host port. You do not need to connect a mouse if your remote monitor is touch-capable. You can also remotely access the user interface of a network-connected instrument by entering the instrument's IP address in a web browser.

To remotely set a control or run this task on a Low Profile instrument, see the instrument Programmer Manual (Tektronix part number 077-1305-xx) for the correct command or commands to use.



Anmerkung: Die Tastkopfkompensation ist bei dem Gerät LDP64 nicht möglich.

Das Oszilloskop speichert die Kompensationswerte für jede Tastkopf- oder Kanalkombination 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

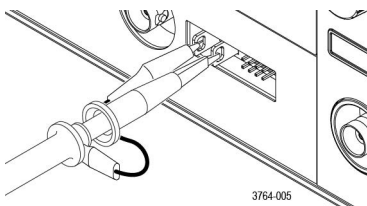
Vor der Tastkopfkompensation muss das Oszilloskop seit mindestens 20 Minuten eingeschaltet sein.

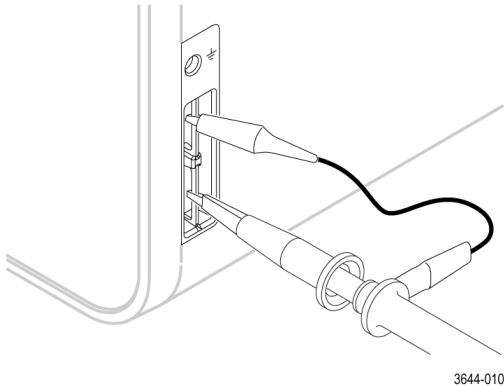
Prozedur

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

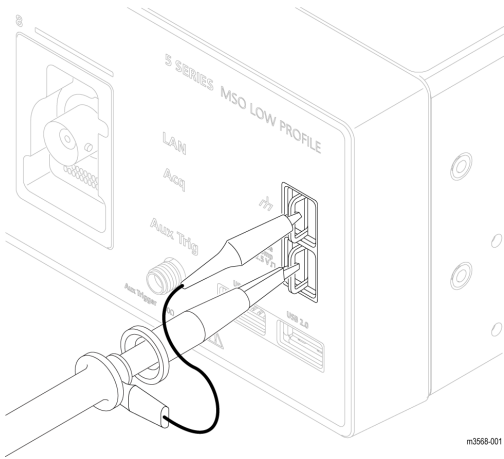


Anmerkung: Durch Herstellung der **Standardeinstellung** werden Kompensationswerte eines Tastkopfs nicht gelöscht. Bei der werkseitigen Kalibrierung werden alle gespeicherten Kompensationswerte gelöscht.





3644-010



m3568-001

1. Schließen Sie einen unterstützten Tastkopf an einen Eingangskanal an.
2. Schließen Sie die Tastkopfspitze und den Erdungsleiter des Tastkopfs an die **TASTKOPF-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 die Taste **Autoset** auf dem vorderen Bedienfeld des Geräts. Wählen Sie am MSO58LP **File > Autoset** (Datei > Autoset) in der Menüleiste aus. 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** angezeigt wird, fahren Sie mit dem Verfahren fort.
8. Tippen Sie zum Öffnen des **Probe Compensation**-Dialogs (Tastkopfkompensations-Dialog) 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.

Um bei einem Niedrigprofil-Gerät auf die Benutzeroberfläche zuzugreifen, schließen Sie einen Monitor an eine Videobuchse an der Rückwand des Geräts und eine Maus an einen USB-Host-Anschluss an. Sie müssen keine Maus anschließen, wenn der Fernmonitor touchfähig ist. Sie können ebenfalls einen Fernzugriff auf die Benutzeroberfläche über ein mit einem Netzwerk verbundenen Gerät einrichten, indem die IP-Adresse des Geräts in einen Webbrowser eingegeben wird.

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 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.

Die Farben der LAN-Status-LED auf der Vorderseite zeigen den Status der Netzwerkverbindung an:

- Off (Aus): Das Gerät wird nicht mit Strom versorgt.
- Grün: Die Netzwerkverbindung ist gut.
- Rot: Die Netzwerkverbindung ist fehlerhaft oder getrennt.

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 **Utility > I/O** (Hilfsprogramm > E/A) in der Menüleiste.
2. Tippen Sie auf **USB Device Port Settings** (USB-Geräteanschlusseinstellungen).
3. bestätigen Sie, dass 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-**Geräteanschluss** an der SeiteRückwand des Geräts her.
5. Wenn Sie die USB-Verbindung zur Fernsteuerung des Oszilloskops durch GPIB-Befehle verwenden, dann stellen Sie Ihre **GPIB Talk/Listen Adresse** für Ihre Konfiguration ein (0 - 30).

Tastatur oder Maus anschließen

Das Gerät unterstützt die meisten Standard-Tastaturen und -Mäuse mit USB- oder drahtlosem Anschluss (über USB-Dongle).

Schließen Sie eine Tastatur und/oder Maus mithilfe eines USB-Kabels oder -Dongles an einen beliebigen USB-Hostanschluss an. Die Tastatur oder Maus sollte umgehend funktionieren. Probieren Sie Folgendes, wenn dies nicht der Fall ist:

1. Entfernen Sie USB-Kabel bzw. USB-Dongle und schließen Sie es am gleichen USB-Anschluss wieder an.
2. Schließen Sie USB-Kabel oder USB-Dongle an einen anderen USB-Anschluss an.

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 Anschluss am 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.

Grundlagen des Betriebs

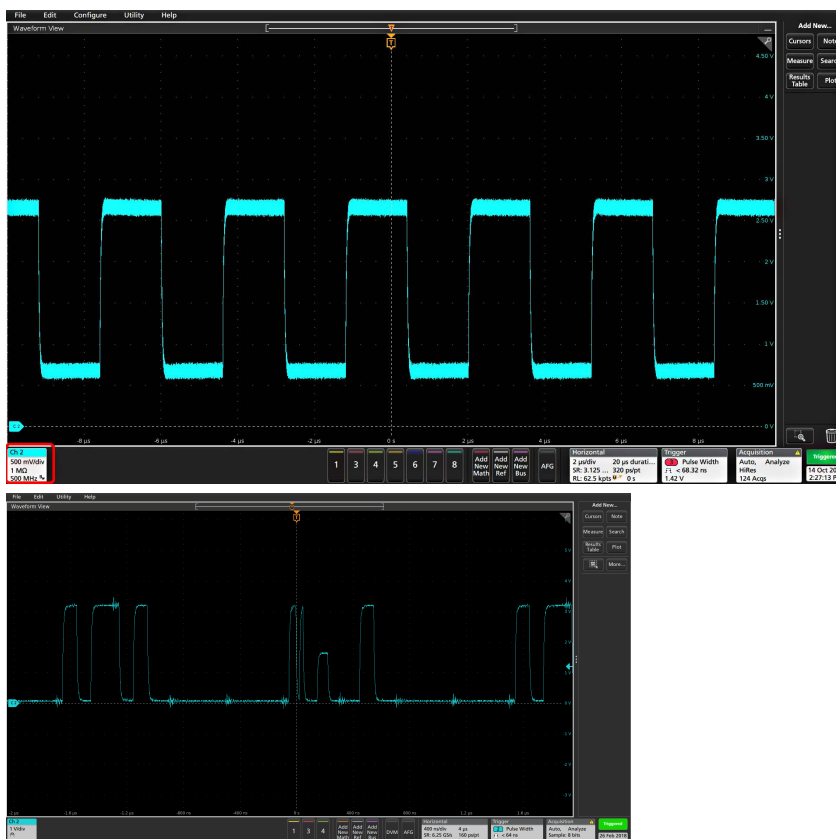
Kanalsignal zur Signalansicht hinzufügen

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.

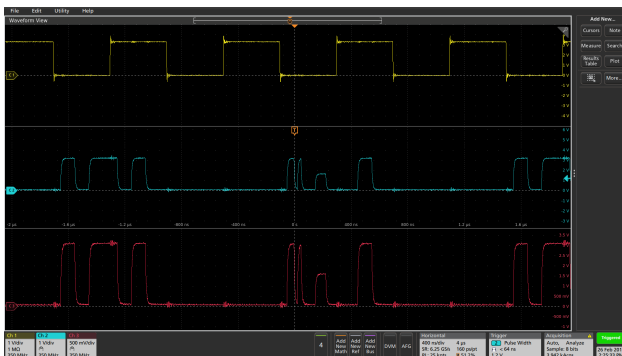
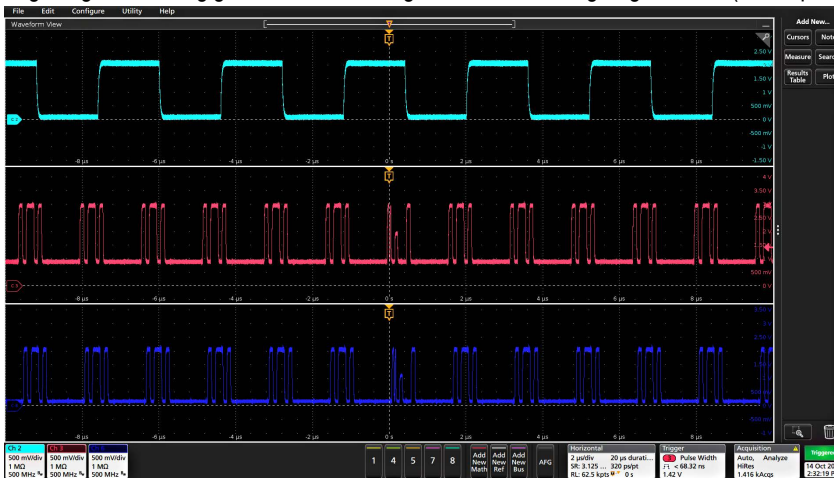


Der ausgewählte Kanal wird zur Signalansicht und eine Kanal-Badge zur Einstellungsleiste hinzugefügt.





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. Tippen Sie zum Öffnen des Konfigurationsmenüs eines Kanals doppelt auf dessen Badge, um Einstellungen zu überprüfen oder zu ändern. Siehe [Änderungen an Kanal- oder Signaleinstellungen vornehmen](#) auf Seite 54. Siehe [#unique_45](#).

Änderungen an Kanal- oder Signaleinstellungen vornehmen

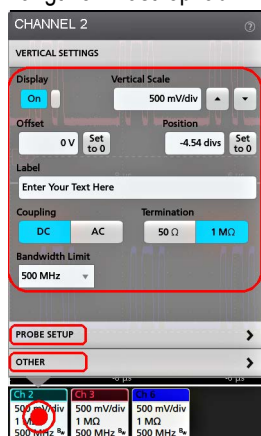
Verwenden Sie die Konfigurationsmenüs der Kanäle und Signale, um Parameter wie Vertikalskala und Offset, Kopplung, Bandbreite, Tastkopfeinstellungen, Versatzausgleichswerte, externe Dämpfungswerte und andere Einstellungen festzulegen.

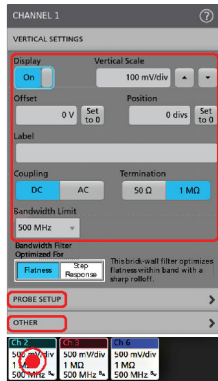
Vorbereitungen

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

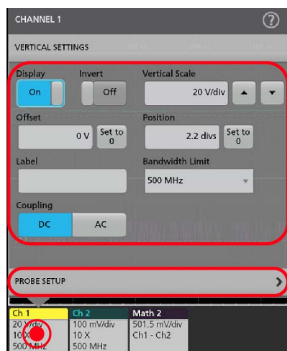
Prozedur

1. Tippen Sie doppelt auf das **Channel**-(Kanal)- oder **Signal**- Badge zum Öffnen eines Konfigurationsmenüs für dieses Element.
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.

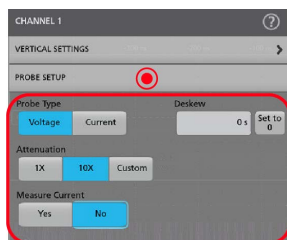
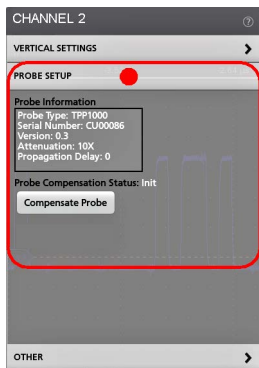




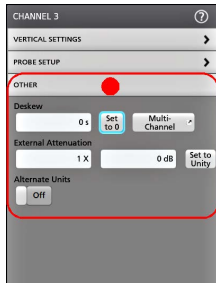
3579-011



2. Tippen Sie auf die Schaltfläche **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.

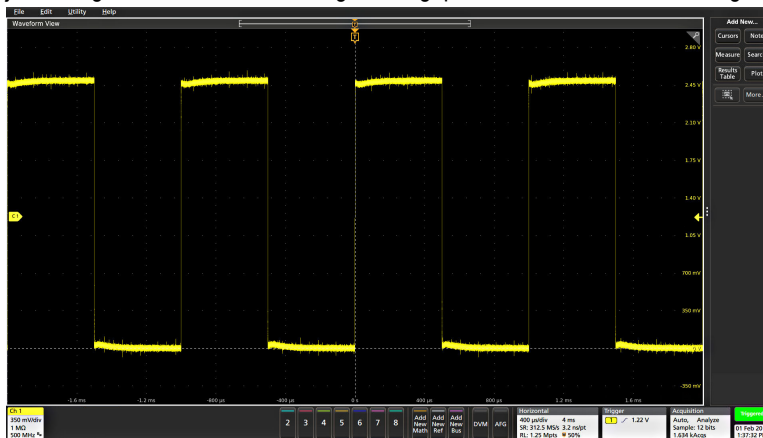


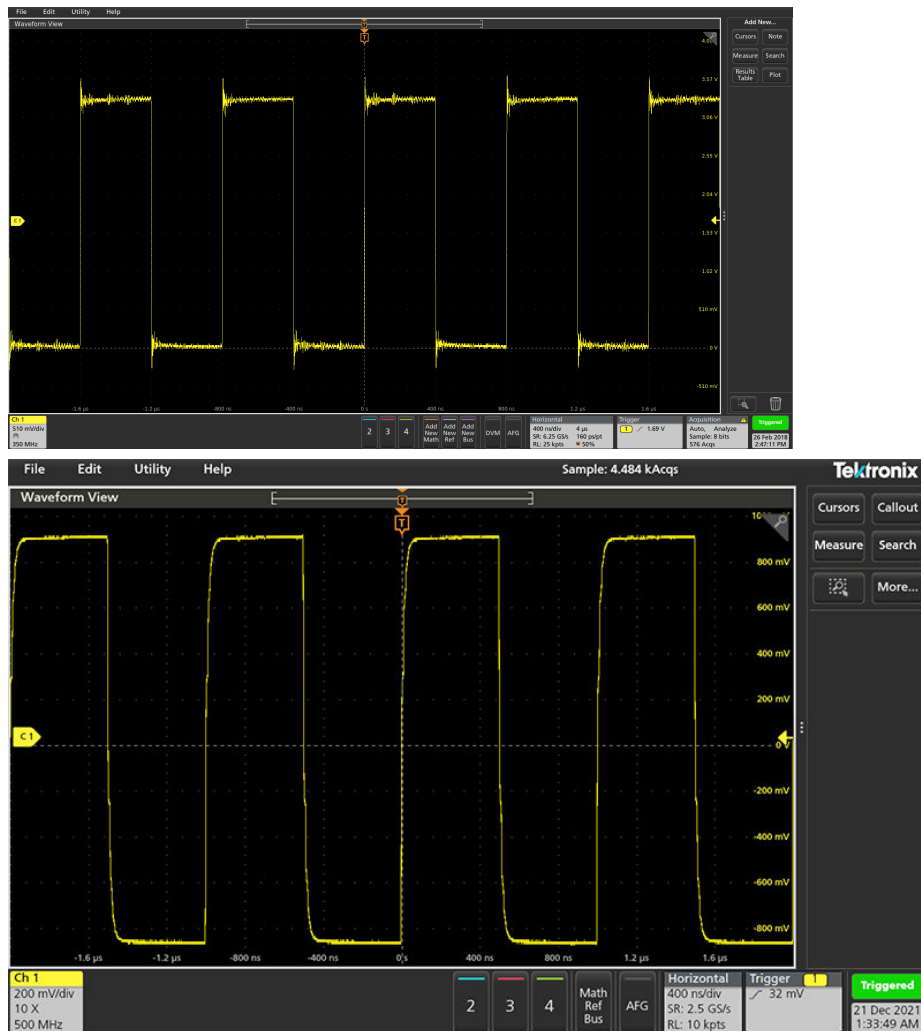
4. Tippen Sie auf das Hilfesymbol auf dem Menütitel für mehr Informationen.
5. Tippen Sie an einen Punkt außerhalb des Menüs, um es zu schließen.

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 Interessensignalpunkt 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 [Kanalsignal zur Signalansicht hinzufügen](#) auf Seite 52.
5. Tippen Sie auf **File (Datei) > Autoset** oder drücken Sie die **Autoset**-Schaltfläche auf der Frontplatte. 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 ausgelöstes 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 Bereich **Autoset** (Auto-Setup) des Menüs **User Preferences** (Benutzereinstellungen) gesteuert. Bei Auswahl von **Visibility** (Sichtbarkeit) werden durch Auto-Setup alle aktiven Kanalsignale so vertikal skaliert und positioniert, dass sie gleichmäßig auf dem Bildschirm verteilt sind. Bei Auswahl von **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 Bereich „Autoset“ (Auto-Setup). Siehe [#unique_47](#).

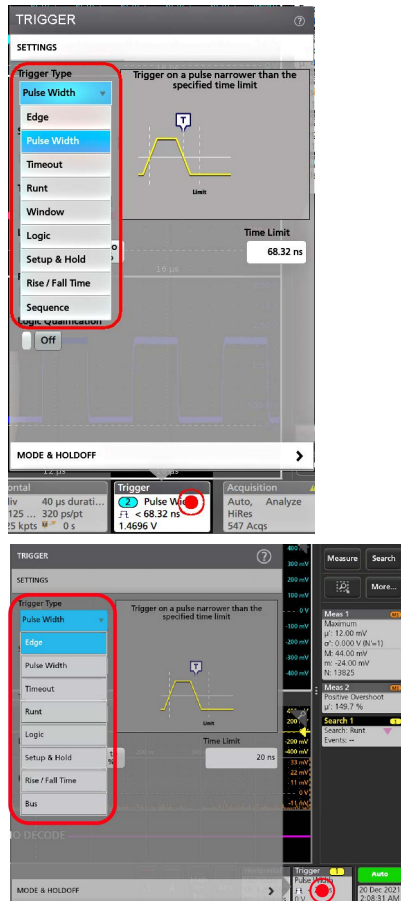
Auto-Setup-Richtlinien

- 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 der Schaltfläche **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. Tippen Sie doppelt auf das **Trigger**-Badge in der Einstellungsleiste, um das Triggerkonfigurationsmenü zu öffnen.
2. Wählen Sie einen Trigger aus **Triggertyp**liste. Der Trigger-Typ legen fest, welche Felder im Menü verfügbar sind und aktualisiert die Abbildung, damit der Trigger-Typ grafisch dargestellt werden kann.



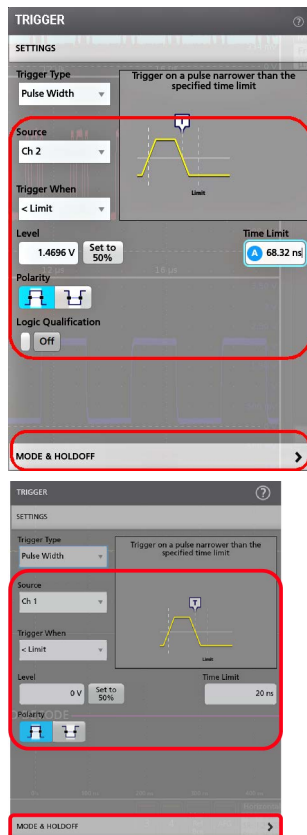
Anmerkung: Für das MSO58LP unterstützt der Aux-Eingang des externen Trigger-Eingangs nur Flankentriggung.

Um auf einen Bus zu triggern, müssen Sie den Bus zunächst zur Signalansicht hinzufügen. Sehen [Ein Math-, Referenz- oder Bus-Signal hinzufügen](#) auf Seite 63



Anmerkung: 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.

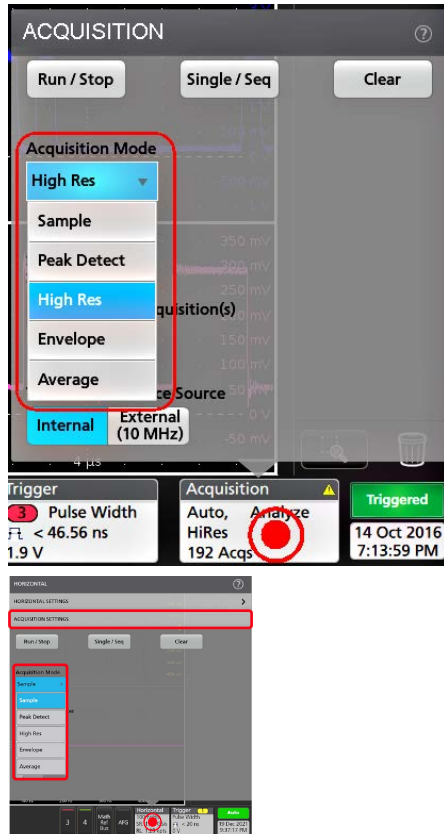


4. Tippen Sie auf das Hilfesymbol auf dem Menütitel für mehr Informationen zu den Einstellungen.
5. Tippen Sie an einen Punkt außerhalb des Menüs, um es zu schließen.

Einstellung des Erfassungsmodus

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

1. Tippen Sie doppelt auf das Badge **Acquisition** (Erfassung) in der Einstellungsleiste, um das Erfassungskonfigurationsmenü zu öffnen.
2. Wählen Sie die Erfassungsmethode aus der Liste der **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. Tippen Sie doppelt auf das **Horizontal**-Badge in der Einstellungsleiste, um das horizontale Konfigurationsmenü zu öffnen.

HORIZONTAL ⓘ

Horizontal Mode: **Automatic** Manual

FastAcq: Off

Minimum Sample Rate: Automatic Allow Horizontal Scale to Override Min Sample Rate

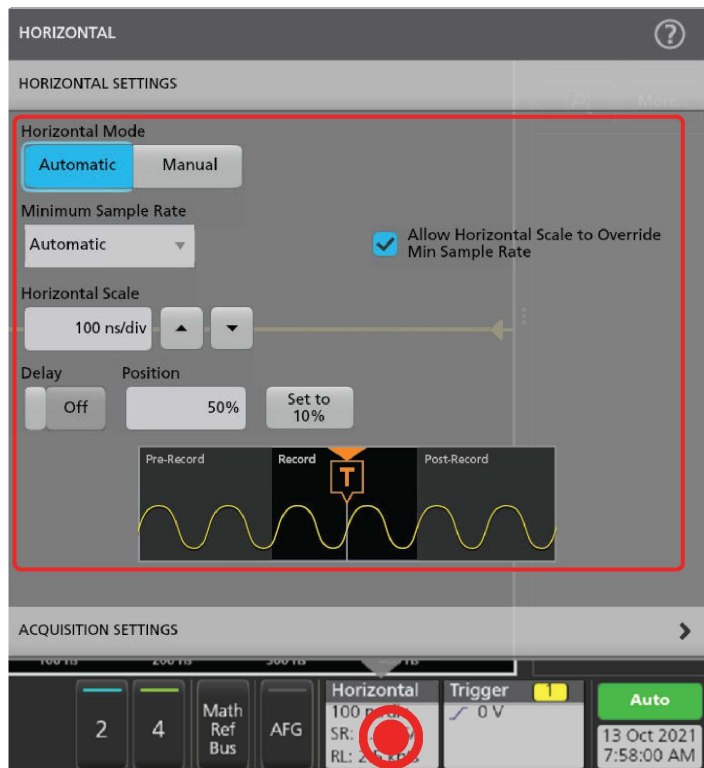
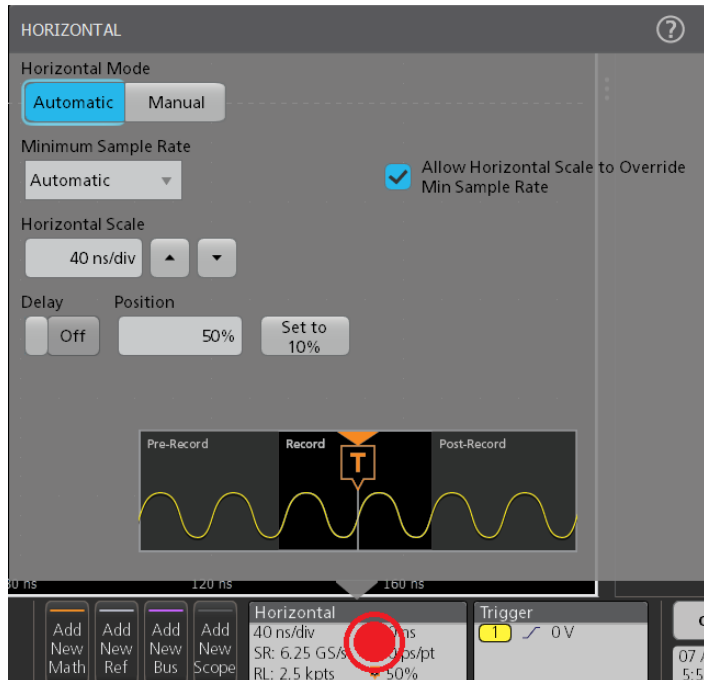
Horizontal Scale: 1 µs/div ▲ ▼

Delay: Off Position: 49.5% **Set to 10%**

Pre-Record Record Post-Record

Horizontal: 1 µs/div 10 µs 160 ps/div 62.5 kpts 49.5%

Trigger: **2** Runt U: 2.24 V L: 500 mV



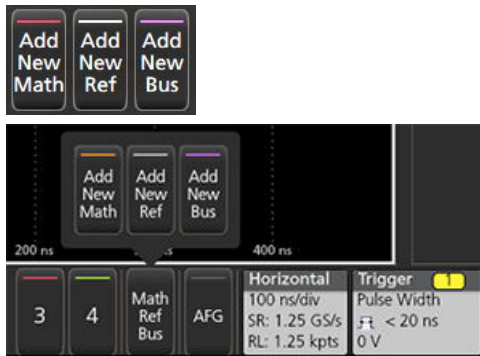
2. Verwenden Sie zum Festlegen der Horizontalparameter die Menüauswahl.
3. Tippen Sie auf das Hilfesymbol auf dem Menütitel für mehr Informationen zu den Einstellungen.

Ein Math-, Referenz- oder Bus-Signal hinzufügen

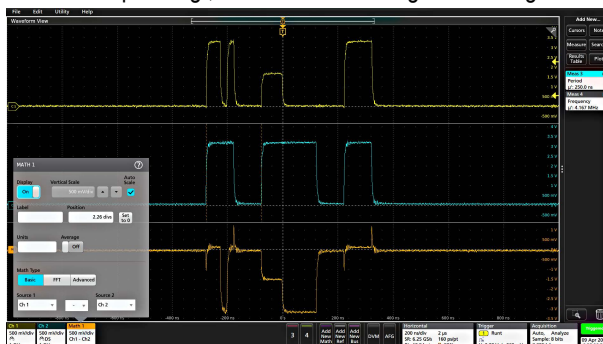
Mit mathematischen Signalen können Sie neue Signale erstellen, die auf Vorgängen zwischen zwei oder mehreren Signalen basieren, oder indem Gleichungen für Signaldaten angewendet werden. Ein Referenz-Signal ist eine statische Signalauffassung, die zum Vergleich angezeigt wird. Mit Bus-Signalen können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

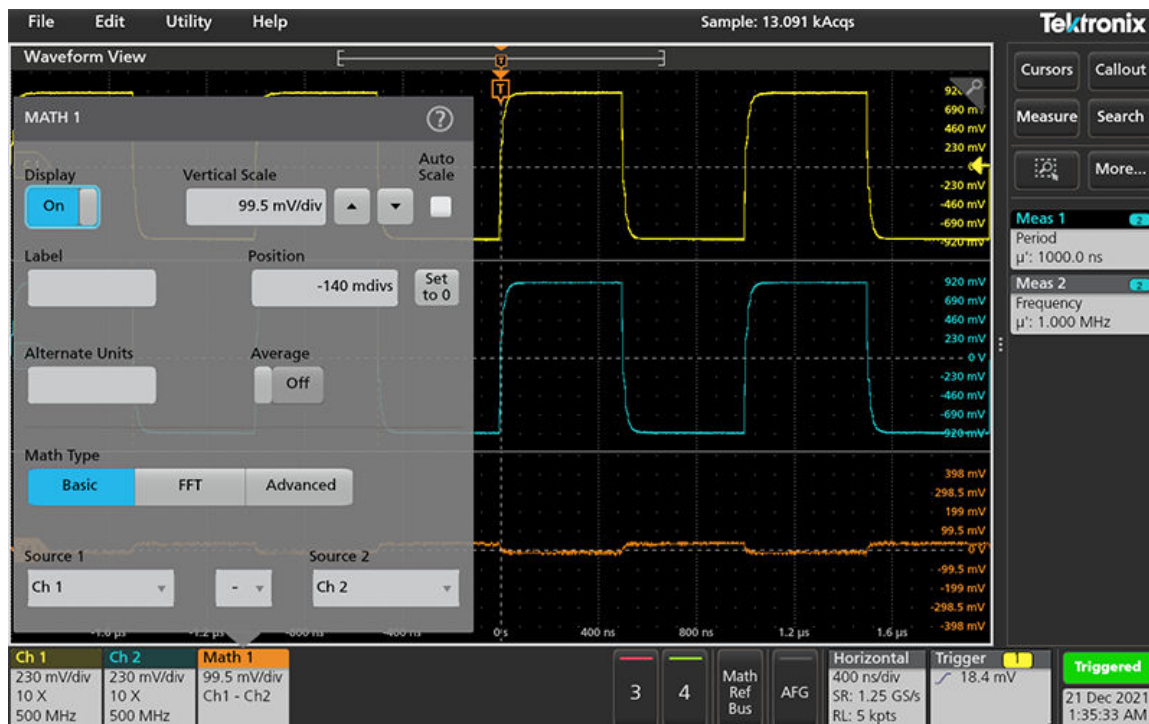
Die Anzahl der Math-, Referenz- oder Bus-Signale, die Sie der Signalansicht hinzufügen können, ist nicht begrenzt, außer der physische Arbeitsspeicher des Systems ist begrenzt.

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



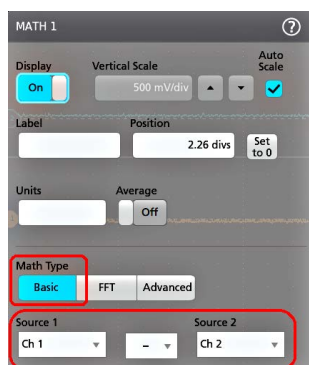
2. Das Gerät fügt das Signal zur Signalansicht sowie ein Signal-Badge zur Einstellungsleiste hinzu und öffnet das Konfigurationsmenü. Dieses Beispiel zeigt, wie Sie ein Math-Signal hinzufügen können.





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** mathematischer Vorgang eingestellt und Kanal 2 von Kanal 1 subtrahiert wird.

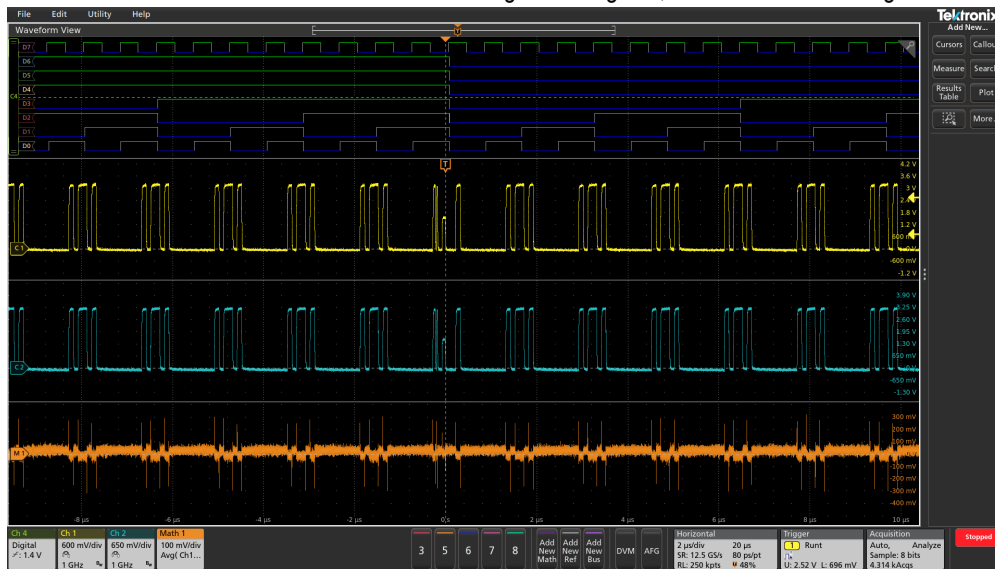



4. Beim Hinzufügen eines Referenz-Signals zeigt das Gerät ein **Recall**-Konfigurationsmenü (Abrufen) an. Navigieren Sie zu der Referenz-Signaldater und wählen Sie diese zum Abrufen aus (*.wfm) und tippen Sie anschließend auf die Taste **Recall** (Abrufen). Das Gerät zeigt das Referenz-Signal an.
5. Doppeltippen Sie auf ein Math-, Referenz- oder Bus-Badge, um die Einstellungen des Signals zu überprüfen oder zu ändern. Siehe [Änderungen an Kanal- oder Signaleinstellungen vornehmen](#) auf Seite 54. Siehe [#unique_45](#).
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

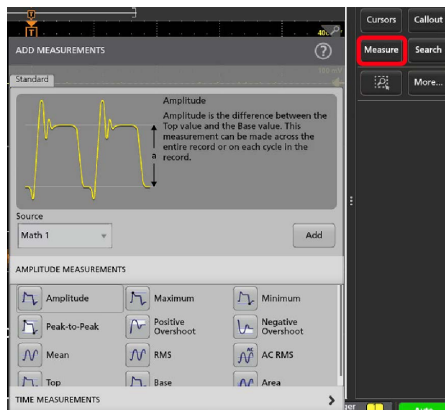
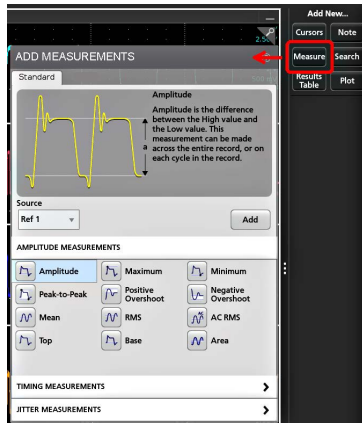
Auf diese Weise können Sie Messungen auswählen und hinzufügen.

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



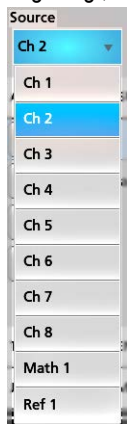
 **Anmerkung:** Signale müssen für die Verwendung für Messungen nicht angezeigt werden, solange das Kanal- oder Signal-Badge in der **Einstellungsliste** das zu messende Signal erfasst.

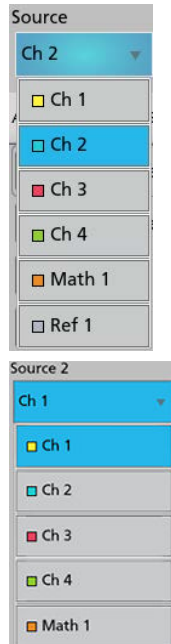
2. Tippen Sie auf die Schaltfläche **Add New...MeasureMeasure** (Neu hinzufügen ... Messung) (Messung), um das Konfigurationsmenü **Add Measurements** (Messungen hinzufügen) zu öffnen, oder ziehen Sie die Schaltfläche „Measure“ (Messen) auf ein Signal in der Signalanzeige, um die Quelle automatisch festzulegen.



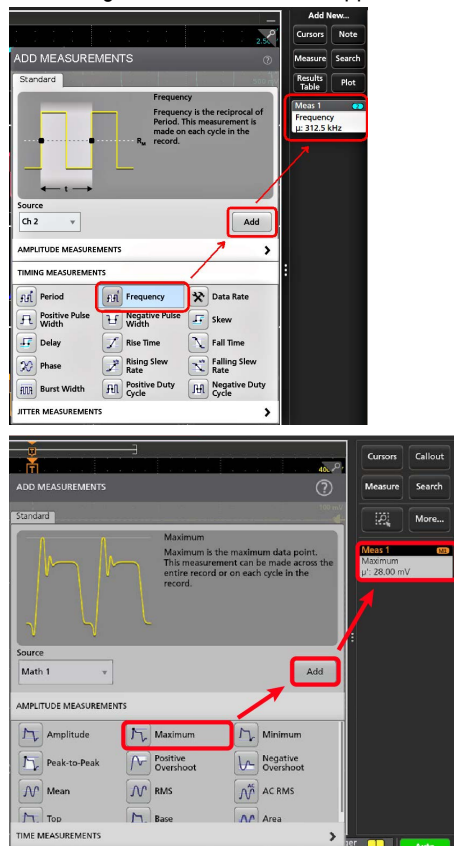
Anmerkung: Wenn in dem Menü andere Registerkarten als **Standard** angezeigt werden, wurden optionale Messtypen auf dem Gerät installiert. Wählen Sie eine Registerkarte, um die Messungen für diese Option anzuzeigen.

3. 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.

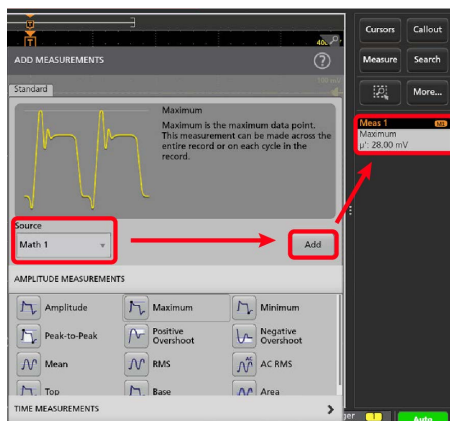
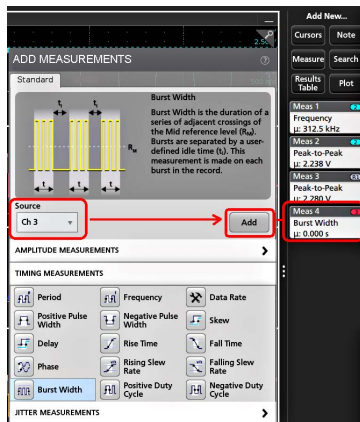




4. Wählen Sie aus den Tasten der Messkategorie aus (z. B. **Amplitude Measurements** (Amplitudenmessungen) oder **Timing Measurements** (Timing-Messungen)), um Messungen für diese Kategorien anzuzeigen.
5. In diesem Menü sind auch einige optionale Messpakete wie PWR, DJA, DBDDR3, DPM, IMDA und WBG-DPT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



7. 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.
8. Um Messungen für sonstige Quellen hinzuzufügen, wählen Sie eine andere Quelle, eine Messung, und fügen Sie die Messung hinzu.

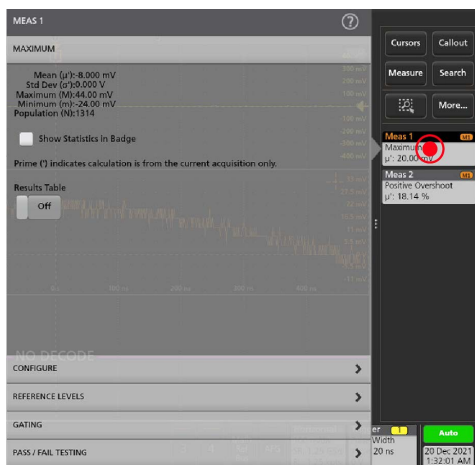
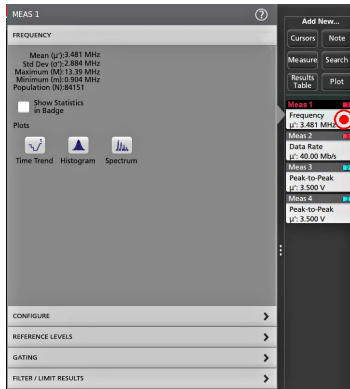


9. Tippen Sie außerhalb des **Add Measurements-** (Messungen Hinzufügen)-Menüs, um das Menü zu schließen.
10. Um weitere Einstellungen an einer Messung vorzunehmen, doppelklicken Sie auf ein Mess-Badge, um ein Konfigurationsmenü für die Messung zu öffnen. Siehe [Konfiguration einer Messung](#) auf Seite 68.
11. Tippen Sie auf das Hilfesymbol auf dem Menütitel für mehr Informationen zu den Einstellungen.

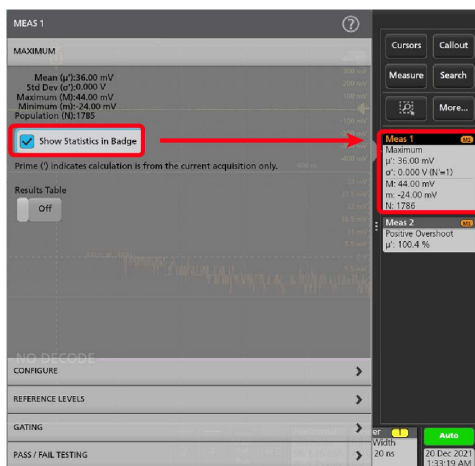
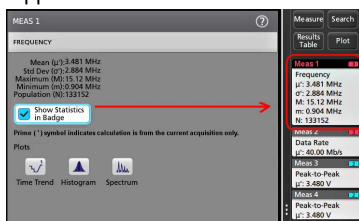
Konfiguration einer Messung

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.).

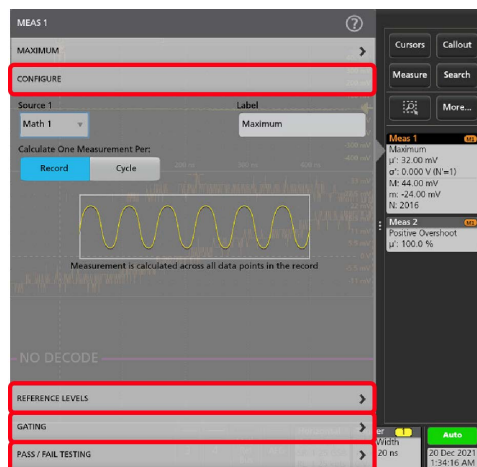
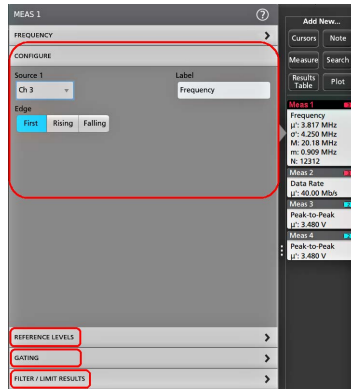
1. Tippen Sie doppelt auf ein Mess-Badge, um das **Mess-** Konfigurationsmenü zu öffnen.



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



3. Tippen Sie auf verfügbare Schaltflächentitel, um für diese Kategorien Änderungen vorzunehmen.



4. Verwenden Sie erreichbare Felder, um die Messbedingungen einzustellen. Die Anzeige der Felder hängt von der Messung ab. Auswahländerungen werden sofort übernommen. Auswahländerungen 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.

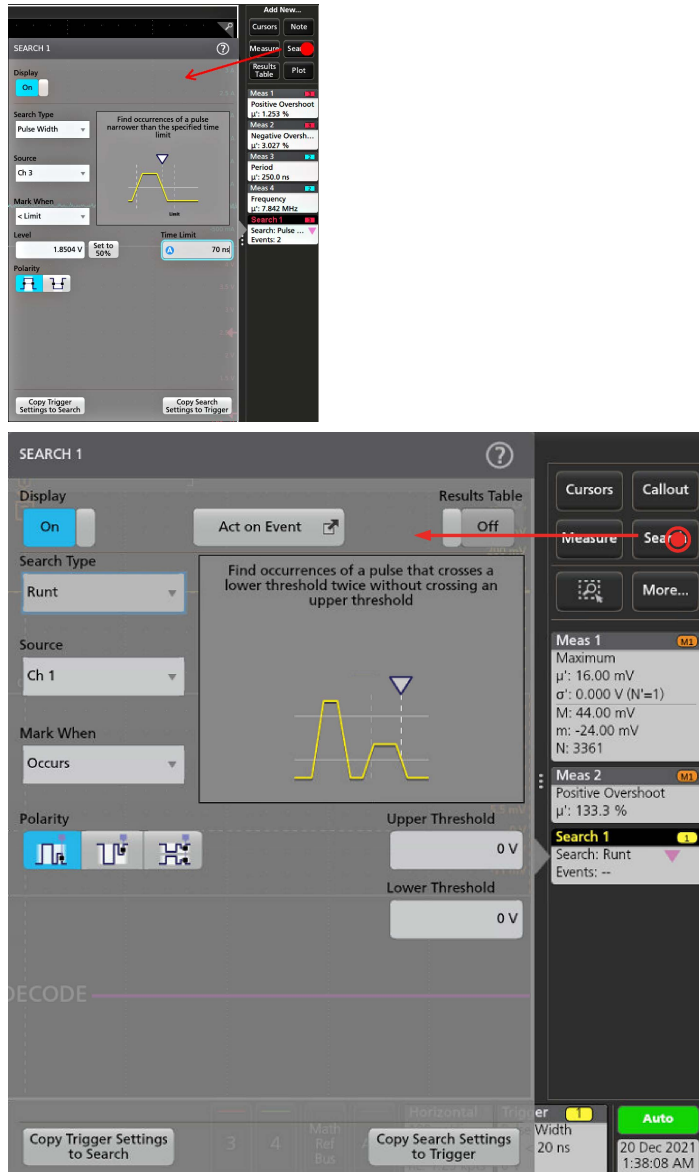
Suchvorgang hinzufügen

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

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

Voraussetzung: Zeigen Sie den Kanal oder das Signal an, auf dem Sie suchen möchten. Das Signal muss angezeigt werden, um eine Suche danach zu erstellen.

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

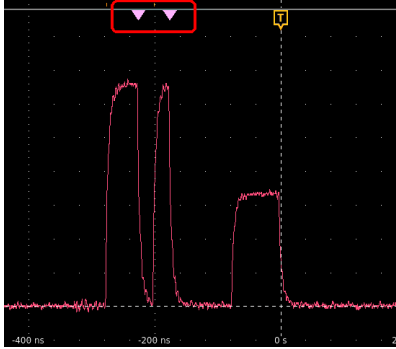


2. Verwenden Sie die Felder des Konfigurationsmenü, um Suchkriterien so festzulegen, wie Sie es für eine Triggerbedingung tun würden (Wählen Sie den **Suchtyp**, **Quelle**, und Bedingungen, für die Suche durchgeführt werden soll).



Anmerkung: Sie können nicht nach sequenziellen Ereignissen 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. Tippen Sie für die Anzeige der Markierung auf einem Signal doppelt auf das **Search**-Badge (Such-Badge), und tippen Sie bei **Display** auf **Off** (Aus).
5. Wenn Sie das Signal verschieben wollen, sodass die Markierungen in der Bildschirmmitte befinden, drücken Sie die **Run/Stop**-(Start/Stop)-Schaltfläche an der Frontplatte zum Beenden der Erfassung, tippen Sie anschließend auf das **Search**-(Suche-)Badge und tippen zum Verschieben des Signals schließlich auf die Navigationsschaltflächen („>“ und „<“).



Anmerkung: Navigationstasten sind nur funktionsfähig, wenn der Erfassungsmodus des Oszilloskops auf **Stop** (Stopp) eingestellt ist.

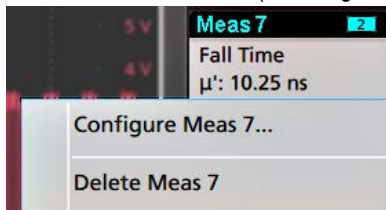
Auf diese Weise öffnet sich der **Zoom**-Modus und das Signal wird zur nächsten oder letzten Event-Markierung auf dem Signal bewegt.

6. Falls für einen Suchvorgang verfügbar, tippen Sie auf die Schaltfläche **Min** oder **Max**, um die Kurvenform in der Anzeige auf den Minimal- oder Maximalwert der Suchereignisse in der Signalaufzeichnung 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.

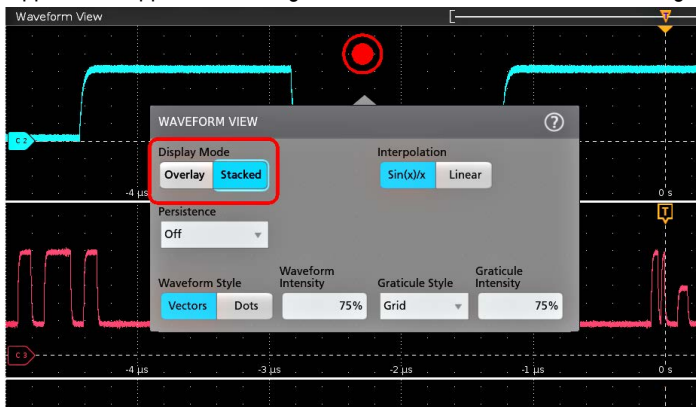


Anmerkung: Das Badge kann nur innerhalb von 10 Sekunden nach der Entfernung wiederhergestellt werden.

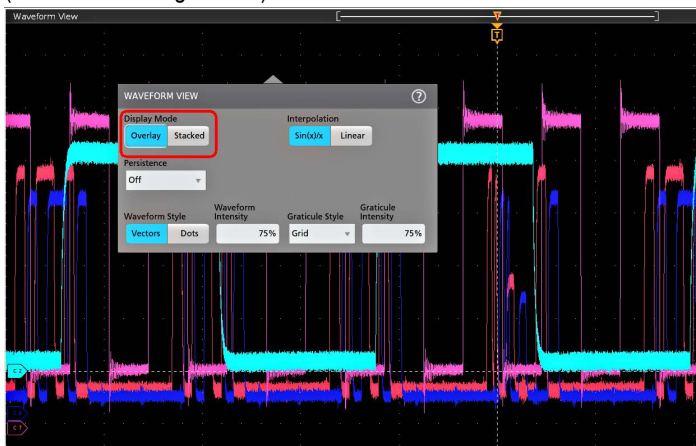
Änderung der Signalansichtseinstellungen

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. Tippen Sie doppelt auf einen geöffneten Rasterbereich, um das Konfigurationsmenü für die **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 Signalansichtsparameter zu öffnen.
5. Tippen Sie an einen Punkt außerhalb des Menüs, um es zu schließen.

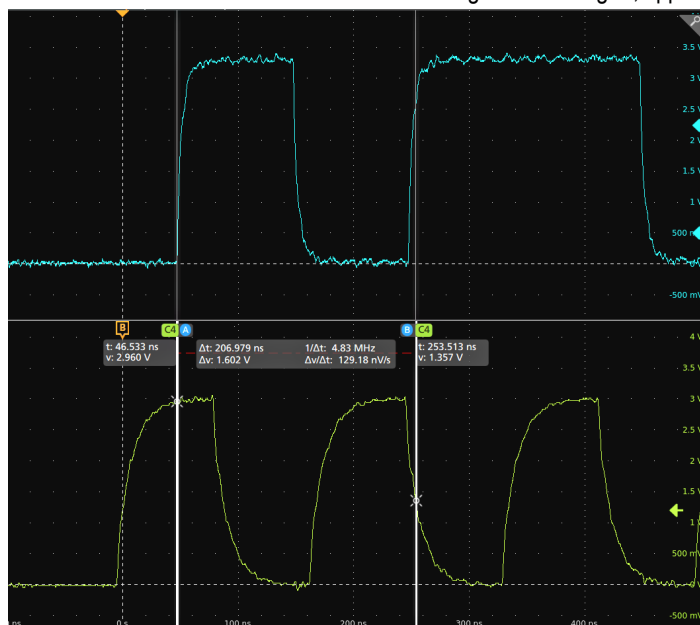
Cursor anzeigen und konfigurieren

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 Schaltfläche **Add New...Cursors** (Neu hinzufügen ... Cursor)Cursors, oder drücken Sie die Taste auf dem vorderen Bedienfeld. Die Cursor werden zum Bildschirm hinzugefügt.

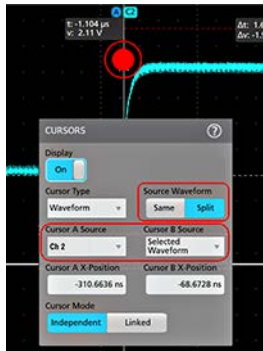


- Verwenden Sie die Mehrfunktions-Drehknöpfe **A** und **B**, um die Cursor zu bewegen, oder bewegen Sie die Cursor via Touch-and-Drag. Cursor zeigen Messwertanzeigen, in denen Positions- und Differenzmessungen zwischen den Cursor angezeigt werden.
- Um die Cursor zu einem anderen Kanal oder Signal zu bewegen, tippen Sie einfach in dieses Signal-Raster.

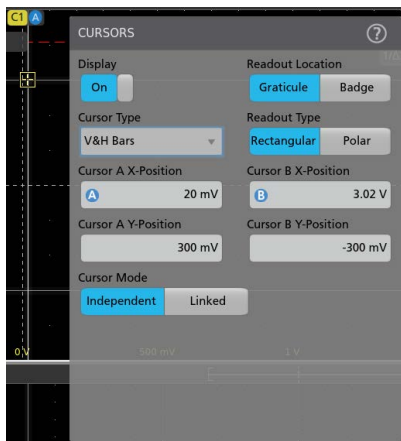
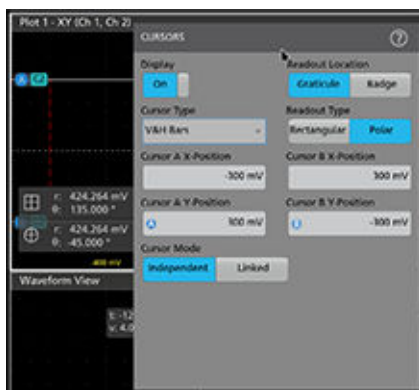


- Um die Cursor weiter zu konfigurieren, tippen Sie doppelt auf die Cursor-Linie oder die Cursor-Anzeige, um das **Cursor-**Konfigurationsmenü zu öffnen. Beispiel: Tippen Sie auf den Cursor-Typ, um die anzuzeigenden Cursor auszuwählen, z. B. Signal, V-Balken, H-Balken sowie V&H-Balken. Siehe [#unique_58](#).

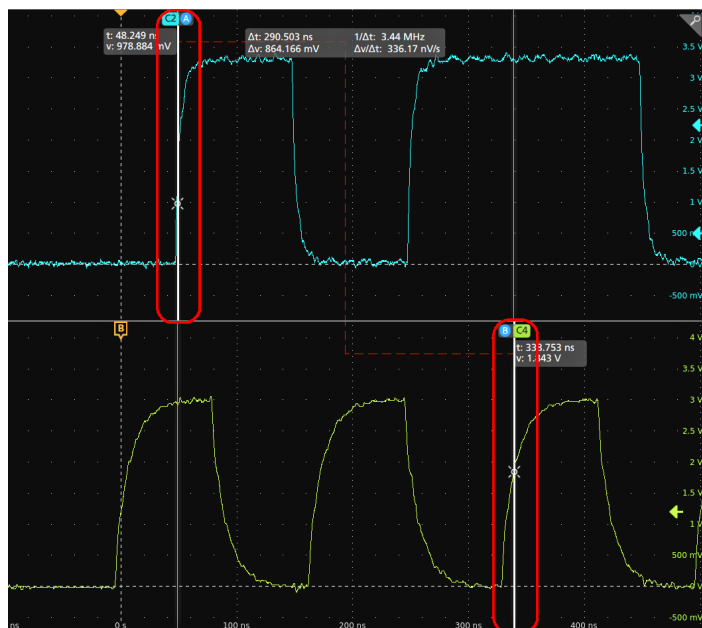
Das Cursor-Konfigurationsmenü in der Signalansicht.



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** (Teilen) aus, und wählen Sie anschließend die Quelle für jeden Cursor aus. Die Cursor werden zu den angegebenen Signalen bewegt.



7. Tippen Sie auf das Hilfesymbol auf dem Menütitel für mehr Informationen zu den Menüeinstellungen.
8. 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).

Fernzugriff über einen Webbrowser

Über einen Webbrowser besteht die Möglichkeit des Fernzugriffs auf Ihr mit dem Netzwerk verbundenen Standardgerät (ohne Windows), um die Benutzeroberfläche des Geräts auf einem PC anzuzeigen.

In dieser Vorgehensweise wird beschrieben, wie Sie Fernzugriff auf die Steuerelemente der Benutzeroberfläche und den Bildschirm für Standardgeräte (ohne Windows 10) erlangen. Für einen Fernzugriff auf die Steuerelemente der Benutzeroberfläche und den Bildschirm für Geräte mit Windows 10 siehe das Hilfe-Thema *Remote access to a Windows 10 instrument* (Fernzugriff auf Windows 10 Geräte).

Voraussetzungen:

- Das Gerät muss mit dem Netzwerk, an das der PC angeschlossen ist, verbunden und über dieses Netzwerk erreichbar sein. Siehe [Verbindung zu einem Netzwerk \(LAN\) herstellen](#) auf Seite 50
- The IP address of the instrument that you want to access (IP-Adresse des Geräts, auf das Sie zugreifen möchten). Zur Bestimmung der IP-Adresse des Geräts, wählen Sie **Utility > IO** (Dienstprogramm > E/A) in der Menüleiste des Geräts und zeigen Sie die Netzwerkeinstellungen im **LAN**-Feld an.
- Sie haben Zugriff auf ein Standardgerät (bei dem die Option Windows-Betriebssystem nicht installiert ist).

Gehen Sie wie folgt vor, um per Fernzugriff auf die Steuerelemente der Benutzeroberfläche und den Bildschirm für Standardgeräten (ohne Windows 10) zuzugreifen, die die e*Scope-Funktionalität nutzen.

1. Öffnen Sie einen Webbrowser auf dem PC, der mit dem gleichen Netzwerk verbunden ist wie das Gerät.
2. Geben Sie die IP-Adresse des Geräts in die Adressenzeile des Browsers ein und drücken Sie **Enter**. Beispiel: 135.62.88.157. Der Browser sucht und öffnet die Website für das Gerät.
3. Wählen Sie **Instrument Control (Gerätesteuerung) (e*Scope®)**. Im Browser wird der Gerätebildschirm angezeigt.
4. Verwenden Sie eine Maus, um die Steuerelemente des Geräts, die im Webbrowser angezeigt werden, auszuwählen und mit ihnen zu interagieren. Wenn Ihr Remote-PC oder -Laptop über einen Touchscreen verfügt, können Sie diesen für den Fernzugriff auf die Steuerelemente des Geräts verwenden.

Wenn Sie über einen e*Scope-Browser auf das Gerät zugreifen, können Sie Text (wie z. B. Pfad, IP-Adresseninformationen, usw.) nicht direkt vom PC in das Menüfeld eines Geräts einfügen. Hierfür müssen Sie eine zwischengeschaltete Zwischenablagefunktion verwenden, die in der e*Scope-Anwendung verfügbar ist. Führen Sie die folgenden Schritte aus, um Text von einem mit e*Scope verbundenen PC auf das Gerät zu kopieren:

1. Öffnen Sie eine Verbindung zum Gerät mit **e*Scope**.
2. Wählen Sie Text aus und kopieren Sie diesen auf Ihren PC.
3. Drücken Sie in e*Scope **Ctrl-Alt-Shift**, um das Menü **Clipboard** (Zwischenablage) zu öffnen.
4. Fügen Sie den Text in das Feld für die Zwischenablage ein.
5. Drücken Sie **Ctrl-Alt-Shift**, um das Menü Clipboard (Zwischenablage) im Browser zu schließen.
6. Verwenden Sie e*Scope zum Öffnen des Gerätemenüs, in das Sie den Inhalt einfügen möchten, und positionieren den Cursor in das Feld, in das Sie den Text einfügen möchten.
7. Drücken Sie **Ctrl-V** (auf realer oder virtueller Tastatur), um den Text aus der Zwischenablage des e*Scope-Browsers in das Menüfeld einzufügen.
8. Wiederholen Sie die Schritte 4.b auf Seite 25 bis 4.g auf Seite 25, um weiteren Text vom PC zu kopieren und in das Gerät einzufügen.

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 **Utility > I/O** (Hilfsprogramm > E/A) in der Menüleiste.
2. Tippen Sie auf **USB Device Port Settings** (USB-Geräteanschlusseinstellungen).
3. bestätigen Sie, dass 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-**Geräteanschluss** an der SeiteRückwand des Geräts her.
5. Wenn Sie die USB-Verbindung zur Fernsteuerung des Oszilloskops durch GPIB-Befehle verwenden, dann stellen Sie Ihre **GPIB Talk/Listen Adresse** für Ihre Konfiguration ein (0 - 30).

Wartung

Inspektion und Reinigung

Inspektion und Reinigung beschreibt, wie Sie das Gerät auf Verschmutzungen und Schäden überprüfen müssen. Außerdem wird beschrieben, wie Sie das Gerät von außen und innen reinigen müssen. Inspektion und Reinigung werden als vorbeugende Wartung durchgeführt. Eine vorbeugende Wartung, die regelmäßig durchgeführt wird, kann Fehlfunktionen des Geräts verhindern und seine Zuverlässigkeit erhöhen.

Die vorbeugende Wartung besteht aus einer Sichtprüfung und Reinigung des Geräts sowie aus allgemeiner Sorgfalt bei der Bedienung.

Wie oft die Wartung durchgeführt werden muss, hängt von den jeweiligen Umgebungsbedingungen ab, in denen das Gerät eingesetzt wird. Ein geeigneter Zeitpunkt für die vorbeugende Wartung ist kurz vor der Geräteeinstellung.

Reinigung der Außenflächen (außer Display)

Säubern Sie die Außenflächen des Gehäuses mit einem trockenen, fusselfreien Tuch oder mit einer weichen Bürste. Wenn sich nicht aller Schmutz entfernen lässt, 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 am Gehäuse keine scheuernden Komponenten, die das Gehäuse beschädigen können.

Reinigen Sie den Schalter „On/Standby“ (Ein/Standby) mit einem mit entionisierten Wasser angefeuchtetem Reinigungstuch. Besprühen oder Befeuchten Sie den Schalter nicht.



ACHTUNG: Verwenden Sie keine chemischen Reinigungsmittel, die den Kunststoff des Gerätes angreifen können. Verwenden Sie bei der Reinigung der Tasten auf der Frontplatte nur entionisiertes Wasser. Benutzen Sie für die Gehäuseteile ein Reinigungsmittel mit einer 75%igen Isopropylalkohollösung. Bevor Sie ein anderes Reinigungsmittel verwenden, lassen Sie sich von Ihrem Tektronix Service Center oder einem Vertreter beraten.

Äußere Inspektion Prüfen Sie das Äußere des Geräts auf Schäden, Verschleiß und fehlende Teile. Reparieren Sie umgehend Defekte, die zu Verletzungen oder weiteren Schäden am Gerät führen können.

Tabelle 5: Checkliste für die äußere Inspektion

Artikel	Prüfen auf	Reparaturmaßnahme
Gehäuse, vorderes Bedienfeld und Schutzdeckel	Risse, Kratzer, Verformungen, beschädigte Hardware	Defektes Modul reparieren oder ersetzen
Drehknöpfe auf der Vorderseite	Fehlende, beschädigte oder lose Drehknöpfe	Fehlende oder defekte Drehknöpfe reparieren oder ersetzen
Steckverbinder	Gebrochene Schalen, gerissene Isolierung und deformierte Kontakte. Schmutz in Steckverbindungen	Defektes Modul reparieren oder ersetzen. Schmutz entfernen oder ausbürsten
Tragegriff und Gehäusefüße	Korrektur Betrieb	Defektes Modul reparieren oder ersetzen
Zubehör	Fehlende Elemente oder Teile von Elementen, verbogene Pins, gebrochene oder ausgefrante Kabel und beschädigte Steckverbinder	Beschädigte oder fehlende Elemente, ausgefrante Kabel und defekte Module reparieren oder ersetzen

Reinigen der Anzeige von Flachbildschirmen

Reinigen Sie die Anzeigefläche des Flachbildschirms durch vorsichtiges Abreiben der Anzeige mit einem Reinraumtuch (z. B. mit Wypall Medium Duty Wipes, Nr. 05701, von Kimberly-Clark Corporation) oder einem scheuerfreien Reinigungstuch.

Bei stark verschmutzter Anzeige befeuchten Sie das Wischtuch mit destilliertem Wasser, einer 75%igen Isopropylalkohollösung oder einem handelsüblichen Glasreiniger und reiben Sie die Anzeigefläche damit vorsichtig ab. Feuchten Sie das Tuch mit der Reinigungslösung nur an. Vermeiden Sie eine übermäßige Kraftanwendung, da anderenfalls die Anzeigefläche beschädigt wird.

ACHTUNG: Die Anzeige des Flachbildschirms kann durch die Anwendung ungeeigneter Reinigungsmittel oder Reinigungsmethoden beschädigt werden.



- Verwenden Sie keine Scheuermittel oder Oberflächenreiniger zur Reinigung des Displays.
- Sprühen Sie Flüssigkeiten nicht direkt auf die Anzeigefläche.
- Reiben Sie nicht unter übermäßiger Kraftanwendung auf der Anzeige.



ACHTUNG: Um zu verhindern, dass bei der externen Reinigung Feuchtigkeit in das Innere des Geräts gelangt, sprühen Sie keine Reinigungslösungen direkt auf den Bildschirm oder das Gerät.

Auf häufig auftretende Probleme achten

Anhand der folgenden Tabelle können Sie mögliche Fehler isolieren. In der Tabelle sind Probleme und mögliche Ursachen aufgeführt. Die Liste ist nicht vollständig, aber sie kann Ihnen helfen, ein Problem zu beheben, das sich schnell lösen lässt, wie z. B. ein loses Netzkabel. Ausführlichere Informationen zur Fehlersuche finden Sie hier: [Flussdiagramm zur Fehlersuche](#).

Tabelle 6: Fehlersymptome und mögliche Ursachen

Symptom	Mögliche Ursache(n)
Das Gerät schaltet sich nicht ein.	Netzkabel nicht eingesteckt.
	Fehlerhafte Stromversorgung.
	Defekte Mikro-Controller-Baugruppe.
Das Gerät schaltet sich ein, aber mindestens ein Lüfter funktioniert nicht.	Defektes Lüfterstromkabel.
	Das Netzkabel des Lüfters ist nicht mit der Platine verbunden.
	Defekter Lüfter.
	Fehlerhafte Stromversorgung.
	Mindestens ein defekter Punkt der Lastregler.
Das Gerät mit der Option 5-WIN (externe SSD mit Windows 10) startet nicht, aber wenn das 5-WIN-Laufwerk entfernt wird, kann das Gerät ordnungsgemäß eingeschaltet werden.	Defektes Option-5-WIN-SSD-Laufwerk.
	Defekte SATA-Riser-Karte.
Das Flachbildschirm ist leer oder zeigt Streifen im Display an.	Defekte(r) LCD-Bildschirm oder Videoverbindung.

Warten des Geräts

Für weitere Informationen zur Fehlersuche, zur Wartung und zum Austausch von Teilen an Ihrem Gerät sehen Sie im Wartungshandbuch des Geräts nach oder wenden Sie sich an ein Tektronix Service Center.

Einsenden des Gerätes zur Reparatur/Wartung

Verwenden Sie zum Versand des Gerätes die Originalverpackung. Falls Sie die Verpackung nicht mehr haben oder die Verpackung nicht mehr verwendet werden kann, wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Tektronix-Vertriebspartner, um eine neue Verpackung zu erhalten.

Verschließen Sie den Versandkarton mit einer Industrie-Heftvorrichtung oder mit Klebeband.

Wenden Sie sich bitte vor dem Einsenden des Gerätes an das Service-Center, um eine Rücksendenummer (RMA) und alle notwendigen Rücksende- oder Versandinformationen zu erhalten.

Fügen Sie bei Einsendung des Gerätes an ein Tektronix Service Center die folgenden Informationen bei:

- RMA-Nummer
- Adresse des Geräteeigentümers
- Name und Telefonnummer eines Ansprechpartners
- Typ und Seriennummer des Gerätes
- Grund der Einsendung
- Eine vollständige Beschreibung der gewünschten Dienstleistungen

Bringen Sie die Adresse des Tektronix Service Centers und die Rücksendeadresse an zwei gut sichtbaren Stellen auf dem Versandkarton an.

Index

A

- AFG-Option [25](#)
- Akkumerdungsklemme [10](#)
- Änderung der Messeinstellungen [68](#)
- Anforderungen
 - Höhenlage [16](#)
 - Leistung [16](#)
 - Luftfeuchtigkeit [16](#)
 - Signaleingänge [17](#)
 - Temperatur [16](#)
 - Umgebung [16](#)
- Anforderungen an den Signaleingangspegel [17](#)
- Anforderungen an die Betriebsstromversorgung [16](#)
- Anforderungen an die Stromversorgung [16](#)
- Anleitungen
 - Änderung der Messeinstellungen [68](#)
 - Anzeige von Datum-/Uhrzeit-Badge ein- und ausschalten [46](#)
 - Anzeigeeinstellungen ändern [73](#)
 - Anzeigemodus ändern (übereinander angeordnet oder überlagert) [73](#)
 - Ausführung der Signalpfadkompensation (SPC) [47](#)
 - Auto-Setup verwenden [56](#)
 - Bus-Signal hinzufügen [63](#)
 - Cursor anzeigen [73](#)
 - Ergebnisse der Selbsttests beim Start überprüfen [17](#)
 - Fernzugriff auf das Gerät (über Webbrowser) erlangen [76](#)
 - GPIO Talk/Listen-Adresse festlegen [50](#), [77](#)
 - Horizontale Parameter festlegen [60](#)
 - Math-Signal hinzufügen [63](#)
 - Maus mit der Benutzeroberfläche verwenden [43](#)
 - Messung hinzufügen [64](#)
 - Messung löschen [72](#)
 - Nachleuchten ändern [73](#)
 - Öffnen Sie das Erfassungsmenü [59](#)
 - Öffnen Sie das Horizontalmenü [60](#)
 - Rasterform ändern [73](#)
 - Rasterintensität ändern [73](#)
 - Referenzsignal hinzufügen [63](#)
 - Signal schnell darstellen (Autoset) [56](#)
 - Signal zur Signalansicht hinzufügen [52](#)
 - Signalintensität ändern [73](#)
 - Signalinterpolation ändern [73](#)
 - So können Sie Firmware herunterladen und installieren [46](#)
 - Suche nach einem Ereignis [70](#)
 - Tastkopf-Deskew festlegen [54](#)
 - Tastköpfe anschließen [17](#)
 - Tastköpfe der TPP-Serie kompensieren [48](#)
 - Tastkopfparameter festlegen [54](#), [58](#), [59](#)
 - Verbindung zu einem PC mithilfe eines USB-Kabels herstellen [50](#), [77](#)

- Anleitungen (*Fortsetzung*)
 - Verbindung zu Netzwerk herstellen [50](#)
 - Vertikalparameter für Kanäle festlegen [54](#)
 - Zeitanzeigeformat einstellen (12/24 St.) [46](#)
 - Zeitzone festlegen [46](#)
- Anschließen der Tastköpfe [17](#)
- Anzeige der dynamischen Bereichsgrenze [25](#)
- Anzeigeeinstellungen ändern [73](#)
- Äquivalente der Touchscreen-Benutzeroberfläche für die Maus [43](#)
- Ausführung der Signalpfadkompensation (SPC) [47](#)
- automatische Tastkopfkompensation (TPP-Serie) [48](#)
- Autoset [56](#)

B

- Badge-Typen [27](#)
- Badges [27](#)
- Benutzerdokumentation [13](#)
- Betriebs-
 - höhenbereich [16](#)
 - luftfeuchtigkeitsbereich [16](#)
 - temperaturbereich [16](#)
- Bus-Signale [63](#)

C

- Clipping-Meldung [27](#)
- Cursor anzeigen [73](#)
- Cursor-Menü [73](#)
- Cursors verschieben [73](#)
- Cursors verwenden [73](#)

D

- Dehnungspunktsymbol [25](#)
- Dokumentation [13](#)
- DVM-Option [25](#)

E

- e*Scope [76](#)
- Einstellungsleiste [23](#)
- Elektrostatistische Entladungen (ESD), vermeiden [51](#)
- Erfassungsmenü, öffnen [59](#)
- Ergebnisleiste [23](#)
- Ergebnisse der Starttests [17](#)
- ESD, vermeiden [51](#)

F

- Fernzugriff (e*Scope) [76](#)

Fernzugriff (webbasiert) [76](#)
Festlegen von
Anzeige von Datum-/Uhrzeit-Badge ein, aus [46](#)
GPIB Talk/Listen-Adresse [50](#), [77](#)
Tastkopf-Versatzausgleich [54](#)
Tastkopfparametern [54](#)
Zeitanzeigeformat (12/24 St.) [46](#)
Zeitzone [46](#)

G

Gerätetänder [23](#)
GPIB Talk/Listen-Adresse [50](#), [77](#)
Griffe, analog und digital [25](#)

H

Handbücher [13](#)
Häufige Touchscreen-Benutzeroberflächen-Aufgaben [43](#)
hinzufügen
ein Mess-Badge [64](#)
ein Such-Badge [70](#)
Kanal zur Signalansicht [52](#)
Signal zur Signalansicht [52](#)
Horizontalmenü, öffnen [60](#)

I

Informationen zu dem Gestelleinbausatz [17](#)
Intensität, Raster [73](#)
Intensität, Signal [73](#)

K

Kanal anzeigen [52](#)
Kanal-Badge [27](#)
Kanaleinstellungen [54](#)
Kanalmenü [54](#)
Konfiguration einer Messung [68](#)
Konfigurationsmenüs [39](#)

L

Lizenzdatei (Option) [15](#)
LXI [76](#)

M

Math-Signale [63](#)
Maus, installieren [50](#)
Menü für Kanal-Vertikalparameter [54](#)
Menüleiste [23](#)
Menüs [39](#)
Menütasten [39](#)
Mess-Badge [27](#)

Mess-Badge löschen [72](#)
Mess-Badge, löschen [72](#)
Messung anzeigen [64](#)
Modus „Overlay“ (Überlagert) (Signale) [73](#)
Modus „Stacked“ (Übereinander angeordnet) (Signale) [73](#)

N

Nach Events suchen [70](#)
Nachleuchten, Signal [73](#)
Navigationsschaltflächen, Badges [27](#)
Neues hinzufügen
Bus-Signal-Schaltfläche [25](#)
Math-Signal-Schaltfläche [25](#)
Ref-Signal-Schaltfläche [25](#)

O

Öffnen Sie das Erfassungsmenü [59](#)
Öffnen Sie das Horizontalmenü [60](#)
Optionen
eine Option installieren [15](#)
Optionslizenzdatei [15](#)

P

Pan [41](#)

R

Rasterform [73](#)
Rasterintensität [73](#)
Referenz-Signale [63](#)

S

Schaltfläche „Draw a Box“ (Feld zeichnen) [41](#)
Schaltflächenbeschreibungen [19](#)
Signal
Datensatzanzeige [25](#)
Dehnungspunkt [25](#)
Intensität [73](#)
Nachleuchten [73](#)
Signal-Badge [27](#)
Signal-Events (Suchvorgang) markieren [70](#)
Signaldarstellungsansicht [23](#)
SignalDATENSATZANZEIGE [25](#)
Signaleingangspiegel [17](#)
Skalierungsschaltflächen, Badge [27](#)
So können Sie Firmware aktualisieren [46](#)
So stellen Sie das Zeitanzeigeformat (12/24 St.) ein [46](#)
SPC (Signalpfadkompensation) [47](#)
Such-Badge [27](#)

T

- Tastatur, installieren [50](#)
- Taste „Callout“ (Beschriftung) [23](#)
- Taste „Cursor“ (Touchscreen) [23](#)
- Taste „Measure“ (Messen) [23](#)
- Taste „More“ (Weiter) [23](#)
- Taste „Plot“ (Darstellung) [23](#)
- Taste „Results Table“ (Ergebnistabelle) [23](#)
- Taste „Search“ (Suche) [23](#)
- Tasten mit der Aufschrift „Inactive Channel“ (Inaktiver Kanal) [25](#)
- Tasten, Menü [39](#)
- Tastkopf-Versatzausgleich, festlegen [54](#)
- Tastköpfe anschließen [17](#)
- Tastköpfe der TPP-Serie kompensieren [48](#)
- Tastkopfkompensation (TPP-Serie) [48](#)
- Tastkopfparameter, festlegen [54](#)
- Touchscreen-Benutzeroberflächen-Aufgaben [43](#)
- Trigger
 - Pegelanzeige [25](#)
 - Positionsanzeige [25](#)
- Trigger-Menü [58](#)
- Triggern des Oszilloskops [58](#)

U

- Umgebungsbedingungen [16](#)
- USB-Kabel, mit PC verbinden [50, 77](#)

V

- Verbindung zu einem Netzwerk [50](#)
- Verbindung zu einem Netzwerk (Ethernet) herstellen [50](#)
- Verbindung zu einem Netzwerk (LAN) [50](#)
- Verbindung zu einem Netzwerk herstellen [50](#)
- Vermeidung von ESD [51](#)
- Verwendung der Maus mit dem Touchscreen [43](#)

Z

- Zeitzone, einstellen [46](#)
- Zoom-Feld [41](#)
- Zoom-Symbol [25](#)
- Zoom-Titelleiste [41](#)
- Zoom-Übersicht [41](#)