



TBS2000B 시리즈 오실로스코프
사용 설명서





**TBS2000B 시리즈 오실로스코프
사용 설명서**

Copyright © Tektronix. All rights reserved. 사용 허가를 받은 소프트웨어 제품은 Tektronix 나 그 자회사 또는 공급업체의 소유이며 각국 저작권법과 국제 협약 조항의 보호를 받습니다. Tektronix 제품은 출원되었거나 출원 중인 미국 및 외국 특허에 의해 보호됩니다. 본 출판물에 있는 정보는 이전에 출판된 모든 자료를 대체합니다. 본사는 사양과 가격을 변경할 권리를 보유합니다.

TekVPI 및 e*Scope 는 Tektronix, Inc.의 등록 상표입니다.

TEKTRONIX 및 TEK 는 Tektronix, Inc.의 등록 상표입니다.

텍트로닉스 연락처

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

제품 정보, 판매, 서비스 및 기술 지원:

- 북미 지역은 1-800-833-9200 번으로 전화해 주시고,
- 북미 이외 지역은 www.tek.com 에서 연락처를 확인하십시오.

목차

TEKTRONIX SOFTWARE LICENSE AGREEMENT	vii
중요한 안전 정보	xiii
일반 안전 사항 요약	xiii
제품의 기호 및 용어	xvii

Chapter 1: 설치

설치 이전	1
-------------	---

Chapter 2: 업그레이드 라이선스

옵션 업그레이드 라이선스를 설치하려면	5
----------------------------	---

Chapter 3: 머리말

주요 기능	9
TBS2000B 에 대한 대역폭 옵션	10
이 설명서에서 사용하는 규약	10

Chapter 4: 작동 요구 사항

Environment requirements	11
Power requirements	11

Chapter 5: 오실로스코프에 익숙해지기

오실로스코프 전원 켜기	13
사용자 인터페이스 언어 변경	15
날짜 및 시간 변경	19
오실로스코프에 프로브 연결	22
지원되는 프로브 유형	23
측정하는 동안 정전기 피해 줄이기	24
기능 검사 수행	24
자동 설정 질의란?	27
패시브 전압 프로브 보정	28
프로브 및 접지 리드선 추가 정보	31
신호 경로 보정 SPC	32
설정에 대한 화면상 도움말 표시 - 도움말 Everywhere	34

스코프 소개 기능	37
-----------------	----

Chapter 6: 오실로스코프 개념

샘플링 및 획득 개념	39
획득 모드 개념	41
트리거 개념	42
트리거 기울기 및 레벨 개념	44
사용 가능한 트리거 타입	46
트리거 커플링	47
트리거 모드	47
자동 트리거되지 않은 롤 트리거 모드	48
보통 트리거 모드	48
홀드오프 트리거 모드	48
트리거 지연 획득 모드	49

Chapter 7: 채널 입력 매개 변수 설정

입력 신호 커플링 설정	51
입력 신호 반전	52
오실로스코프 대역폭 설정	53
프로브 유형 전압 또는 전류 설정	54
프로브 감쇠 계수 설정	55
프로브 감쇠를 1X 또는 10X 로 빠르게 설정	56
전압 프로브에 대한 전류 측정 모드 설정	57
입력 신호 수직 오프셋 설정	58
파형 수직 위치 설정	59
수직 위치와 수직 오프셋 간 차이	60
채널 지연시간 보정 설정	61
지연시간 보정 추가 정보	62

Chapter 8: 트리거 설정

파형 에지에서 트리거	64
지정된 펄스 폭에서 트리거	66
런트 펄스에서 트리거	67
트리거 모드 설정	69

Chapter 9: 획득 설정

자동 설정 사용	71
자동 설정 추가 정보	73
오실로스코프에서 자동 설정을 활성화/비활성화하는 방법	74
자동 설정 암호를 변경하는 방법	75
획득 시작 및 정지	77
획득 모드 설정	78
획득 트리거 지연 시간 설정	79
레코드 길이 설정	81
롤 디스플레이 모드 사용	82
롤 모드 추가 정보	83
오실로스코프를 초기 상태 기본값으로 설정 - 기본값 설정	84

Chapter 10: 파형 표시 설정

파형 표시 및 제거	85
파형 지속 설정	86
파형 지속 추가 정보	87
XY 표시 모드	88
XY 표시 모드 추가 정보	90
백라이트 강도 설정	91

Chapter 11: 파형 분석

자동 측정	93
자동 측정 추가 정보	94
측정 스냅샷 작성	95
스냅샷 측정 추가 정보	96
자동 측정 설명	96
주파수 측정 설명	96
시간 측정 설명	98
진폭 측정 설명	100
구역 측정 설명	102
파형 일부에 대해서만 측정 수행 게이팅	103
오실로스코프에서 측정을 활성화/비활성화하는 방법	104
측정 암호를 변경하는 방법	105
커서를 사용하여 수동 측정 수행	107

커서 유형	110
오실로스코프에서 커서를 활성화/비활성화하는 방법	111
커서 암호를 변경하는 방법	112
연산 파형 만들기	114
연산 파형 추가 정보	115
FFT 를 사용하여 신호 주파수 정보 확인	116
FFT 추가 정보	120
FFT 윈도우 정보	120
FFT 및 디스플레이 파형 앨리어싱	123
기준 파형 표시	124
기준 파형 추가 정보	124
긴 레코드 길이 파형을 보는 방법 줌	125
파형을 검색 및 표시하는 방법	126
파형을 꺾는 방법	129

Chapter 12: 기능 활성화

오실로스코프에서 자동 설정 비활성화	131
오실로스코프에서 커서 비활성화	131
오실로스코프에서 측정 비활성화	131

Chapter 13: 데이터 저장

파일에 화면 이미지 저장	133
저장된 이미지 파일 형식 정보	134
파형 데이터 저장	134
파형 데이터 파일 정보	136
오실로스코프 설정 정보 저장	136
파일 저장 버튼을 사용하여 USB 에 파일 저장	137

Chapter 14: 데이터 호출

오실로스코프 설정 정보 호출	139
파형 데이터 호출	140

Chapter 15: USB 파일 유틸리티 기능 사용

파일 유틸리티 창 개요	143
USB 드라이브의 기본 파일 저장 위치 변경	145

기본 저장 폴더 위치 규칙	145
USB 드라이브에 새 폴더 만들기	146
폴더 만들기 추가 정보	147
USB 드라이브에서 파일 또는 폴더 삭제	147
USB 드라이브의 파일 또는 폴더 이름 변경	148
파일 폴더 이름 변경 추가 정보	149
USB 드라이브 포맷	149
자동으로 생성된 파일 이름 정보	150
이미지 설정 및 파형 파일 추가 정보	150

Chapter 16: 오실로스코프 메모리에서 데이터 삭제(TekSecure)

Chapter 17: USB 장치 포트 매개 변수 설정 또는 보기

USB 장치 포트에 연결된 장치 선택	153
USB 장치 포트 비활성화	154
USBTMC 정보 보기	155

Chapter 18: LAN 네트워크 설정

IP 주소 보기 - 이더넷	157
IP 주소 설정 DHCP 네트워크 - 이더넷	158
IP 주소 설정 비 DHCP 네트워크 - 이더넷	159
이더넷 DHCP 켜기 또는 끄기	160

Chapter 19: Wi-Fi 네트워크 설정

Wi-Fi 켜기 또는 끄기	161
Wi-Fi 설정 보기	162
사용 가능한 Wi-Fi 네트워크 보기 및 선택	163
Wi-Fi 의 IP 주소 설정(비 DHCP) 네트워크	164
Wi-Fi 의 IP 주소 설정 DHCP 네트워크	165
DHCP 켜기 또는 끄기 Wi-Fi	166

Chapter 20: 오실로스코프를 컴퓨터에 연결

소켓 서버 사용	167
----------------	-----

Chapter 21: 부록

웹 브라우저 e*Scope 에서 오실로스코프 원격 제어	169
오실로스코프에 새 펌웨어 설치	170
진단 테스트 실행	171
코스웨어 장비상 교육 및 훈련	172
코스웨어 파일 내용 정보	173
USB 드라이브에서 코스웨어 파일 로드	173
오류 메시지 처리	174
코스웨어 실습 실행	174
코스웨어 실험실 결과 저장	176
오실로스코프 컨트롤	176
탐색 컨트롤	176
수평 컨트롤	179
트리거 컨트롤	180
수직 컨트롤	180
리소스 컨트롤	181
기타 전면 패널 컨트롤	182
메뉴 시스템 사용	183
전면 패널 커넥터	186
후면 패널 커넥터	187
그래픽 사용자 인터페이스 요소	188
채널 레이블 지정	196
보증 사양	198
기본 오실로스코프 설정 기본값 설정	198
기본값 설정으로 재설정되지 않는 오실로스코프 설정	199
물리적으로 오실로스코프 보호	200
환경 고려 사항	200
제품 폐기 처리	200
장비 재활용	200

TEKTRONIX SOFTWARE LICENSE AGREEMENT

This End User Agreement (“Agreement”) is an agreement between Tektronix, Inc., an Oregon corporation, and its corporate affiliates, subsidiaries, and divisions as applicable (collectively, “Tektronix,” “we,” “us,” or “our”) and You (including any entity or organization you represent, collectively, “Customer” or “You”). Please read this Agreement carefully as this Agreement governs the terms and conditions under which You are permitted to use Tektronix’s software and services.

THE SOFTWARE, ENCODED OR INCORPORATED WITHIN EQUIPMENT OR ACCOMPANYING THIS AGREEMENT, IS FURNISHED SUBJECT TO THE TERMS AND CONDITIONS OF THIS AGREEMENT. BY INDICATING YOUR ACCEPTANCE OF THESE TERMS BY SELECTING AN "ACCEPT" OR SIMILAR BUTTON IN A SOFTWARE MENU, OR BY RETAINING THE SOFTWARE FOR MORE THAN THIRTY DAYS OR USING THE SOFTWARE IN ANY MANNER YOU (A) ACCEPT THIS AGREEMENT AND AGREE THAT YOU ARE LEGALLY BOUND BY ITS TERMS; AND (B) REPRESENT AND WARRANT THAT: (I) YOU ARE OF LEGAL AGE TO ENTER INTO A BINDING AGREEMENT; AND (II) IF YOU ARE A REPRESENTATIVE FOR A CORPORATION OR OTHER LEGAL ENTITY, YOU HAVE THE RIGHT, POWER, AND AUTHORITY TO ENTER INTO THIS AGREEMENT ON BEHALF OF SUCH ENTITY AND BIND SUCH ENTITY TO ITS TERMS. IF YOU DO NOT AGREE TO THE TERMS OF THIS AGREEMENT, TEKTRONIX WILL NOT AND DOES NOT LICENSE THE SOFTWARE TO YOU AND YOU MUST NOT DOWNLOAD, INSTALL, OR USE THE SOFTWARE. UNITED STATES GOVERNMENT CUSTOMERS OR END-USERS MAY REQUEST A GOVERNMENT ADDENDUM TO THIS AGREEMENT.

NOTWITHSTANDING ANYTHING TO THE CONTRARY IN THIS AGREEMENT OR YOUR ACCEPTANCE OF THE TERMS AND CONDITIONS OF THIS AGREEMENT, NO LICENSE IS GRANTED (WHETHER EXPRESSLY, BY IMPLICATION, OR OTHERWISE) UNDER THIS AGREEMENT TO ANY SOFTWARE THAT YOU DID NOT ACQUIRE LAWFULLY OR THAT IS NOT A LEGITIMATE, AUTHORIZED COPY OF TEKTRONIX’S SOFTWARE. THIS AGREEMENT EXPRESSLY EXCLUDES ANY RIGHTS CONCERNING SUCH ILLEGITIMATE COPIES.

IF THESE TERMS ARE NOT ACCEPTABLE, THE UNUSED SOFTWARE AND ANY ACCOMPANYING DOCUMENTATION SHOULD BE RETURNED PROMPTLY TO TEKTRONIX (WITHIN 30 DAYS OF PURCHASE) FOR A FULL REFUND OF THE LICENSE FEE PAID. (FOR INFORMATION REGARDING THE RETURN OF SOFTWARE ENCODED OR INCORPORATED WITHIN EQUIPMENT, CONTACT THE NEAREST TEKTRONIX SALES OFFICE.)

DEFINITIONS

“Equipment” means Tektronix equipment that the Software is encoded or incorporated within or installed onto.

LICENSE

Subject to the terms and conditions of this Agreement, Tektronix grants You a non-exclusive, non-transferable license to the Software, as follows

You may:

1. Use the Software with the Equipment, or if the Software is not encoded or incorporated in any Tektronix equipment, on no more than one machine at a time; and
2. Copy the Software for archival or backup purposes, provided that no more than one (1) such copy is permitted to exist at any one time, and provided that each copy includes a reproduction of any patent or copyright notice or restrictive rights legend that was included with the Software, as received from Tektronix;
3. Fully transfer the Equipment to a third party but only if prominently accompanied by this End User License Agreement, and such third-party recipients agree to be bound by the terms of this Agreement; and
4. Integrate Tektronix products that contain the Software into a system and sell or distribute that system to third parties, provided that those third parties are bound by the terms of this Agreement, and provided that You (i) do not separate the Software from any Equipment it is incorporated into, (ii) do not retain any copies of the Software, and (iii) do not modify the Software.

You may not:

1. Use the Software other than for its intended purpose as provided above in the section “You may,” or in conflict with the terms and restrictions of this Agreement;
2. Distribute or transfer the Software to any person or organization outside of Your organization without Tektronix’s prior written consent, except in connection with a permitted use authorized in “You may” paragraphs 3 or 4 above;
3. Decompile, decrypt, disassemble, or otherwise attempt to derive the source code, techniques, processes, algorithms, know-how, or other information (collectively “Reverse Engineer”) from the Software or permit or induce any third party to do so, except to the limited extent allowed by directly applicable law or third party license (if any), and only to obtain information necessary to achieve interoperability of independently created software with the Software;
4. Modify, translate, adapt, or create derivative works of the Software, or merge the Software with any other software;
5. Copy the documentation accompanying the Software;
6. Remove any copyright, trademark, or other proprietary notices from the Software or any media relating thereto; or
7. Export or re-export, directly or indirectly, the Software or Equipment, any associated documentation, or systems created in accordance with “You may” section 4 above, to any country to which such export or re-export is restricted by law or regulation of the United States or any foreign government having jurisdiction without the prior authorization, if required, of the Office of Export Administration, Department of Commerce, Washington, D.C. and the corresponding agency of such foreign government;
8. Use the Software or Equipment in any manner or for any purpose that infringes, misappropriates, or otherwise violates any intellectual property rights or other proprietary rights of any person, or any applicable laws;

9. Use the Software or Equipment in a network or system with other products or services that are incompatible, insecure or not compliant with applicable laws;
10. Bypass, circumvent, damage or otherwise interfere with any security or other features of the Software or Equipment designed to control the manner in which they are used, or harvest or mine Tektronix's proprietary content or information from the Software or Equipment.

THE SOFTWARE MAY NOT BE USED, COPIED, MODIFIED, MERGED, OR TRANSFERRED TO ANOTHER EXCEPT AS EXPRESSLY PERMITTED BY THESE TERMS AND CONDITIONS.

FEEDBACK

If You provide feedback to Tektronix concerning the functionality and performance of the Software or Equipment, including without limitation identifying potential errors and improvements, any comments, questions, suggestions, or the like ("Feedback"), Tektronix is free to use such Feedback without any attribution, compensation, or restriction in any manner to improve or enhance its products, irrespective of any other obligation or limitation between the Parties governing such Feedback. You hereby grant Tektronix an irrevocable, worldwide, perpetual, royalty-free license to use Your Feedback for any purpose whatsoever and waive any moral rights You may have in the Feedback. Tektronix is not obligated to use Your Feedback.

OWNERSHIP

Title to the Software and all copies thereof, but not the media on which the Software or copies may reside, shall remain with Tektronix or others from whom Tektronix has obtained a respective licensing right.

GOVERNMENT NOTICE

If the Software or any related documentation is acquired by or for an agency of the U.S. Government, the Software and documentation shall be considered "commercial computer software" or "commercial computer software documentation" respectively, as those terms are used in 48 CFR §12.212, 48 CFR §227.7202, or 48 CFR §252.227-7014, and are licensed with only those rights as are granted to all other licensees as set forth in this Agreement.

TERM

The license granted herein is effective until terminated. The license may be terminated by You at any time upon written notice to Tektronix. The license may be terminated by Tektronix if You fail to comply with any term or condition and such failure is not remedied within fifteen (15) days after notice hereof from Tektronix. Upon termination by either party, You shall return to Tektronix or destroy, the Software and all associated documentation, together with all copies in any form.

IF YOU TRANSFER, DISTRIBUTE, OR OTHERWISE MAKE AVAILABLE ANY COPY, MODIFICATION, OR MERGED PORTION OF THE SOFTWARE WITHOUT THE AS EXPRESS PERMISSION OF THESE TERMS AND CONDITIONS OR PRIOR WRITTEN CONSENT OF TEKTRONIX, YOUR LICENSE WILL BE IMMEDIATELY AND AUTOMATICALLY TERMINATED.

LIMITED WARRANTY

Tektronix does not warrant that the functions contained in the Software will meet Your requirements or that the operation of the Software will be uninterrupted, secure, or error-free.

EXCEPT AS SEPARATELY PROVIDED IN A WRITTEN WARRANTY FROM TEKTRONIX, THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" WITHOUT ANY WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO, THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, TITLE, QUIET ENJOYMENT, AND NON-INFRINGEMENT.

THE SOFTWARE IS NOT DESIGNED OR INTENDED FOR USE IN HAZARDOUS ENVIRONMENTS REQUIRING FAIL-SAFE PERFORMANCE INCLUDING WITHOUT LIMITATION, IN THE OPERATION OF NUCLEAR FACILITIES, AIRCRAFT NAVIGATION OR COMMUNICATION SYSTEMS, AIR TRAFFIC CONTROL, WEAPONS SYSTEMS, DIRECT LIFE-SUPPORT MACHINES, OR ANY OTHER APPLICATION IN WHICH THE FAILURE OF THE SOFTWARE COULD LEAD TO DEATH, PERSONAL INJURY OR SEVERE PHYSICAL OR PROPERTY DAMAGE (COLLECTIVELY "HAZARDOUS ACTIVITIES"). TEKTRONIX AND ITS AFFILIATES, LICENSORS, AND RESELLERS EXPRESSLY DISCLAIM ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTY OF FITNESS FOR HAZARDOUS ACTIVITIES.

LIMITATION OF LIABILITY

IN NO EVENT SHALL TEKTRONIX, ITS AFFILIATES, LICENSORS, OR RESELLERS BE LIABLE FOR: (1) ECONOMICAL, INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL, INDIRECT, SPECIAL, PUNITIVE OR EXEMPLARY DAMAGES, WHETHER CLAIMED UNDER CONTRACT, TORT OR ANY OTHER LEGAL THEORY, (2) LOSS OF OR DAMAGE TO YOUR DATA OR PROGRAMMING, LOSS OF PROFITS, BUSINESS INTERRUPTION, OR OTHER PECUNIARY LOSS ARISING FROM THE USE OF (OR INABILITY TO USE) THE SOFTWARE, (3) PENALTIES OR PENALTY CLAUSES OF ANY DESCRIPTION, (4) ANY DAMAGE, CLAIMS, OR LOSSES RESULTING FROM THE USE OF THE SOFTWARE IN CONJUNCTION WITH OTHER PRODUCTS OR SERVICES (INCLUDING THIRD-PARTY PRODUCTS OR SERVICES); OR (5) INDEMNIFICATION OF YOU OR OTHERS FOR COSTS, DAMAGES, OR EXPENSES RELATED TO THE GOODS OR SERVICES PROVIDED UNDER THIS LIMITED WARRANTY, EVEN IF TEKTRONIX OR ITS AFFILIATES, LICENSORS, OR RESELLERS HAVE ADVANCE NOTICE OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES. BECAUSE SOME STATES/JURISDICTIONS DO NOT ALLOW THE EXCLUSION OR LIMITATION OF LIABILITY FOR CONSEQUENTIAL OR INCIDENTAL DAMAGES, SOME OF THE ABOVE LIMITATIONS MAY NOT APPLY TO YOU, BUT THEY SHALL APPLY TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED BY LAW. NOTWITHSTANDING ANYTHING HEREIN TO THE CONTRARY, IN NO EVENT SHALL TEKTRONIX'S TOTAL AGGREGATED LIABILITY TO YOU FOR ALL DAMAGES IN ANY ONE OR MORE CAUSES OF ACTION EXCEED THE AMOUNT RECEIVED BY TEKTRONIX FROM YOU FOR THE SOFTWARE OR EQUIPMENT.

You are solely responsible for Your data. You must back up Your data before Tektronix or a third party performs any remedial, upgrade, or other work on Your systems, including any Equipment. If applicable law prohibits exclusion of liability for lost data, then Tektronix will only be liable for the cost of the typical effort to recover the lost data from Your last available back up.

SECURITY DISCLAIMER

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

For the avoidance of doubt, if You choose to connect this Software or Equipment to a network, it is Your sole responsibility to provide and continuously ensure a secure connection to that network. You agree to establish and maintain appropriate measures (e.g., firewalls, authentication measures, encryption, anti-virus applications, etc.) to protect the Software and Equipment and any associated data against security breaches including unauthorized access, destruction, use, modification, or disclosure. Notwithstanding the foregoing, You shall not use any Products in a network with other products or services that are incompatible, insecure or not compliant with applicable laws.

THIRD-PARTY DISCLAIMER

The Software may contain software owned by third parties and obtained under a license from those parties (“Third Party Software”). Your use of such Third Party Software is subject to the terms and conditions of this Agreement and the applicable Third Party Software licenses. Except as expressly agreed otherwise, third parties do not warrant the Third Party Software, do not assume any liability with respect to its use, and do not undertake to furnish any support or information relating thereto.

GENERAL

Unless the Customer is the United States Government, this Agreement contains the entire agreement between the parties with respect to the use, reproduction, and transfer of the Software, and shall be governed by the laws of the state of Oregon.

You shall be responsible for any taxes that may now or hereafter be imposed, levied or assessed with respect to the possession or use of the Software or the rights and licenses granted under this Agreement, including any sales, use, property, value added, and excise taxes, and similar taxes, duties, or charges.

Any waiver by either party of any provision of this Agreement shall not constitute or be deemed a subsequent waiver of that or any other portion.

You may not assign this Agreement or any right or obligation under this Agreement, or delegate any performance, without Tektronix’s prior written consent. This section does not prohibit You from transferring the Equipment in accordance with Subsections 3 and 4 of the Section titled “You may” above.

All questions regarding this Agreement should be directed to the nearest Tektronix Sales Office.

중요한 안전 정보

이 매뉴얼에는 제품을 안전하게 작동하고 안전한 상태로 유지하기 위해 사용자가 준수해야 하는 정보와 경고가 수록되어 있습니다. 이 제품에 대한 서비스를 안전하게 수행할 수 있도록 이 섹션의 끝부분에는 추가 정보가 나와 있습니다.

일반 안전 사항 요약

제품은 지정된 대로만 사용합니다. 다음 안전 예방책을 검토하여 본 제품 또는 관련 제품의 손상이나 사용자 부상을 방지합니다. 모든 지침을 주의 깊게 읽어보고 나중에 참조할 수 있도록 이 지침을 보관해 두십시오.

지역 및 국가 안전 코드를 준수합니다.

제품을 올바르게 안전하게 작동하려면 이 설명서에 지정되어 있는 안전 예방책뿐 아니라 일반적으로 승인된 안전 절차를 반드시 준수해야 합니다.

이 제품은 숙련된 전문가만 사용해야 합니다.

관련 위험에 대해 제대로 알고 있는 숙련된 전문가만 수리, 유지 관리 또는 조정을 위해 덮개를 제거해야 합니다.

사용하기 전에 항상 알려진 소스를 통해 제품이 제대로 작동하고 있는지 확인합니다.

이 제품은 위험한 전압을 감지하기 위한 용도가 아닙니다.

위험한 도체가 노출되어 있는 장소에서 감전 및 아크 폭발로 인한 부상을 방지하려면 개인 보호 장비를 착용합니다.

이 제품을 사용하는 동안 더 큰 시스템의 다른 부품에 접근해야 할 경우가 있습니다. 시스템 작동과 관련된 경고 및 주의 사항에 대해서는 기타 구성 요소 설명서의 안전 사항 섹션을 읽어 보십시오.

이 장비를 시스템에 통합할 때, 그 시스템의 안전은 시스템 조립자의 책임입니다.

화재 또는 부상을 방지하려면

적절한 전원 코드 사용. 본 제품에 지정되어 있고, 제품을 사용 중인 국가에서 승인된 전원 코드만 사용합니다.

제공된 전원 코드를 다른 제품에 사용하지 않습니다.

제품 접지. 본 제품은 전원 코드의 접지 도체를 통해 접지됩니다. 감전을 예방하기 위해 접지 도체를 접지에 연결해야 합니다. 제품의 입력이나 출력 단자에 연결하기 전에 제품이 적절히 접지되었는지 확인합니다.

전원 코드 접지 연결을 비활성화하지 않습니다.

전원 분리. 전원 코드를 뽑아 제품과 전원을 분리합니다. 전원 스위치의 위치는 지침을 참조하십시오. 전원 코드를 접근하기 어렵도록 장비를 배치하지 마십시오. 전원 코드는 필요한 경우 신속하게 연결을 분리할 수 있도록 항상 사용자가 쉽게 접근할 수 있어야 합니다.

적절한 연결 및 분리. 전압 소스에 연결되어 있는 프로브나 테스트 리드선을 연결하거나 분리하지 마십시오.

제품과 함께 제공되었거나 텍트로닉스에서 제품에 적합한 것으로 지정된 절연된 전압 프로브, 테스트 리드선 및 어댑터만 사용합니다.

모든 단자 정격 준수. 화재나 감전 위험을 피하기 위해 제품의 모든 정격과 표시를 준수합니다. 제품에 연결하기 전에 제품 설명서를 참조하여 추가 정격 정보를 확인합니다. 제품, 프로브 또는 액세서리에서 등급이 가장 낮은 개별 구성 요소의 측정 범주(CAT) 등급 및 전압 또는 전류 등급을 초과하지 마십시오. 프로브 팁 전압은 제품에 직접 전송되므로 1:1 테스트 리드선을 사용할 경우 주의하십시오.

공통 단자를 비롯한 어떤 단자에도 해당 단자의 최대 정격을 초과하는 전위를 적용하지 마십시오.

해당 단자의 정격 전압을 초과하는 공통 단자를 플로팅하지 마십시오.

덮개 없이 작동 금지. 덮개나 패널을 제거한 상태로, 또는 케이스를 연 상태로는 본 제품을 작동하지 마십시오. 위험 수준의 전압에 노출될 수 있습니다.

회로 노출 방지. 전원이 공급 중일 때는 노출된 연결부와 구성 요소를 만지지 않습니다.

고장이 의심되는 제품 작동 금지. 본 제품이 손상된 것 같으면 전문 서비스 직원의 검사를 받습니다.

제품이 손상되었을 경우 비활성화합니다. 제품이 손상되었거나 제대로 작동하지 않을 경우 사용하지 않습니다. 제품 안전과 관련하여 의심되는 내용이 있을 경우 제품의 전원을 끄고 전원 코드를 분리합니다. 더 이상 제품을 작동하지 않도록 제품에 안전 관련 내용을 명확하게 표시합니다.

사용하기 전에 기계적 손상이 발생하지 않았는지 전압 프로브, 테스트 리드선 및 액세서리를 검사하고 손상된 경우 교체합니다. 프로브나 테스트 리드선이 손상되었거나 금속이 노출되었거나 마모 표시기가 표시된 경우에는 프로브나 테스트 리드선을 사용하지 않습니다.

제품을 사용하기 전에 제품 외부를 검사합니다. 깨지거나 누락된 부품이 있는지 확인합니다.

지정된 교체 부품만 사용합니다.

촉촉하고 습기가 많은 환경에서는 사용하지 않습니다..



주석노트. 장치를 서늘한 환경에서 따뜻한 환경으로 옮기면 응축 현상이 나타날 수 있습니다.

폭발 위험이 있는 장소에서 작동 금지.

제품 표면을 깨끗하고 건조하게 유지. 제품을 청소하기 전에 입력 신호를 제거합니다.

적절히 환기. 적절한 냉각을 위해서는 장비 양쪽 및 후면에 장애물이 없어야 합니다. 환기를 위해 제공되는 슬롯과 환기구가 덮이거나 가려지지 않도록 하고, 환기구에 물체를 넣지 마십시오.

안전한 작업 환경 제공. 항상 디스플레이와 표시기를 보기 편한 위치에 제품을 배치합니다. 버튼 패드를 부적절하게 사용하거나 장기간 사용하지 않습니다. 작업 구역이 해당하는 인체 공학 표준을 충족해야 합니다.

프로브 및 테스트 리드선

프로브 또는 테스트 리드선을 연결하기 전에 전원 커넥터의 전원 코드를 적절하게 접지된 전원 콘센트에 연결합니다.

손가락은 프로브의 손가락 가드 뒤에 둡니다.

사용하지 않는 프로브, 테스트 리드선 및 액세스리는 모두 제거합니다.

측정 시 올바른 측정 범주(CAT), 전압, 온도, 고도 및 전류량 정격 프로브, 테스트 리드선 및 어댑터만 사용합니다.

고전압에 주의. 사용 중인 프로브의 전압 정격을 파악하고 이러한 정격을 초과하지 않도록 합니다. 다음 두 개의 정격을 파악하고 있어야 합니다.

- 프로브 팁에서 프로브 기준 리드선까지 최대 측정 전압
- 프로브 기준 리드선에서 접지까지 최대 부동 전압

이와 같은 두 개의 전압 정격은 프로브와 애플리케이션에 따라 다릅니다. 자세한 내용은 설명서의 사양 섹션을 참조하십시오.



경고. 감전을 방지하려면 오실로스코프 입력 BNC 커넥터, 프로브 팁 또는 프로브 기준 리드선의 최대 측정 전압 또는 최대 부동 전압을 초과하지 마십시오.

적절한 연결 및 분리. 프로브를 테스트 중인 회로에 연결하기 전에 측정 제품에 프로브 출력을 연결합니다. 프로브 입력을 연결하기 전에 프로브 기준 리드선을 테스트 중인 회로에 연결합니다. 측정 제품에서 프로브를 분리하기 전에 프로브 입력과 프로브 기준 리드선을 테스트 중인 회로에서 분리합니다.

적절한 연결 및 분리. 전류 프로브를 연결하거나 분리하기 전에 테스트 중인 회로에 대한 전류 공급을 차단합니다.

프로브 기준 리드선을 접지에만 연결합니다.

전류 프로브 전압 정격을 초과하는 전압이나 주파수가 흐르는 전선에는 전류 프로브를 연결하지 않습니다.

프로브 및 액세서리 검사. 매번 사용하기 전에 프로브와 액세서리가 손상되었는지(프로브 본체, 액세서리 또는 케이블 재킷 등의 찢림, 찢어짐, 결함) 검사합니다. 손상된 경우에는 사용하지 않습니다.

서비스 안전 사항 요약

서비스 안전 사항 요약 섹션에는 제품에 대해 안전하게 서비스를 실시하는데 필요한 추가 정보가 나와 있습니다. 서비스 절차는 전문가만 수행해야 합니다. 서비스 절차를 수행하기 전에 본 **서비스 안전 사항 요약** 및 **일반 안전 사항 요약**을 읽어보십시오.

감전을 방지하려면. 노출된 연결부를 만지지 않습니다.

단독으로 서비스를 수행하지 않습니다. 응급 처치 및 소생술을 실시할 수 있는 사람이 없는 경우 본 제품에 대해 내부 서비스나 조정을 수행하지 않습니다.

전원을 분리합니다. 감전을 방지하려면 서비스를 실시할 때 제품 전원 스위치를 끄고 주 전원으로부터 전원 코드를 분리한 후에 덮개, 패널 또는 환기구를 제거합니다.

전원을 켜 상태로 서비스를 수행할 때는 주의합니다. 본 제품에는 위험한 전압이나 전류가 흐를 수 있습니다. 보호 패널을 제거하거나 구성 요소를 솔더링 또는 교체하기 전에 전원을 분리하고 배터리를 제거(해당하는 경우)한 후 테스트 리드선을 분리하십시오.

수리 후 안전을 확인합니다. 수리 후 항상 접지 연속성 및 주 전원의 절연 파괴 강도를 다시 확인합니다.

제품 설명서의 용어

제품 설명서에는 다음과 같은 용어가 사용될 수 있습니다.



경고. 경고문은 부상 또는 사망을 초래할 수 있는 조건이나 상황을 명시합니다.



주의. 주의문은 이 제품 또는 기타 재산에 손해를 끼칠 수 있는 조건이나 상황을 명시합니다.

제품의 기호 및 용어

제품에는 다음과 같은 용어가 사용될 수 있습니다.

- 위험은 표시를 읽는 동안에도 즉각적으로 발생할 수 있는 부상 위험을 나타냅니다.
- 경고는 표시를 읽는 동안에 즉각적으로 발생하지는 않는 부상 위험을 나타냅니다.
- 주의는 제품을 포함한 재산상의 위험을 나타냅니다.



제품에 이 기호가 표시되면 설명서를 참조하여 잠재적인 부상 위험의 특성과 해당 위험을 방지하기 위해 취해야 하는 조치를 확인하십시오. 설명서에 나오는 등급을 언급할 때도 이 기호가 사용될 수 있습니다.

다음 기호가 제품에 표시될 수 있습니다.



설치

설치 이전

오실로스코프의 포장을 풀고 기본 액세서리 목록에 있는 모든 항목을 받았는지 확인합니다. 다음 페이지에는 권장 액세서리 및 프로브, 오실로스코프 옵션 및 업그레이드가 나와 있습니다. 최신 정보는 텍트로닉스 웹 사이트 (www.tek.com)에서 확인하십시오.

표 1: 기본 액세서리

액세서리	설명	텍트로닉스 부품 번호
TBS2000B 시리즈 오실로스코프 컴플라이언스 및 안전 지침	안전 및 설치 정보 인쇄본.	071-3635-xx
NMI(National Metrology Institute)에 대한 소급성 및 ISO9001 품질 시스템 등록을 문서화하는 교정증명서		--
전원 코드	북미(옵션 A0)	161-0348-xx
	전 유럽(옵션 A1)	161-0343-xx
	영국(옵션 A2)	161-0344-xx
	호주(옵션 A3)	161-0346-xx
	스위스(옵션 A5)	161-0347-xx
	일본(옵션 A6)	161-0342-xx
	중국(옵션 A10)	161-0341-xx
	인도(옵션 A11)	161-0349-xx
	브라질(옵션 A12)	161-0356-xx
	전원 코드 또는 AC 어댑터 없음(옵션 A99)	--

액세서리	설명	텍트로닉스 부품 번호
전면 패널 오버레이는 주문한 언어 옵션으로 제공됨	2 채널	
	프랑스어(옵션 L1)	335413700
	이탈리아어(옵션 L2)	335413800
	독일어(옵션 L3)	335413900
	스페인어(옵션 L4)	335414000
	일본어(옵션 L5)	335414100
	중국어 간체(옵션 L7)	335414300
	중국어 번체(옵션 L8)	335414400
	한국어(옵션 L9)	335414500
	러시아어(옵션 L10)	335414600
	4 채널	
	프랑스어(옵션 L1)	335414700
	이탈리아어(옵션 L2)	335414800
	독일어(옵션 L3)	335414900
	스페인어(옵션 L4)	335415000
	일본어(옵션 L5)	335415100
	중국어 간체(옵션 L7)	335415300
	중국어 번체(옵션 L8)	335415400
	한국어(옵션 L9)	335415500
	러시아어(옵션 L10)	335415600

표 2: 프로브

오실로스코프 모델	채널 수	대역폭	설명
TBS2072B	2	70MHz	프로브 어셈블리(1 쌍), TPP0100, 국내
TBS2102B	2	100MHz	프로브 어셈블리(1 쌍), TPP0200, 국내
TBS2202B	2	200MHz	프로브 어셈블리(1 쌍), TPP0200, 국내
TBS2074B	4	70MHz	프로브 어셈블리(1 쌍), TPP0100, 국내
TBS2104B	4	100MHz	프로브 어셈블리(1 쌍), TPP0200, 국내
TBS2204B	4	200MHz	프로브 어셈블리(1 쌍), TPP0200, 국내

표 3: 옵션 액세서리

액세서리	설명	텍트로닉스 부품 번호
TEKUSBWIFI	USB 모듈은 무선 원격 프로그래밍 기능 및 제어를 위한 Wi-Fi 연결을 추가함	TEKUSBWIFI
TBS2000B 시리즈 오실로스코프에서 작동하는 TekVPI [®] 프로브	텍트로닉스 웹 사이트(www.tek.com)에서 <i>오실로스코프 프로브 및 액세서리 선택 도구</i> 를 확인하십시오.	
50Ω BNC 어댑터	50Ω 케이블을 오실로스코프에 연결	013-0227-00
파워 측정 지연시간 보정 및 교정 고정기	TEK-DPG 펄스 발생기 출력을 일련의 시험 포인트 연결로 변환	067-1686-00
TEK-USB-488 어댑터	GPIB-USB 어댑터	TEK-USB-488
소프트 운송 케이스	2 채널 오실로스코프	ACD2000
	4 채널 오실로스코프	ACD4000B
하드 운송 케이스(소프트 운송 케이스를 사용해야 함)	2 채널 및 4 채널 오실로스코프	HCTEK4321

TBS2000 시리즈 오실로스코프에는 다양한 프로브 옵션을 사용할 수 있습니다. [오실로스코프에 프로브 연결](#) on page 22 항목을 참조하십시오. 최신 정보는 텍트로닉스 웹 사이트(www.tek.com)에서 확인하십시오.

표 4: 관련 설명서

액세서리	설명	텍트로닉스 부품 번호
TBS2000B 시리즈 오실로스코프 사용 설명서	영어	077-1525-xx
	프랑스어	077-1526-xx
	독일어	077-1527-xx
	이탈리아어	077-1529-xx
	스페인어	077-1530-xx
	한국어	077-1532-xx
	일본어	077-1533-xx
	중국어 간체	077-1534-xx
	중국어 번체	077-1535-xx
러시아어	077-1536-xx	
TBS2000B 시리즈 오실로스코프 사양 및 성능 확인 설명서	오실로스코프 사양 및 성능 확인 절차에 대해 설명합니다. www.tek.com/downloads 에서 다운로드하십시오. 영어로만 제공됩니다.	077-1538-xx
TBS2000B 시리즈 오실로스코프 프로그래머 설명서	오실로스코프의 원격 제어 명령에 대해 설명합니다. www.tek.com/manuals 에서 다운로드하십시오. 영어로만 제공됩니다.	077-1537-xx

액세서리	설명	텍트로닉스 부품 번호
<i>TBS2000B</i> 시리즈 오실로스코프 서비스 설명서	서비스 정보. www.tek.com/downloads 에서 다운로드하십시오. 영어로만 제공됩니다.	077-1539-xx
<i>TBS2000B</i> 시리즈 업그레이드 지침	업그레이드 정보입니다. www.tek.com/downloads 에서 다운로드하십시오. 영어로만 제공됩니다.	075-1107-xx

업그레이드 라이선스

옵션 업그레이드 라이선스를 설치하려면

TBS2000B 시리즈 오실로스코프 옵션 라이선스 설치 설명서

이 문서에서는 TBS2000B 시리즈 오실로스코프(TBS2072B, TBS2074B, TBS2102B, TBS2104B, TBS2202B, TBS2204B)에 옵션 라이선스 업그레이드를 설치하는 방법을 설명합니다.

옵션 라이선스 업그레이드는 오실로스코프에 기능을 추가하는 현장 설치 가능 라이선스입니다. 고객은 오실로스코프에 라이선스 파일을 설치하여 이러한 옵션 업그레이드를 설치할 수 있습니다. 각 옵션에는 개별 라이선스 파일이 필요합니다.

옵션 업그레이드 라이선스를 설치하려면

구매한 각 옵션 업그레이드에서 제공되는 텍트로닉스 라이선스 관리 시스템(LMS)의 라이선스 파일이 필요합니다.

단일 라이선스는 구매한 해당 장비의 특정 모델 번호 및 시리얼 넘버에만 유효하고 다른 장비에서는 작동하지 않습니다. 단일 라이선스 파일은 초기 상태의 옵션이나 이미 구매하여 설치했을 수 있는 다른 업그레이드에 영향을 미치지 않습니다.

1. 받은 지침에 따라 업그레이드 라이선스 파일(<filename>.lic)을 다운로드합니다.
2. 라이선스 파일을 USB 메모리 장치에 복사합니다.
3. USP 드라이브를 업그레이드를 구매한 전원이 켜진 오실로스코프에 삽입합니다.
4. 기능 버튼을 누르고 관련 사이드 메뉴 버튼을 눌러 화면에서 라이선스 옵션을 선택합니다.



5. 관련 사이드 메뉴 버튼을 눌러 라이선스 설치를 선택해 브라우저 라이선스 파일 대화 상자를 엽니다.



6. 노브를 돌려 파일 경로를 탐색하고 노브를 눌러 설치할 업그레이드 라이선스 파일을 선택합니다.



7. 오실로스코프가 라이선스를 설치하고 라이선스 설치 화면으로 돌아갑니다. 오실로스코프 전원을 껐다가 켜면 설치한 업그레이드가 활성화됩니다.



8. 설치한 라이선스가 설치된 옵션 목록에 추가되었는지 확인합니다.



9. 구매 및 다운로드한 각 업그레이드 라이선스 파일에 대해 5~8 단계를 반복합니다.

업그레이드 옵션에 대한 자세한 내용은 텍트로닉스 웹사이트(<https://www.tek.com/oscilloscope/tbs2000b-basic-oscilloscope>)를 참조하십시오.

머리말

이 설명서에서는 다음 오실로스코프의 설치 및 작동에 대해 설명합니다.

TBS2072B	TBS2074B	TBS2102B	TBS2104B	TBS2202B	TBS2204B
----------	----------	----------	----------	----------	----------

주요 기능

이 오실로스코프를 사용하면 전자 장비의 설계를 쉽게 확인하고 디버그하고 특성화할 수 있습니다. 핵심 기능은 다음과 같습니다.

- 대역폭 변형 70MHz, 100MHz, 200MHz. 구매 후 70MHz 및 100MHz 장치의 대역폭을 더 높게 업그레이드할 수 있음
- 2 채널 및 4 채널 모델
- TekVPI® 다기능 프로브 인터페이스는 자동 스케일 및 단위를 위한 활성 전압 및 전류 프로브를 지원함
- 대형 228mm(9 인치) WVGA 와이드스크린 컬러 디스플레이
- 모든 채널에서 1GS/s의 샘플링 속도(절반 채널에서는 2GS/s) 제공
- 모든 채널에서 최대 5 백만 포인트의 레코드 길이 제공
- 최대 10,000 파형/초의 캡처 속도
- 32 가지 자동 측정 기능 지원
- **에지, 런트 및 펄스 폭** 트리거
- 자동 검색 및 표시는 획득 내에서 모든 관심 이벤트를 빠르게 검색할 수 있는 기능을 제공합니다.
- 파형 스펙트럼 분석을 위한 **FFT** 분석
- 원격 작동 및 프로그래밍을 위한 Wi-Fi(옵션 TEKUSBWIFI 동글 포함)와 이더넷
- 웹 브라우저에 장비 IP 주소를 입력하여 액세스하는 e*scope® 웹 사이트: 원격 UI 제어 및 SCPI 명령 지원 기능 제공
- USB 2.0 호스트 포트는 화면 이미지, 장비 설정 및 파형을 USB 플래시 드라이브에 빠르고 쉽게 저장하고, 펌웨어 업데이트를 설치하며, 저장된 파일에서 파형 및 설정을 로드할 수 있게 해줌
- USB 2.0 장치 포트는 TekVISA 연결 및 USBTMC 를 지원하는 기타 원격 연결 도구를 사용하여 오실로스코프의 직접 PC 제어를 가능하게 해줌
- **스코프 소개**는 내장된 오실로스코프 개념의 개요와 TBS2000B 컨트롤 및 기능 소개를 제공함
- **도움말 Everywhere** 는 대부분의 오실로스코프 설정에 대한 메뉴에 액세스할 때 그래픽과 짧은 텍스트 설명을 표시함
- **Courseware(교육용 프로그램)**기능은 텍트로닉스 교육 웹 페이지에서 사용 가능한 수백 개의 과정과 교육 요구 사항에 맞는 과정을 쉽게 만들 수 있는 기능을 제공하는 오실로스코프상의 교육 지침을 제공함

TBS2000B 에 대한 대역폭 옵션

TBS2000B 오실로스코프에 대한 이러한 대역폭 옵션을 사용하면 구입한 오실로스코프의 대역폭을 더 높은 대역폭으로 업그레이드할 수 있습니다.

라이선스	설명
BWU2-70T100	70MHz 에서 100MHz 로 BW 업그레이드
BWU2-70T200	70MHz 에서 200MHz 로 BW 업그레이드
BWU2-100T200	100MHz 에서 200MHz 로 BW 업그레이드

이 설명서에서 사용하는 규약

다음 아이콘은 이 설명서 전체에서 사용됩니다.

순서 단계	전면 패널 전원	전원 연결	네트워크	USB
1				

작동 요구 사항

장비가 다음 환경 및 전력 요구 사항 내에서 작동하도록 합니다.

Environment requirements

Characteristic	Description
Operating temperature	0 °C to +50 °C, with 5 °C/minute maximum gradient, noncondensing, up to 3000 meter altitude
Operating humidity	5% to 95% relative humidity (% RH) up to +30 °C 5% to 60% RH above +30 °C up to +50 °C, noncondensing
Operating altitude	Up to 3000 meters (9842 feet)

Power requirements

Characteristic	Description
Power source voltage	Full Range: 100 to 240 VAC RMS \pm 10%, Installation Category II (covers range of 90 to 264 VAC) Sine wave crest factor must be between 1.30 and 1.41.
Power source frequency	47 to 63 Hz over entire source voltage range. 360 to 440 Hz, 100 to 132 VAC RMS Source Voltage.
Power consumption	All models: 80 W maximum



CAUTION. A ground connection through the power cord grounding conductor is essential for safe operation.

오실로스코프에 익숙해지기

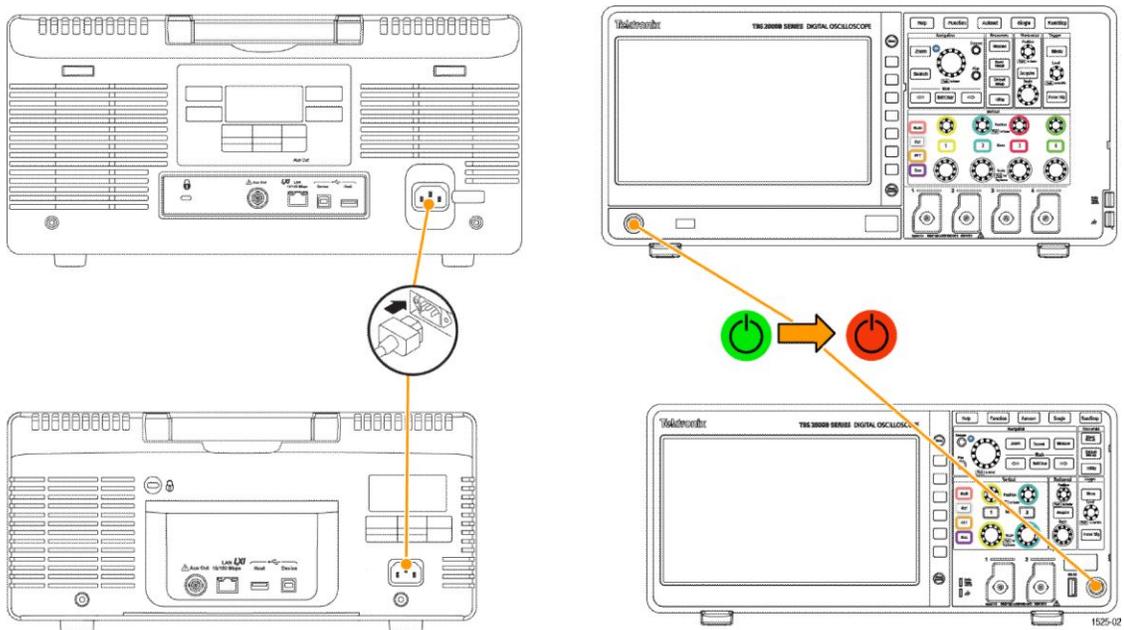
이 섹션에서는 오실로스코프를 켜는 방법을 보여 주고, 실습 방식을 사용해 주요 오실로스코프 기능을 소개하고 메뉴 시스템 사용 방법과 오실로스코프가 제대로 작동하는지 확인하는 방법을 설명합니다.

오실로스코프 전원 켜기

안전 및 정확한 측정을 위해서는 오실로스코프를 접지해야 합니다. 오실로스코프는 테스트 중인 회로와 같은 접지를 공유해야 합니다. 세 갈래로 된 전원 코드를 접지에 연결된 콘센트에 꽂아 오실로스코프를 접지에 연결합니다.

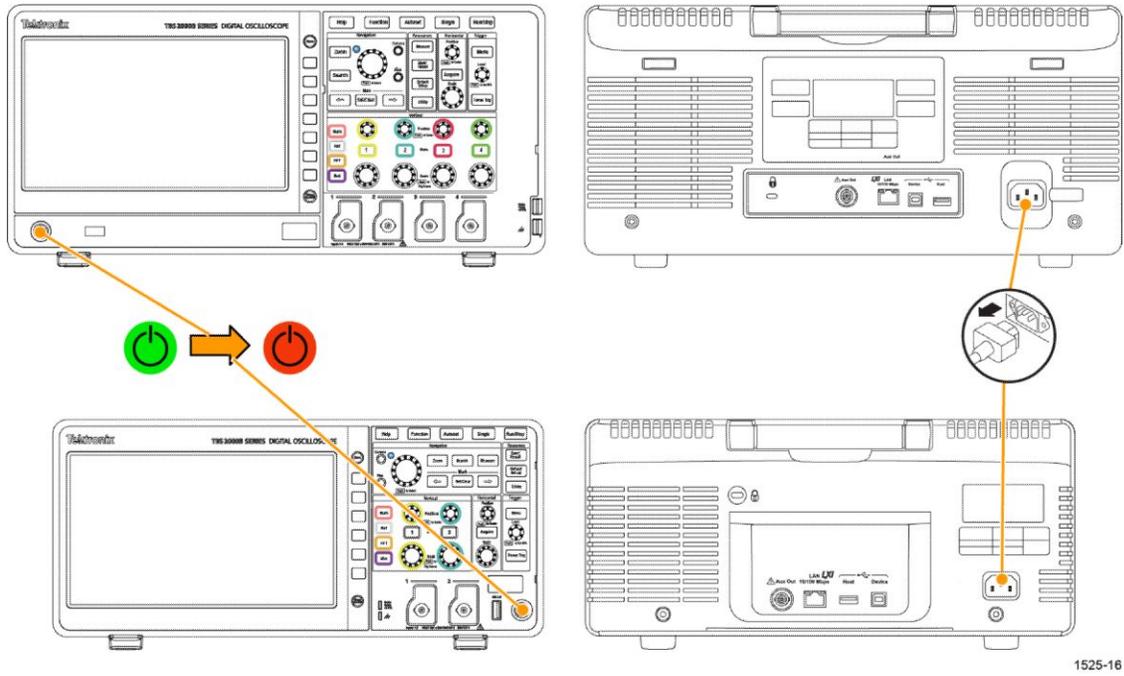
오실로스코프의 전원을 켜려면:

1. 장비와 함께 제공된 전원 코드를 오실로스코프 전원 커넥터에 연결합니다.
2. 전원 코드를 적절한 AC 주 전원에 연결합니다.
3. 전면 패널에서 전원 버튼을 누릅니다.



오실로스코프의 전원을 끄려면: 코드:

1. 전면 패널의 전원 버튼을 누릅니다.
2. 주 전원과 오실로스코프 전원 커넥터에서 전원 코드를 분리합니다.



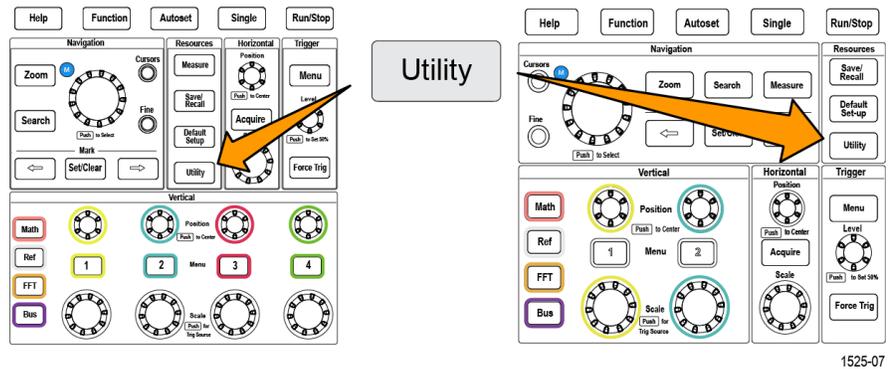
주석노트. 오실로스코프를 끄면 현재 장비 설정이 비휘발성 메모리에 저장됩니다. 오실로스코프를 켜면 설정이 복원됩니다.

사용자 인터페이스 언어 변경

오실로스코프 화면상 디스플레이, 측정값, 관독값 및 메뉴에 사용되는 언어를 11 개 언어 중 하나로 변경할 수 있습니다.

다음 단계에서는 사용자 인터페이스 언어를 변경하는 방법을 보여 줍니다. 이러한 단계에서는 오실로스코프 메뉴 시스템도 소개합니다.

1. 유틸리티 전면 패널 버튼을 누릅니다. 오실로스코프의 화면 오른쪽에 사이드 메뉴가 표시됩니다.



2. 언어 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.



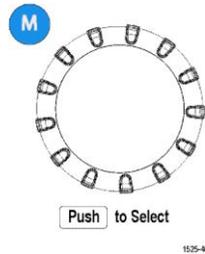
오실로스코프에 언어 메뉴가 열립니다.

범용 노브를 사용하여 메뉴 항목을 선택하고 클릭합니다. 다음 텍스트에는 범용 노브의 작동 방식이 설명되어 있습니다.

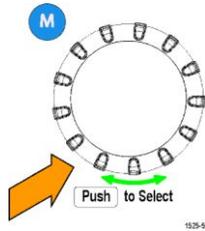


범용 노브를 사용하여 화면상 메뉴, 메시지 및 대화 상자와 상호 작용할 수 있습니다.

메뉴, 메시지 또는 대화 상자 레이블의 **M** 아이콘은 범용 노브를 사용하여 해당 항목의 값을 선택하고 클릭할 수 있다는 의미입니다.

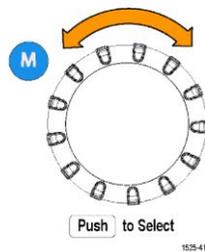


노브 아래쪽에 있는 돌림 화살표 표시기는 메뉴 또는 대화 상자에서 노브를 사용하여 선택하거나 값을 입력할 수 있는 경우 녹색으로 바뀝니다.

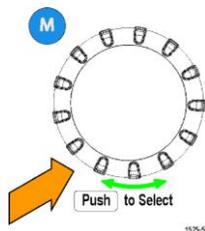


노브에는 다음과 같은 두 가지 기능이 있습니다.

- **선택 기능:** 노브를 돌려 메뉴 항목을 선택(강조 표시)할 수 있습니다. 메뉴 항목을 선택해도 해당 기능이 실행되지 않습니다.



- **클릭 기능:** 노브를 눌러 선택한 메뉴 항목을 실행하거나 해당 메뉴 항목에서 필드를 활성화하여 숫자를 입력하거나 값을 선택할 수 있습니다.

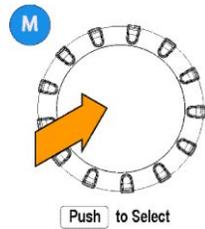


3. 범용 노브를 돌려 언어를 선택합니다.



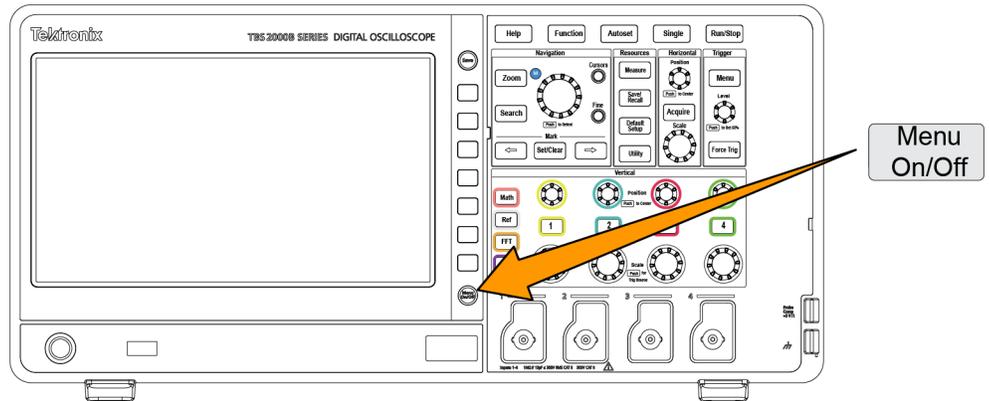
1525-8

4. 범용 노브를 눌러 강조 표시된 언어를 선택합니다. 선택한 언어가 즉시 적용됩니다.



1525-57

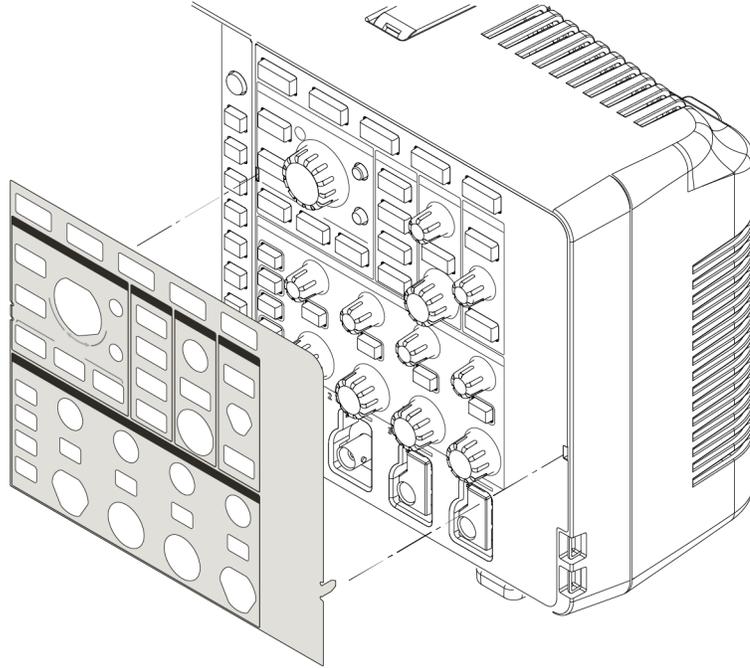
5. Menu On/Off(메뉴 켜기/끄기) 버튼을 눌러 유틸리티 메뉴를 닫습니다.



1525-31

6. 영어 이외의 언어를 로드하는 경우 전면 패널에 플라스틱 오버레이를 설치하여 해당 언어로 된 레이블을 제공합니다. 오버레이 탭을 접습니다. 노브 구멍 탭이 노브 하단 모서리에 딸각 소리를 내며 걸릴 때까지 노브 위로 오버레이를 누릅니다. 오버레이 탭을 작은 슬롯에 삽입합니다.

영어 이외의 언어에서 영어로 변경하는 경우 전면 패널 언어 오버레이를 제거합니다.



1525-17

날짜 및 시간 변경

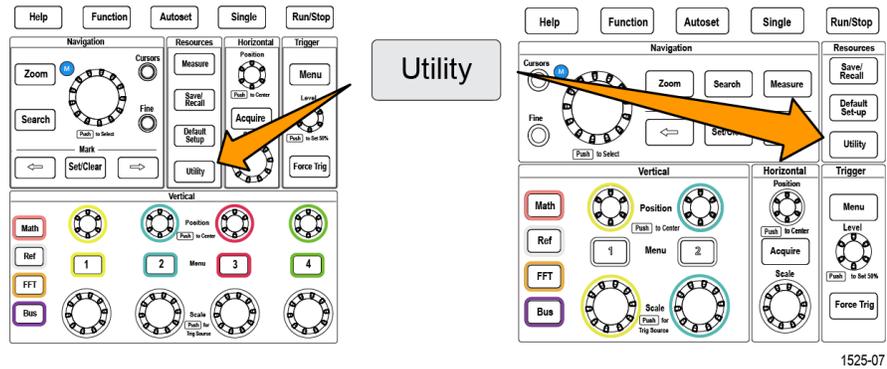
저장하는 파일이 올바른 날짜 및 시간으로 표시되도록 현재 날짜 및 시간을 설정합니다. 날짜 및 시간은 화면 오른쪽 하단에 표시됩니다. 시간은 24 시간제로 표시됩니다.



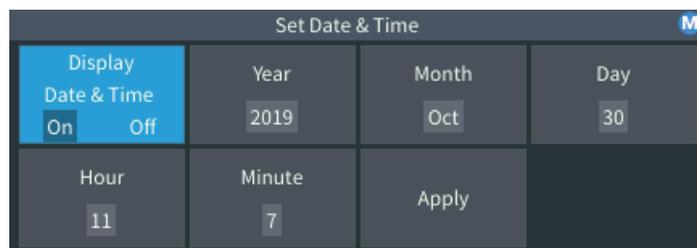
주석노트. 시계는 서머 타임 변경을 자동으로 조정하지 않습니다. 그러나 달력은 윤년을 고려하여 적절히 조정됩니다.

다음 단계에서는 현재 날짜 및 시간으로 오실로스코프 시간을 설정하는 방법을 보여 줍니다. 이러한 단계에서는 메뉴 시스템의 추가 기능도 소개합니다.

1. 유틸리티 전면 패널 버튼을 누릅니다.



2. **Set Date & Time(날짜 및 시간 설정)** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다. 오실로스코프에 **Set Date & Time(날짜 및 시간 설정)** 메뉴가 표시됩니다.



3. 범용 노브를 돌려 연도 필드를 선택합니다.



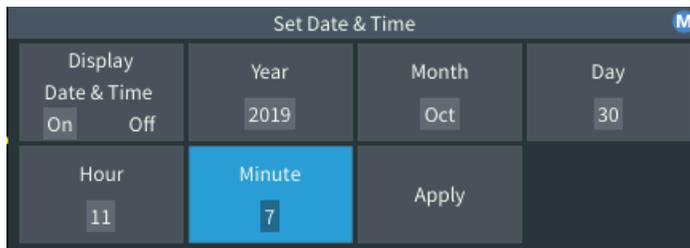
4. 범용 노브를 클릭하여 연도 값 설정을 활성화합니다. 숫자 필드 주변에 흰색 상자가 그려져 범용 노브를 사용하여 해당 값을 변경할 수 있음을 나타냅니다.



5. 범용 노브를 돌려 필드에서 연도 값을 변경합니다.
값이 올바르게 되면 범용 노브를 클릭합니다. 그러면 숫자가 입력되고 노브가 메뉴 선택 모드로 돌아갑니다.



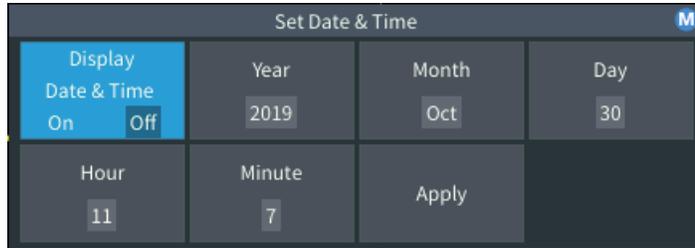
6. 2~5 단계를 반복하여 나머지 날짜 및 시간 설정(월, 일, 시간, 분)을 선택하고 변경합니다.



7. 모든 날짜 및 시간 변경을 완료했으면 범용 노브를 돌려 적용을 선택한 다음 노브를 클릭하여 날짜/시간 설정을 오실로스코프에 입력합니다.

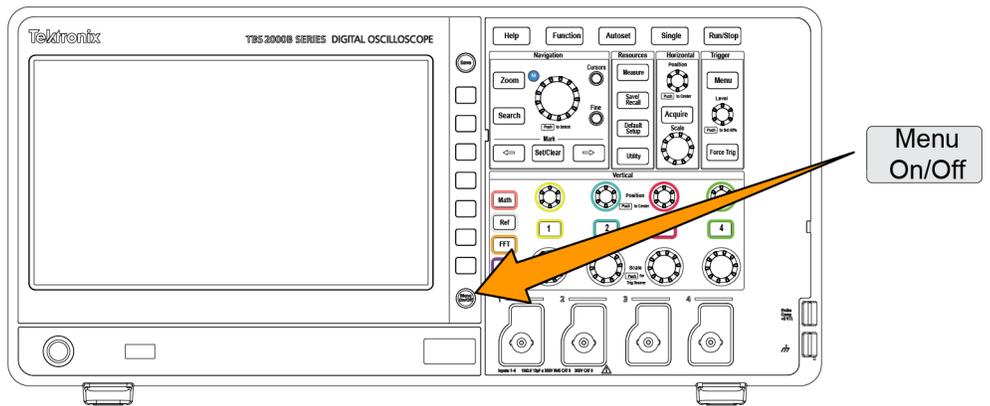


- 날짜 및 시간 표시를 끄려면 **Display Date & Time**(날짜 및 시간 표시)을 선택하고 **범용** 노브를 클릭하여 **ON**(켜기) 또는 **OFF**(끄기)를 전환합니다.



- Menu On/Of**(메뉴 켜기/끄기) 버튼을 눌러 **유틸리티** 사이드 메뉴를 닫습니다.

새로운 날짜 및 시간이 화면 오른쪽 하단에 표시됩니다.



1525-31

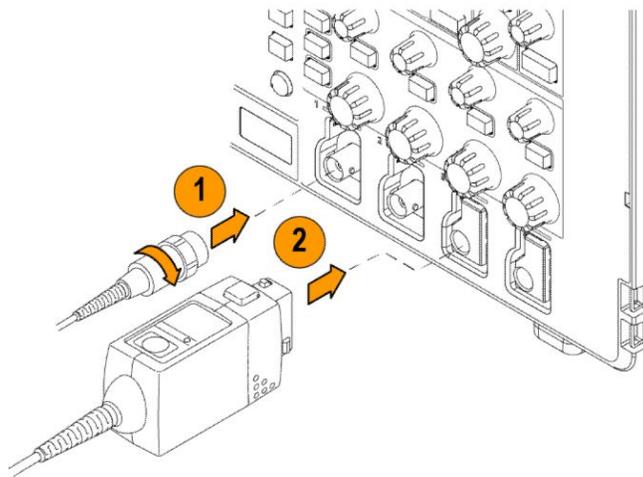
오실로스코프에 프로브 연결

프로브나 케이블을 오실로스코프에 연결해야 파형을 표시하고 측정할 수 있습니다. 다음 텍스트에는 프로브를 오실로스코프에 연결하는 방법이 설명되어 있습니다.

1. BNC 프로브 또는 케이블: 커넥터 핀이 슬롯과 정렬되도록 BNC 프로브 또는 케이블을 커넥터에 밀어 넣은 다음 BNC 커넥터를 시계 방향으로 돌려 잠급니다. 오실로스코프와 함께 제공되는 프로브는 BNC 커넥터 프로브입니다.



주석노트. 케이블을 채널 입력에 연결하는 경우 케이블 임피던스(일반적으로 50Ω 이지만, 케이블에 따라 다름)를 1MΩ 채널 입력 임피던스와 작동하도록 변환하기 위한 임피던스 일치 어댑터가 필요합니다.



1525-05

2. 텍트로닉스 다기능 프로브 인터페이스(TekVPI®): 프로브 하단 커넥터가 딸각 소리를 낼 때까지 프로브 하단을 채널 커넥터에 밀어 넣습니다. 제거하려면 프로브 하단의 버튼을 길게 누르고 프로브를 커넥터에서 당깁니다.

TekVPI® 프로브는 유형(전압, 전류) 및 감쇠(10X, 1X, X10 등)와 같은 오실로스코프 프로브 매개 변수를 자동으로 설정합니다.

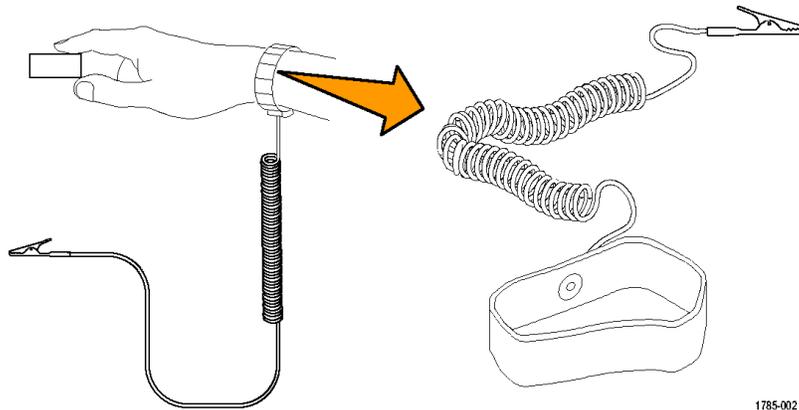
지원되는 프로브 유형

TBS2000B 시리즈 오실로스코프와 함께 사용할 수 있는 다양한 프로브에 대한 자세한 내용은 텍트로닉스 웹 사이트(www.tek.com)에서 오실로스코프 프로브 및 액세서리 선택 도구를 참조하십시오.

측정하는 동안 정전기 피해 줄이기

신체에 생기는 정전기는 정전기에 민감한 구성품을 손상시킬 수 있습니다. 프로브 사용 시, 정전기에 민감한 구성품으로 작업하는 경우 사용자 자신을 접지하십시오. 접지띠를 착용하면 신체의 정전기가 접지로 안전하게 이전됩니다.

접지띠를 오실로스코프 접지나 오실로스코프가 연결된 것과 동일한 접지 회로에 연결하십시오.



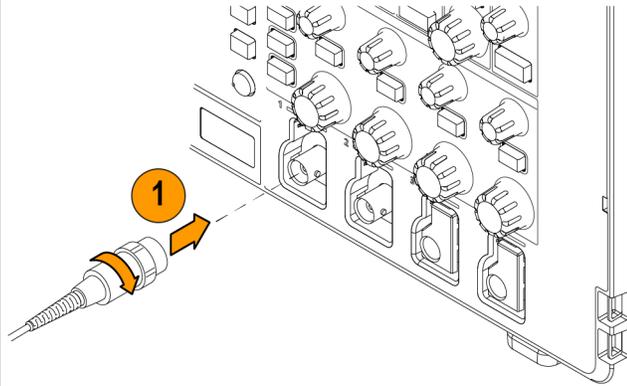
1785-002

기능 검사 수행

이 간단한 기능 검사를 수행하여 오실로스코프가 정상 작동하는지 확인하십시오.

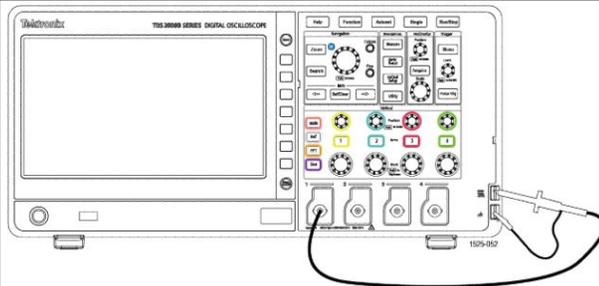
<p>오실로스코프 전원 켜기에서 설명한 대로 오실로스코프 전원 케이블을 연결합니다. 오실로스코프 전원 켜기 on page 13 항목을 참조하십시오.</p>	
<p>오실로스코프의 전원을 켭니다.</p>	<p>1147-029</p>

프로브를 채널 1 에 연결합니다.

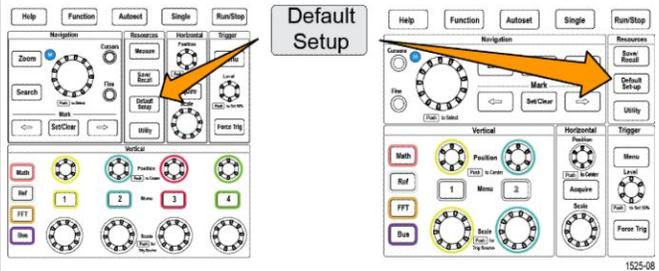


1525-34

프로브 팁과 접지 리드선을 오실로스코프 전면 패널의 **PROBE COMP** 커넥터에 연결합니다. 프로브 팁은 5V 커넥터에 연결하고, 접지 클립은 접지 커넥터에 연결합니다.

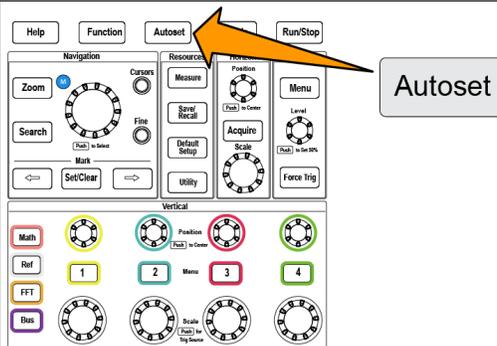


기본값 설정을 누릅니다. 기본값 설정은 오실로스코프 설정을 초기 상태 기본값으로 되돌립니다. [기본 오실로스코프 설정 기본값 설정](#) on page 198 항목을 참조하십시오.

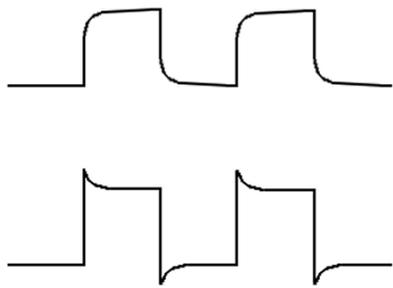
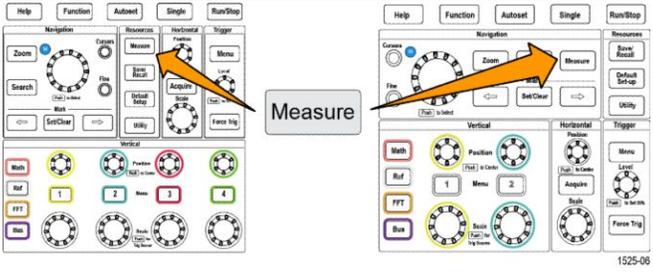
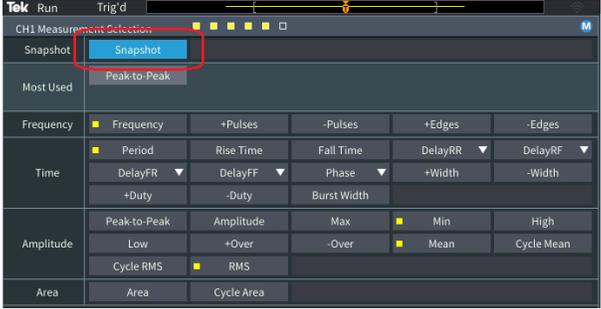


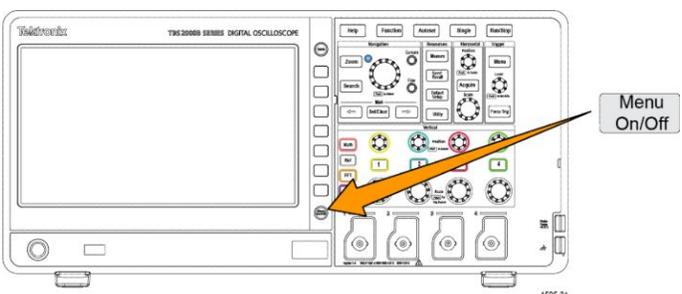
1525-08

자동 설정을 누릅니다.



1525-09

<p>화면에 구형파가 표시됩니다.</p>	
<p>표시된 구형파 위쪽 부분이 평평하지 않으면 프로브 고주파수 응답을 보정하는 절차를 수행합니다. 이 기능 검사를 완료한 후 프로브를 보정할 수 있습니다. 패시브 전압 프로브 보정 on page 28 항목을 참조하십시오.</p>	
<p>측정을 눌러 측정 선택 메뉴를 엽니다.</p>	
<p>범용 노브를 돌려 스냅샷을 선택합니다.</p>	

<p>범용 노브를 클릭하여 스냅샷 화면을 표시합니다. 측정 스냅샷 작성 on page 95 항목을 참조하십시오.</p> <p>주파수 값 및 주기 값이 각각 ~1kHz 및 ~1ms 인지 확인합니다.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Snapshot On Ch1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Frequency</td> <td>Frequency 998.5Hz</td> </tr> <tr> <td>-Pulses 5</td> </tr> <tr> <td>-Edges 6</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Time</td> <td>Period 1.001ms</td> </tr> <tr> <td>Fall Time 2.611μs</td> </tr> <tr> <td>-Width 502.3μs</td> </tr> <tr> <td>-Duty 50.16%</td> </tr> </tbody> </table>	Snapshot On Ch1		Frequency	Frequency 998.5Hz	-Pulses 5	-Edges 6	Time	Period 1.001ms	Fall Time 2.611μs	-Width 502.3μs	-Duty 50.16%
Snapshot On Ch1												
Frequency	Frequency 998.5Hz											
	-Pulses 5											
	-Edges 6											
Time	Period 1.001ms											
	Fall Time 2.611μs											
	-Width 502.3μs											
	-Duty 50.16%											
<p>Menu On/Off(메뉴 켜기/끄기) 버튼을 눌러 스냅샷 화면을 닫습니다. Menu On/Off(메뉴 켜기/끄기) 버튼을 다시 눌러 측정 화면을 닫습니다.</p>												

자동 설정 질의란?

기능 검사에서는 **자동 설정** 버튼을 사용하여 안정된 파형을 표시했습니다. **자동 설정**은 오실로스코프 획득, 수평 트리거 및 수직 컨트롤을 자동으로 조정하여 활성(표시된) 채널에 대한 5 개 또는 6 개의 파형 사이클을 표시합니다. 이 강력한 기능은 알 수 없는 신호를 확인해야 할 경우 시간을 절약해 줍니다. 자세한 내용은 자동 설정 항목을 참조하십시오. **자동 설정 사용** on page 71 항목을 참조하십시오.

패시브 전압 프로브 보정

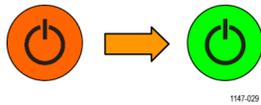
프로브 보정에서는 가장 정확한 고주파수 응답을 위해 패시브(증폭되지 않은) 전압 프로브를 조정합니다. 오실로스코프에는 프로브 보정을 위한 1kHz 구형파 소스가 있습니다. 구형파에는 상당수의 고조파(기본 주파수의 배수)가 포함되어 있으므로 구형파는 프로브의 고주파수 응답을 조정하기 적합한 신호 소스입니다.

구형파의 둥근 선형 에지는 프로브의 고주파수 응답이 너무 낮다는 의미입니다. 선형 에지의 스파이크는 고주파수 응답이 너무 높으며 감소되어야 한다는 의미입니다. 사각형 선형 에지는 주파수 응답이 프로브에 적합하다는 의미입니다.

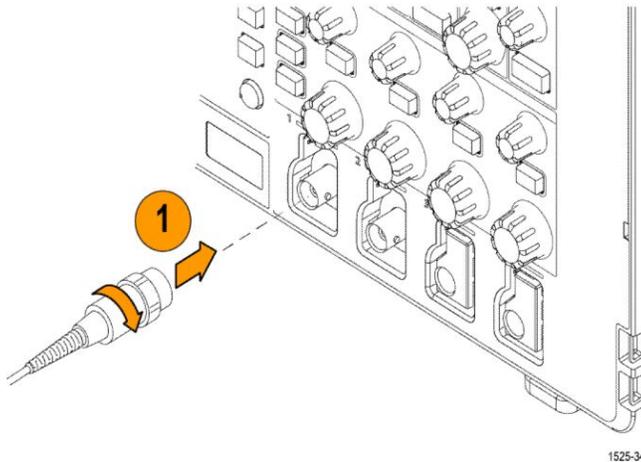
패시브 전압 프로브를 입력 채널에 처음 연결하거나 패시브 프로브를 한 채널에서 다른 채널로 변경하는 경우 해당 입력 채널에 적합하도록 프로브를 보정해야 합니다.

패시브 프로브를 올바르게 보정하려면:

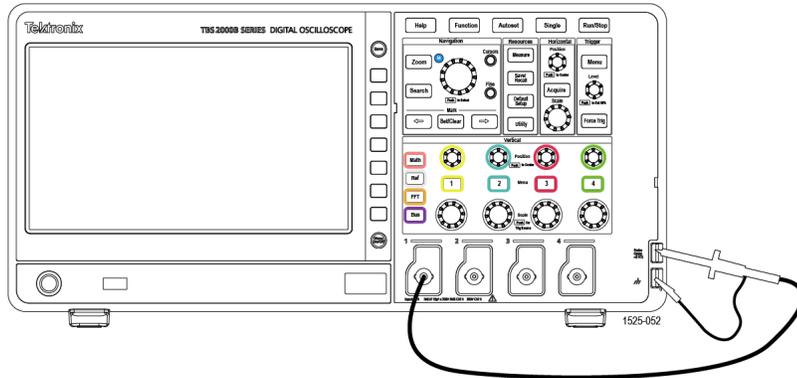
1. 오실로스코프의 전원을 켭니다.



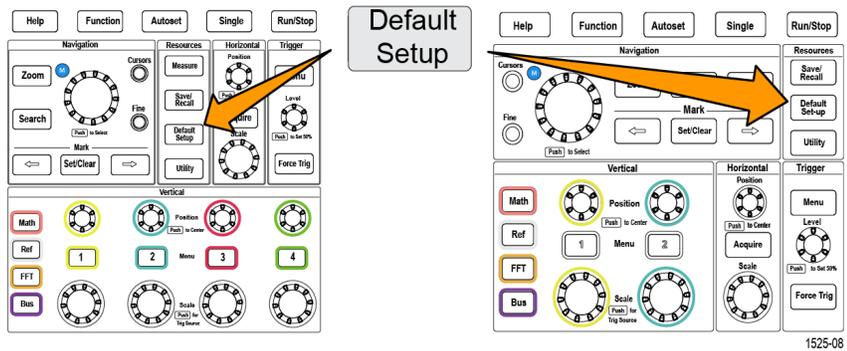
2. 오실로스코프 채널에 프로브를 연결합니다.



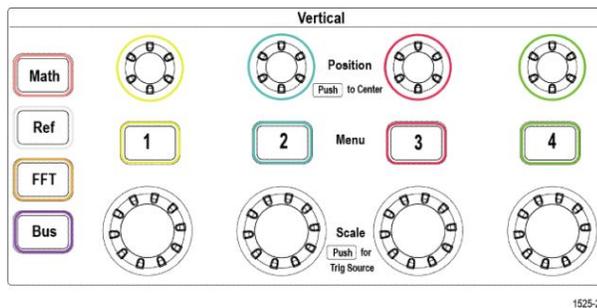
3. 프로브 팁과 접지 리드선을 오실로스코프의 **PROBE COMP** 커넥터에 연결합니다. 프로브 팁은 5V 커넥터에 연결하고, 접지 클립은 접지 커넥터에 연결합니다.



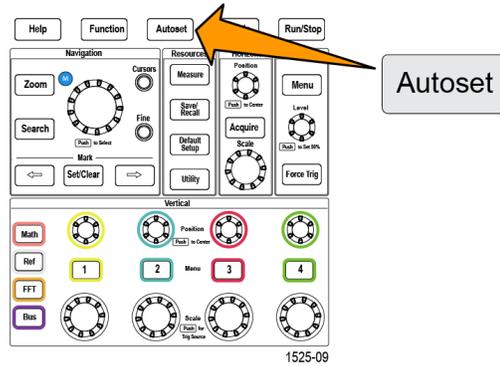
4. 기본값 설정을 누릅니다.



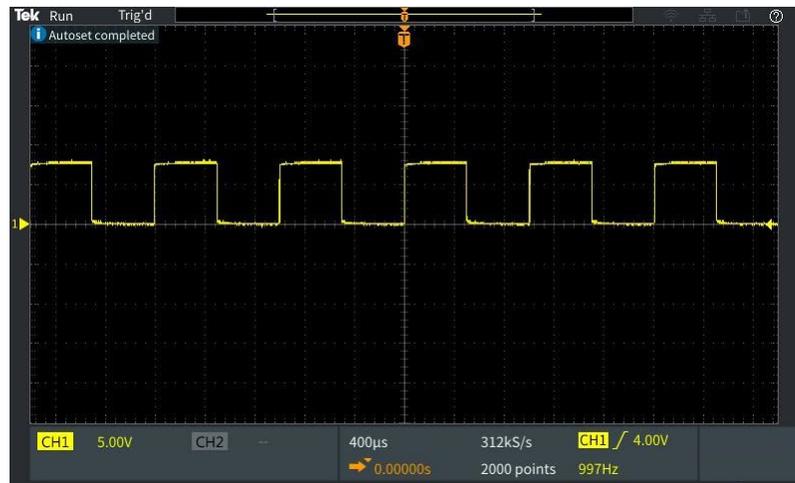
5. 프로브가 연결된 채널의 **Vertical Menu**(수직 메뉴) 버튼을 눌러 해당 채널을 표시합니다.



6. 자동 설정을 누릅니다.



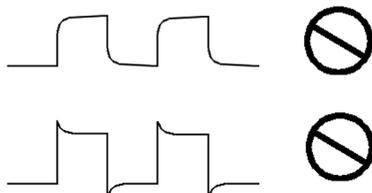
화면에 구형파가 표시됩니다.



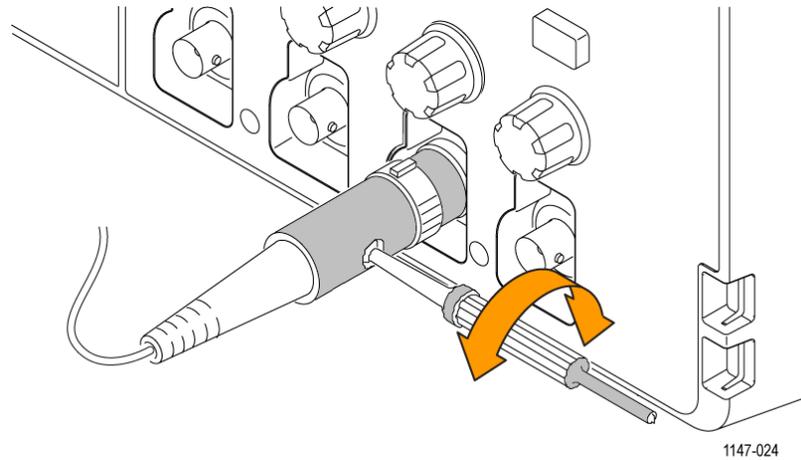
7. 표시된 파형의 모양을 확인하여 프로브를 조정해야 할지 확인합니다. 파형에 사각형 선형 에지와 평평한 위아래가 있는 경우 프로브를 조정할 필요가 없습니다.



파형 선형 에지가 둥글거나 스파이크가 있는 경우 프로브 보정을 조정해야 합니다.



8. 프로브 조정 도구를 사용하여 파형에 대한 평평한 위아래가 표시되도록 프로브를 조정합니다. 파형을 살펴보기 전에 조정 도구를 제거합니다. 파형의 위아래가 평평해질 때까지 반복합니다.
9. 각 채널과 연결된 각 프로브에 대해 이 2~8 단계의 절차를 반복합니다. 한 채널에서 다른 채널로 프로브를 이동하는 경우에도 이 절차를 실행해야 합니다.



프로브 및 접지 리드선 추가 정보

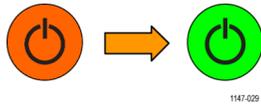
<p>실제 측정할 때는 측정된 신호에서 프로브 유도 링잉 및 왜곡을 최소화하려면 최대한 짧은 접지 리드선 및 신호 경로를 사용하십시오.</p>	<p>짧은 길이의 접지 리드선을 사용한 신호</p>	<p>긴 접지 리드선을 사용한 신호</p>
---	------------------------------	-------------------------

신호 경로 보정 SPC

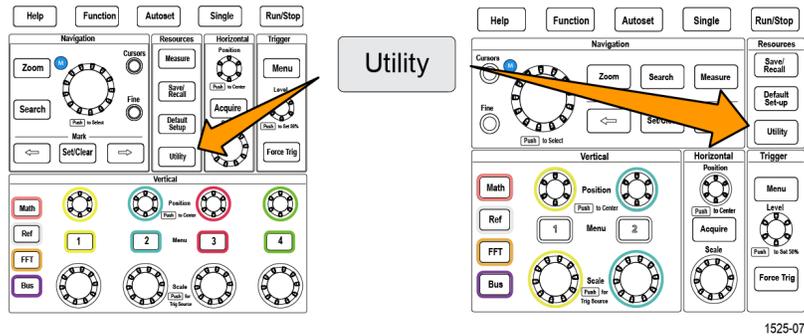
SPC(신호 경로 보정)는 온도 변화 및/또는 장기간 신호 경로 드리프트로 인한 내부 신호 경로의 DC 레벨 부정확성을 보정합니다. 구간당 5mV 이하의 수직 스케일 설정을 사용하는 경우 주변(실내) 온도가 10°C 를 초과해 변경 될 때마다 또는 일주일에 한 번 SPC 를 실행해야 합니다. SPC 를 실행하지 않으면 오실로스코프가 해당 구간당 전압 설정에서 보증된 성능 레벨을 충족하지 못할 수 있습니다.

모든 채널에 대해 신호 경로를 보정하려면:

1. 오실로스코프를 켜고 최소 20 분간 예열합니다.
2. 중요: 채널 입력에서 모든 입력 신호(프로브 및 케이블)를 제거하고 오실로스코프 뒷면에서 **Aux Out(보조 출력)** 커넥터를 제거합니다.



3. 유틸리티를 누릅니다.



4. **-More- Page 1/2(-계속- 1/2 쪽)** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
5. **교정** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
6. **범용** 노브를 돌려 **신호 경로**를 선택한 다음 **범용** 노브를 클릭하여 SPC 프로세스를 시작합니다.

오실로스코프에 신호 경로 보정 정보 메시지가 표시됩니다.

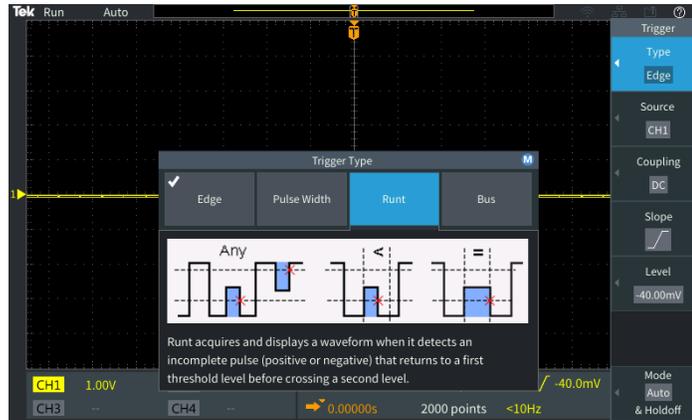
7. **Compensate Signal Paths(신호 경로 보정)** 사이드 메뉴 버튼을 눌러 프로세스를 시작합니다.

SPC 가 실행되는 동안 화면에 회전하는 점이 표시됩니다. SPC 가 완료 되면 오실로스코프에 메시지가 표시됩니다. SPC 를 실행하는 데 몇 분 정도 걸릴 수 있으므로 오실로스코프에 SPC 가 완료되었다는 메시지가 표시될 때까지 기다립니다.

8. **Menu Off(메뉴 끄기)**를 눌러 메시지 및 메뉴를 제거합니다.
9. 프로브를 오실로스코프에 다시 연결합니다.

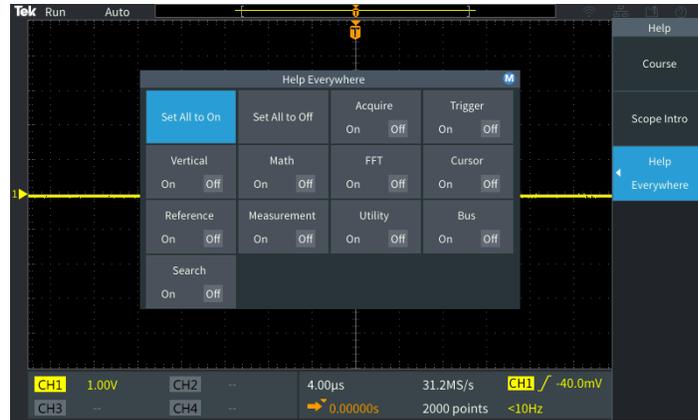
설정에 대한 화면상 도움말 표시 - 도움말 Everywhere

도움말 Everywhere 는 대부분의 오실로스코프 설정에 대한 메뉴에 액세스 할 때 그래픽과 짧은 텍스트 설명을 표시하는 모드입니다. 이 모드는 오실로스코프 컨트롤의 기능을 처음 배울 때 매우 유용합니다.

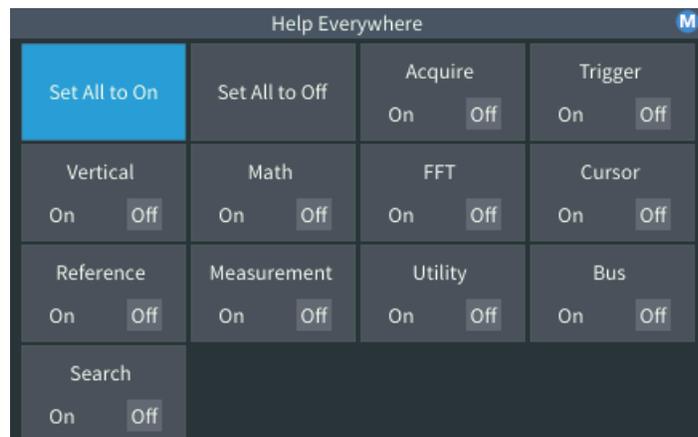


지원되는 모든 설정에 대해 **도움말 Everywhere** 콘텐츠를 활성화하거나, 트리거컨트롤, 수직 컨트롤 등 특정 기능 그룹에 대해 활성화할 수 있습니다.

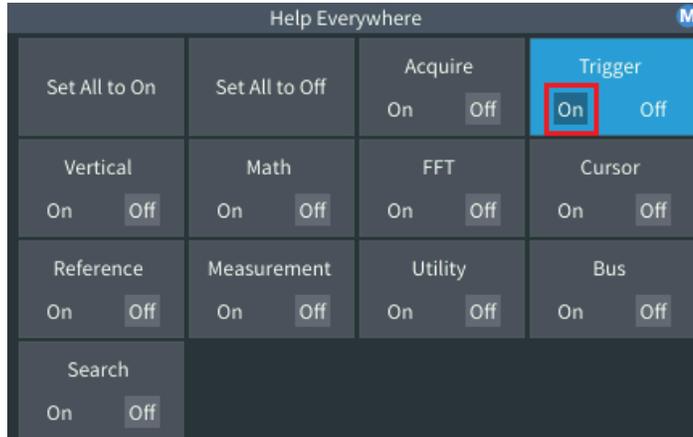
1. **도움말** 전면 패널 버튼을 누릅니다.
2. **도움말 Everywhere** 사이드 메뉴 버튼을 눌러 메뉴를 표시합니다. 기본적으로 모든 **도움말 Everywhere** 콘텐츠는 **끄기**로 설정되어 있습니다. 단, 예외적으로 **측정 범주는 ON(켜기)**로 설정되어 있습니다.



3. 모든 **도움말 Everywhere** 콘텐츠를 켜거나 끄려면 **범용** 노브를 사용하여 **모두를 ON** 으로 설정 또는 **모두를 OFF** 로 설정을 선택한 다음, 노브를 클릭합니다.



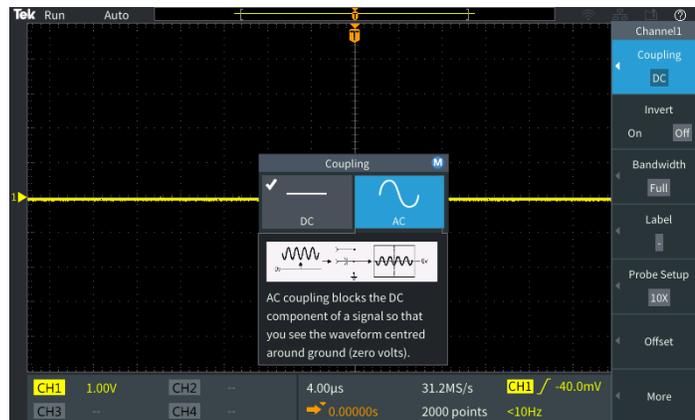
4. 도움말 **Everywhere** 를 표시할 개별 메뉴 범주를 설정하려면 범용 노브를 사용하여 범주를 선택한 다음, 노브를 클릭하여 해당 선택을 **ON(켜기)** 또는 **OFF(끄기)**로 전환합니다.



다음에 도움말 **Everywhere** 가 지원하지 않는 메뉴 설정에 액세스하면 오실로스코프에서 해당 항목에 대한 도움말을 표시합니다.



주석노트. 범용 노브를 돌려 도움말 **Everywhere** 콘텐츠를 표시할 다른 메뉴 항목을 선택해야 할 수도 있습니다.



어떤 도움말 **Everywhere** 콘텐츠라도 활성화되어 있으면 도움말 **Everywhere** 아이콘이 강조 표시됩니다(화면의 오른쪽 상단).



스코프 소개 기능

스코프 소개 기능은 오실로스코프의 간략한 역사, 몇 가지 기본 오실로스코프 개념, 오실로스코프 기능 및 컨트롤의 개요를 제공합니다.

원하는 순서로 모든 항목을 볼 수 있습니다.

1. **도움말** 전면 패널 버튼을 누릅니다.
2. **스코프 소개** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. **범용** 노브를 사용하여 항목 제목을 선택하고 클릭합니다.
4. **범용** 노브를 사용하여 읽을 항목을 선택하고 클릭합니다.
5. 관련 사이드 메뉴 버튼을 눌러 주제 범주에 대한 메뉴로 돌아가서 보려는 다음 항목을 선택하고 클릭합니다.
6. 해당 범주의 항목 보기를 완료했으면 **스코프 소개** 사이드 메뉴 버튼을 눌러 주 메뉴로 돌아가서 읽을 새 범주를 선택합니다.
7. **Menu On/Of(메뉴 켜기/끄기)** 버튼을 눌러 **스코프 소개** 모드를 닫습니다.



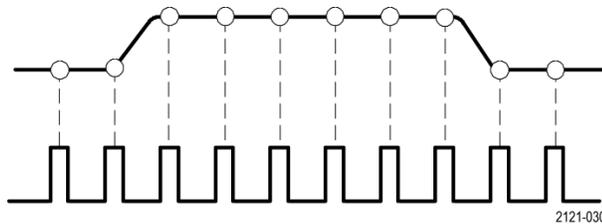
주석노트. 스코프 소개 기능은 사용자가 읽은 항목을 저장하지 않습니다.

오실로스코프 개념

오실로스코프나 디지털 오실로스코프를 처음 사용하는 경우 이 섹션을 읽어 보십시오.

샘플링 및 획득 개념

오실로스코프가 신호를 표시하거나 측정하려면 먼저 신호를 샘플링해야 합니다. **샘플링**은 정기적인 간격(샘플링 속도, 초당 샘플 수라고 함)으로 입력 신호 진폭 값을 측정하고, 샘플링된 레벨을 디지털 데이터로 변환하고, 샘플링된 값을 메모리에 저장하여 **파형 레코드**를 만드는 프로세스입니다. 오실로스코프는 파형 레코드의 디지털화된 값을 사용하여 파형을 만들고 표시하고 측정합니다. 각 오실로스코프 채널에는 자체 파형 레코드 메모리 스토리지가 있습니다.



TBS2000B 시리즈 오실로스코프에서는 실시간 샘플링을 사용합니다. 실시간 샘플링에서 오실로스코프는 샘플링된 모든 포인트를 차례로 한 번에 샘플링하고 디지털화하며, 샘플링된 데이터를 메모리에 저장한 다음 샘플링 및 저장 프로세스를 반복합니다.

수평 스케일 노브를 사용하여 샘플링 속도(초당 샘플 수)를 변경할 수 있습니다. 오실로스코프는 신호 정보를 정확하게 캡처하기에 충분한 샘플보다 더 많은 샘플이 있도록 샘플링 속도를 자동으로 설정합니다. 샘플링 속도는 항상 화면에서 수평 위치/스케일 판독값에 표시됩니다.



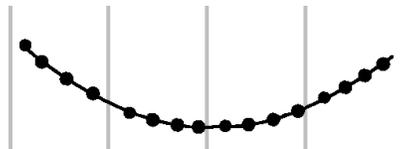
주석노트.

- 2GS/s 의 최대 샘플링 속도는 채널 쌍당 하나의 채널이 활성화 상태인 경우에만 사용할 수 있습니다(채널 1, 2 쌍 또는 채널 3, 4 쌍).
- 2 채널 모델의 경우 한 채널만(채널 1 또는 2 중 하나) 2GS/s 로 샘플링할 수 있습니다. 채널 1 과 2 가 모두 활성화 상태인 경우 최대 샘플링 속도가 1GS/s 로 변경됩니다.
- 4 채널 모델의 경우 두 채널만 2GS/s 로 샘플링할 수 있습니다(각 쌍의 채널 하나). 채널 1 또는 2, 채널 3 또는 4 가 활성화 상태인 경우 최대 샘플링 속도를 사용할 수 있습니다. 두 번째 채널(어느 쪽 쌍에 속하든)이 켜지면 최대 샘플링 속도가 1GS/s 로 변경됩니다.

파형 레코드 길이(파형 레코드의 샘플 포인트 수)를 1,000 포인트에서 5 백만 포인트까지 설정할 수 있습니다. 더 긴(더 큰) 파형 레코드는 여러 파형 사이클을 캡처하여 관심 있는 파형을 검색하거나, 소수의 파형 사이클에 대한 상당량의 세부 사항을 캡처한 다음 줌 기능을 사용하여 관심 구역의 파형을 검색하는 데 유용합니다.

오실로스코프가 파형 레코드를 채울 때마다 **파형 획득** 또는 줄여서 **획득** 이라고 합니다. 각 획득에서는 새로운 샘플 데이터를 해당 채널의 같은 파형 레코드에 저장합니다.

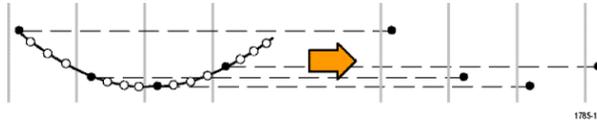
파형 레코드는 같은 크기의 샘플 그룹인 **획득 간격**으로 한층 더 세분화됩니다. 획득 간격을 통해 오실로스코프는 계산을 수행하여 간격당 최소 및 최대 데이터 값 또는 간격당 평균 신호 값과 같은 데이터를 분석하고 표시할 수 있습니다. 획득 간격에서 값이 사용되는 방법이 획득 모드로 설정됩니다.



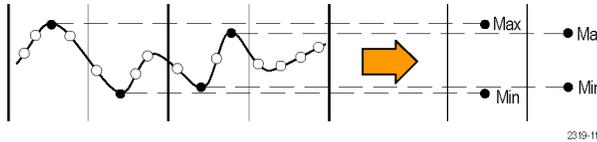
획득 모드 개념

획득 모드에서는 오실로스코프가 각 획득 간격에서 샘플링된 데이터 포인트를 사용하여 파형을 만들고 표시하는 방법을 설정합니다. 획득 모드를 다음 모드 중 하나로 설정할 수 있습니다.

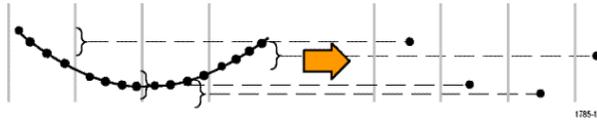
샘플 모드에서는 각 획득 간격에서 처음 샘플링된 포인트를 유지하고 사용하여 표시되는 파형을 만듭니다. 이 모드가 기본 모드입니다.



피크 탐지 모드는 두 연속 획득 간격에 포함된 모든 샘플 중에서 최대값과 최소값을 사용합니다. 이 모드를 사용하여 파형에서 짧은 신속 변이를 탐지할 수 있습니다. 피크 탐지는 더 빠른 구간당 시간 설정에서는 사용할 수 없습니다.



Hi Res 모드에서는 저주파 신호를 오버샘플링하여 각 획득 간격에서 모든 샘플의 평균을 계산합니다. Hi Res 모드를 사용하여 저주파 파형에 대해 더 높은 해상도(16 비트) 샘플 포인트를 제공할 수 있습니다.

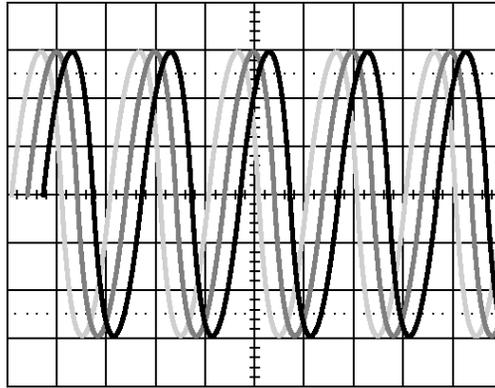


평균 모드에서는 사용자 지정된 획득 수에 대한 각 샘플 포인트의 평균값을 계산하여 표시합니다. 평균 모드를 사용하여 랜덤 노이즈를 줄일 수 있습니다.



트리거 개념

오실로스코프는 파형 레코드의 데이터를 사용하여 오실로스코프 화면에 파형을 구성하여 표시합니다. 그러나 오실로스코프는 끊임없이 샘플을 획득하여 파형 레코드를 채우므로 각 파형 레코드는 입력 신호의 임의 지점에서 시작됩니다. 즉, 파형 레코드 샘플 값은 끊임없이 변하여 표시되는 파형이 불안정하거나 지터됩니다. 불안정한 파형은 정확하게 측정할 수 없어 매우 광범위한 측정(신호 유형, 대략적인 피크-피크 신호 진폭)을 제외하고는 이 디스플레이가 쓸모 없게 됩니다.

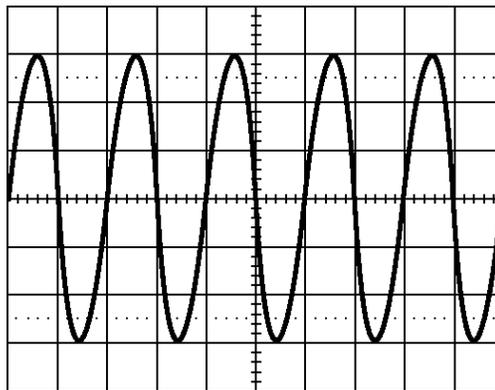


1785-087a

그림 1: 트리거되지 않은 표시

필요한 것은 각 파형 획득에 대해 입력 신호에서 같은 신호 조건 또는 상태를 감지하거나 이에 대해 트리거하고, 파형 레코드에서 같은 신호 조건이 같은 샘플 시간 위치에 있게 하는 방식으로 파형 레코드에 샘플을 저장하도록 오실로스코프를 설정하는 방법입니다.

트리거는 오실로스코프가 정의된 파형 조건(예: 신호 상승 에지의 지정된 신호 전압 레벨에서)을 감지하는 때를 설정합니다. 오실로스코프는 해당 트리거 조건을 사용하여, 트리거 조건을 만족하는 신호 샘플 포인트가 파형 레코드에서 같은 위치에 있도록 파형 레코드에 파형 샘플을 저장합니다. 각 획득의 파형 레코드가 표시되면 같은 트리거 포인트에 파형이 표시되어 화면에 안정된 파형이 나타납니다.



1785-087b

그림 2: 트리거된 표시

파형을 빠르게 표시하고 분석하는 데 필요한 가장 중요한 기술은 아마도 트리거를 이해하고 사용하는 것일 것입니다. 트리거 조건은 신호가 지정된 전압 레벨을 통과할 때 낮은 레벨에서 높은 레벨로 이동(포지티브 경사)하는 경우와 같이 간단할 수 있습니다. 또한 트리거 조건은 신호 레벨이 하강하고 있고 신호의 신호 펄스 폭이 지정된 기간보다 짧은 경우와 같이 매우 구체적일 수도 있습니다.

파형 레코드의 트리거 포인트는 파형 레코드에서 0 시간 기준 포인트도 설정합니다. 기본적으로 파형 레코드의 트리거 포인트는 파형 레코드의 중심에 있습니다. 즉, 레코드의 절반에는 트리거 조건 이전(사전 트리거)의 신호 파형이 표시되고 나머지 절반에는 트리거 조건 이후(사후 트리거)의 파형이 표시됩니다.

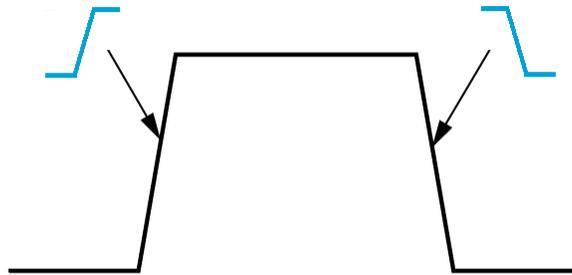
사전 트리거 데이터는 신호 문제 해결에 도움이 될 수 있습니다. 예를 들어 테스트 회로에서 원치 않는 글리치의 원인을 찾으려면 글리치 신호에 대해 트리거하고 사전 트리거 파형을 살펴봅니다. 글리치가 나타나기 전에 발생하는 상황을 분석하면 글리치의 원인을 찾는 데 도움이 되는 정보를 확인할 수 있습니다.

트리거 기울기 및 레벨 개념

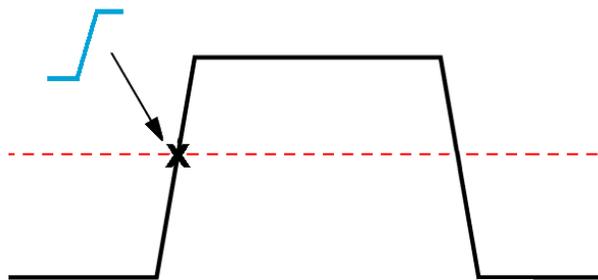
오실로스코프는 경사 및 레벨 상태를 감지해야 안정된 파형을 트리거하고 표시할 수 있습니다.

안정된 파형을 표시하는 데 필요한 최소 트리거 조건은 신호 경사 및 임계값 레벨입니다. 경사는 신호의 상승 또는 하강 에지에서 트리거 포인트를 찾도록 오실로스코프를 설정합니다. 레벨은 해당 에지에서 트리거 포인트가 발생하는 위치를 설정합니다.

트리거 **경사**는 신호의 상승 또는 하강 에지에서 트리거 이벤트를 찾도록 오실로스코프를 설정합니다.



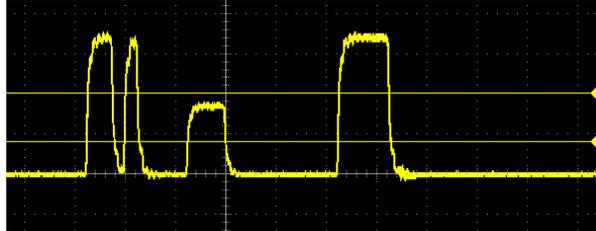
트리거 임계값 **레벨**(또는 레벨)은 오실로스코프가 신호에서 트리거하도록 발생해야 하는 경사의 신호 진폭 값입니다.



런트 트리거는 신호가 유효한(비 런트) 신호로 간주되기 위해 통과해야 하는 두 레벨을 정의하기 위해 두 개의 임계값이 필요합니다.

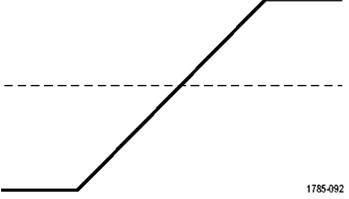
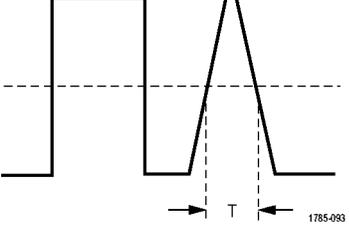
화면 맨 오른쪽에 있는 화살표는 해당 신호의 임계값 레벨을 표시합니다.

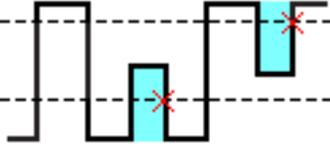
트리거 레벨 노브를 돌려 임계값 레벨을 변경하고 파형에 걸쳐 잠깐 긴 수평선(또는 런트 트리거에 대한 두 개의 라인)을 표시하여 전체 파형을 기준으로 트리거 레벨을 표시합니다.



사용 가능한 트리거 타입

오실로스코프는 다음의 몇 가지 신호 조건에서 트리거할 수 있습니다.

트리거 타입		트리거 조건
에지		<p>에지 트리거는 가장 단순하고 일반적으로 사용되는 트리거 타입입니다. 에지 트리거 이벤트는 트리거 소스가 지정된 전압 임계값(트리거 레벨)을 통과할 때 신호가 지정된 경사(상승 또는 하강)에서 변이되면 발생합니다. 경사 컨트롤로 정의된 상승 또는 하강 에지에서 트리거할 수 있습니다.</p>
펄스 폭		<p>지정된 기간보다 작거나, 크거나, 이와 같거나, 같지 않은 펄스에서 트리거할 수 있습니다. 포지티브 또는 네거티브 펄스에서 트리거할 수 있습니다. 펄스 폭 트리거는 디지털 신호를 분석하는 데 주로 사용됩니다.</p>

런트		<p>런트 펄스는 한 임계값을 교차하지만 첫 번째 임계값을 다시 교차하기 전에 두 번째 임계값을 교차하지 못하는 펄스입니다. 따라서 런트 트리거는 신호가 유효한(비런트) 신호로 간주되기 위해 통과해야 하는 두 레벨을 정의하려면 임계값이 두 개 필요합니다. 포지티브나 네거티브(또는 둘 다) 런트 신호에서 트리거할 수 있습니다. 또한 지정된 폭보다 작거나, 크거나, 이와 같거나, 같지 않은 펄스 폭의 런트 신호에서 트리거할 수 있습니다. 런트 트리거는 디지털 신호를 분석하는 데 주로 사용됩니다.</p>
----	---	---

트리거 커플링

트리거 커플링은 트리거 회로에서 사용되는 입력 신호 부분을 설정합니다. 트리거 커플링 선택 항목은 **DC**, **LF Reject(LF 제거)**, **HF Reject(HF 제거)** 및 **Noise Reject(노이즈 제거)**입니다.

- **DC Coupling(DC 커플링)**은 필터링 없이 트리거 신호를 트리거 회로로 전달합니다. 신호가 노이즈인 경우 스코프는 거짓 이벤트에서 트리거할 수 있습니다.
- **HF Reject(HF 제거)**는 트리거 회로에서 85kHz 보다 높은 신호를 감쇠합니다. 따라서 저주파 신호를 측정할 때 고주파 노이즈에 대한 거짓 트리거가 줄어듭니다.
- **LF Reject(LF 제거)**는 트리거 회로에서 65kHz 보다 낮은 신호를 감쇠합니다. 따라서 고주파 신호를 측정할 때 저주파 노이즈에 대한 거짓 트리거가 줄어듭니다.
- **Noise Reject(노이즈 제거)**는 트리거 회로 입력 감도를 줄여줍니다. 따라서 더 높은 레벨의 노이즈가 있는 신호를 측정할 때 거짓 트리거가 줄어듭니다.

트리거 모드

트리거 **모드**는 트리거가 없거나 있을 때 오실로스코프가 어떻게 동작하는지를 설정합니다. 또한 트리거 모드는 트리거 홀드오프 기능을 활성화합니다.

자동 트리거되지 않은 롤 트리거 모드

자동(트리거되지 않은 롤) 모드는 트리거가 발생하지 않더라도 파형을 획득하도록 오실로스코프를 설정합니다. 자동 모드는 획득이 시작되는 동시에 시작되는 타이머를 사용하며 이때 사진 트리거 정보를 얻게 됩니다. 타이머 시간이 초과되기 전에 검출된 트리거 이벤트가 없으면 오실로스코프가 강제로 트리거됩니다. 트리거 이벤트를 대기하는 시간은 시간축 설정(**수평 스케일**)에 따라 다릅니다.

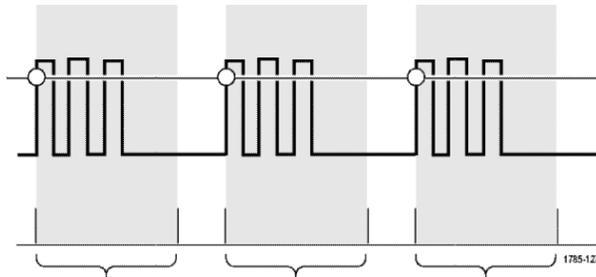
자동 모드는 유효한 트리거링 이벤트 없이 강제 트리거할 경우 디스플레이에 파형을 동기화하지 않습니다. 파형은 화면을 가로질러 표시됩니다. 유효한 트리거가 발생하면 안정적으로 표시됩니다.

보통 트리거 모드

보통 모드는 트리거 조건이 발생할 때만 파형을 획득하도록 오실로스코프를 설정합니다. 트리거가 발생하지 않으면 마지막으로 획득한 파형 레코드가 디스플레이에 유지됩니다. 마지막 파형이 없으면 파형이 표시되지 않습니다.

홀드오프 트리거 모드

홀드오프 트리거 모드를 사용하면 오실로스코프가 트리거 이벤트를 무시하는 기간을 설정할 수 있습니다. 예를 들어 펄스 버스트의 첫 번째 펄스에서 트리거하려면 포지티브 에지에서 트리거하도록 트리거 조건을 설정하고, 트리거 이벤트 발생 후이면서 다음 버스트가 발생하기 이전의 기간 동안 트리거가 비활성화되도록 홀드오프 값을 설정합니다. 이 경우 홀드오프를 사용하면 오실로스코프가 모든 포지티브 신호 에지에서 트리거하지 않게 됩니다.



홀드오프 값을 최소값으로 설정하려면 **Set Holdoff to minimum(홀드오프를 최소로 설정)**을 사용합니다.



주석노트. 트리거 모드는 트리거 조건을 설정하지 않습니다. 트리거 조건은 트리거 **타입** 컨트롤로 설정합니다. **사용 가능한 트리거 타입** on page 46 항목을 참조하십시오.

트리거 지연 획득 모드

보통 획득 모드에서 트리거 포인트는 파형 레코드의 중심에 있으며, 트리거 포인트를 중심으로 수평 스케일 변경이 집중되도록 중앙 화면 확장 포인트에 배치됩니다. **획득** 메뉴의 **지연** 기능은 중앙 화면 확장 포인트에서 트리거 포인트를 분리합니다. 이 기능을 통해 **수평 위치** 노브를 사용하여 확장 포인트에서 지정된 정도만큼 트리거 포인트를 다시 배치(지연)할 수 있습니다.

지연의 가장 일반적인 용도는 트리거 이벤트 후 상당한 시간 간격을 두고 분리된 파형 세부 사항을 획득하고 표시하는 것입니다. 예를 들어, 10ms 마다 발생하는 펄스에서 트리거한 다음 **지연**을 사용하여 트리거 포인트의 6ms 후에서 발생하는 신호 특성을 살펴볼 수 있습니다.

채널 입력 매개 변수 설정

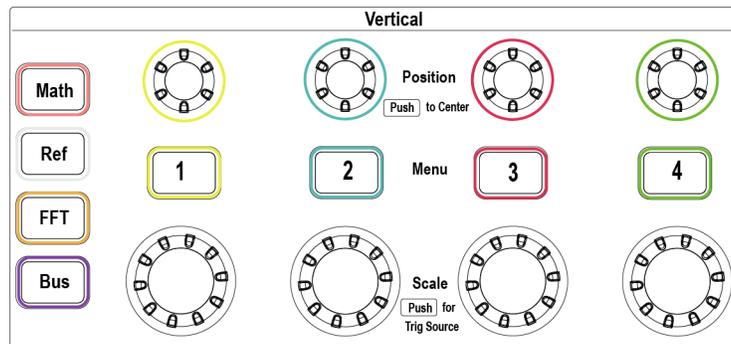
수직 메뉴 버튼을 사용하여 표시할 파형을 선택하거나 각 채널에 대한 입력 매개 변수를 설정할 메뉴 및 하위 메뉴를 엽니다.

각 채널의 설정은 다른 모든 채널과는 무관합니다.

입력 신호 커플링 설정

입력 신호 커플링은 입력 신호가 오실로스코프 샘플링 회로에 전달되는 방식을 설정합니다.

1. 설정할 채널 입력의 **Vertical Menu**(수직 메뉴) 버튼을 누릅니다.



2. 커플링 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.

3. 범용 노브를 사용하여 커플링 유형을 선택하고 클릭합니다.

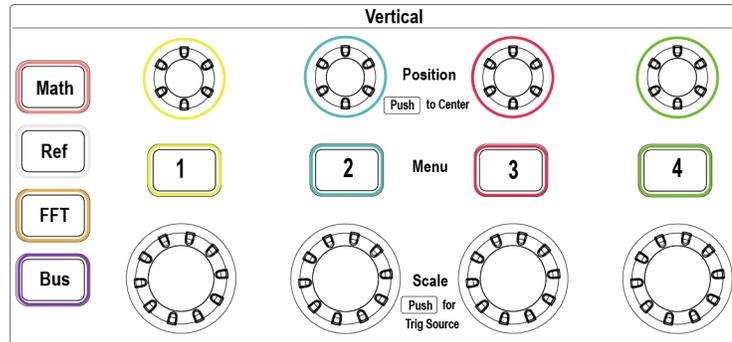
DC 커플링은 AC 신호 구성 요소와 DC 신호 구성 요소를 모두 통과시킵니다.

AC 커플링은 DC 구성 요소를 차단하고 AC 신호만 통과시킵니다.

입력 신호 반전

신호를 반전(수직으로 뒤집음)하려면 이 절차를 사용합니다. 신호를 반전하는 일반적인 이유는 반전된 신호를 사용하여 연산 파형을 만들려는 것입니다.

1. 설정할 채널 입력의 **Vertical Menu(수직 메뉴)** 버튼을 누릅니다.



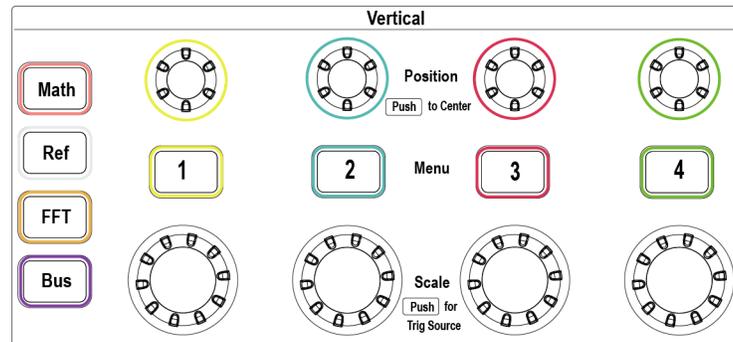
1525-27

2. **반전** 사이드 메뉴 버튼을 눌러 일반 작업을 하려면 **OFF(끄기)**로 전환하고, 프리앰프에서 신호의 극성을 반전하려면 **ON(켜기)**으로 전환합니다.

오실로스코프 대역폭 설정

오실로스코프 대역폭을 설정하려면 이 절차를 사용합니다. 대역폭은 오실로스코프가 정확하게 표시하고 측정할 수 있는 최대 주파수입니다. 오실로스코프는 대역폭보다 높은 주파수의 신호 레벨을 점차적으로 감쇠합니다 (줄입니다). 즉, 대역폭 제한을 초과하는 신호를 표시할 수는 있지만 해당 진폭 값과 기타 특성의 정확성이 보장되지 않습니다.

1. 설정할 채널 입력의 **Vertical Menu(수직 메뉴)** 버튼을 누릅니다.



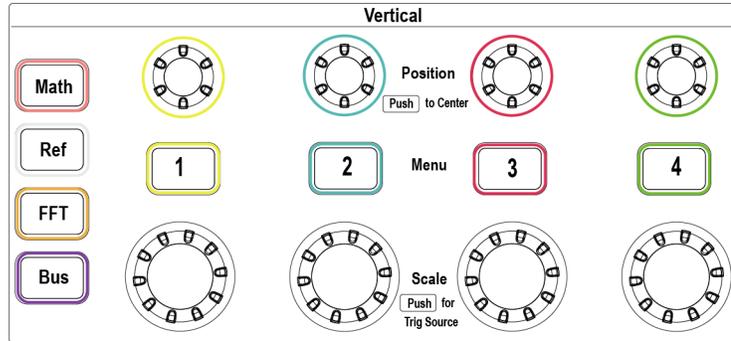
1525-27

2. 대역폭 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 범용 노브를 사용하여 대역폭 설정을 선택하고 클릭합니다.
 - 전체는 대역폭을 오실로스코프에서 표시할 수 있는 최대 대역폭으로 설정합니다.
 - **20MHz** 는 대역폭을 20MHz 로 설정합니다.
 - 연결된 프로브에 따라 메뉴에 기타 대역폭 선택 항목이 표시될 수 있습니다.

프로브 유형 전압 또는 전류 설정

프로브 유형 하위 메뉴는 오실로스코프에 연결된 프로브의 유형을 설정합니다. 기본 프로브 유형은 **전압**입니다. 유효한 다른 프로브 유형은 **전류**입니다. TekProbe II 또는 TekVPI 인터페이스가 있는 프로브는 오실로스코프에 연결할 경우 자동으로 프로브 유형 및 관련 매개 변수를 설정합니다.

1. 설정할 채널 입력의 **Vertical Menu(수직 메뉴)** 버튼을 누릅니다.

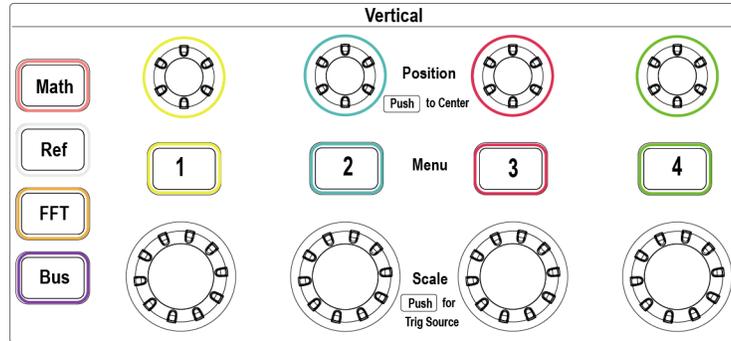


2. 프로브 설정 사이드 메뉴를 눌러 프로브 설정 하위 메뉴를 표시합니다.
3. 범용 노브를 사용하여 프로브 유형 하위 메뉴 항목을 선택하고 클릭합니다.
4. 프로브 유형(전압 또는 전류)을 선택하고 클릭합니다.

프로브 감쇠 계수 설정

감쇠는 프로브가 입력 신호를 오실로스코프 입력으로 보내기 전에 입력 신호 진폭을 줄이거나 증폭하는 정도입니다. 감쇠하위 메뉴는 TekProbe II 또는 TekVPI 인터페이스가 없는 프로브의 프로브 감쇠 계수를 설정합니다. 기본 감쇠는 **10x** 입니다.

1. 설정할 채널 입력의 **Vertical Menu(수직 메뉴)** 버튼을 누릅니다.



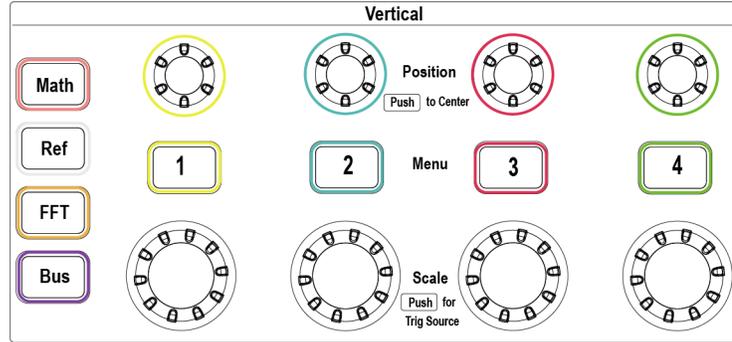
1525-27

2. 프로브 설정 사이드 메뉴를 눌러 프로브 설정 하위 메뉴를 표시합니다.
3. 범용 노브를 사용하여 감쇠 하위 메뉴 항목을 선택하고 클릭합니다.
4. 범용 노브를 사용하여 감쇠 계수를 선택하고 클릭합니다.

프로브 감쇠를 1X 또는 10X 로 빠르게 설정

1X 로 설정 및 10X 로 설정 하위 메뉴를 사용하면 프로브 감쇠를 1X 또는 10X 로 빠르게 설정할 수 있습니다.

1. 설정할 채널 입력의 **Vertical Menu(수직 메뉴)** 버튼을 누릅니다.



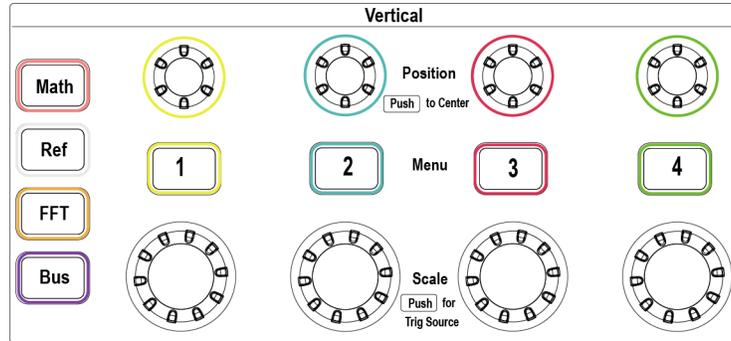
1525-27

2. 프로브 설정 사이드 메뉴를 눌러 프로브 설정 하위 메뉴를 표시합니다.
3. 범용 노브를 사용하여 1X 로 설정 또는 10X 로 설정 하위 메뉴 항목을 강조 표시합니다. 그런 다음 범용 노브를 클릭하여 해당 값을 설정합니다.

전압 프로브에 대한 전류 측정 모드 설정

표준 전압 프로브를 사용하여 레지스터의 전압 강하를 측정함으로써 전류를 측정하는 경우 **전류 측정** 필드를 사용하여 측정 설정의 암페어/볼트 또는 볼트/암페어 비율을 설정합니다. 예를 들어 2Ω 레지스터의 전압 강하를 측정하여 전류를 확인하는 경우 V/A 비율을 2로 설정합니다.

1. 설정할 채널 입력의 **Vertical Menu**(수직 메뉴) 버튼을 누릅니다.



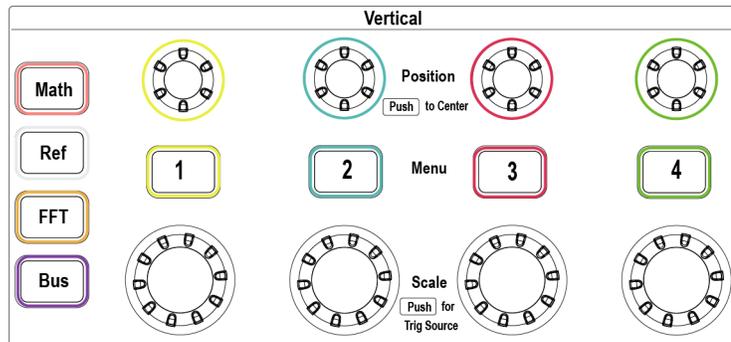
1525-27

2. **프로브 설정** 사이드 메뉴를 눌러 **프로브 설정** 하위 메뉴를 표시합니다.
3. **범용** 노브를 사용하여 **전류 측정** 하위 메뉴 항목을 강조 표시합니다.
4. **범용** 노브를 눌러 **예와 아니오** 간을 전환합니다.
5. **예**를 선택하는 경우 전류 측정 하위 메뉴 아래 구역에 암페어/볼트 또는 볼트/암페어 비율 메뉴 항목이 표시됩니다. **범용** 노브를 사용하여 전류 측정 매개 변수를 선택하고 클릭합니다.

입력 신호 수직 오프셋 설정

오프셋 메뉴를 사용하여 수직 신호 오프셋을 설정할 수 있습니다. 수직 신호 오프셋은 오실로스코프 접지(0 볼트) 기준을 기준으로 파형 위치를 변경합니다. 이 메뉴를 사용하여 신호의 수직 오프셋을 0 으로 빠르게 설정할 수도 있습니다. **수직 위치와 수직 오프셋 간 차이** on page 60 항목을 참조하십시오.

1. 설정할 채널 입력의 **Vertical Menu(수직 메뉴)** 버튼을 누릅니다.



1525-27

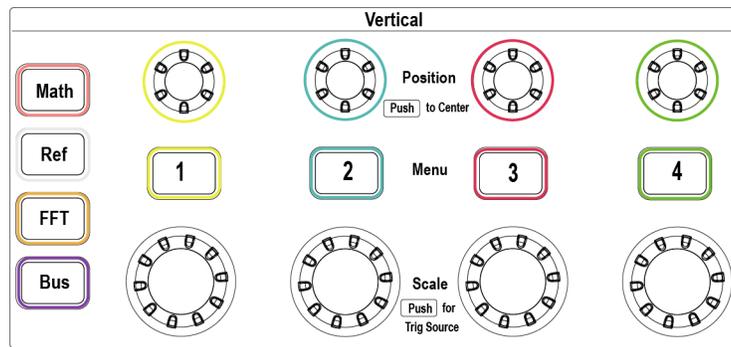
2. **오프셋** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 특정 오프셋 전압을 설정하려면 **범용** 노브를 사용하여 오프셋 값 필드를 선택하고 클릭합니다. 노브를 사용하여 값을 변경합니다. 값을 변경함에 따라 화면에서 파형이 이동합니다. 다시 노브를 클릭하여 필드를 종료합니다.
4. 오프셋 값을 0 으로 설정하려면 **범용** 노브를 사용하여 **0** 으로 설정을 선택하고 클릭합니다.

파형 수직 위치 설정

파형 위치를 빠르게 배치하려면 전면 패널에서 이동하려는 채널의 수직 위치 노브를 사용합니다.

위치 하위 메뉴를 사용하여 수직 신호 위치를 설정할 수 있습니다. 수직 신호 위치는 화면에서 파형을 위아래로 이동합니다. 또한 이 메뉴를 사용하여 파형 0(접지) 값을 가운데 수평 계수선으로 빠르게 설정할 수 있습니다. 수직 위치와 수직 오프셋 간 차이 on page 60 항목을 참조하십시오.

1. 설정할 채널 입력의 **Vertical Menu(수직 메뉴)** 버튼을 누릅니다. 각 채널의 설정은 다른 채널과 독립적입니다.



1525-27

2. 추가 사이트 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 범용 노브를 사용하여 위치를 선택하고 클릭하여 위치 하위 메뉴를 표시합니다.
4. 특정 위치 값을 설정하려면 범용 노브를 사용하여 위치 필드를 선택하고 클릭합니다. 노브를 사용하여 값을 변경합니다. 값을 변경함에 따라 화면에서 파형이 이동합니다. 다시 노브를 클릭하여 필드를 종료합니다.
5. 위치를 0(가운데 계수선)으로 설정하려면 범용 노브를 사용하여 0으로 설정을 선택하고 클릭합니다.

수직 위치와 수직 오프셋 간 차이

- 수직 위치는 화면에서 파형 이미지를 이동하는 디스플레이 기능입니다. 화면에서 신호를 이동해도 해당 신호의 접지(0 볼트) 베이스라인 레벨이 변경되지는 않습니다.
- 수직 오프셋은 오실로스코프 프리앰프에 앞서 입력 신호에 DC 전압을 추가하는 신호 기능입니다. 이 DC 전압 추가는 접지(0 볼트) 레벨에서 신호를 이동하거나 오프셋합니다. 오프셋을 사용하여 신호의 유효 동적 범위를 증가시킬 수 있습니다.

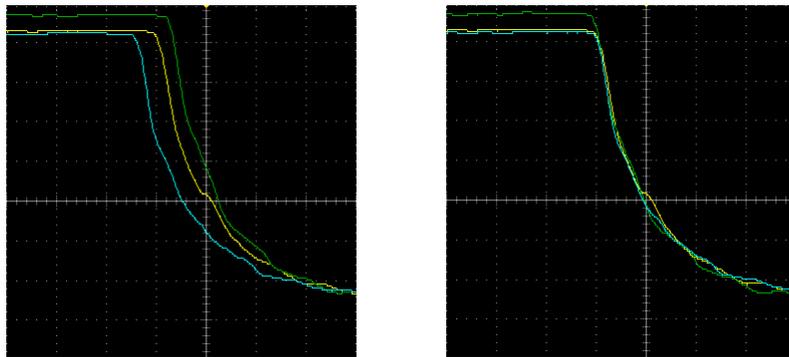
예를 들어 신호의 피크 구역과 일치하도록 수직 오프셋을 설정하고 수직 위치 노브를 사용하여 피크 구역을 가운데 계수선으로 이동한 다음 수직 스케일 노브를 더 작은 전압/구간 설정으로 지정하여 해당 파형 피크 구역을 더 자세히 살펴볼 수 있습니다.

채널 지연시간 보정 설정

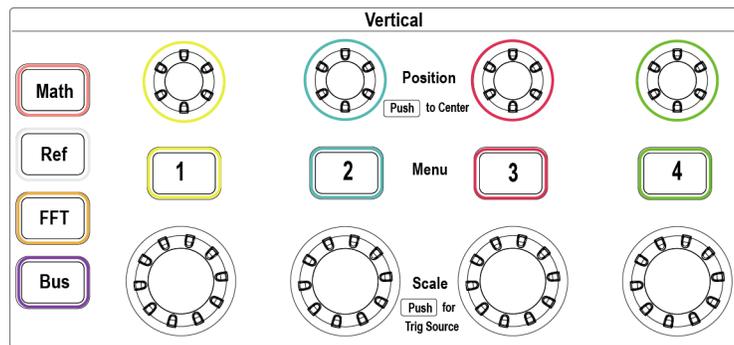
지연시간 보정은 서로 다른 케이블 길이 또는 프로브 유형 간 신호 지연의 차이를 보정합니다. 모든 신호가 오실로스코프에서 같은 시간에 도착하도록 개별 채널의 신호 지연을 조정하려면 **지연시간 보정**을 사용합니다. 채널 지연시간 보정을 사용하면 둘 이상의 채널 간 시간 관련 측정을 정확하게 할 수 있으며, 전압 프로브와 함께 전류 프로브를 사용하는 경우 시간 관련 측정을 정확하게 할 수 있습니다.

프로브 하나를 기준 신호로 선택하고 모두 정렬되도록 다른 채널에 대한 지연시간 보정 값을 조정합니다. Tektronix 067-1686-xx 와 같은 지연시간 고정기를 사용하면 최상의 결과를 얻을 수 있습니다.

다음 이미지는 지연시간 보정을 사용하여 채널 1의 지연이 최소화되도록 채널 2 및 4 지연시간 보정을 설정하기 전후의 모습을 보여 줍니다.



1. 설정할 채널 입력의 **Vertical Menu**(수직 메뉴) 버튼을 누릅니다.



1525-27

2. 추가 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 범용 노브를 사용하여 지연시간 보정을 선택하고 클릭합니다.

4. 특정 지연시간 보정 지연을 설정하려면 **범용** 노브를 사용하여 **0s** 를 선택하고 클릭합니다. 그런 다음 노브를 사용하여 값을 변경하고 설정합니다. 값을 조정함에 따라 화면에서 파형이 이동합니다.
5. 지연시간 보정을 오실로스코프 기본값(**0** 지연)으로 설정하려면 **범용** 노브를 사용하여 **기본값으로 설정**을 선택하고 클릭합니다.

지연시간 보정 추가 정보

- **지연시간 보정** 설정은 각 채널에 대해 수동으로 변경될 때까지 비휘발성 메모리에 저장됩니다.
- **지연시간 보정** 설정은 저장된 설정 파일에 포함됩니다.
- **기본값** 설정을 수행하면 모든 채널에서 지연시간 보정 값이 **0** 으로 재설정됩니다.

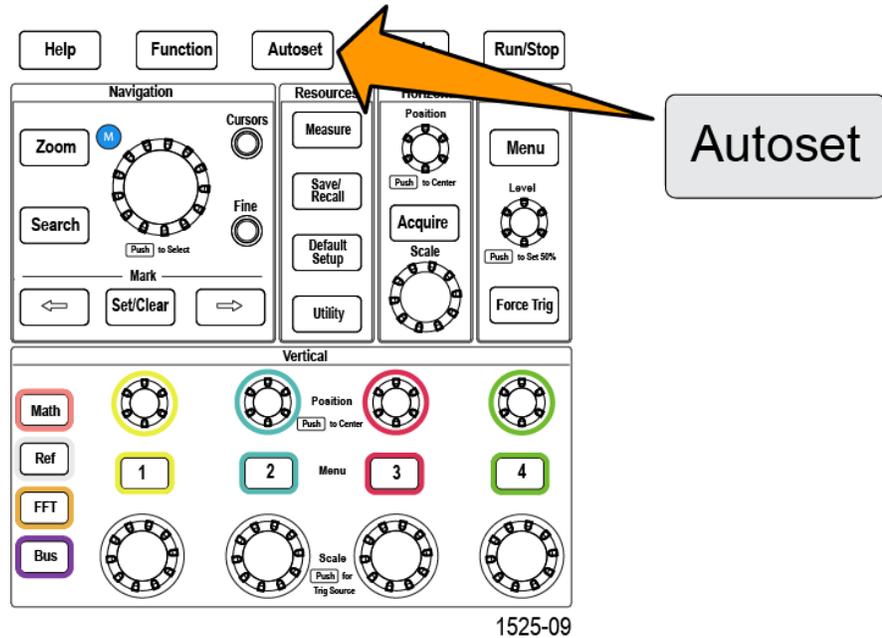
트리거 설정

신호에서 트리거하도록 오실로스코프를 설정하려면 이 절차를 사용합니다.
[트리거 개념](#) on page 42 항목을 참조하십시오.

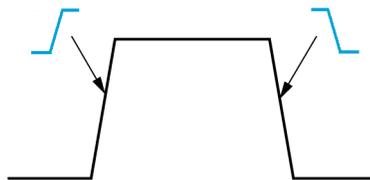
파형 에지에서 트리거

파형의 상승 또는 하강 에지에서 트리거하도록 오실로스코프를 설정하려면 이 절차를 사용합니다.

1. **Trigger Menu(트리거 메뉴)** 전면 패널 버튼을 누릅니다.



2. 유형 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 범용 노브를 사용하여 에지를 선택하고 클릭합니다.
4. 소스 사이드 메뉴 버튼을 누르고 범용 노브를 사용하여 트리거 신호 소스로 사용할 채널을 선택하고 클릭하거나, AC 전원 주파수를 트리거 신호로 사용할 **AC 라인**을 선택합니다.
5. 커플링 사이드 메뉴 버튼을 누르고 범용 노브를 사용하여 트리거 커플링을 선택하고 클릭합니다. [트리거 커플링](#) on page 47 항목을 참조하십시오.
6. 경사 사이드 메뉴 버튼을 눌러 상승 경사 에지와 하강 경사 에지 중에서 오실로스코프를 트리거할 에지를 선택합니다.



7. **레벨** 사이드 메뉴 버튼을 누르고 **범용** 노브를 사용하여 트리거 레벨 입력 방법을 선택하고 클릭합니다.
- 트리거 레벨을 수동으로 설정하려면 **레벨**을 클릭하고 **범용** 노브를 사용합니다.
 - 트리거 레벨을 사전 정의된 신호 로직 제품군 레벨(TTL, CMOS, ECL 등) 또는 0으로 설정하려면 **사전 설정 선택**을 클릭하고 **범용** 노브를 사용합니다.
 - 트리거 레벨을 신호 피크-피크 레벨의 50%로 설정하려면 **50%로 설정**을 클릭합니다.



주석노트. 트리거 레벨 노브를 사용하여 즉시 트리거 레벨을 변경하고 파형에 걸쳐 잠깐 긴 수평선(또는 **퀀트** 트리거에 대한 두 개의 라인)을 표시하여 파형을 기준으로 트리거 레벨을 표시할 수 있습니다.

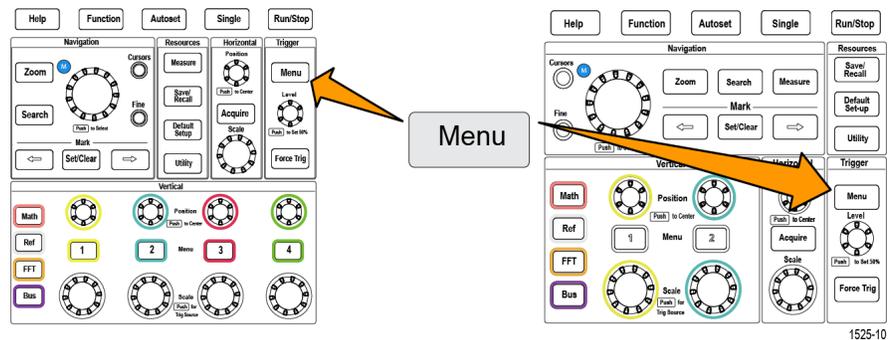
트리거를 즉시 신호 피크-피크 레벨의 50%로 설정하려면 **트리거 레벨** 노브를 누릅니다.

지정된 펄스 폭에서 트리거

지정된 신호 펄스 상태에서 트리거하도록 오실로스코프를 설정하려면 이 절차를 사용합니다. 펄스가 설정된 기간(폭)보다 작거나 크거나 같거나 같지 않은 경우 트리거할 수 있습니다. 최소 펄스 폭 설정은 1ns 입니다. **사용 가능한 트리거 타입** on page 46 항목을 참조하십시오.

펄스 폭 트리거는 디지털 신호 문제를 해결하거나 디지털 신호를 분석하는데 가장 많이 사용됩니다.

1. **Trigger Menu(트리거 메뉴)** 전면 패널 버튼을 누릅니다.



2. **유형** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. **범용** 노브를 사용하여 **펄스 폭**을 선택하고 클릭합니다.
4. **소스** 사이드 메뉴 버튼을 누르고 **범용** 노브를 사용하여 트리거 신호 소스로 사용할 채널을 선택하고 클릭하거나, AC 전원 주파수를 트리거 신호로 사용할 **AC 라인**을 선택합니다.
5. **극성** 사이드 메뉴 버튼을 누르고 **범용** 노브를 사용하여 트리거할 펄스 극성(포지티브 또는 네거티브)을 선택하고 클릭합니다.
6. **Threshold(임계값)** 사이드 메뉴 버튼을 누르고 **범용** 노브를 사용하여 트리거 레벨 입력 방법을 선택하고 클릭합니다.
 - 트리거 레벨을 수동으로 설정하려면 임계값 필드를 클릭하고 **범용** 노브를 사용합니다.
 - 트리거 레벨을 사전 정의된 신호 로직 제품군 레벨(TTL, CMOS, ECL 등) 또는 0으로 설정하려면 **사전 설정** 선택을 클릭하고 **범용** 노브를 사용합니다.
 - 트리거 레벨을 신호 피크-피크 레벨의 50%로 설정하려면 **50%로 설정**을 클릭합니다.
7. **트리거 시기** 사이드 메뉴 버튼을 누르고 **범용** 노브를 사용하여 트리거할 펄스 폭 상태를 선택하고 클릭합니다. 그런 다음 **범용** 노브를 사용하여 펄스 폭 시간 매개 변수를 입력합니다.

런트 펄스에서 트리거

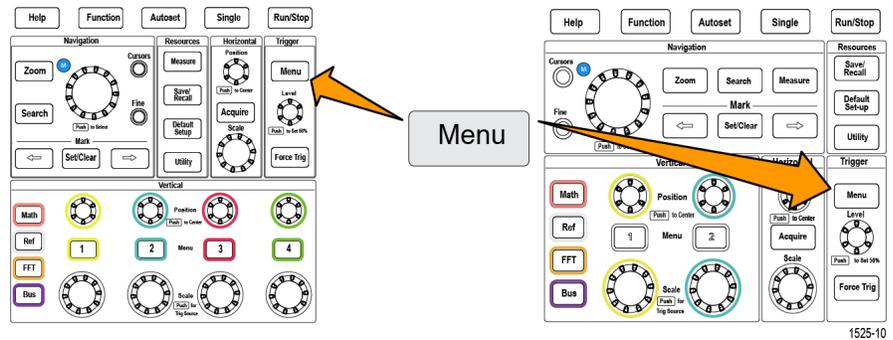
런트 펄스가 발생하면 트리거하도록 오실로스코프를 설정하려면 이 절차를 사용합니다. 런트 펄스가 설정된 기간(폭)보다 작거나 크거나 같거나 같지 않은 경우에도 트리거할 수 있습니다.

런트 펄스는 하나의 임계값 레벨은 교차하지만 첫 번째 임계값을 다시 교차하기 전에 두 번째 임계값을 교차하지 못하는 펄스입니다. 따라서 런트 트리거는 신호가 유효한(비런트) 신호로 간주되기 위해 통과해야 하는 두 레벨을 정의하기 위해 두 개의 임계값 레벨이 필요합니다. [사용 가능한 트리거 타입](#) on page 46 항목을 참조하십시오.

런트 펄스 트리거는 디지털 신호 문제를 해결하거나 디지털 신호를 분석하는 데 가장 많이 사용됩니다.

최소 런트 펄스 폭 설정은 1ns 입니다.

1. Trigger Menu(트리거 메뉴) 전면 패널 버튼을 누릅니다.



2. 유형 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 범용 노브를 사용하여 런트를 선택하고 클릭합니다.
4. 소스 사이드 메뉴 버튼을 누르고 범용 노브를 사용하여 트리거 신호 소스로 사용할 채널을 선택하고 클릭하거나, AC 전원 주파수를 트리거 신호로 사용할 AC 라인을 선택합니다.
5. 극성 사이드 메뉴 버튼을 누르고 범용 노브를 사용하여 트리거할 런트 펄스 극성(포지티브, 네거티브 또는 둘 다)을 선택하고 클릭합니다.

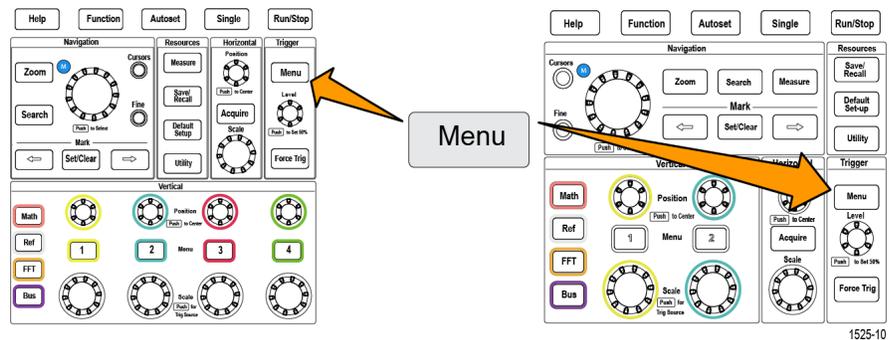
6. **임계값** 사이드 메뉴 버튼을 누르고 **범용** 노브를 사용하여 런트 펄스를 감지하는 데 사용할 트리거 레벨(임계값)을 선택하고 클릭합니다.
 - 유효한 높은 신호 임계값 레벨을 정의하는 레벨을 수동으로 설정하려면 **고**를 클릭하고 **범용** 노브를 사용합니다.
 - 유효한 낮은 신호 임계값 레벨을 정의하는 레벨을 수동으로 설정하려면 **저**를 클릭하고 **범용** 노브를 사용합니다.
 - 트리거 레벨을 사전 정의된 신호 로직 제품군 레벨(TTL, CMOS, ECL 등) 또는 0으로 설정하려면 **사전 설정 선택**을 클릭하고 **범용** 노브를 사용합니다.
7. **트리거 시기** 사이드 메뉴 버튼을 누르고 **범용** 노브를 사용하여 런트 발생을 선택하고 클릭하여 런트 이벤트에서 트리거합니다. 런트 폭에서 트리거하는 경우 **범용** 노브를 사용하여 테스트할 런트 펄스 폭 상태를 선택하고 클릭한 다음 런트 폭 시간 매개 변수를 입력합니다.

트리거 모드 설정

오실로스코프 트리거 모드를 설정하려면 이 절차를 사용합니다. 트리거 모드는 트리거가 없거나 있을 때 오실로스코프가 어떻게 동작하는지를 설정합니다. 또한 트리거 모드는 트리거 홀드오프 기능을 활성화합니다. [트리거 모드 on page 47](#) 항목을 참조하십시오.

트리거 모드는 트리거 조건을 설정하지 않습니다. 트리거 조건은 **Trigger Type(트리거 타입)** 사이드 메뉴 버튼으로 설정합니다.

1. **Trigger Menu(트리거 메뉴)** 전면 패널 버튼을 누릅니다.



2. **모드** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. **범용** 노브를 사용하여 트리거 모드 또는 홀드오프 모드를 선택하고 클릭합니다.
 - 트리거가 발생하지 않더라도 파형을 획득하고 표시하도록 오실로스코프를 설정하려면 **Auto (Untriggered Roll)(자동(트리거되지 않은 롤))**를 클릭합니다. 유효한 트리거 이벤트가 없는 경우 파형이 화면 전체에 걸쳐 롤에 표시됩니다. [자동 트리거되지 않은 롤 트리거 모드 on page 48](#) 항목을 참조하십시오.
 - 유효한 트리거 이벤트가 발생하는 경우에만 파형을 획득하고 표시하도록 오실로스코프를 설정하려면 **보통**을 클릭합니다. [보통 트리거 모드 on page 48](#) 항목을 참조하십시오.
 - 오실로스코프가 새 트리거 이벤트를 무시하는 트리거 이벤트 후 시간을 설정하려면 **홀드오프**를 클릭합니다. 홀드오프 기간이 끝나면 오실로스코프에서 트리거 조건을 찾기 시작합니다. 최소 홀드오프 기간은 20ns 입니다. [홀드오프 트리거 모드 on page 48](#) 항목을 참조하십시오.

획득 설정

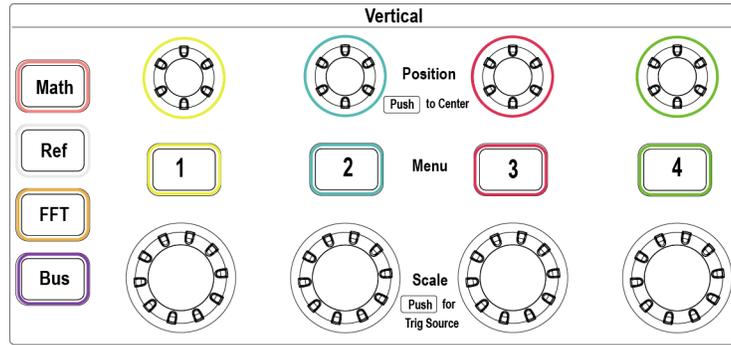
이 섹션에서는 오실로스코프 획득 매개 변수를 설정하는 절차를 설명합니다.

자동 설정 사용

자동 설정은 빠르게 파형을 획득하고 표시하는 방법입니다. **자동 설정**은 자동으로 트리거 타입을 에지로 설정하고, 임계값 레벨을 신호 레벨의 50%로 설정하며, 입력 신호를 분석하고 오실로스코프 획득, 수평 및 수직 설정을 조정하여 5~6 개의 파형 사이클을 표시합니다. **자동 설정**은 반복되는 신호 파형을 빠르게 표시하는 데 이상적입니다.

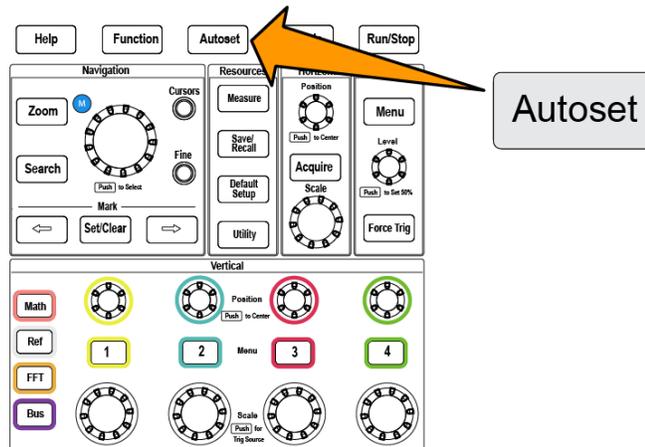
자동 설정하려면 다음 단계를 완료합니다.

1. 프로브를 오실로스코프 및 신호 소스에 연결합니다.
2. 자동 설정하려는 채널 입력의 **Vertical Menu(수직 메뉴)** 버튼을 눌러 해당 채널을 활성화합니다.



1525-27

3. 자동 설정을 누릅니다. 오실로스코프가 신호를 분석하고 표시하는 데에는 약간의 시간이 걸립니다.
4. **Undo Autoset(자동 설정 실행 취소)** 사이드 메뉴 버튼을 눌러 마지막 자동 설정을 실행 취소할 수 있습니다.



1525-09

자동 설정 추가 정보

- 둘 이상의 채널이 활성화 상태인 경우 **자동 설정**은 표시된 가장 낮은 번호 채널에서 트리거하며 화면의 위쪽에서 아래쪽으로 모든 활성화 채널을 표시합니다.
- 자동 설정은 수직 오프셋을 항상 0V 로 설정합니다.
- 채널 1 은 특별한 사례입니다. 모든 채널이 꺼졌거나(표시되지 않음), 채널 1 이 켜진 경우 **자동 설정**에서는 신호가 없더라도 채널 1 의 파형을 감지, 트리거 및 표시하려고 시도합니다(따라서 채널 1 의 파형이 평평함). 다른 채널에는 신호가 있더라도 해당 채널에서는 트리거하거나 해당 채널을 표시하지 않습니다.

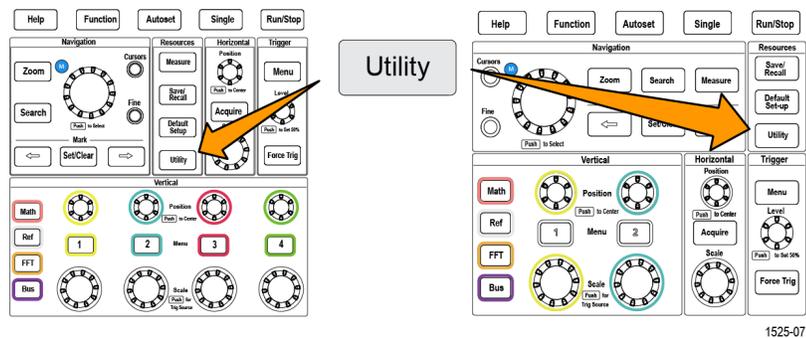
오실로스코프에서 자동 설정을 활성화/비활성화하는 방법

자동 설정 기능을 활성화/비활성화하여 과정을 수동으로 설정하려면 이 절차를 사용합니다.



주석노트. 자동 설정 기능을 비활성화하거나 활성화하려면 암호가 필요합니다. 초기 상태 기본 암호는 000000 입니다.

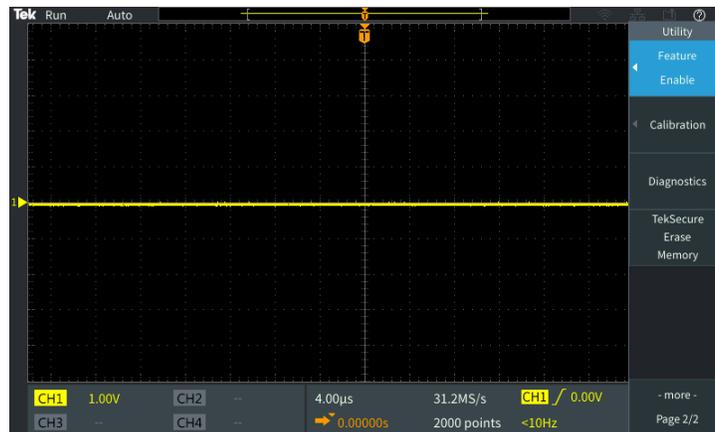
1. 유틸리티를 누릅니다.



1525-07

2. -More- Page 1/2(-계속- 1/2 쪽) 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.

3. Feature Enable(기능 활성화) 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.



- 범용 노브를 사용하여 자동 설정 활성화를 선택하고 클릭합니다. 오실로스코프에 **Feature Enable(기능 활성화)** 암호 입력 화면이 열립니다.

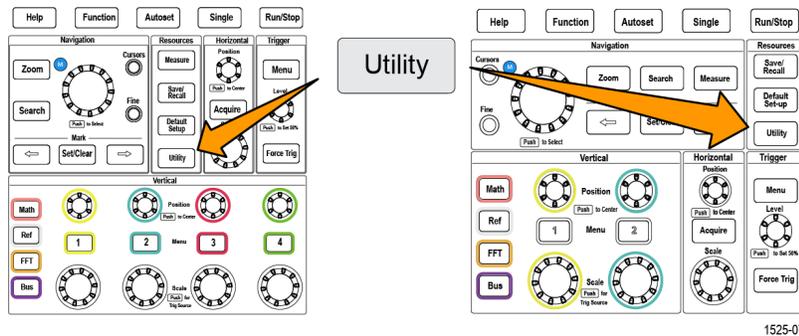


- 범용 노브 및 사이드 메뉴 버튼을 사용하여 자동 설정을 비활성화할 수 있는 암호를 입력합니다. 초기 상태 기본 암호는 **000000** 입니다.
- 확인 사이드 메뉴 버튼을 눌러 암호를 입력하고 자동 설정을 비활성화합니다.

자동 설정 암호를 변경하는 방법

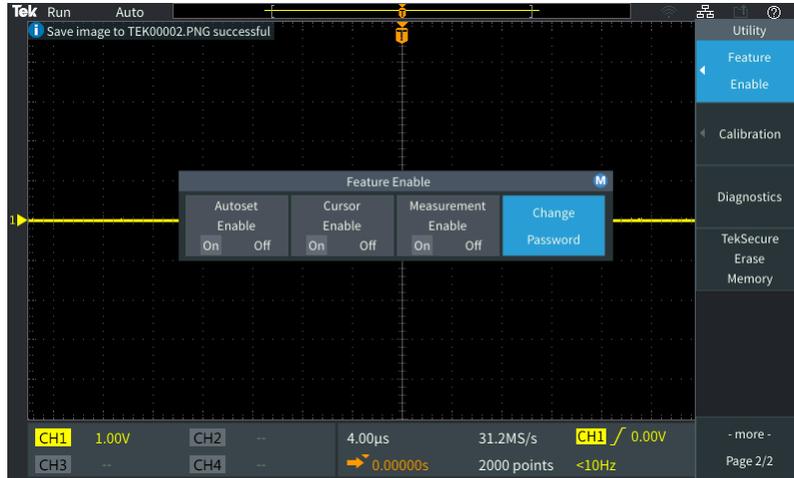
자동 설정 활성화/비활성화 암호를 변경하려면 이 절차를 사용합니다. 자동 설정에는 자동 설정 모드를 활성화하거나 비활성화하기 위한 암호가 필요합니다.

- 유틸리티를 누릅니다.



- More- Page 1/2(-계속- 1/2 쪽) 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
- Feature Enable(기능 활성화)** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
- 범용 노브를 사용하여 자동 설정 활성화를 선택하고 클릭합니다.

5. 범용 노브를 사용하여 암호 변경을 선택하고 클릭합니다. 오실로스코프에 암호 변경 입력 화면이 열립니다.



6. 범용 노브 및 사이드 메뉴 버튼을 사용하여 영숫자를 선택하고 현재 암호 문자를 입력합니다. 그런 다음 **확인** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다. 초기 상태 기본 암호는 000000 입니다.
7. 범용 노브 및 사이드 메뉴 버튼을 사용하여 새 암호를 입력합니다. 그런 다음 **확인** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다. 새 암호를 다시 입력하여 확인하고 **확인** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.

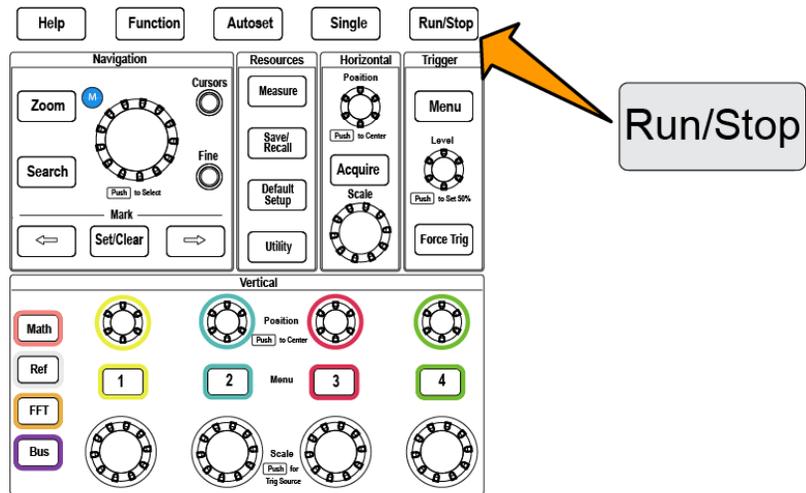


주석노트. 자동 설정 활성화/비활성화는 PI 명령을 사용하여 수행할 수 있습니다. 자세한 지침은 프로그래머 설명서를 참조하십시오.

획득 시작 및 정지

획득 및 트리거 매개 변수를 정의한 후 **실행/정지** 또는 **단일** 컨트롤을 사용하여 파형 획득 및 표시하기 시작합니다.

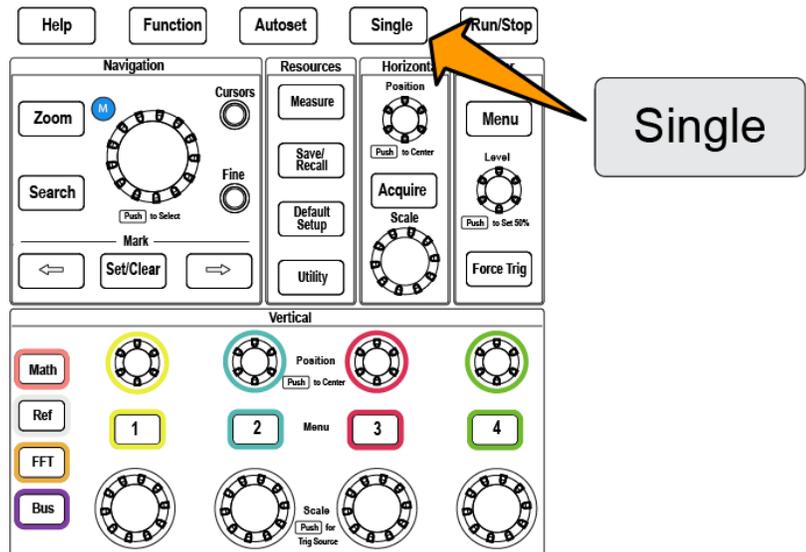
- 획득을 시작하려면 **실행/정지**를 누릅니다(버튼이 녹색으로 바뀝니다). 이 버튼을 다시 눌러 획득을 정지하거나 **단일** 버튼을 누를 때까지 오실로스코프는 획득을 반복해서 수행합니다.



1525-11

- 단일 획득을 얻으려면 **단일**을 누릅니다.

단일은 단일 획득에 대해 트리거 모드를 **보통**으로 설정합니다.

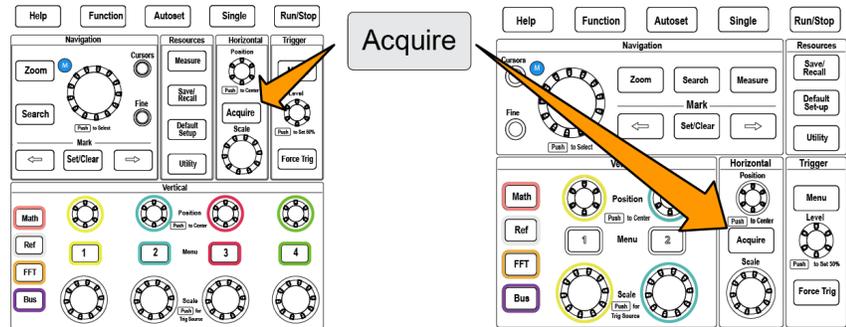


1525-12

획득 모드 설정

오실로스코프가 각 획득 간격에서 샘플링된 데이터 포인트를 사용하여 파형을 만들고 표시하는 방법을 설정하려면 **acquisition mode(획득 모드)**를 사용합니다. **획득 모드 개념** on page 41 항목을 참조하십시오.

1. 획득을 누릅니다.

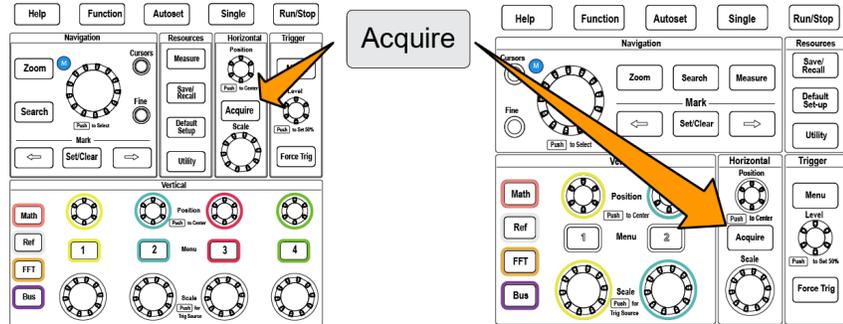


1525-13

2. 모드 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 범용 노브를 돌려 모드(샘플, 피크 탐지, Hi Res, 평균)를 선택한 다음 범용 노브를 클릭하여 해당 모드를 활성화합니다.
4. 평균을 선택한 경우 범용 노브를 사용하여 파형을 만들기 위해 평균화할 획득 수를 선택합니다.

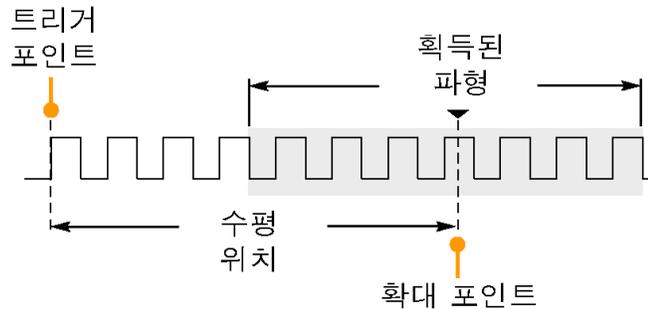
획득 트리거 지연 시간 설정

1. 획득을 누릅니다.



1525-13

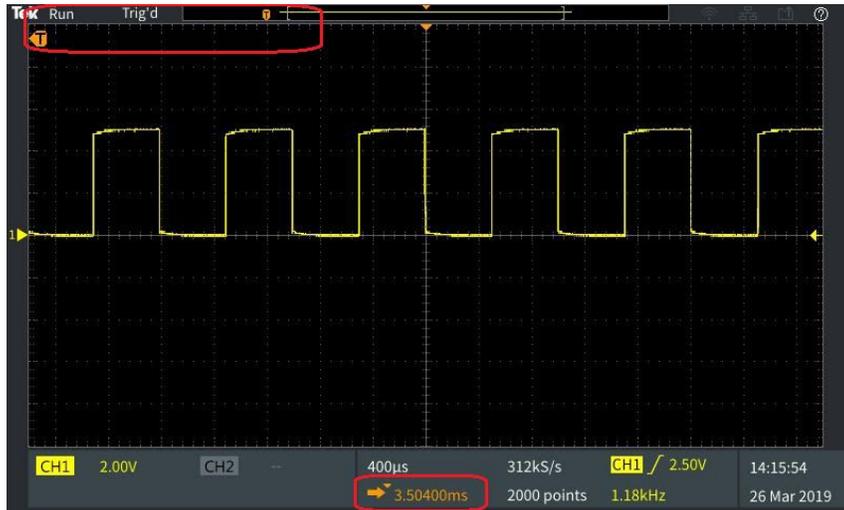
2. 지연 사이드 메뉴 버튼을 눌러 켜기와 끄기 간을 전환합니다. 끄기로 설정한 경우 수평 스케일 변경이 트리거 포인트 주변의 중심에 있도록 확장 포인트가 트리거 포인트와 연결됩니다.



1785-159

3. 지연을 켜기으로 설정한 경우 트리거 포인트가 확장 포인트에서 분리됩니다. 수평 위치 노브를 돌려 트리거 포인트를 확장 포인트(가운데 계수선)에서 멀어지도록 이동합니다. 지연 정도가 0s 를 기준으로 하는 계수선(가운데 계수선) 하단 가운데의 수평 상태 구역에 표시됩니다.

트리거 포인트는 화면 밖으로 벗어날 수 있으며, 이 경우 트리거 마커가 트리거 포인트의 방향을 표시하기 위해 변경됩니다.



4. 관심 파형 구역을 화면 가운데에 표시한 후 수평 스케일 노브를 조정하여 관심 구역에 대한 포인트가 더 많이 획득되도록 한 다음 컨트롤을 사용하여 세부 사항을 확인합니다.
5. **Set Horizontal Position to 0s(수평 위치를 0s 로 설정)** 사이드 메뉴 버튼을 눌러 트리거 포인트를 파형 레코드 가운데로 되돌립니다(지연을 0로 설정). 이 버튼을 눌러도 지연 모드가 꺼지지 않습니다.

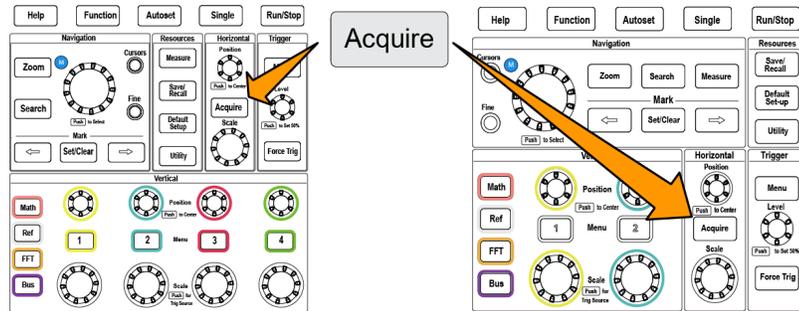
또한 전면 패널 수평 위치 노브를 눌러 트리거 포인트를 파형 레코드 가운데로 되돌릴 수 있습니다.

트리거 지연은 트리거 홀드오프와 다릅니다. [홀드오프 트리거 모드](#) on page 48 항목을 참조하십시오.

레코드 길이 설정

레코드 길이를 설정하려면 이 절차를 사용합니다. 레코드 길이는 파형 레코드에 추가되는 샘플(데이터 포인트) 수를 설정합니다. 사용 가능한 레코드 길이는 1,000 포인트, 2,000 포인트, 20,000 포인트, 200,000 포인트, 2 백만 (2M) 포인트, 5 백만(5M) 포인트입니다.

1. 획득을 누릅니다.

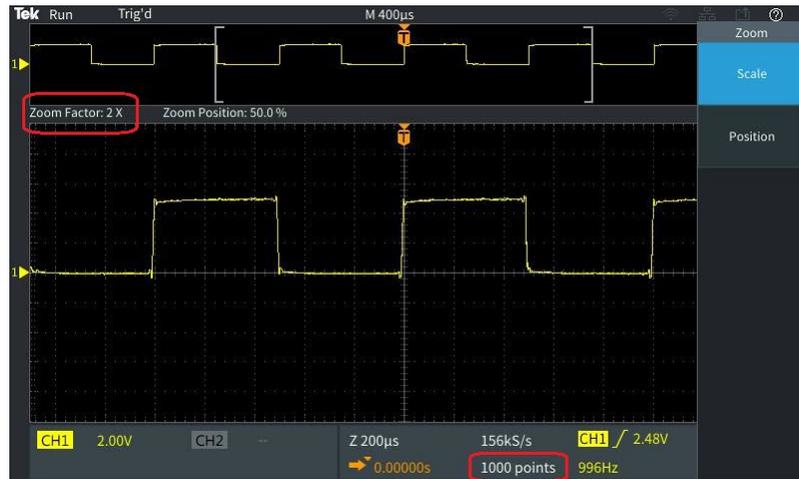


1525-13

2. 레코드 길이 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.

3. 범용 노브를 사용하여 레코드 길이를 선택하고 설정합니다.

더 긴 레코드 길이를 사용하여 파형 레코드에 대한 더 많은 샘플을 캡처하거나 파형의 사이클을 더 많이 캡처한 다음 줌 컨트롤을 사용하여 파형을 자세히 조사합니다.



5,000 포인트로 캡처한 최대 줌 파형 레코드



롤 디스플레이 모드 사용

롤 모드는 파형이 느리게 이동하는 스트립 차트 레코더와 유사한 디스플레이를 제공하거나 화면 오른쪽에서 왼쪽으로 롤링합니다. 롤 모드는 저주파 신호를 표시하는 데 사용됩니다. 롤 모드에서는 전체 파형 레코드가 획득될 때까지 기다리지 않고도 획득한 데이터 포인트를 볼 수 있습니다.

롤 모드는 버튼으로 선택하거나 메뉴에서 선택하는 모드는 아니지만, 트리거 모드가 자동이고 수평 스케일 및 레코드 길이가 다음과 같이 설정된 경우 제공됩니다.

표 5: 롤 모드는 다음과 같은 경우 활성화됩니다.

수평 스케일 설정	레코드 길이(샘플 수)
40ms/div	1000, 2000, 20k, 200k, 2M
400ms/div	5M

롤 모드 추가 정보

- 롤 모드를 중지하려면 **실행/정지**를 누릅니다.
- 롤 모드는 다음 조건에서 비활성화됩니다.
 - 기준, 연산 또는 **FFT** 과형을 사용하는 경우
 - **줌 및 검색** 기능을 사용하는 경우
 - 측정하는 경우(**측정** 메뉴)
 - 트리거 모드가 **보통**으로 변경된 경우
 - 수평 스케일이 40ms/구간 이상(5M 레코드 길이의 경우, 400ms/구간 이상으로 제한됨)으로 설정된 경우



주석노트. 롤 모드를 사용하는 경우 **평균** 획득 모드를 사용할 수 없습니다.

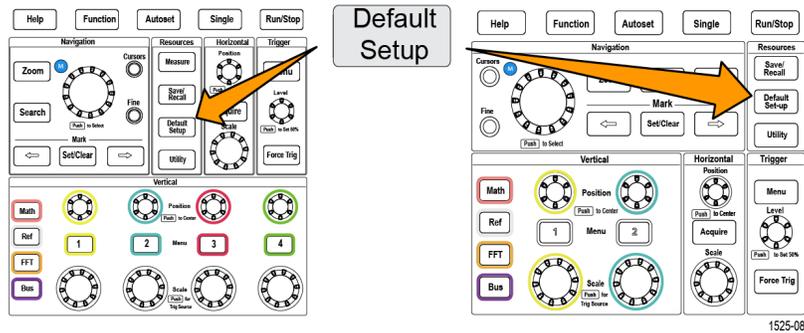
오실로스코프를 초기 상태 기본값으로 설정 - 기본값 설정

기본값 설정은 현재 오실로스코프 설정을 삭제하고 초기 상태 정의 설정을 로드합니다. 따라서 새 측정을 수행하기 위해 설정하기 전에 오실로스코프를 알려진 상태로 빠르게 재설정할 수 있습니다.

[오실로스코프를 초기 상태 기본값으로 설정 - 기본값 설정](#) on page 84 항목을 참조하십시오.

오실로스코프를 초기 상태 기본값 설정으로 되돌리려면:

1. 기본값 설정을 누릅니다.



2. 마음이 바뀐 경우 기본값 설정 실행 취소 사이드 메뉴 버튼을 눌러 오실로스코프를 **Default Setup(기본값 설정)**을 누르기 전의 설정으로 되돌릴 수 있습니다. 다른 작업을 수행하기 전에 이 버튼을 눌러야 합니다.

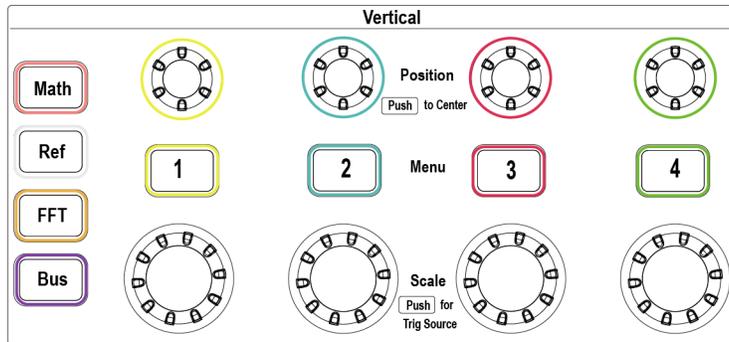
파형 표시 설정

이 섹션에는 파형을 표시하고 제거하는 개념 및 절차가 설명되어 있습니다.

파형 표시 및 제거

각 채널의 파형 표시를 켜거나 끄려면 이 절차를 사용합니다.

디스플레이에 파형을 추가하거나 디스플레이에서 파형을 제거하려면 해당 전면 패널의 **Menu(메뉴)** 버튼을 누릅니다.



1525-27

선택한 채널이 이미 활성화 상태인 경우 채널 **Menu(메뉴)** 버튼을 누르면 파형이 제거됩니다.

채널이 활성화 상태가 아닌 경우 채널 **Menu(메뉴)** 버튼을 누르면 해당 채널이 선택됩니다. 이 버튼을 다시 누르면 화면에서 파형이 제거됩니다.

화면에 파형이 두 개 이상 표시되는 경우 채널을 선택하면 다른 모든 파형 위에 해당 파형이 드로잉됩니다.

파형 지속 설정

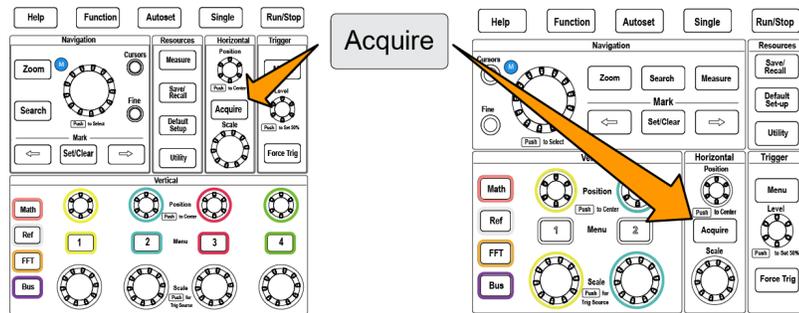
지속은 오실로스코프가 화면에 샘플링된 파형 포인트를 유지하고 표시하는 시간을 설정합니다. 긴 지속 시간이나 무한대 지속 시간을 사용하면 글리치와 같은 비정상적 또는 랜덤 신호 이상 현상을 표시하는 데 도움이 됩니다.

일반 지속은 최신 획득을 드로잉할 때 현재 파형 데이터를 삭제하도록 오실로스코프를 설정합니다. 지속 시간(1 초~10 초)을 변경하면 파형 데이터 포인트가 삭제될 때까지 메모리 및 화면에 유지하는 시간이 설정됩니다. 오래된 데이터 포인트가 먼저 삭제됩니다.

무한대 지속은 이전 데이터를 삭제하지 않고 모든 획득 파형 데이터 포인트를 유지하고 표시하도록 오실로스코프를 설정합니다.

획득 설정(예: 수평 위치 또는 스케일, 자동 설정 및 단일)을 변경하면 지속 시간이 재설정되어 다시 시작됩니다.

1. 획득을 누릅니다.



1525-13

2. 파형 표시 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.

3. 범용 노브를 사용하여 지속 시간을 선택하고 클릭합니다.

4. 범용 노브를 사용하여 지속 시간 값을 변경하고 설정합니다. 범위는 자동 0s~10s(1 초씩 증분) 및 무한대입니다.

자동이 0 초와 같지는 않습니다. 자동은 지정된 수평 스케일에서 초당 최대 파형 수를 제공하는 지속 시간입니다. 지속 범위는 1 초~10 초입니다(1 초 간격). 지속을 0 초로 설정할 수 있는 옵션이 있습니다. 이는 지속이 OFF(끄기)로 설정되어 있는 경우에 활성화할 수 있는 모드입니다. 지속이 ON(켜기)으로 설정되어 있는 경우 1 초~10 초 범위의 시간 측면에서 지속 정도를 선택할 수 있는 옵션이 있습니다. 또한 지속 정도는 최고의 성능을 제공하는 자동으로 설정할 수 있습니다.

5. 표시된 파형의 지속을 삭제하려면 **Clear Persistence(지속 기능 Off)**를 선택하고 클릭합니다. 이렇게 해도 지속 설정이 변경되지는 않으며, 단지 표시된 파형 지속 데이터가 삭제될 뿐입니다.

파형 지속 추가 정보

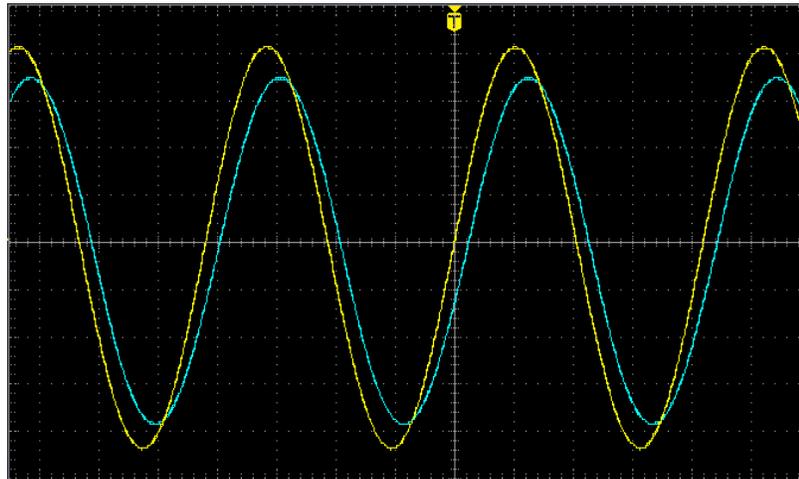
표시된 파형 지속 데이터를 빠르게 삭제하려면 **단일**을 누른 다음 **실행/정지**를 눌러 활성 파형 획득을 재시작합니다.

XY 표시 모드

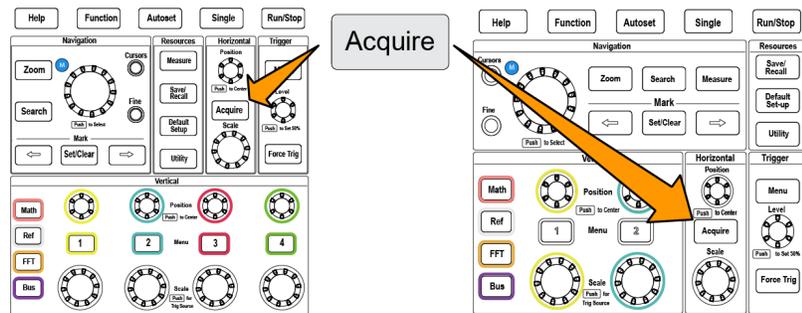
XY 표시 모드에서는 채널 1(X)의 단일 진폭과 채널 2(Y)의 진폭을 그립니다. 여기서 채널 1은 수평 축이고 채널 2는 수직 축입니다. XY 표시 모드는 주기적 신호 간의 신호 위상 또는 주파수 관계를 표시하는 데 유용합니다. 결과 XY 도표를 리사주 패턴이라고 합니다.

2 채널 모델에서는 채널 1 과 채널 2 를 비교하여 표시할 수 있고, 4 채널 모델에서는 채널 3 과 채널 4 를 비교하여 표시할 수 있습니다.

1. 도표로 만들려는 신호 소스 두 가지를 선택합니다. 각 채널의 수직 위치 노브를 눌러 XY 도표가 화면 가운데에 위치하도록 두 신호의 접지 기준을 0V(가운데 수평 계수선)로 설정합니다.

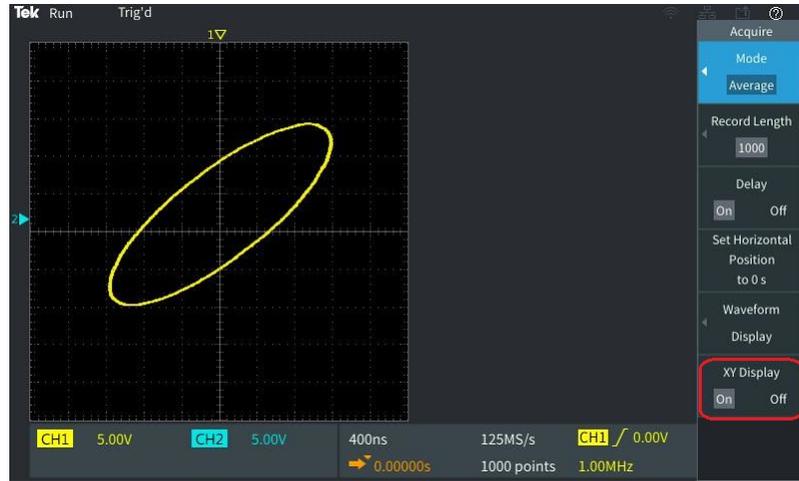


2. 획득을 누릅니다.



1525-13

3. **XY Display(XY 표시)** 사이드 메뉴 버튼을 눌러 XY 표시 모드를 **ON(켜기)** 또는 **OFF(끄기)**로 전환합니다.



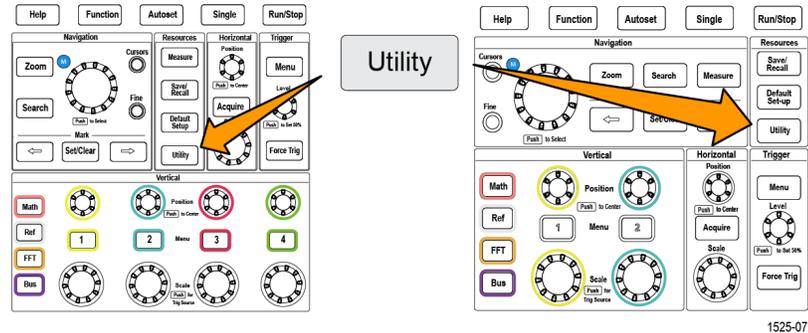
XY 표시 모드 추가 정보

- XY 표시는 파형 쌍을 표시하는 다른 방법일 뿐이므로 기본 파형을 측정에 사용할 수 있으며 오프라인 분석을 위해 기준 메모리나 USB 드라이브에 저장할 수 있습니다.
- XY 도표에 대한 자세한 내용을 확인하려면 웹 브라우저를 사용하여 키워드 “리사쥬 패턴”을 검색하십시오.

백라이트 강도 설정

전체 화면 조명 레벨을 변경하려면 이 절차를 사용합니다. 설정이 높을수록 밝은 구역에서 사용하기에 더 좋고, 값이 낮을수록 어두운 구역에서 사용하기에 더 좋습니다.

1. 유틸리티를 누릅니다.



2. 디스플레이 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 범용 노브를 사용하여 백라이트 강도를 선택하고 클릭합니다.
4. 범용 노브를 사용하여 백라이트 값을 변경하고 설정합니다.

파형 분석

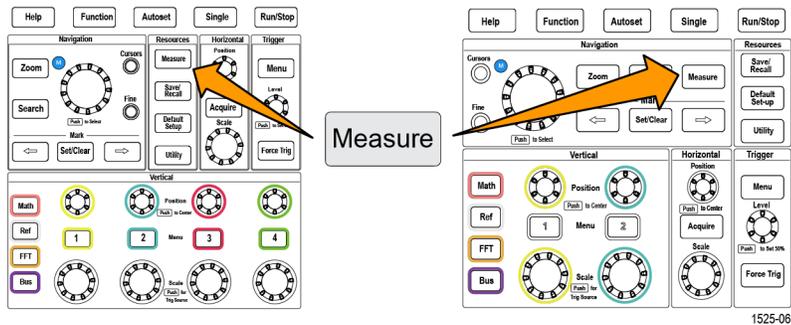
파형의 획득, 트리거 및 표시를 제대로 설정한 후에는 결과를 분석할 수 있습니다. 자동 측정 표시, 커서를 사용하여 파형의 특정 부분 측정, 연산을 사용하여 두 파형에 대한 작업 수행, FFT를 사용하여 신호의 주파수 구성 요소 표시 등의 기능에서 선택합니다. 또한 측정 시 **게이팅**을 사용하여 파형의 지정된 부분만 분석할 수도 있습니다. **파형 일부에 대해서만 측정 수행 게이팅** on page 103 항목을 참조하십시오.

자동 측정

자동 측정은 신호 주파수, 주기, 상승 및 하강 시간 등 파형에 대한 일반적인 측정을 빠르게 수행하는 방법입니다. 입력 채널과 연산 파형의 모든 조합에 대해 최대 총 6 가지 측정을 한 번에 수행할 수 있습니다. 기본 화면에서 측정은 선택된 순서대로 표시됩니다.

자동 측정을 수행하려면:

1. 트리거된 파형을 획득하고 표시합니다.
2. 측정을 누릅니다.
3. 사이드 메뉴 버튼을 눌러 측정을 수행할 채널을 선택합니다.



4. **범용** 노브를 사용하여 측정을 선택하고 클릭합니다. **자동 측정 설명** on page 96 항목을 참조하십시오.

화면 상단의 **측정 선택** 바는 측정이 해당 채널에 대해 선택되었음(색으로 표시됨)을 보여 주기 위해 업데이트되며, 최대 총 6 가지 측정이 표시됩니다.

5. 거꾸로 된 삼각형이 있는 측정에는 선택할 경우 해당 측정에 사용할 수 있는 입력 채널 목록이 포함되어 있습니다. 입력 채널을 선택하고 클릭합니다. 그런 다음 **Menu On/Off(메뉴 켜기/끄기)** 버튼을 눌러 목록을 닫습니다.

6. 측정을 선택 취소하려면 해당 측정을 강조 표시하고 **범용** 노브를 클릭합니다. 현재 채널이 아닌 다른 채널에 대한 측정을 선택 취소하려면 측정 채널에 대한 사이드 메뉴 버튼을 누른 다음 노브를 사용하여 측정을 선택하고 클릭하여 제거합니다.
7. 모든 측정을 선택 취소하려면 **모든 측정값 제거** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
8. 측정 메뉴를 닫고 선택한 측정을 화면에 표시하려면 **Menu On/Off(메뉴 켜기/끄기)** 버튼을 누릅니다.



측정이 화면에 표시됩니다. 또한 **Menu On/Off(메뉴 켜기/끄기)** 버튼을 누르면 화면에서 측정 표시가 켜지거나 꺼집니다.

CH1	Frequency	312.4kHz
CH1	Period	3.200μs
CH2	Frequency	624.9kHz
CH2	Period	1.600μs

자동 측정 추가 정보

수직 신호 클리핑 조건이 있는 경우 측정 옆에 **⚠** 기호가 나타납니다. 파형 일부는 화면 상단 또는 하단 에지의 위나 아래에 있습니다. 신호 클리핑이 있으면 측정이 부정확하게 됩니다. 정확한 측정값을 얻으려면 모든 파형이 화면에 있도록 수직 스케일 및 위치 노브를 돌립니다.

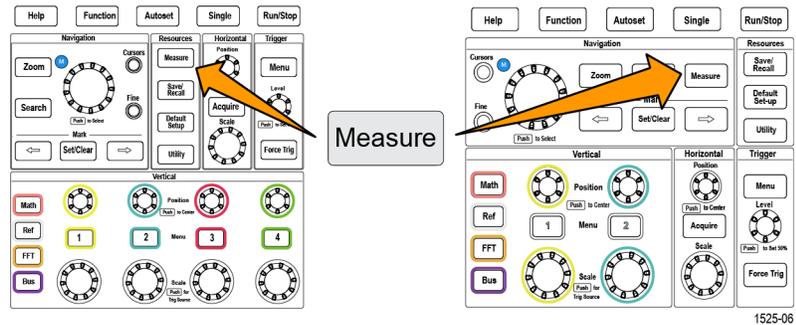
측정 정밀도가 보장되지 않으면 측정값 옆에 **?** 기호가 표시됩니다. 측정 모듈이 적합한 측정값을 얻을 때까지 기다립니다. 적합한 측정값이 제공되면 기호가 사라집니다.

측정 스냅샷 작성

Snapsho(스냅샷) 측정(Measuremen(측정)메뉴에 있음)은 한 채널의 단일 획득에 대해 한 화면에 모든 단일 채널 측정을 표시합니다. 스냅샷 결과를 보고 스냅샷 측정 화면 이미지를 파일에 저장할 수 있습니다.

측정 스냅샷을 작성하려면:

1. 트리거된 파형을 획득하고 표시합니다.
2. 측정을 누릅니다.



3. 측정 스냅샷을 표시할 채널의 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다. 한 번에 한 채널의 스냅샷만 작성할 수 있습니다.
4. 범용 노브를 사용하여 스냅샷을 선택하고 클릭합니다. 스냅샷 화면이 즉시 열립니다.
5. 이미지를 저장하기 위한 **File Save(파일 저장)** 버튼이 설정된 경우 **File Save(파일 저장)** 버튼을 눌러 스냅샷 이미지를 파일에 저장합니다. **파일 저장 버튼을 사용하여 USB 에 파일 저장** on page 137 항목을 참조하십시오.



6. **Menu On/Off(메뉴 켜기/끄기)** 버튼을 눌러 스냅샷 화면을 닫고 측정 메뉴로 돌아갑니다.



스냅샷 측정 추가 정보

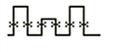
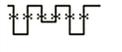
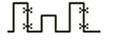
- 수직 클리핑 조건이 있는 경우 측정 스냅샷은 측정을 표시하지 않습니다. 클리핑은 파형 일부가 디스플레이 위나 아래에 있는 경우 발생합니다. 적절한 측정 스냅샷을 얻으려면 **수직 스케일** 및 **위치** 노브를 사용하여 모든 파형이 디스플레이에 표시되도록 합니다.
- 또한 측정 스냅샷을 작성할 때 **케이팅**을 사용하여 파형의 지정된 부분만 분석할 수도 있습니다. **파형 일부에 대해서만 측정 수행 케이팅** on page 103 항목을 참조하십시오.

자동 측정 설명

다음 표에는 측정 메뉴에 표시되는 대로 그룹화된 자동 측정 목록이 표시되어 있습니다. 측정 설명은 오실로스코프에서 **도움말 Everywhere(도움말 > 도움말 Everywhere)**를 활성화하여 표시할 수도 있습니다. **설정**에 대한 **화면 상 도움말 표시 - 도움말 Everywhere** on page 34 항목을 참조하십시오.

주파수 측정 설명

표 6: 주파수 측정

측정		설명
주파수		파형 또는 게이트된 영역의 첫 번째 사이클입니다. 주파수는 주기의 역수로, 헤르츠(Hz) 단위로 측정되며 1Hz는 초당 한 개의 사이클을 나타냅니다.
+펄스		파형이나 게이트된 영역에서 교차하는 중간 기준보다 위로 상승하는 포지티브 펄스의 수입입니다.
-펄스		파형이나 게이트된 영역에서 교차하는 중간 기준보다 아래로 하강하는 네거티브 펄스의 수입입니다.
+에지		파형 또는 게이트된 영역에서, 낮은 기준값에서 높은 기준값으로 이동하는 포지티브 트랜지션 수입입니다.
-에지		파형 또는 게이트된 영역에서, 높은 기준값에서 낮은 기준값으로 이동하는 네거티브 트랜지션 수입입니다.

시간 측정 설명

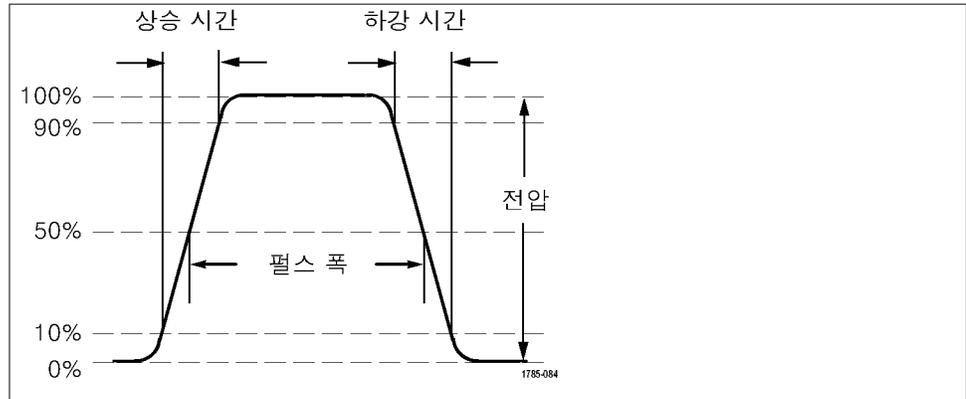
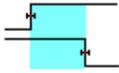
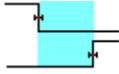
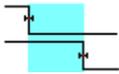
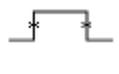
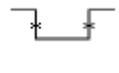


표 7: 시간 측정

측정		설명
주기		파형이나 게이트된 영역의 첫 번째 사이클을 완료하는데 걸리는 시간입니다. 주기는 주파수의 역수로, 초단위로 측정됩니다.
상승 시간		파형 또는 게이트된 영역의 파형에서 첫 번째 펄스의 선행 에지가 최종값의 낮은 기준값에서 높은 기준값으로 상승하는 데 걸리는 시간입니다.
하강 시간		파형 또는 게이트된 영역의 파형에서 첫 번째 펄스의 하강 에지가 최종값의 높은 기준값에서 낮은 기준값으로 하강하는 데 걸리는 시간입니다.
지연-RR		서로 다른 두 파형의 상승 에지의 중간 기준(기본값 50%) 진폭 포인트 사이의 시간입니다. 위상도 참조하십시오. 이 측정에는 두 채널의 입력이 필요합니다.

측정		설명
지연-RF		한 파형의 상승 에지와 두 번째 파형의 하강 에지의 중간 기준(기본값 50%) 진폭 포인트 사이의 시간입니다. 위상도 참조하십시오. 이 측정에는 두 채널의 입력이 필요합니다.
지연 FR		한 파형의 하강 에지와 두 번째 파형의 상승 에지의 중간 기준(기본값 50%) 진폭 포인트 사이의 시간입니다. 위상도 참조하십시오. 이 측정에는 두 채널의 입력이 필요합니다.
지연 FF		한 파형의 하강 에지와 두 번째 파형의 하강 에지의 중간 기준(기본값 50%) 진폭 포인트 사이의 시간입니다. 위상도 참조하십시오. 이 측정에는 두 채널의 입력이 필요합니다.
위상		한 파형이 다른 파형보다 빠르거나 느린 시간으로, 도 단위로 표시됩니다. 360°가 하나의 파형 사이클을 구성합니다. 지연(RR, RF, FR, FF)도 참조하십시오. 이 측정에는 두 채널의 입력이 필요합니다.
+폭		포지티브 펄스 폭. 포지티브 펄스의 중간 기준(기본값 50%) 진폭 포인트 사이의 거리(시간)입니다. 파형 또는 게이트된 영역의 첫 번째 펄스에서 측정됩니다.
-폭		네거티브 펄스 폭. 네거티브 펄스의 중간 기준(기본값 50%) 진폭 포인트 사이의 거리(시간)입니다. 파형 또는 게이트된 영역의 첫 번째 펄스에서 측정됩니다.
+듀티		백분율로 표현된 신호 주기에 대한 포지티브 펄스 폭의 비율입니다. 듀티 사이클은 파형 또는 게이트된 영역의 첫 번째 사이클에서 측정됩니다.

측정		설명
-듀티		백분율로 표현된 신호 주기에 대한 네거티브 펄스 폭의 비율입니다. 듀티 사이클은 파형 또는 게이트된 영역의 첫 번째 사이클에서 측정됩니다.
버스트 폭		버스트(일련의 일시적 이벤트)의 기간으로, 전체 파형 또는 게이트된 영역에 대해 측정됩니다.

진폭 측정 설명

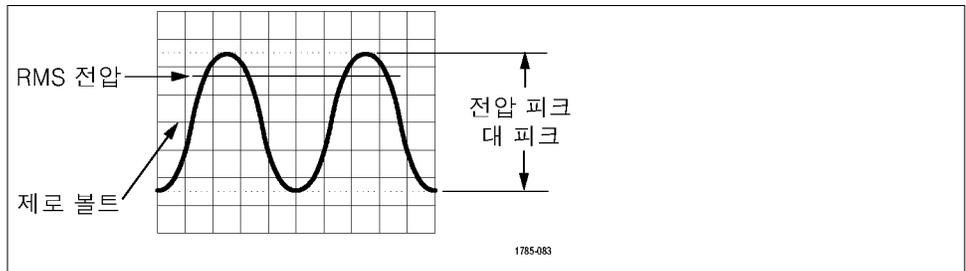
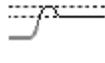


표 8: 진폭 측정

측정		설명
피크-피크		전체 파형 또는 게이트된 영역에서 최대 진폭 및 최소 진폭 사이의 절대적 차이입니다.
진폭		전체 파형 또는 게이트된 영역에서 측정된 평균 높은 값과 평균 낮은 값의 차이입니다.
최대		가장 포지티브한 피크 전압입니다. 전체 파형 또는 게이트된 영역에서 최대값을 측정합니다.
최소		가장 네거티브한 피크 전압입니다. 전체 파형 또는 게이트된 영역에서 최소값을 측정합니다.

측정		설명
고		이 값은 하강 시간이나 상승 시간 측정에서와 같이 높은 기준값, 중간 기준값 또는 낮은 기준값이 필요할 때마다 100%로 사용됩니다. 최소/최대 또는 히스토그램 방법을 사용하여 계산됩니다. 최소/최대 방법에서는 발견된 최대값을 사용합니다. 히스토그램 방법에서는 중간 지점 위에서 발견된 가장 일반적인 값을 사용합니다. 이 값은 전체 파형이나 게이트된 영역에 대해 측정됩니다.
저		이 값은 하강 시간이나 상승 시간 측정에서와 같이 높은 기준값, 중간 기준값 또는 낮은 기준값이 필요할 때마다 0%로 사용됩니다. 최소/최대 또는 히스토그램 방법을 사용하여 계산됩니다. 최소/최대 방법에서는 발견된 최소값을 사용합니다. 히스토그램 방법에서는 중간 지점 아래에서 발견된 가장 일반적인 값을 사용합니다. 이 값은 전체 파형이나 게이트된 영역에 대해 측정됩니다.
+오버		전체 파형이나 게이트된 영역에 대해 측정되며 다음과 같이 표현됩니다. 포지티브 오버슈트 = (최대값 - 높은 값) / 진폭 x 100%.
-오버		전체 파형이나 게이트된 영역에 대해 측정되며 다음과 같이 표현됩니다. 네거티브 오버슈트 = (낮은 값 - 최소값) / 진폭 x 100%
평균		전체 파형 또는 게이트된 영역에 대한 산술 평균입니다.
사이클 평균		파형의 첫 번째 사이클 또는 게이트된 영역의 첫 번째 사이클에 대한 산술 평균입니다.

측정		설명
RMS		전체 파형이나 게이트된 영역에 대한 RMS 전압입니다.
사이클 RMS		파형의 첫 번째 사이클 또는 게이트된 영역의 첫 번째 사이클에 대한 참 자승 평균 평방근 전압입니다.

구역 측정 설명

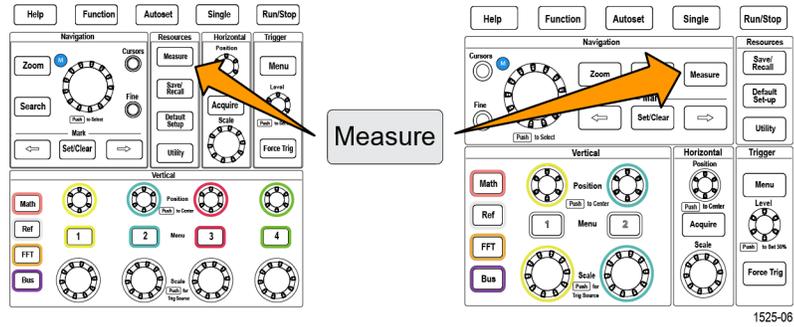
표 9: 구역 측정

측정		설명
구역		시간에 따른 전압 측정입니다. 측정치는 전체 파형 또는 게이트된 파형에 대한 구역을 볼트-초 단위로 반환합니다. 접지 위에서 측정된 구역은 포지티브이고 접지 아래에서 측정된 구역은 네거티브입니다.
사이클 구역		시간에 따른 전압 측정입니다. 파형의 첫 번째 사이클에 걸친 구역 또는 게이트된 영역의 첫 번째 사이클에 걸친 구역을 볼트-초 단위로 측정합니다. 일반 기준 포인트 위에 있는 구역은 포지티브이고 일반 기준 포인트 아래에 있는 영역은 네거티브입니다.

파형 일부에 대해서만 측정 수행 게이팅

게이팅은 측정에 파형의 지정된 부분만 사용하도록 자동 측정을 설정합니다. 게이팅 기능은 모든 채널 및 모든 측정에 적용됩니다(즉, 개별 측정 또는 다른 채널에 다른 게이팅 영역을 설정할 수 없음).

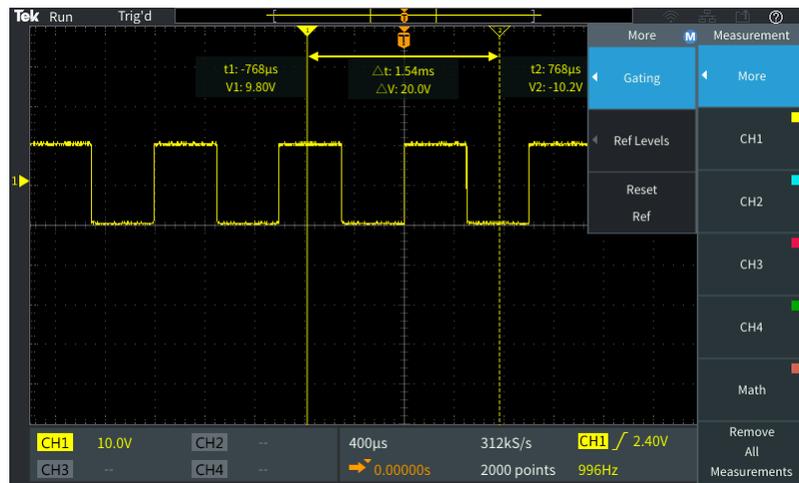
1. 측정을 누릅니다.



2. 게이팅 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.

3. 범용 노브를 사용하여 측정에 사용할 파형 구역(끄기(전체 레코드), 화면, Between Cursor(커서 간))를 선택하고 클릭합니다.

Between Cursor(커서 간)를 선택할 경우 범용 노브를 사용하여 게이팅 커서를 선택하고 움직여 자동 측정에 사용할 구역을 표시합니다.



오실로스코프에서 측정을 활성화/비활성화하는 방법

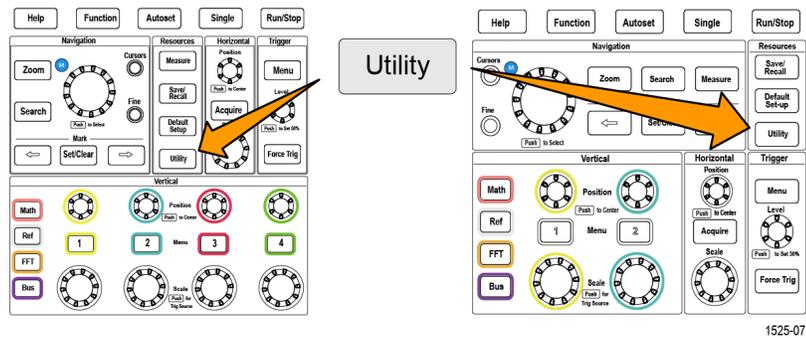
파형 측정을 수동으로 활성화/비활성화하려면 이 절차를 사용합니다.



주석노트.

- 측정 설정 기능을 비활성화하거나 활성화하려면 암호가 필요합니다. 초기 상태 기본 암호는 000000 입니다.
- TekSmartlab™ 이 갖춰진 교육 실험실의 강사는 TekSmartLab 애플리케이션에서 연결된 모든 오실로스코프에 대해 측정을 활성화하거나 비활성화할 수 있습니다.

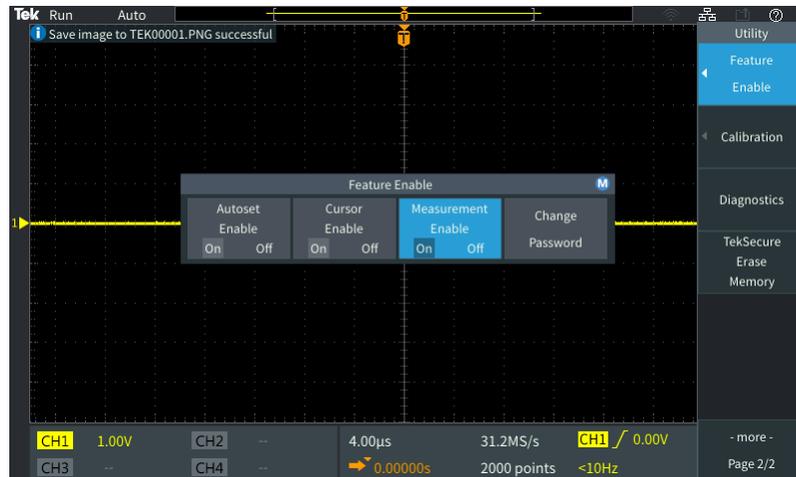
1. 유틸리티를 누릅니다.



2. -More- Page 1/2(-계속- 1/2 쪽) 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.

3. Feature Enable(기능 활성화) 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.

4. 범용 노브를 사용하여 Measurement Enable(측정 활성화)을 선택하고 클릭합니다. 오실로스코프에 Feature Enable(기능 활성화) 암호 입력 화면이 열립니다.

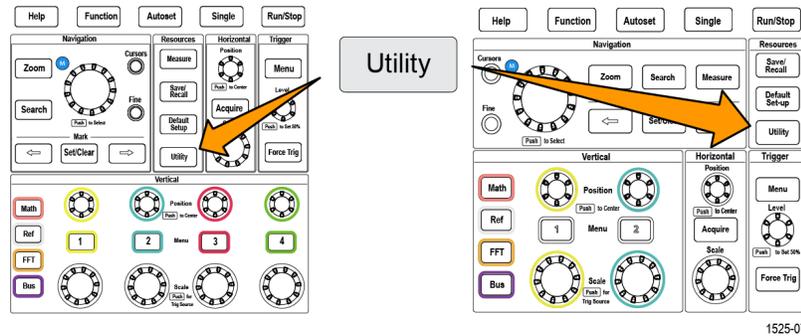


5. 범용 노브 및 사이드 메뉴 버튼을 사용하여 측정을 비활성화할 수 있는 암호를 입력합니다.
6. 확인 사이드 메뉴 버튼을 눌러 암호를 입력하고 측정을 비활성화하도록 합니다.

측정 암호를 변경하는 방법

측정 암호를 변경하려면 이 절차를 사용합니다. 측정에는 측정 기능을 비활성화하거나 활성화하기 위한 암호가 필요합니다.

1. 유틸리티를 누릅니다.



1525-07

2. **-More- Page 1/2(-계속- 1/2 쪽)** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. **Measurement Enable(측정 활성화)** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
4. 범용 노브를 사용하여 **암호 변경**을 선택하고 클릭합니다. 오실로스코프에 **암호 변경 입력** 화면이 열립니다.



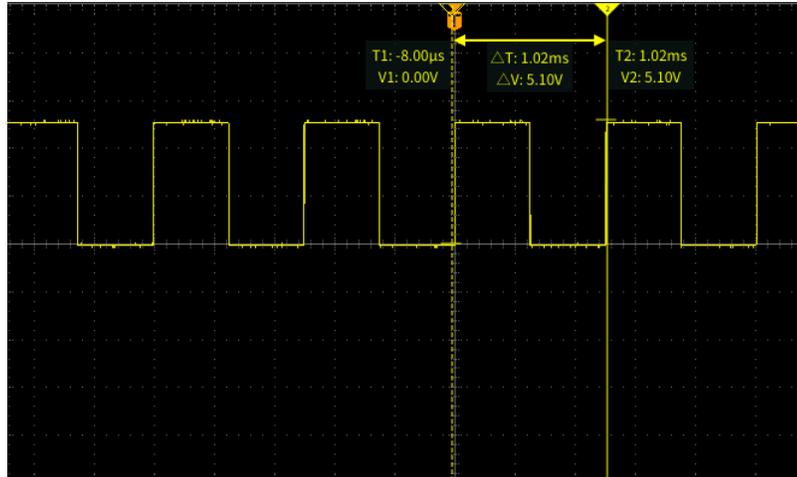
5. 범용 노브 및 사이드 메뉴 버튼을 사용하여 영숫자를 선택하고 현재 암호 문자를 입력합니다.
6. 확인 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
7. 범용 노브 및 사이드 메뉴 버튼을 사용하여 확인할 새 암호를 입력합니다.
8. 확인 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.



주석노트. 측정 암호는 *PI* 명령을 사용해 변경할 수 있습니다. 자세한 지침은 프로그래머 설명서를 참조하십시오.

커서를 사용하여 수동 측정 수행

커서는 파형에 배치하여 측정하는 데 사용하는 화면상 수직선 및 수평선입니다. 커서는 해당 위치 및 커서가 파형을 교차하는 위치에 값을 표시하는 관독값을 포함합니다. 커서는 두 커서 위치 간의 절대차 측정 값(또는 델타)도 표시합니다.

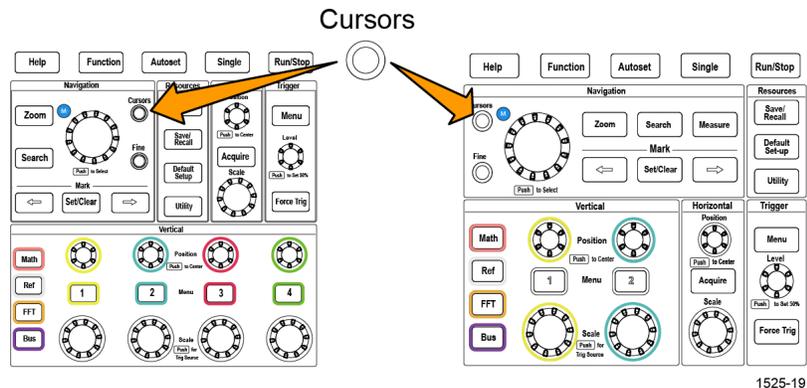


커서 관독값은 커서 옆에 표시됩니다. 관독값은 현재 커서 위치에 신호 값을 표시합니다. 또한 관독값은 커서 측정 간 차이(델타, Δ 기호로 표시됨)를 표시합니다. 커서가 켜져 있으면 오실로스코프에 항상 관독값이 표시됩니다.



주석노트. XY 표시 모드에서는 커서를 사용할 수 없습니다.

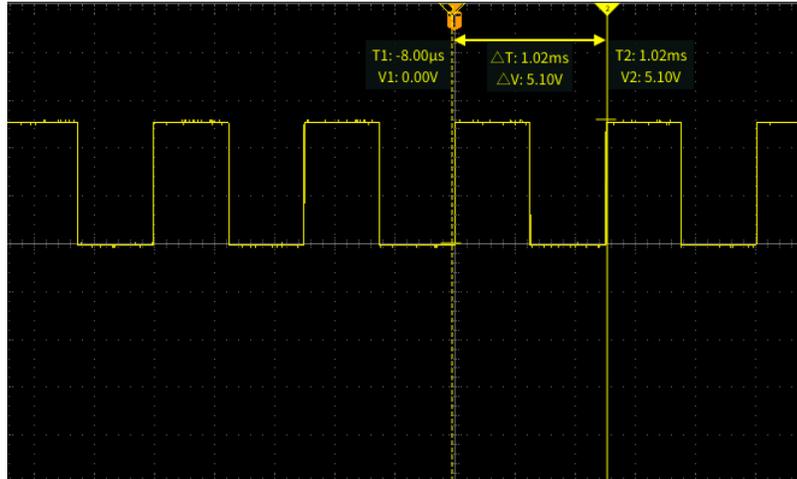
1. 커서를 눌러 기본적으로 두 수직 시간 커서를 표시합니다.



커서 색은 측정을 수행 중인 채널을 나타냅니다.

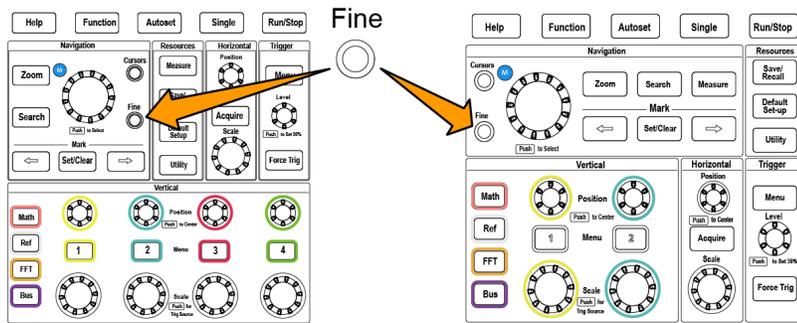
진한 선 커서는 활성(선택한) 커서이며 **범용** 노브로 제어됩니다.

2. 범용 노브를 사용하여 진한 선(선택한) 커서를 이동합니다. 해당 커서와 관련된 관독값은 커서를 이동함에 따라 변경됩니다.



3. 범용 노브를 눌러 다른 커서를 선택(진한 선이 됨)한 다음 노브를 돌려 해당 커서를 이동합니다. 첫 번째 커서는 이제 점선으로 드로잉됩니다.
4. 커서 위치를 더 미세하게 조정하려면 **미세** 버튼을 눌러 커서 위치 조정을 보통 조정과 미세 조정 간에 전환합니다.

또한 미세 버튼을 사용하면 수직 및 수평 위치 노브, 트리거 레벨 노브 및 범용 노브의 여러 조정 작업을 더욱 미세하게 조정할 수 있습니다.



1525-20

5. 진폭 또는 화면 사이드 메뉴 버튼을 눌러 측정을 수행하기 위한 다양한 커서를 선택합니다. **커서 유형** on page 110 항목을 참조하십시오.
6. 링크 사이드 메뉴 버튼을 눌러 커서 링크를 **ON(켜기)** 또는 **OFF(끄기)**로 전환합니다. 링크가 **ON(켜기)** 상태인 경우 범용 노브를 돌리면 두 커서가 동시에 이동합니다.

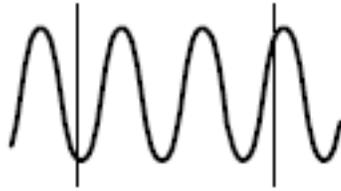
7. 커서 하나 또는 둘 다가 화면을 벗어난 경우 **화면상으로 커서 가져오기** 사이드 메뉴 버튼을 눌러 화면을 벗어난 커서를 다시 화면으로 가져옵니다.
8. **커서** 전면 패널 버튼을 눌러 커서를 끕니다.

커서 유형

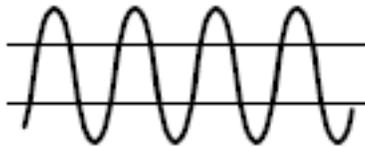
커서 유형은 다음과 같습니다.

시간 또는 주파수 커서. 이러한 수직 커서는 시간 또는 주파수, 커서가 파형을 교차하는 위치의 신호 진폭 및 두 커서 교차 포인트 간 절대차(델타)(시간 및 진폭 델타)를 측정합니다.

시간 판독값은 트리거 포인트(0s)를 기준으로 합니다. 예를 들어 트리거 왼쪽의 커서는 마이너스 시간 값입니다.



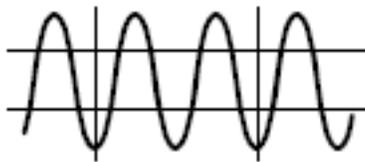
진폭 커서. 이러한 수평 커서는 수직 진폭 매개 변수(일반적으로 전압)를 측정합니다.



화면 커서: 수직 커서와 수평 커서 두 가지의 조합입니다. **범용** 노브를 클릭하면 커서 선택이 순환됩니다.



주석노트. 화면 모드에서 수직 커서는 커서가 파형을 교차하는 위치에 연결되지 않으므로 신호를 교차하는 위치에 진폭 값을 표시하지 않습니다. 진폭 값은 수평 커서에서 읽습니다.

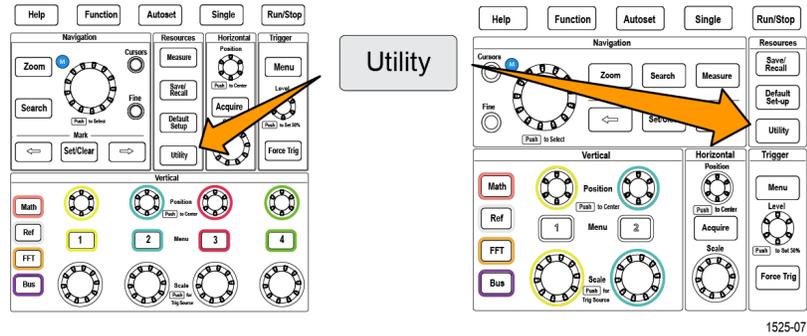


오실로스코프에서 커서를 활성화/비활성화하는 방법

커서를 수동으로 활성화/비활성화하려면 이 절차를 사용합니다.

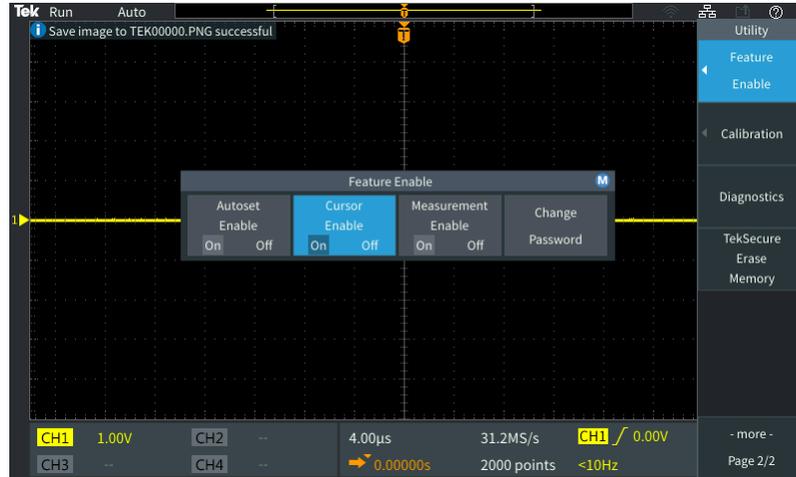
- 
주석노트. 커서 기능을 비활성화하거나 활성화하려면 암호가 필요합니다. 초기 상태 기본 암호는 000000 입니다.
- 
주석노트. TekSmartlab™이 갖춰진 교육 실험실의 강사는 TekSmartLab 애플리케이션에서 연결된 모든 오실로스코프에 대해 커서를 활성화하거나 비활성화할 수 있습니다.

1. 유틸리티를 누릅니다.



2. **-More- Page 1/2(-계속- 1/2 쪽)** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. **Feature Enable(기능 활성화)** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.

- 범용 노브를 사용하여 **Cursor Enable(커서 활성화)**을 선택하고 클릭합니다. 오실로스코프에 **Feature Enable(기능 활성화)** 암호 입력 화면이 열립니다.

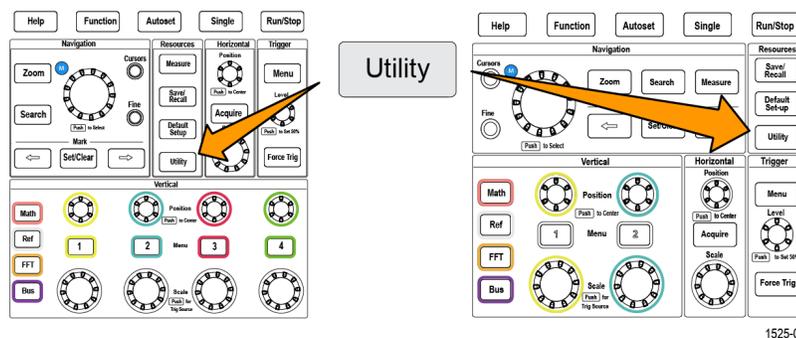


- 범용 노브 및 사이드 메뉴 버튼을 사용하여 커서를 비활성화할 수 있는 암호를 입력합니다.
- 확인 사이드 메뉴 버튼을 눌러 암호를 입력하고 커서를 비활성화하도록 합니다.

커서 암호를 변경하는 방법

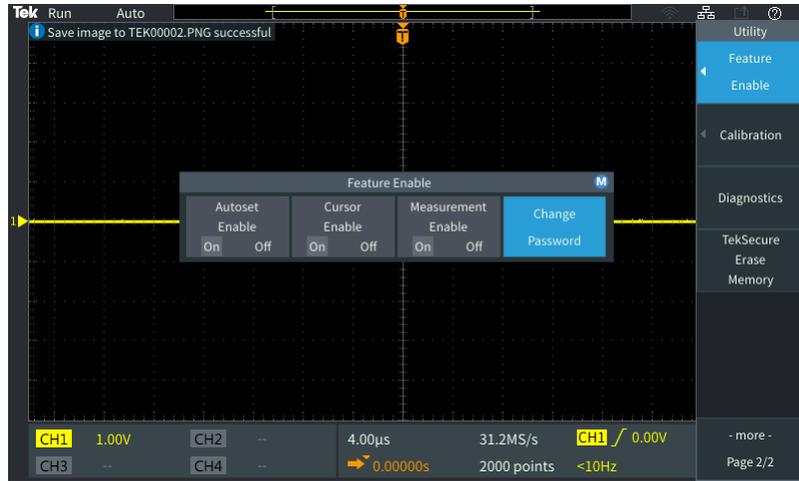
커서 암호를 변경하려면 이 절차를 사용합니다. 커서에는 커서 기능을 활성화하거나 비활성화하기 위한 암호가 필요합니다.

- 유틸리티를 누릅니다.



- More- Page 1/2(-계속- 1/2 쪽) 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
- Cursor Enable(커서 활성화)** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.

4. 범용 노브를 사용하여 암호 변경을 선택하고 클릭합니다. 오실로스코프에 암호 변경 입력 화면이 열립니다.



5. 범용 노브 및 사이드 메뉴 버튼을 사용하여 영숫자를 선택하고 현재 암호 문자를 입력합니다.
6. 확인 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
7. 범용 노브 및 사이드 메뉴 버튼을 사용하여 확인할 새 암호를 입력합니다.
8. 확인 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.

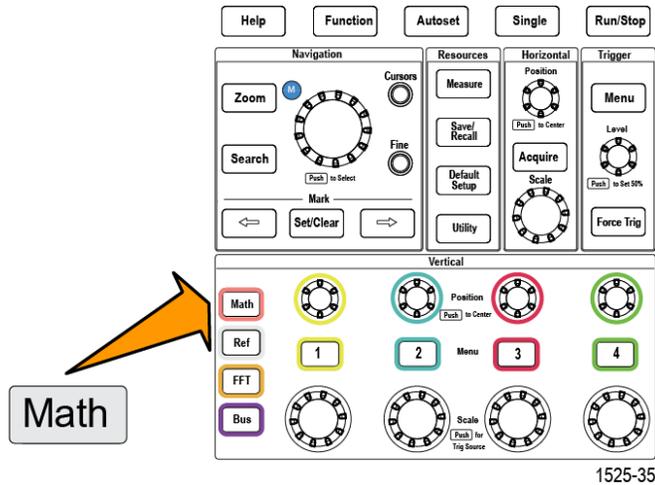


주석노트. 커서 암호는 PI 명령을 사용해 변경할 수 있습니다. 자세한 지침은 프로그래머 설명서를 참조하십시오.

연산 파형 만들기

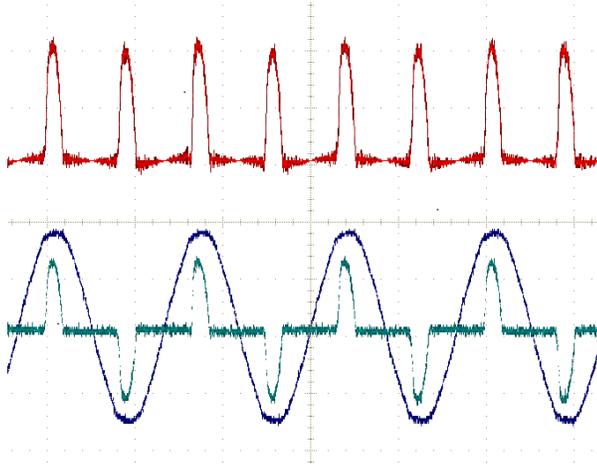
연산 파형을 사용하여 두 채널 파형에 대해 덧셈, 뺄셈 및 곱셈을 수행하여 새로운 연산 파형을 만들 수 있습니다. 그런 다음 연산 파형에서 측정을 수행하거나, 연산 파형을 기준 메모리 또는 외부 파형 데이터 파일에 저장할 수 있습니다.

1. 연산을 누릅니다. 오실로스코프에 현재 사이드 메뉴 설정을 사용하여 빨간색 연산 파형이 표시됩니다.



2. 소스 1 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 범용 노브를 사용하여 연산 파형에 사용할 첫 번째 채널을 선택하고 클릭합니다.
4. 연산자 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
5. 범용 노브를 사용하여 두 파형에 적용할 연산 작업(덧셈, 뺄셈 또는 곱셈)을 선택하고 클릭합니다.
6. Source 2(소스 2) 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
7. 범용 노브를 사용하여 연산 파형에 사용할 두 번째 채널을 선택하고 클릭합니다. 오실로스코프에 즉시 연산 파형이 표시됩니다.
8. 연산 파형 수직 위치를 이동하려면 위치 사이드 메뉴 버튼을 누르고 범용 노브를 사용하여 파형을 이동합니다.
9. 연산 파형의 크기(수직 스케일)를 변경하려면 수직 스케일 사이드 메뉴 버튼을 누르고 범용 노브를 사용하여 파형 스케일을 변경합니다.
연산 수직 스케일 설정은 연산 파형에만 적용됩니다.

연산 파형을 사용하는 한 가지 예는 전압 파형과 전류 파형을 곱하여 순간 전원(전류 X 전압)을 계산하는 것입니다.



연산 파형 추가 정보

- 연산 파형은 소스 채널에서 수평 스케일 및 위치를 가져옵니다. 이러한 소스 파형 컨트롤을 조정하면 연산 파형도 조정됩니다.
- 서로 다른 단위의 파형을 더하거나 빼면 연산 파형 단위가 “?”로 설정됩니다.
- 채널 파형에 대해서와 마찬가지로 연산 파형에 대해 자동 측정을 수행할 수 있습니다. 측정 화면에서 연산 사이드 메뉴를 선택하고 적용할 측정을 선택하기만 하면 됩니다.
- 연산 파형을 기준 메모리나 USB 드라이브의 파일에 저장할 수 있습니다. 또한 연산 파형을 기준 메모리로 호출(로드)할 수 있습니다. [파형 데이터 호출](#) on page 140 항목을 참조하십시오.
- 탐색 컨트롤(줌 버튼 및 범용 노브)을 사용하여 연산 파형을 확대할 수 있습니다.

FFT 를 사용하여 신호 주파수 정보 확인

일종의 왜곡이나 원치 않는 특성이 있는 신호가 많이 있습니다. 경우에 따라 이러한 왜곡이 해당 신호가 회로에서 작동하는 방식에 영향을 주지 않을 수도 있습니다. 그러나 시스템 클럭 펄스, 근처의 인쇄된 회로 경로에서 유도된 신호 또는 파워 서플라이나 기타 소스의 노이즈가 신호에 영향을 주어 신호가 제대로 작동하지 못하도록 하는 경우가 많습니다. FFT 기능은 주 신호에 포함된 원치 않는 신호의 주파수를 찾는 데 유용한 강력한 도구입니다.

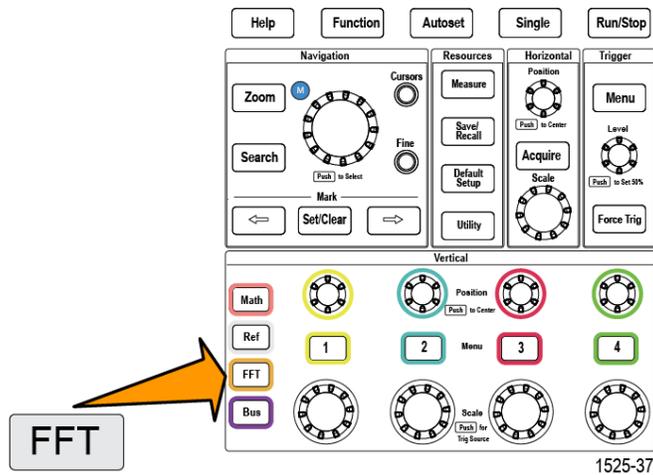
FFT 기능은 파형 데이터에 FFT(고속 푸리에 변환) 수학 계산을 사용하여 신호의 구성 요소 주파수를 확인합니다. 결과 파형에는 수평 축을 따라 일련의 ‘스파이크’가 표시됩니다. 여기서 각 스파이크는 파형 및 해당 진폭의 주파수 구성 요소를 나타냅니다. 즉, FFT 는 파형의 주파수 구성 요소를 분석하기 위한 기본 스펙트럼 분석기 기능입니다.

1. 파형의 여러 사이클을 획득하고 표시합니다.



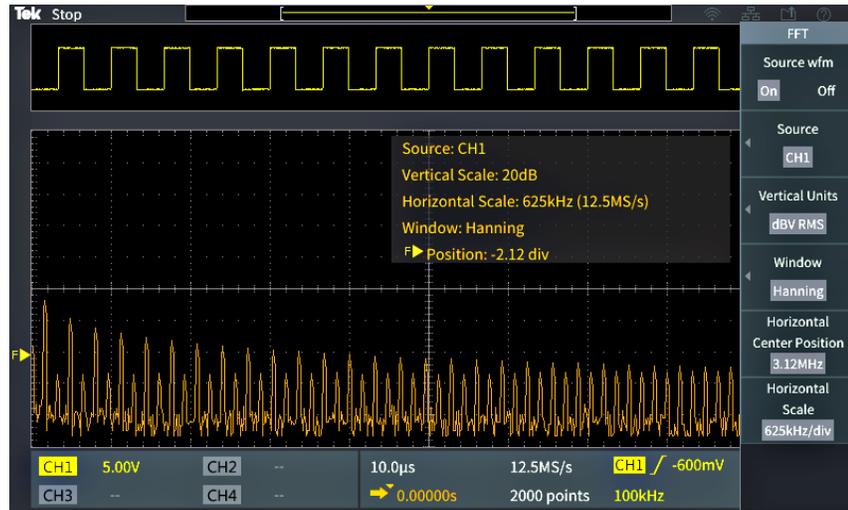
주석노트. 2000 및 20K 포인트 레코드 길이 파형에 대해서는 FFT 파형만 표시할 수 있습니다.

2. FFT 버튼을 누릅니다.



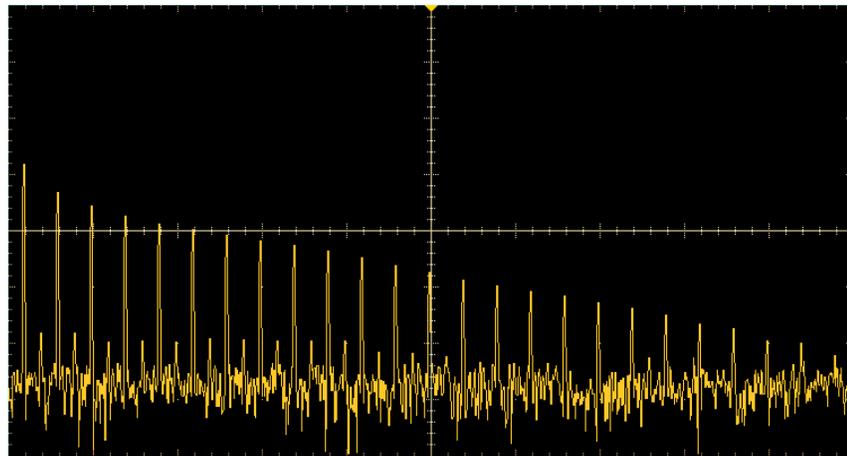
오실로스코프에 기본 FFT 화면이 표시됩니다. 하단 기본 화면에 FFT 파형이 표시됩니다.

FFT 파형을 위아래로 이동하려면 소스 채널의 수직 위치 노브를 사용합니다.

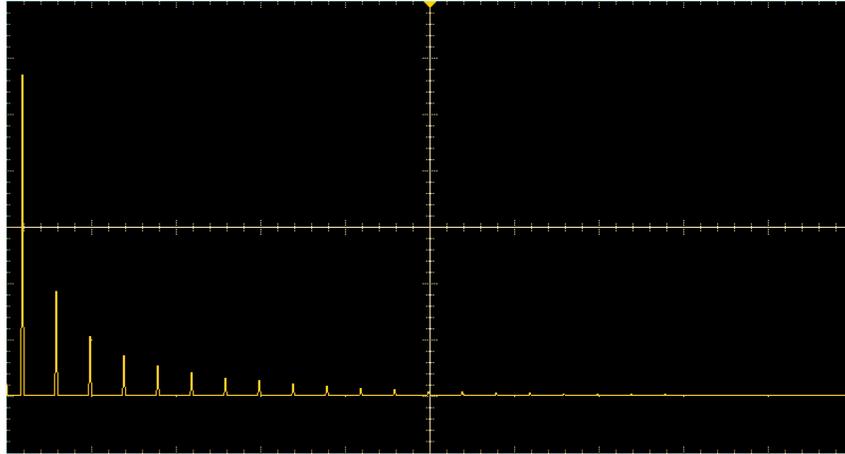


3. 소스 wfm 사이드 메뉴 버튼을 눌러 소스 파형 표시(화면 상단)를 ON(켜기) 또는 OFF(끄기)로 전환합니다.
4. 소스 사이드 메뉴 버튼을 누르고 범용 노브를 사용하여 소스를 채널 1, 2, 3 또는 4 로 설정합니다. 기본 소스는 FFT 윈도우를 열기 전에 선택되어 있던 채널입니다.
5. 수직 단위 사이드 메뉴 버튼을 누르고 범용 노브를 사용하여 dBV RMS 또는 선형 RMS 를 선택하고 클릭합니다.

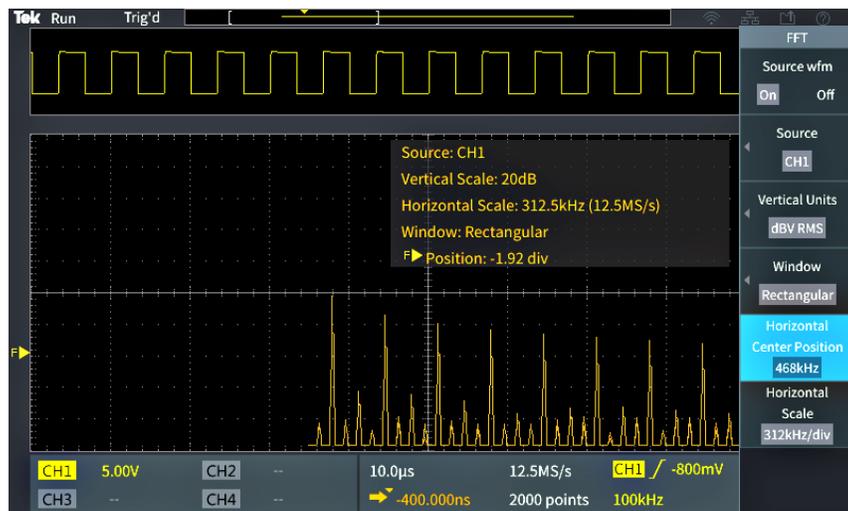
주파수의 진폭이 서로 매우 다르더라도 기본 dBV RMS 수직 단위 스케일을 사용하여 여러 주파수를 자세히 볼 수 있습니다.



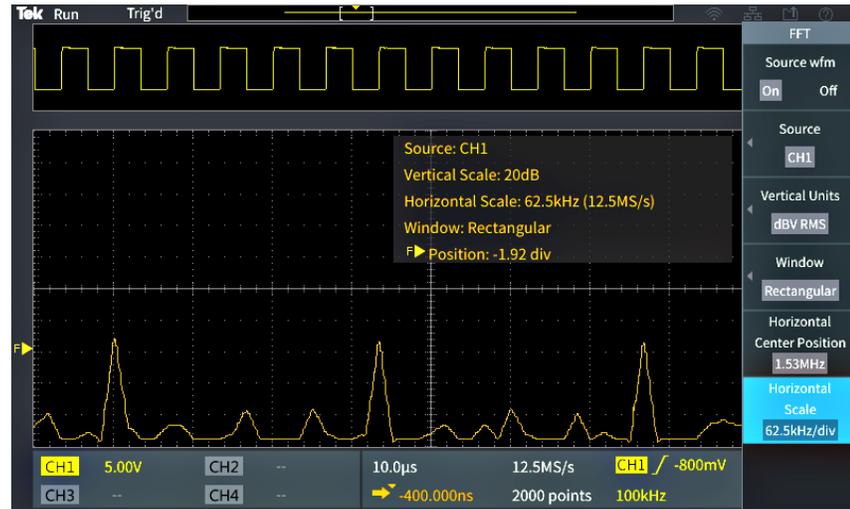
선형 RMS 수직 스케일을 사용하면 모든 주파수 레벨을 서로 비교하여 어떠한지 전체적으로 볼 수 있습니다.



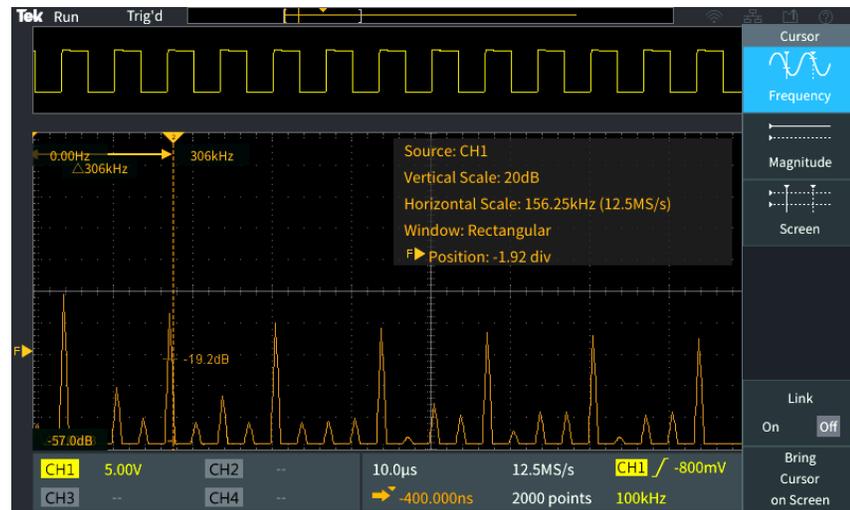
6. 윈도우 사이드 메뉴 버튼을 누르고 범용 노브를 사용하여 해닝, 직사각형, 해밍 또는 블랙맨-해리스를 선택하고 클릭합니다. [FFT 윈도우 정보](#) on page 120 항목을 참조하십시오.
7. **Horizontal Center Position(수평 중심 위치)** 사이드 메뉴 버튼을 누르고 범용 노브를 사용하여 FFT 그래프를 수평으로 배치합니다. 사이드 메뉴의 판독값은 가운데 수직 계수선에 배치된 파형 포인트의 주파수입니다. FFT '스파이크' 주파수를 빠르게 측정하려면 이 기능을 사용합니다.



- 수평 스케일 사이드 메뉴 버튼을 누르고 **범용** 노브를 사용하여 수평 스케일(주요 계수선 구간당 주파수) 값을 설정합니다. 이 기능을 사용하여 FFT 파형을 확장하거나 축소함으로써 세부 사항을 더 자세히 또는 덜 자세히 표시할 수 있습니다. FFT 파형은 중심 커서를 중심으로 확장됩니다.



- 커서 전면 패널 버튼을 누르고 커서를 사용하여 측정을 수행합니다.

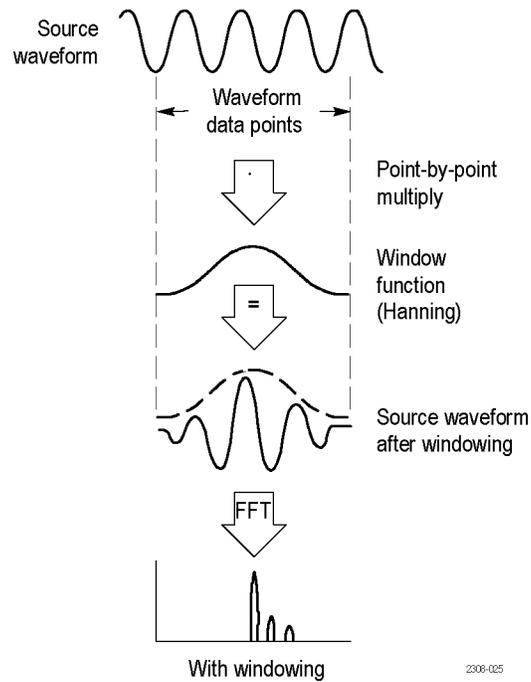


FFT 추가 정보

- 1,000, 2,000, 20K 레코드 길이 파형의 경우 FFT 파형만 표시할 수 있습니다.
- FFT 파형의 수직 위치를 변경하려면 소스 채널의 수직 위치 노브를 사용합니다.
- FFT 파형의 수직 크기를 변경하려면 소스 채널의 수직 스케일 노브를 사용합니다.
- 주파수 및 상대적인 신호 레벨을 측정하려면 커서를 사용합니다.
- DC 구성 요소나 오프셋이 있는 입력 신호로 인해 FFT 파형 구성 요소의 진폭 값이 올바르지 않을 수 있습니다. DC 구성 요소를 최소화하려면 입력 신호에서 AC 커플링을 사용합니다.
- 반복 이벤트나 싱글 샷 이벤트에서 랜덤 노이즈와 앨리어싱된 구성 요소를 줄이려면, 16 개 이상의 샘플에 대해 평균화하도록 오실로스코프 획득 모드를 설정합니다. [FFT 및 디스플레이 파형 앨리어싱 on page 123](#) 항목을 참조하십시오. 평균 모드에서는 트리거와 동기화되지 않은 신호가 감쇠됩니다.
- 소스 신호에 트리거 속도와 동기화되지 않은 관심 주파수가 포함되어 있으면 평균 획득 모드를 사용하지 않도록 합니다.
- 간헐적인(임펄스, 싱글 샷) 신호의 경우 간헐적인 펄스 파형이 파형 레코드의 가운데에 위치하도록 오실로스코프 트리거 조건을 설정합니다.

FFT 윈도우 정보

FFT 알고리즘은 소스 파형 레코드에 '윈도우' 프로세스를 적용하여 FFT 파형의 시작 값과 정지 값이 같은 진폭에 가깝도록 레코드를 '형성'합니다. 같은 진폭에 가깝도록 파형을 시작하고 정지하면 실제 신호에는 없는 가공의 파형 추가가 줄어듭니다. 소스 신호에 윈도우를 사용하면 소스 신호 주파수 구성 요소를 더 정확하게 나타내는 FFT 파형이 생성됩니다.



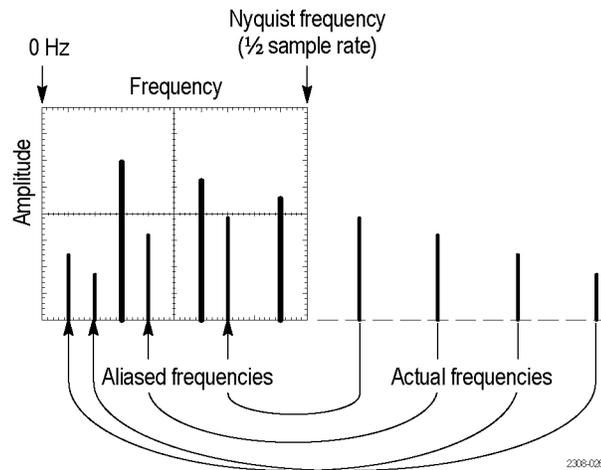
다양한 윈도우 모양은 각기 주파수 정확도와 진폭 정확도 면에서 장단점이 있습니다. 측정할 내용과 소스 신호 특성은 어떤 윈도우를 사용할지 선택하는 데 도움을 줍니다. 다음 지침에 따라 신호 분석 요구 사항에 가장 적합한 윈도우를 선택하십시오. 해닝 윈도우는 FFT 측정의 좋은 시작점입니다.

표 10: FFT 윈도우

윈도우 유형	윈도우 '모양'
<p>해닝 진폭 정확도를 측정하는 데에는 매우 적합하지만 주파수를 확인하는 데에는 그다지 적합하지 않습니다. 사인, 주기적 및 좁은 대역의 랜덤 노이즈를 측정하려면 해닝을 사용하십시오. 이 윈도우는 이벤트 전후 신호 레벨이 현저히 상이한 위치에 있는 과도현상 또는 버스트에서 사용합니다.</p>	
<p>직사각형 동일한 값과 매우 가까운 주파수를 확인하는 경우 가장 적합한 종류의 윈도우지만 이러한 주파수의 진폭을 정확히 측정하려는 경우에는 가장 부적합합니다. 반복되지 않는 신호의 주파수 스펙트럼 및 DC 근처의 주파수 구성 요소를 측정하는 경우에 가장 적합합니다. 이벤트 전후 신호 레벨이 거의 같은 경우에는 과도현상 또는 버스트를 측정하는 데 직사각형을 사용하십시오. 또한 주파수가 매우 가까이 있는 동일한 진폭의 사인파 및 스펙트럼이 비교적 느린 광대역 랜덤 노이즈에서도 이 윈도우를 사용하십시오.</p>	
<p>해밍 동일한 값과 매우 가까운 주파수를 확인하는 경우에 매우 적합한 윈도우입니다. 직사각형 창보다 진폭 정확도가 높습니다. 해닝에 비해 주파수 해상도가 약간 더 높습니다. 해밍을 사용하여 사인, 주기적 및 좁은 대역의 랜덤 노이즈를 측정하십시오. 이 윈도우는 이벤트 전후 신호 레벨이 현저히 상이한 위치에 있는 과도현상 또는 버스트에서 사용합니다.</p>	
<p>블랙맨-해리스 주파수의 진폭을 측정하는 데 가장 적합한 윈도우지만 주파수를 확인하는 데에는 가장 부적합합니다. 순위가 더 높은 고조파를 찾기 위해 단일 주파수 파형을 주로 측정하는 경우 블랙맨-해리스를 사용하십시오.</p>	

FFT 및 디스플레이 파형 앨리어싱

FFT 파형 문제는 오실로스코프가 나이퀴스트 주파수(나이퀴스트 주파수는 샘플링 속도의 1/2 임)보다 큰 주파수 구성 요소를 포함하는 신호를 획득할 때 발생합니다. 나이퀴스트 주파수보다 높은 주파수 구성 요소는 언더샘플링되고 계수선 오른쪽 가장자리 주변에 "다시 접혀서" 나타나거나 반향되어 FFT 파형의 저주파 구성 요소로 표시됩니다. 이 잘못된 성분을 앨리어싱이라고 합니다.



다음 방법을 사용하여 앨리어싱을 줄이거나 제거할 수 있습니다.

- **수평 스케일** 전면 패널 노브를 더 빠른 주파수 설정으로 조정하여 샘플링 속도를 높입니다. 수평 샘플링 속도(초당 샘플 수)를 높이면 나이퀴스트 주파수가 증가하므로 앨리어싱된 주파수 구성 요소가 적절한 주파수에서 나타납니다. 화면에 표시된 주파수 구성 요소 수가 증가하여 개별 구성 요소를 측정하기 어려운 경우 FFT 메뉴의 **수평 스케일** 사이드 메뉴 버튼을 사용하여 FFT 파형을 더 자세히 표시합니다.
- 입력 신호에 필터를 사용하여 주파수에 대한 신호를 나이퀴스트 주파수의 신호보다 낮게 제한합니다. 관심 있는 주파수 구성 요소가 내장 20MHz 대역폭 설정 아래에 있는 경우 **수직 메뉴** 버튼을 누르고 채널 대역폭을 20MHz 로 설정합니다.

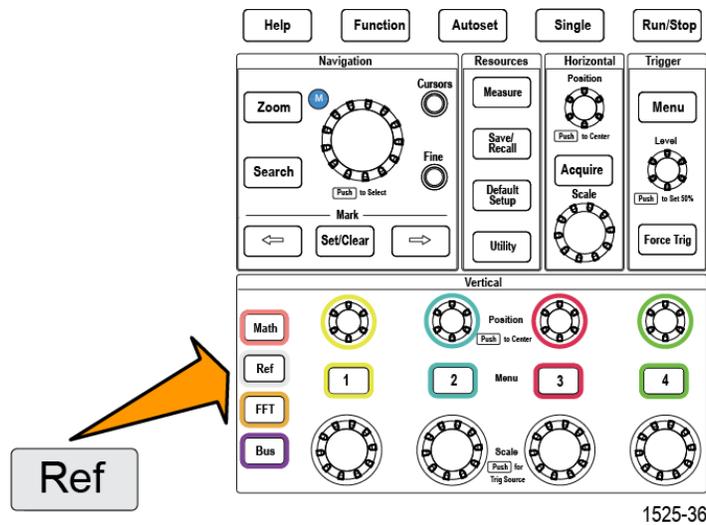
기준 파형 표시

기준 파형은 오실로스코프의 비휘발성 메모리 위치에 저장한 파형입니다. 기준 파형을 다른 파형을 비교하기 위한 표준으로 사용할 수 있습니다.

채널, 연산 및 FFT 파형을 기준 메모리에 저장할 수 있습니다. 오실로스코프가 꺼질 때 기준 파형은 메모리에 유지됩니다.

파형을 기준 메모리 또는 외부 파일에 저장하는 방법을 알아보려면 *파형 데이터 저장 항목*을 참조하십시오. [파형 데이터 저장](#) on page 134 항목을 참조하십시오.

1. Ref(기준)전면 패널 버튼을 누릅니다.



2. 기준 1 또는 기준 2 사이드 메뉴 버튼을 눌러 해당 파형 표시를 ON(켜기) 또는 OFF(끄기)로 전환합니다.

두 기준 파형을 동시에 표시할 수 있습니다.

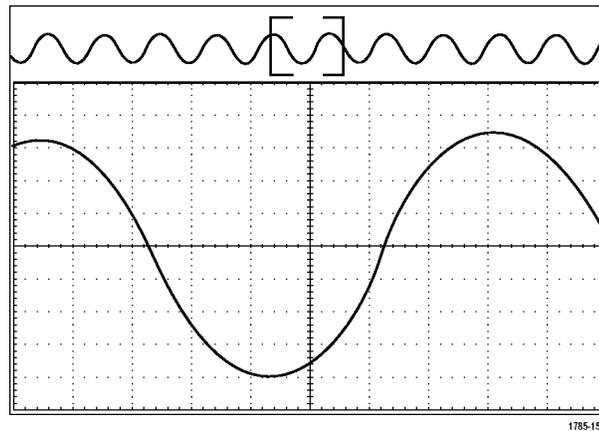
기준 파형 추가 정보

- 기준 파형은 배치하거나 스케일을 조정할 수 없습니다. 화면에 두 기준 파형과 활성 신호를 표시할 공간이 있도록 기준 위치를 저장하기 전에 소스 파형 위치 및 스케일을 설정해야 합니다.
- 줌을 사용하여 기준 파형을 더 자세히 표시할 수 있습니다.

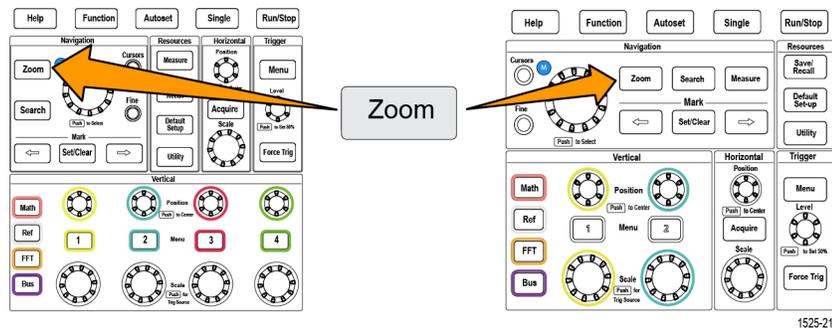
긴 레코드 길이 파형을 보는 방법 중

탐색 컨트롤(줌 버튼, 줌 사이드 메뉴 및 범용 노브)을 사용하여 파형 부분을 확대하여 검사할 수 있습니다(Ch1-Ch4, 연산, 기준).

줌된 디스플레이는 두 부분으로 구성됩니다. 상단 디스플레이에는 표시된 전체 파형 레코드와 전체 레코드 내에서 파형의 줌된 부분(대괄호)의 위치 및 크기가 표시됩니다. 하단 디스플레이에는 줌된 파형 보기(상단 디스플레이에서 대괄호로 묶인 부분)가 표시됩니다.



1. 줌할 채널을 선택합니다.
2. 줌을 누릅니다.



3. 스케일 사이드 메뉴 버튼을 누르고 범용 노브를 사용하여 줌(확대)할 구역의 크기를 조정합니다.
4. 위치 사이드 메뉴 버튼을 누르고 범용 노브를 사용하여 파형 레코드에서 줌 구역의 위치를 조정합니다.

파형을 검색 및 표시하는 방법

획득한 파형에 임의로 위치를 표시할 수 있습니다. 이 표시는 파형을 분석할 때 분석 영역을 제한하는 데 도움이 됩니다. 파형의 영역이 일부 특수 기준을 만족하는 경우 이 영역을 자동으로 표시하거나 원하는 각 항목을 수동으로 표시할 수 있습니다. 화살표 키를 사용하여 표시 사이(원하는 구역 사이)를 이동할 수 있습니다. 트리거 조건으로 사용할 수 있는 같은 매개 변수 여러 개를 자동으로 검색하고 표시할 수 있습니다.

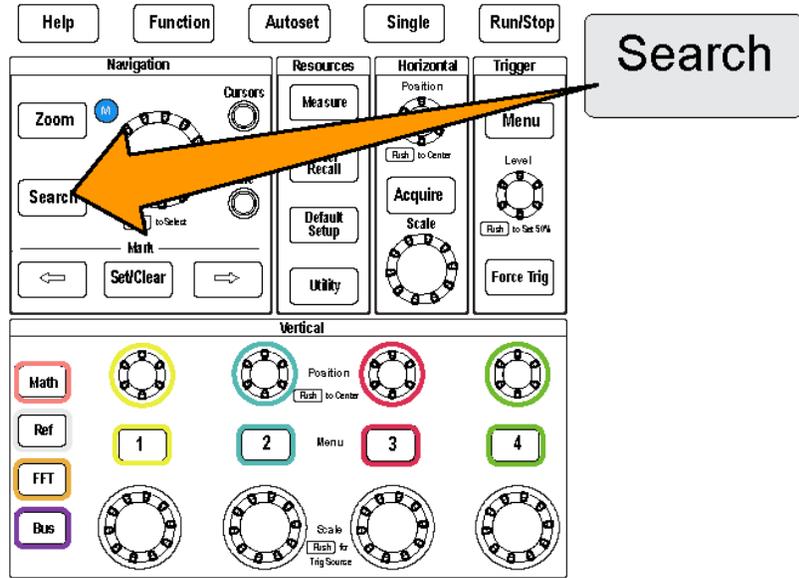
검색 표시는 기준에 대한 파형 영역을 표시하는 방법을 제공합니다. 검색 기준으로 표시를 자동 설정할 수 있습니다. 특정 에지와 펄스 폭, 런트 검색 유형을 사용하여 지역을 검색 및 표시할 수 있습니다.

표시를 수동으로 설정하고 지우려면(삭제):

1. 팬(외부) 노브를 돌려 검색 표시를 설정하거나 지우려는 파형의 구역으로 줌 상자를 이동합니다.
다음(→) 또는 이전(←) 화살표 버튼을 눌러 기존 표시로 이동합니다.
2. 설정/해제를 누릅니다.
화면 중앙에 검색 표시가 없으면 오실로스코프가 하나를 추가합니다.
3. 검색 표시 사이를 이동하면서 파형을 조사합니다. 다음(→) 또는 이전(←) 화살표 버튼을 사용하여 다른 컨트롤은 조정하지 않으면서 표시된 위치 사이를 이동합니다.
4. 표시를 삭제합니다. 다음(→) 또는 이전(←) 화살표 버튼을 눌러 지우려는 표시로 이동합니다. 중앙에 있는 현재 표시를 제거하려면 설정/해제를 누릅니다. 이 사항은 자동 및 수동으로 만들어진 표시에 모두 적용됩니다.

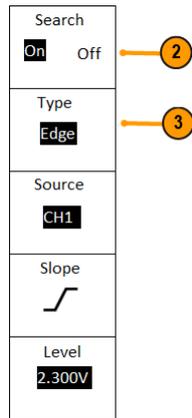
검색 표시를 자동으로 설정하고 지우려면(삭제하려면):

1. 검색을 누릅니다.



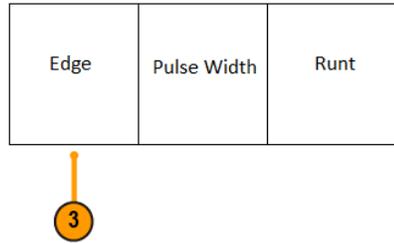
1525-58

2. 검색 하단 사이드 메뉴 버튼을 누르고 ON(켜기)을 선택합니다.

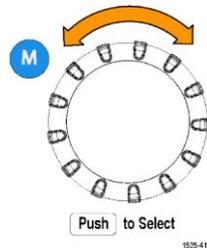


검색 메뉴는 트리거 메뉴와 비슷합니다.

3. 검색 유형을 누릅니다.



범용 노브를 돌려 검색 유형, 즉 에지, 펄스 폭 및 런트를 선택합니다.



화면에서 빈 삼각형은 자동 표시의 위치를 표시하고, 채워진 삼각형은 사용자 지정(사용자 정의) 위치를 표시합니다. 이 삼각형은 보통 및 확대된 파형 보기에 모두 나타납니다.

4. 다음(→) 및 이전(←) 화살표 버튼을 사용하여 검색 표시 사이를 이동하면서 파형을 신속하게 조사할 수 있습니다. 다른 조정은 필요하지 않습니다.

빠른 팁

- 트리거 설정은 트리거 조건을 만족하는 획득한 파형의 다른 위치에 대한 검색 설정에 복사할 수 있습니다.
- 검색 설정은 트리거 설정에 복사할 수 있습니다.
- 사용자 지정 표시는 파형을 저장하고 설정을 저장할 때 파형과 함께 저장됩니다.
- 자동 검색 표시는 파형을 저장할 때 함께 저장되지 않습니다. 그러나 검색 기능을 다시 사용하여 쉽게 다시 캡처할 수 있습니다.
- 검색 기준은 저장된 설정에 저장됩니다.

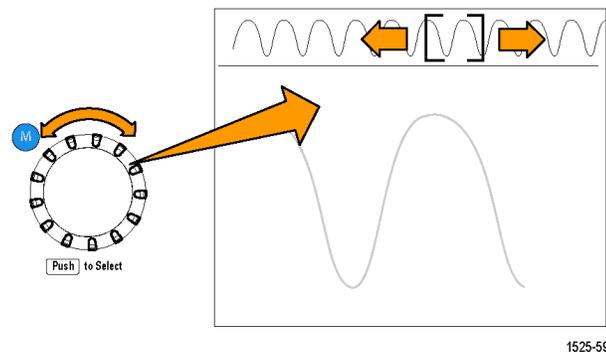
Wave Inspector에는 다음 검색 기능이 포함되어 있습니다.

검색	설명
에지	사용자가 지정한 임계값 레벨을 이용하여 상승 또는 하강 에지를 검색합니다.
펄스 폭	사용자 지정 펄스 폭보다 크거나, 작거나, 이와 같거나, 같지 않은 포지티브 또는 네거티브 펄스 폭을 검색합니다.
런트	하나의 진폭 임계값을 통과하지만 다시 첫 번째를 통과하기 전에 두 번째 임계값을 통과하는 데 실패한 포지티브 또는 네거티브 펄스를 검색합니다. 모든 런트 펄스 또는 해당 기간이 사용자 지정 시간보다 크거나, 작거나, 이와 같거나, 같지 않은 런트 펄스만 검색합니다.

파형을 팬하는 방법

줌 기능이 켜져 있는 동안 팬 기능을 사용하여 신속하게 파형을 스크롤할 수 있습니다. 팬을 사용하려면:

파형을 팬하려면 줌 메뉴에서 위치 사이드 메뉴 버튼을 선택한 경우 범용 노브를 돌립니다.



1525-59

앞으로 팬하려면 범용 노브를 시계 방향으로 돌립니다. 반대로 팬하려면 시계 반대 방향으로 돌립니다. 노브를 돌릴수록 줌 윈도우가 더 빠르게 팬됩니다.

기능 활성화

오실로스코프에서 자동 설정 비활성화

자세한 내용은 [오실로스코프에서 자동 설정을 활성화/비활성화하는 방법](#) on page 74 항목을 참조하십시오.

오실로스코프에서 커서 비활성화

자세한 내용은 [오실로스코프에서 커서를 활성화/비활성화하는 방법](#) on page 111 항목을 참조하십시오.

오실로스코프에서 측정 비활성화

자세한 내용은 [오실로스코프에서 측정을 활성화/비활성화하는 방법](#) on page 104 항목을 참조하십시오.

데이터 저장

오실로스코프에는 장비 설정과 파형을 저장할 수 있는 내부 메모리 위치가 있습니다. 또한 외부 USB 드라이브의 파일에 화면 이미지, 설정 및 파형을 저장할 수 있습니다.

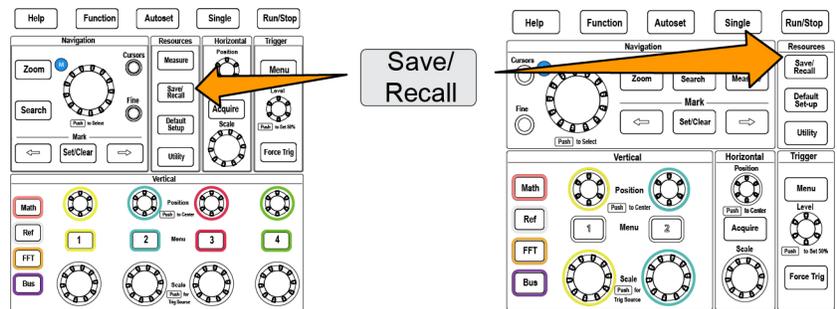
파일에 화면 이미지 저장

USB 드라이브의 파일에 화면 이미지를 저장하려면 이 절차를 사용합니다. 화면 이미지는 오실로스코프 화면의 '그림'입니다. 화면 이미지는 보고서에 포함하거나 시간에 따라 다른 화면 이미지와 비교하는 데 유용합니다.



주석노트. 화면 이미지는 파형 데이터와 다릅니다. 화면 이미지는 화면의 그림이며, 이미지에 표시된 신호에 대한 어떤 데이터도 포함하지 않습니다. 파형 데이터는 단일 채널 파형에서 샘플링된 모든 포인트의 수치 값을 포함하는 파일입니다. 화면 이미지 파일은 추가 분석에 사용할 수 없는 반면, 파형 파일의 데이터를 다른 오실로스코프나 PC 기반 분석 프로그램으로 로드하여 고급 신호 측정을 수행할 수 있습니다.

1. USB 드라이브를 설치합니다.
2. 저장할 파형 및 기타 판독값이 표시되도록 디스플레이를 설정합니다.
3. 저장/호출 전면 패널 버튼을 누릅니다.



1525-22

4. 실행 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
5. 범용 노브를 사용하여 이미지 저장을 선택하고 클릭합니다.
6. 파일 형식 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
7. 그래픽 파일 형식(BMP, JPG 또는 PNG)을 선택하고 클릭합니다.
8. 저장 사이드 메뉴 버튼을 눌러 화면 이미지를 USB 드라이브 최상위 레벨의 자동으로 이름이 지정된 파일에 저장합니다.

자동으로 생성된 파일 이름 정보 on page 150 항목을 참조하십시오.

또한 자동으로 이미지 파일을 USB 드라이브에 저장하도록 **파일 저장** 버튼을 설정할 수 있습니다. **파일 저장 버튼을 사용하여 USB 에 파일 저장** on page 137 항목을 참조하십시오.

저장된 이미지 파일 형식 정보

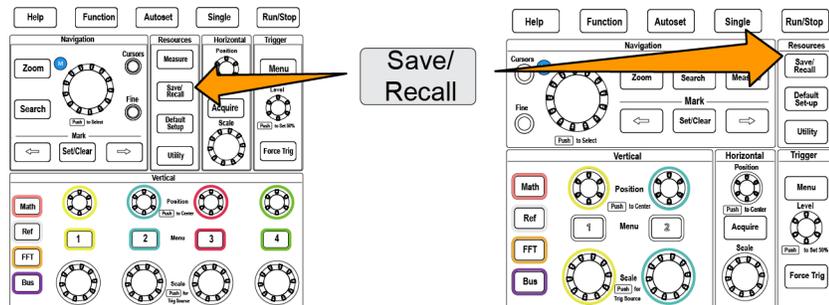
이미지 저장 기능은 화면 정보를 일반적인 세 가지 이미지 형식으로 저장합니다.

- **BMP:** 이 비트맵 형식은 손실이 없는 알고리즘을 사용하며 대부분의 워드 프로세싱 및 스프레드시트 프로그램과 호환됩니다. 이 형식이 기본값입니다. 가장 큰 파일 크기를 만듭니다.
- **JPG:** 이 비트맵 형식은 손실이 있는 압축 알고리즘을 사용하며 대부분의 워드 프로세싱 및 스프레드시트 프로그램과 호환됩니다. 가장 작은 파일 크기를 만듭니다.
- **PNG:** 이 비트맵 형식은 손실이 없는 압축 알고리즘을 사용하며 대부분의 워드 프로세싱 및 스프레드시트 프로그램과 호환됩니다.

파형 데이터 저장

파형 데이터를 기준(Ref) 메모리 위치나 외부 파일에 저장하려면 이 절차를 사용합니다.

1. (옵션) USB 드라이브를 설치하여 파형 데이터를 USB 드라이브의 파일에 저장합니다.
2. 저장할 파형을 획득하고 표시합니다.
3. 저장/호출 전면 패널 버튼을 누릅니다.



1525-22

4. 실행 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
5. 범용 노브를 사용하여 파형 저장을 선택하고 클릭합니다.

6. 파형 데이터를 내부 기준 메모리에 저장하려면:
 - a. 저장 위치 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
 - b. 기준을 선택하고 클릭합니다.
 - c. 소스 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
 - d. 파형 데이터 소스(CH1-CH4, 연산, FFT)를 선택하고 클릭합니다.

 **주석노트.** 파형 데이터를 저장하려면 선택한 파형이 화면에 표시되어야 합니다.

- e. To(위치) 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
 - f. 기준 1 또는 기준 2 를 선택하고 클릭합니다.
 - g. 저장 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
7. 파형 데이터를 USB 드라이브의 파일에 저장하려면:
 - a. 저장 위치 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
 - b. USB 파일(*.JSF) 또는 USB 파일(*.CSV)을 선택하고 클릭합니다. [파형 데이터 파일 정보](#) on page 136 항목을 참조하십시오.
 - c. 소스 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
 - d. 파형 데이터 소스(CH1-CH4, 연산, FFT, 기준 1, 기준 2)를 선택하고 클릭합니다.

 **주석노트.** 파형 데이터를 저장하려면 선택한 파형이 화면에 표시되어야 합니다.

- e. 저장 사이드 메뉴 버튼을 눌러 파형 데이터를 USB 드라이브의 자동으로 이름이 지정된 파일에 저장합니다. [자동으로 생성된 파일 이름 정보](#) on page 150 항목을 참조하십시오.

파형 데이터 파일 정보

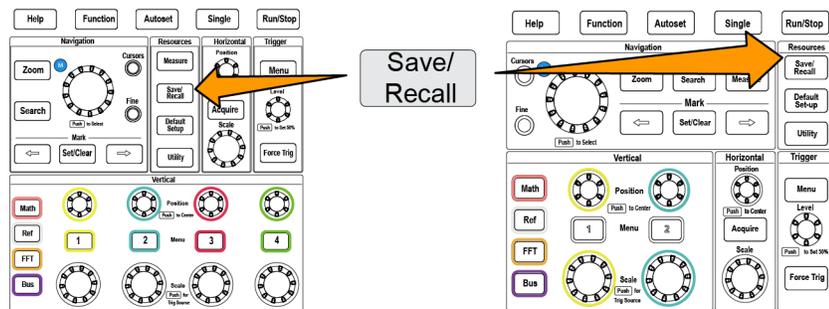
- **.ISF(내부 파일 형식):** 아날로그 채널의 파형 데이터와 아날로그 채널에서 파생된 연산/기준 파형을 내부 파형 저장 파일(ISF) 형식으로 저장하도록 오실로스코프를 설정합니다. 이 형식은 쓰기 속도가 가장 빠르며 최소 크기의 파일을 만듭니다. 파형을 기준 메모리로 호출하여 보거나 측정하려는 경우 이 형식을 사용하십시오.
- **.CSV(셈표로 구분된 값):** 파형 데이터를 일반적인 스프레드시트 프로그램과 호환되는 셈표로 구분된 데이터 파일로 저장하도록 오실로스코프를 설정합니다. 이 파일은 기준 메모리로 호출할 수 없습니다. CSV 파일은 ISF 파일보다 상당히 크므로 USB 드라이브에 쓰는 데 시간이 더 오래 걸립니다.
- 파일이 기록된 채널을 확인하려면 텍스트 편집기에서 파일을 엽니다. 채널 이름이 파일의 맨 윗부분 몇 줄에 있습니다.

오실로스코프 설정 정보 저장

오실로스코프 내부 설정을 내부 메모리 위치(설정 1-10)나 USB 드라이브의 외부 파일에 저장할 수 있습니다. 설정 파일에는 수직, 수평, 트리거, 커서 및 측정 매개 변수를 비롯한 오실로스코프 설정 대부분이 포함되어 있습니다. GPIB 주소 같은 통신 정보는 포함되어 있지 않습니다. 그런 다음 설정 데이터를 사용하여 특정 측정을 수행하도록 빠르게 오실로스코프를 설정할 수 있습니다.

현재 오실로스코프 설정을 메모리 위치나 외부 파일에 저장하려면 이 절차를 사용합니다.

1. (옵션) USB 드라이브를 설치하여 설정 데이터를 USB 드라이브의 파일에 저장합니다.
2. 저장/호출 전면 패널 버튼을 누릅니다.



1525-22

3. 실행 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
4. 범용 노브를 사용하여 설정 저장을 선택하고 클릭합니다.

5. 설정 데이터를 내부 설정 메모리에 저장하려면:
 - a. 저장 위치 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
 - b. 설정을 선택하고 클릭합니다.
 - c. 설정 사이드 메뉴 버튼을 누르고 범용 노브를 사용하여 설정 메모리 위치(1-10)를 선택합니다.
 - d. 저장 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
6. 설정 데이터를 USB 드라이브의 파일에 저장하려면:
 - a. 저장 위치 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
 - b. 범용 노브를 사용하여 **USB 파일(*.SET)**을 선택하고 클릭합니다.
 - c. **Save TEKxxxxx(TEKxxxxx 저장)**를 누릅니다. 설정 사이드 메뉴 버튼을 눌러 설정 데이터를 USB 드라이브 최상위 레벨에서 자동으로 이름이 지정된 *.SET 파일에 저장합니다. **자동으로 생성된 파일 이름 정보** on page 150 항목을 참조하십시오.

파일 저장 버튼을 사용하여 USB 에 파일 저장

파일 저장 버튼은 버튼을 한 번 눌러 지정된 데이터 파일을 USB 드라이브에 빠르게 저장하는 방법입니다. **Save/Recall(저장/호출)** 버튼 및 **Action(실행)** 사이드 메뉴 버튼을 사용하여 저장 매개 변수를 정의한 후 해당 저장 작업을 **Save File(파일 저장)** 버튼에 할당할 수 있습니다. 예를 들어 파형 데이터를 USB 드라이브에 쓰도록 **Save(저장)**를 할당한 경우 **Save(저장)** 버튼을 누를 때마다 현재 파형 데이터가 USB 드라이브에 저장됩니다.



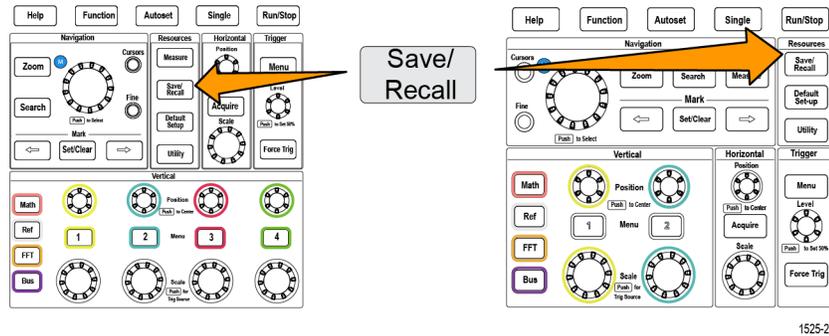
주석노트. 저장 버튼은 USB 드라이브에 파일만 저장합니다. 기준 또는 설정 메모리에 정보를 저장하거나 USB 드라이브에서 파일을 호출하도록 저장 버튼을 할당할 수는 없습니다.



주석노트. 오실로스코프는 기본적으로 USB 드라이브 최상위 레벨에 파일을 저장합니다. **파일 유틸리티** 사이드 메뉴의 **폴더 변경** 버튼을 사용하여 파일을 USB 드라이브의 특정 위치에 저장하도록 오실로스코프를 설정할 수 있습니다. **USB 드라이브의 기본 파일 저장 위치 변경** on page 145 항목을 참조하십시오.

파일은 특정 명명 규약을 사용하여 USB 드라이브에 저장됩니다. **자동으로 생성된 파일 이름 정보** on page 150 항목을 참조하십시오.

1. 저장/호출 전면 패널 버튼을 누릅니다.



2. 할당 위치 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 저장 버튼에 할당할 작업에 해당하는 사이드 메뉴 버튼(화면 이미지, 파형 또는 설정)을 누릅니다. 이제 저장 버튼에 해당 작업이 할당됩니다.
4. 이미지 또는 설정 파일: **Save/Rec(저장/호출)** 사이드 메뉴 버튼을 사용하여 Save(저장) 버튼에 할당한 작업의 출력 형식(화면 이미지: BMP, JPG 또는 PNG, 파형: .ISF 또는 .CSV)을 선택합니다.

 **주석노트.** 설정 파일은 항상 .SET 파일로 저장됩니다.

5. 파형 파일: **Save/Rec(저장/호출)** 사이드 메뉴 버튼을 사용하여 파형을 저장하기 위한 신호 소스(CH1-CH4, 연산, Ref1-2(기준 1-2))를 선택합니다.
6. 저장 버튼을 눌러 할당된 파일 유형 및 형식이 USB 드라이브에 저장되었음을 확인합니다.

 **주석노트.** 할당 위치 버튼은 현재 저장 설정(예: 파일 형식 또는 파형 소스)을 저장하지 않습니다. **Save(저장)** 버튼은 **Save/Rec(저장/호출)** 사이드 메뉴의 설정을 사용하여 파일을 저장합니다.

데이터 호출

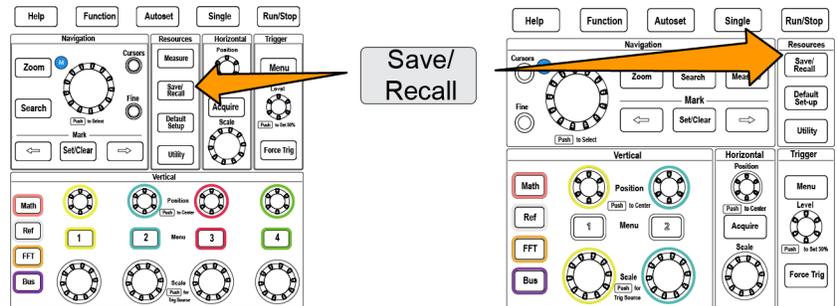
오실로스코프는 장비 설정 및 파형을 호출할 수 있는 영구 내부 메모리 위치를 제공합니다. 또한 외부 USB 드라이브의 파일에서 설정 및 파형을 호출(로드)할 수 있습니다.

오실로스코프 설정 정보 호출

메모리 위치 또는 외부 파일에서 오실로스코프 설정을 호출(로드)하고 오실로스코프를 해당 설정으로 지정하려면 이 절차를 사용합니다.

저장된 설정 데이터를 호출(로드)하여 특정 측정을 수행하도록 빠르게 오실로스코프를 구성할 수 있습니다. 설정 파일에는 수직, 수평, 트리거, 커서 및 측정 매개 변수를 비롯한 오실로스코프 설정 대부분이 포함되어 있습니다. GPIB 또는 LAN 구성 같은 통신 정보는 포함되어 있지 않습니다.

1. (옵션) USB 드라이브를 설치하여 USB 드라이브의 파일에서 설정 데이터를 호출합니다.
2. 저장/호출 전면 패널 버튼을 누릅니다.



1525-22

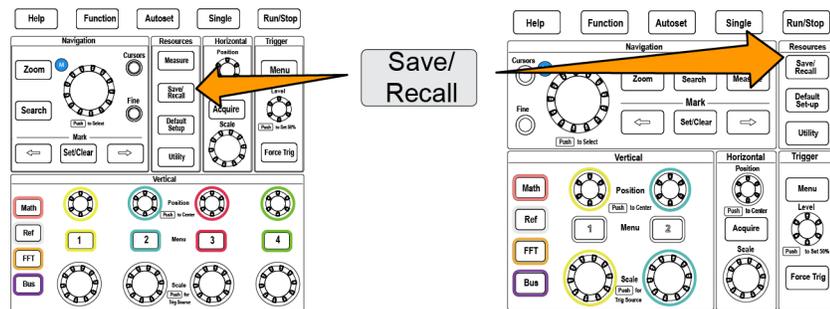
3. 실행 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
4. 범용 노브를 사용하여 설정 호출을 선택하고 클릭합니다.
5. 내부 설정 메모리에서 설정 데이터를 호출하려면:
 - a. 호출 위치 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
 - b. 설정을 선택하고 클릭합니다.

- c. 설정 사이드 메뉴 버튼을 누르고 범용 노브를 사용하여 설정 메모리 위치(1-10)를 선택합니다.
 - d. 호출 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다. 오실로스코프 설정이 지정된 설정 메모리에 있는 설정으로 변경됩니다.
6. USB 드라이브의 파일에서 설정 데이터를 호출(로드)하려면:
- a. 호출 위치 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
 - b. **USB 파일(*.SET)**을 선택하고 클릭합니다.
 - c. 파일 선택 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
 - d. 로드할 설정 파일(*.SET)을 강조 표시합니다.
 - e. 범용 노브 또는 호출 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다. 오실로스코프에 설정이 로드되고 구현됩니다.

파형 데이터 호출

기준 메모리 위치에 로드하고 오실로스코프에 표시할 파형 데이터를 외부 .ISF 파일에서 호출(로드)하려면 이 절차를 사용합니다. 오실로스코프는 .ISF 파형 데이터 파일만 로드할 수 있습니다.

1. .ISF 파형 데이터 파일을 포함하는 USB 드라이브를 설치합니다.
2. 저장/호출 전면 패널 버튼을 누릅니다.



1525-22

3. 실행 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
4. 범용 노브를 사용하여 파형 호출을 선택하고 클릭합니다.
5. To(위치) 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
6. 기준 1 또는 기준 2 를 선택하고 클릭합니다.
7. 파일 선택 사이드 메뉴 버튼을 눌러 파일 유틸리티 창을 엽니다.
8. 범용 노브를 사용하여 파형 파일(*.ISF)을 선택합니다.

9. 호출 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다. 오실로스코프에서 파형 데이터가 선택된 기준 메모리로 로드됩니다.



주석노트. 호출 사이드 메뉴 버튼에 **파일 없음**이 표시되는 경우 **.ISF** 파일을 선택하지 않은 것입니다.

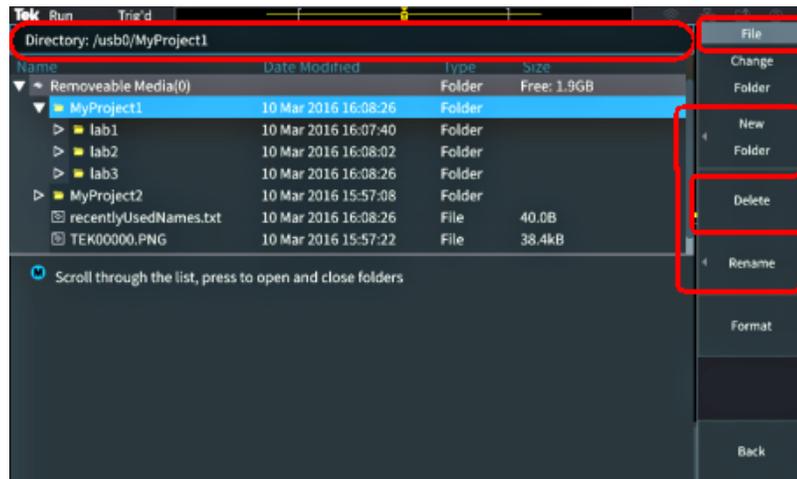
USB 파일 유틸리티 기능 사용

연결된 USB 드라이브에서 파일 관련 작업을 수행하려면 **파일 유틸리티** 기능을 사용합니다. 파일 작업에는 다음이 포함됩니다.

- 파일이 저장되는 기본 폴더 변경 [USB 드라이브의 기본 파일 저장 위치 변경 on page 145](#) 항목을 참조하십시오.
- 새 폴더 만들기 [USB 드라이브에 새 폴더 만들기 on page 146](#) 항목을 참조하십시오.
- 파일 및 폴더 삭제 [USB 드라이브에서 파일 또는 폴더 삭제 on page 147](#) 항목을 참조하십시오.
- 파일 및 폴더 이름 변경 [USB 드라이브의 파일 또는 폴더 이름 변경 on page 148](#) 항목을 참조하십시오.
- USB 드라이브 포맷 [USB 드라이브 포맷 on page 149](#) 항목을 참조하십시오.

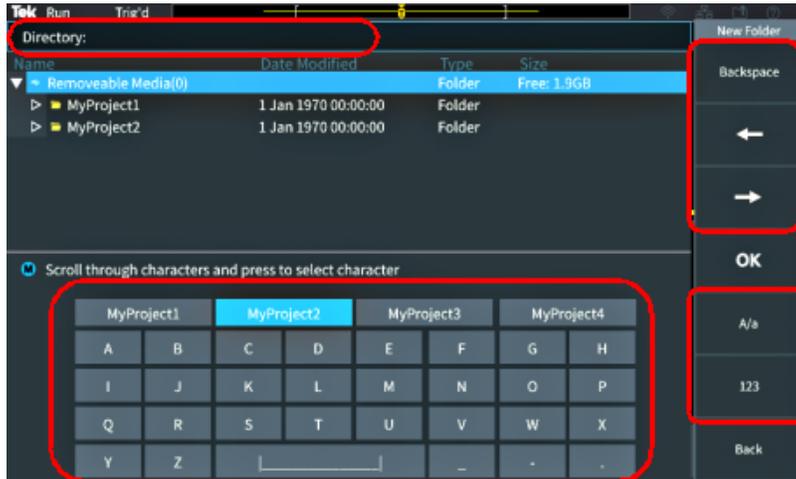
파일 유틸리티 창 개요

File Utility(파일 유틸리티) 창을 열려면 **Save/Recall(저장/호출)** 전면 패널 버튼을 누르고 **File Utility(파일 유틸리티)** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.



- **디렉토리 필드**에는 강조 표시된 폴더 또는 파일의 경로가 나열됩니다. 이 필드는 파일 또는 폴더를 만들거나 파일 또는 폴더의 이름을 변경하기 위해 텍스트를 입력하는 데도 사용됩니다.
- 디렉토리 필드 아래 구역에는 파일 및 폴더가 표시됩니다. **범용** 노브를 사용하여 이름을 강조 표시합니다. **범용** 노브를 눌러 폴더를 열거나 닫습니다. 폴더는 닫힌 경우 ▶로 표시되고 열린 경우 ▼으로 표시됩니다.

- 파일 사이드 메뉴 버튼은 표시된 파일 유틸리티 기능을 수행합니다. 폴더 변경, 삭제 및 포맷은 직접 표시된 작업을 수행합니다.
- 새 폴더 및 이름 변경은 다음 이미지에 표시된 것처럼 문자 입력 필드, 키보드 및 사이드 메뉴 버튼을 엽니다.



- 범용 노브를 사용하여 최근에 만든 이름(문자 목록 맨 위에 나열됨)을 선택하고 클릭하거나 입력하려는 이름의 개별 문자를 강조 표시합니다. 그런 다음 범용 노브를 눌러 해당 문자를 디렉토리 필드에 추가합니다. 이 프로세스를 반복하여 전체 이름을 입력합니다.



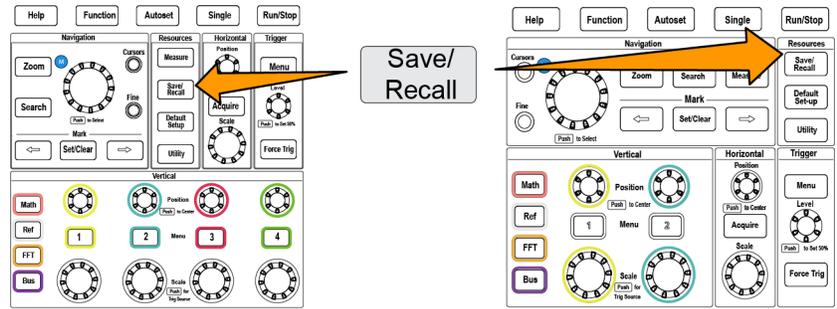
주석노트. 이미지, 파형 또는 설정 파일의 이름을 변경하는 경우 파일 이름을 변경할 때 확장자 이름을 추가할 필요가 없습니다.

- 상단 사이트 메뉴 버튼을 사용하여 커서 왼쪽에 있는 문자를 삭제(백스페이스)하거나, 디렉토리 필드에서 커서를 왼쪽이나 오른쪽으로 이동합니다.
- 하단 사이트 메뉴 버튼을 사용하여 키보드에 대문자 또는 소문자를 표시하거나 숫자 키패드를 표시합니다.
- 확인 사이트 메뉴 버튼을 눌러 디렉토리 필드의 이름으로 파일 또는 폴더를 만들거나 해당 이름을 변경합니다.

USB 드라이브의 기본 파일 저장 위치 변경

기본적으로 오실로스코프는 이미지, 파형 및 설정 파일을 USB 드라이브 최상위 디렉토리에 저장합니다. 파일을 저장할 USB 드라이브에서 다른 기본 저장 폴더를 선택하려면 이 절차를 사용합니다.

1. 저장/호출 전면 패널 버튼을 누릅니다.



1525-22

2. 파일 유틸리티 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 범용 노브를 사용하여 파일을 저장할 폴더로 이동하고 해당 폴더를 강조 표시합니다.
4. 폴더 변경 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다. 이제 저장된 파일이 이 위치에 저장됩니다.

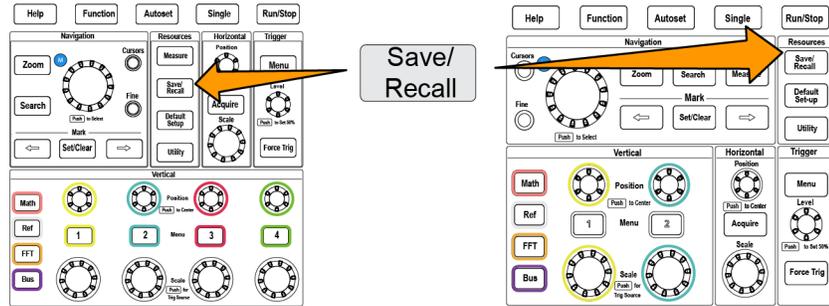
기본 저장 폴더 위치 규칙

- 새 저장 폴 위치는 다음과 같이 될 때까지 유효합니다.
 - **폴더 변경** 버튼을 사용하여 새 위치가 설정됩니다.
 - 오실로스코프가 꺼집니다. 저장 위치는 다시 USB 드라이브 최상위 레벨로 변경됩니다.
- 다음 작업은 파일 저장 위치를 변경하지 않습니다. 오실로스코프가 찾을 수 없는 위치에 파일을 저장하려고 할 때 오류 메시지가 표시됩니다. **폴더 변경** 기능을 사용하여 작업 폴더 위치를 기존 폴더로 변경하고 다시 저장 작업을 시도합니다.
 - 저장 위치 폴더를 삭제합니다.
 - USB 드라이브를 제거하거나 삽입합니다.
 - **기본값 설정** 전면 패널 버튼을 누릅니다.

USB 드라이브에 새 폴더 만들기

USB 드라이브에 새 폴더를 만들려면 이 절차를 사용합니다.

1. 저장/호출 전면 패널 버튼을 누릅니다.



1525-22

2. 파일 유틸리티 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 범용 노브를 사용하여 새 폴더를 만들 위치로 이동합니다.
4. 새 폴더 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
5. 범용 노브를 사용하여 최근에 만든 이름(문자 목록 맨 위에 나열됨)을 선택하고 클릭하거나, 범용 노브 및 사이드 메뉴 버튼을 사용하여 폴더 이름을 입력하고 목록에서 숫자와 유효한 문자를 스크롤하고 강조 표시합니다.

범용 노브를 클릭하여 강조 표시된 문자를 입력합니다. 입력한 문자가 파일 창 맨 위에 표시됩니다.

6. 폴더 이름을 입력할 때까지 5 단계를 반복합니다.
7. 확인 사이드 메뉴 버튼을 눌러 새 폴더 이름을 USB 드라이브에 추가합니다.



주석노트. 문자 목록 맨 위에는 4 개의 이름이 있습니다(기본값: MyProject1-4). 이러한 이름은 사용자가 만든 최근 파일 또는 폴더 이름을 표시하기 위해 변경됩니다. 오실로스코프를 끄거나 기본값 설정 전면 패널 버튼을 누르면 이러한 이름이 기본값으로 돌아갑니다.

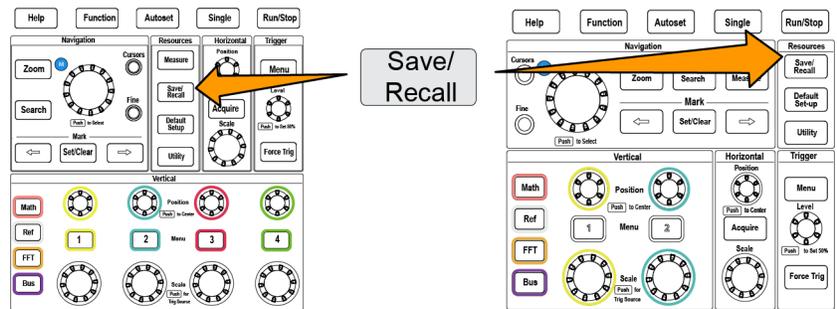
폴더 만들기 추가 정보

USB 드라이브에 여러 폴더를 만들어야 하는 경우 USB 드라이브를 PC에 삽입하고 표준 Microsoft Windows 또는 기타 OS 폴더 만들기 유틸리티를 사용하는 것이 더 빠릅니다.

USB 드라이브에서 파일 또는 폴더 삭제

USB 드라이브에서 파일 또는 폴더를 삭제하려면 이 절차를 사용합니다.

1. 저장/호출 전면 패널 버튼을 누릅니다.



1525-22

2. 파일 유틸리티 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 범용 노브를 사용하여 삭제할 파일 또는 폴더 이름으로 이동하고 해당 파일 또는 폴더 이름을 강조 표시합니다.
4. 삭제 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다. 오실로스코프에서 삭제 작업을 확인을 요청합니다.
5. 예(삭제하려는 경우) 또는 아니오(삭제를 취소하려는 경우)를 강조 표시합니다.
6. 범용 노브를 눌러 파일 또는 폴더를 삭제합니다.



주석노트. 폴더를 삭제하면 해당 폴더에 포함된 모든 파일과 하위 폴더도 삭제됩니다.

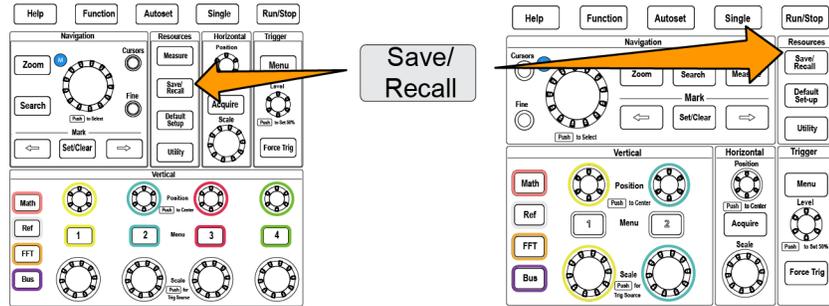


주의. USB 드라이브에 있는 파일 또는 폴더를 삭제해도 드라이브에서 데이터가 제거되지 않으며, 파일 및 폴더 이름에 대한 FAT 테이블 항목이 삭제되고 메모리가 사용 가능으로 표시됩니다. USB 드라이브에서 제거해야 할 중요 데이터나 보안 데이터가 있는 경우 USB 드라이브를 PC에 연결하고 파일 '분쇄' 프로그램을 사용하여 파일 데이터를 0으로 바꿉니다.

USB 드라이브의 파일 또는 폴더 이름 변경

USB 드라이브의 파일 및 폴더 이름을 변경하려면 이 절차를 사용합니다.

1. 저장/호출 전면 패널 버튼을 누릅니다.



1525-22

2. 파일 유틸리티 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 범용 노브를 사용하여 새 폴더를 만들 위치로 이동합니다.
4. 이름 변경 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
5. 최근에 만든 이름(문자 목록 맨 위에 나열됨)을 선택하고 클릭하거나, 범용 노브 및 사이드 메뉴 버튼을 사용하여 폴더 또는 파일 이름을 입력하고 목록에서 숫자와 유효한 문자를 스크롤하고 강조 표시합니다.
범용 노브를 눌러 강조 표시된 문자를 입력합니다. 입력한 문자가 파일 창 맨 위에 표시됩니다.
6. 폴더 이름의 모든 문자를 입력할 때까지 5 단계를 반복합니다.
7. 확인 사이드 메뉴 버튼을 눌러 새 폴더 이름을 USB 드라이브에 추가합니다.



주석노트. 이미지, 파형 또는 설정 파일의 이름을 변경하는 경우 파일 확장자 이름(.ISF, .SET 등)을 추가할 필요가 없습니다.

파일 폴더 이름 변경 추가 정보

여러 파일 또는 폴더 이름을 변경해야 하는 경우 USB 드라이브를 PC 에 삽입하고 표준 Microsoft Windows 또는 기타 OS 파일 이름 변경 유틸리티를 사용하는 것이 더 빠릅니다.

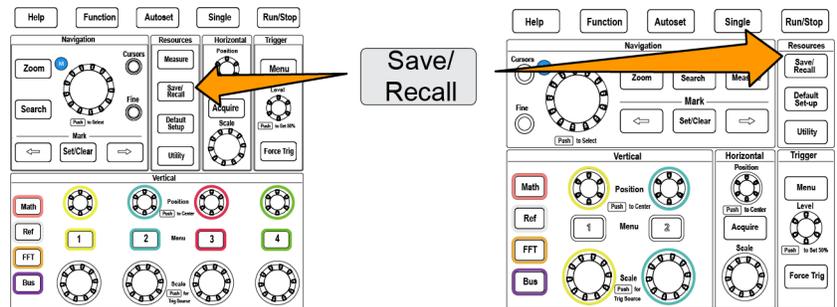
USB 드라이브 포맷

USB 드라이브를 포맷하면 드라이브에서 파일 및 디렉토리 이름이 제거되어 전체 USB 드라이브 메모리를 새 파일 및 폴더에 사용할 수 있습니다.



주의. USB 드라이브를 포맷해도 드라이브에서 데이터가 제거되지는 않으며, 파일 및 폴더 이름에 대한 FAT 테이블 항목이 삭제되고 메모리가 사용 가능으로 표시됩니다. USB 드라이브에서 제거해야 할 중요 데이터나 보안 데이터가 있는 경우 USB 드라이브를 PC 에 연결하고 파일 '분쇄' 프로그램을 사용하여 파일 데이터를 0 으로 바꿉니다.

1. 저장/호출 전면 패널 버튼을 누릅니다.



1525-22

2. 파일 유틸리티 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 포맷 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
4. 범용 노브를 사용하여 예를 선택하고 클릭합니다. 오실로스코프에서 드라이브가 포맷되고 파일 유틸리티 창이 다시 열립니다.

자동으로 생성된 파일 이름 정보

오실로스코프에서는 USB 드라이브에 저장하는 파일에 대해 숫자가 지정된 파일 이름을 자동으로 만듭니다.

명명 규칙은 TEKXXXXX.<ext>입니다. 여기서:

- XXXXX 는 00000 부터 99999 까지의 정수입니다.
- <ext>는 파일 형식(화면 이미지 파일: .PNG, .BMP 또는 .JPG, 설정 파일: .SET, 파형 파일: .ISF 또는 .CSV)입니다.

새 파일 이름을 만들기 위해 오실로스코프는 USB 드라이브를 스캔하여 저장되는 파일 형식에 존재하는 가장 높은 번호의 파일 이름을 확인합니다. 그런 다음 오실로스코프는 해당 숫자를 증분하여 새 파일 이름에 사용합니다. 예를 들어 파일을 처음 저장할 때 오실로스코프에서는 파일 이름 TEK00000 이 만들어집니다. 다음에 같은 형식의 파일을 저장할 경우 새 파일 이름은 TEK00001 이 됩니다.

이미지 설정 및 파형 파일 추가 정보

- 파일 번호 지정에 비순차적 건너뛰기 있는 경우(예: TEK00001, TEK00002, TEK00005) 오실로스코프는 새 파일 이름에 대한 시작점으로 가장 높은 번호의 파일을 사용합니다(이 예에서는 TEK00006).
- 다른 USB 드라이브 또는 폴더 위치를 선택하는 경우 오실로스코프에서는 해당 USB 드라이브 또는 폴더에 있는 파일을 기준으로 파일 번호를 만듭니다. 예를 들어 저장 폴더로 TEK00006.png 파일이 포함된 /usb0/MyProject1 을 선택하는 경우 해당 폴더에서 다음으로 저장되는 .png 파일 이름은 TEK00007.png 가 됩니다.
- 저장된 파형 파일의 채널 또는 파형 유형(연산, FFT, Ref)을 확인하려면 텍스트 편집기에서 파형 파일(.CSV 또는 .ISF)을 엽니다. 채널 이름 또는 파형 유형은 파일 구조 최상위나 그 근처에 있습니다.

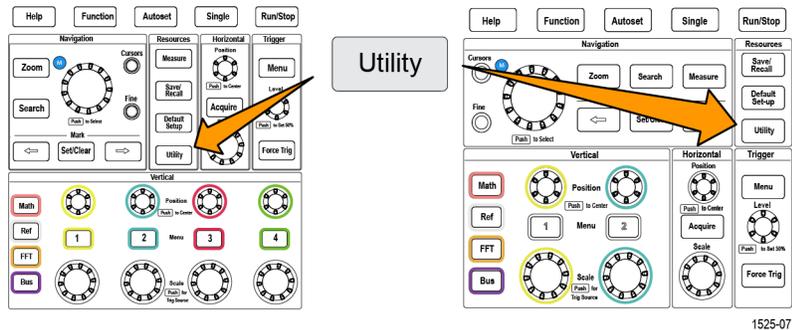
오실로스코프 메모리에서 데이터 삭제(TekSecure)

TekSecure™ 기능은 비휘발성 오실로스코프 메모리에 저장된 모든 설정 및 파형 정보를 삭제합니다. 오실로스코프에서 기밀 파형 데이터를 획득했거나 제한된 구역에서 오실로스코프를 사용하는 경우 오실로스코프를 일반적인 용도로 되돌리기 전에 TekSecure 기능을 사용하여 메모리 및 설정 데이터를 삭제합니다.

TekSecure 기능은 다음과 같습니다.

- 모든 기준 메모리에 있는 전체 파형을 0 값으로 바꿉니다.
- 현재 전면 패널 설정 및 저장된 모든 설정을 기본값설정으로 바꿉니다.
- 확인의 성공 여부에 따라 확인 또는 경고 메시지를 표시합니다.

1. 유틸리티를 누릅니다.



2. 구성 사이드 메뉴를 누릅니다.
3. 범용 노브를 사용하여 **TekSecure 메모리 삭제**를 선택하고 클릭합니다.
4. 이 절차는 모든 비휘발성 RAM의 내용을 삭제합니다. 모든 기준 파형과 저장된 설정이 삭제됩니다. 교정 상수는 유지되고 시스템은 리부팅됩니다. 이 작업은 5분 정도 걸립니다.
5. **확인**을 선택하고 클릭하여 TekSecure 절차를 시작합니다. 삭제 작업에는 최대 3분이 걸립니다.
6. 절차를 취소하려면 **아니오**를 선택하거나 **메뉴 II기** 버튼을 누릅니다.
7. TekSecure 절차가 완료되면 오실로스코프가 자동으로 꺼졌다가 다시 켜집니다.

USB 장치 포트 매개 변수 설정 또는 보기

USB 메뉴(유틸리티 > 구성 > USB)를 사용하여 USB 장치 포트가 연결된 장치를 선택하고, USB 장치 포트를 비활성화하며, USBTMC 프로토콜 등록 정보를 볼 수 있습니다.



주석노트. 이러한 USB 컨트롤은 USB 호스트 포트를 비활성화하지 않습니다.

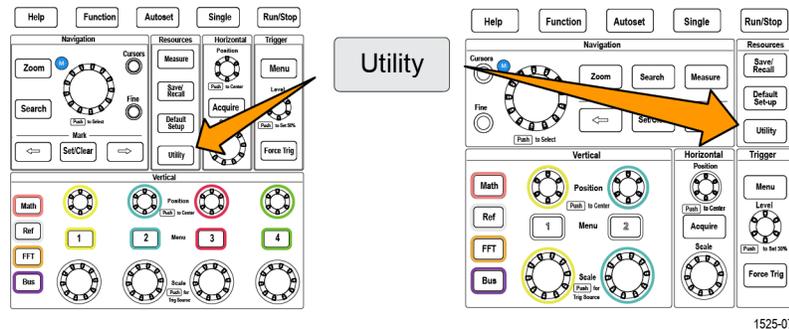
USB 장치 포트에 연결된 장치 선택

USB 장치 포트에 연결된 장치를 선택하려면 이 절차를 사용합니다. 해당 항목을 선택하기 위해 지원되는 장치를 **USB 장치 포트**에 연결할 필요는 없습니다.



주석노트. 현재 소프트웨어 릴리스는 PC 연결만 지원합니다.

1. 유틸리티 전면 패널 버튼을 누릅니다.



1525-07

2. 구성 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다. USB 메뉴 항목(구성 사이드 메뉴 맨 위에 있음)에 USB 장치 포트 연결 상태가 표시됩니다.
3. 범용 노브를 사용하여 **USB** 를 선택하고 클릭합니다. **USB 장치 포트** 메뉴에 연결에 사용할 수 있는 장치가 나열됩니다. 회색으로 표시된 메뉴 항목은 선택할 수 없습니다.
4. USB 장치 포트가 **비활성화됨(OFF 버스)**인 경우 연결할 장치를 선택하고 클릭합니다.

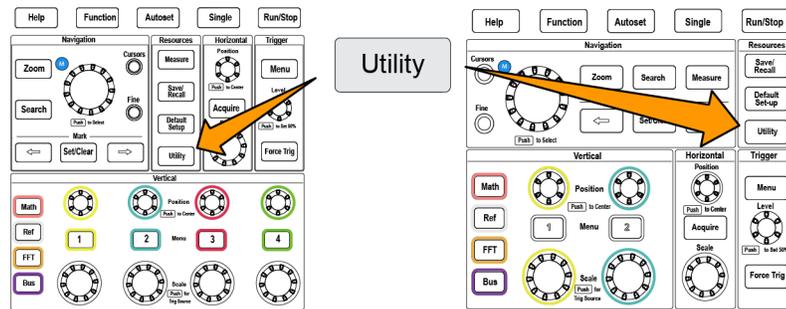
USB 장치 포트 비활성화

USB 장치 포트 연결을 통해 오실로스코프에 원격으로 액세스할 수 없도록 **USB Device port(USB 장치 포트)** 액세스를 분리하려면 이 절차를 사용합니다.



주석노트. 이 기능은 후면 패널 **USB 장치 포트**만 비활성화하고, 전면 및 후면 패널에 있는 **USB 호스트 포트**는 비활성화하지 않습니다.

1. 유틸리티 전면 패널 버튼을 누릅니다.



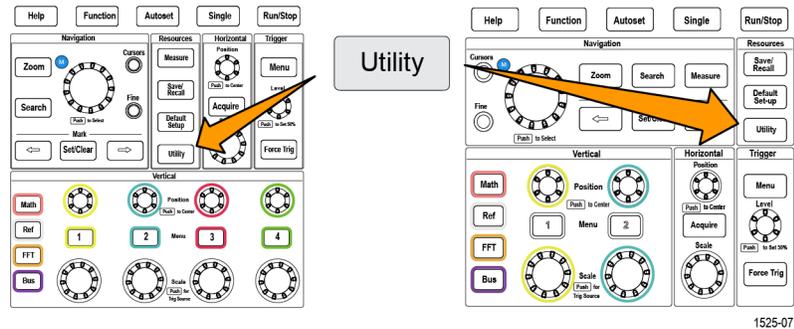
1525-07

2. 구성 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 범용 노브를 사용하여 **USB** 를 선택하고 클릭합니다.
4. 비활성화됨(**OFF 버스**)을 선택하고 클릭합니다.

USBTMC 정보 보기

USBTMC는 USB Test & Measurement Class(USB 테스트 및 측정 클래스)를 의미합니다. USBTMC는 USB 장치가 IEEE488 스타일 메시지를 사용하여 통신할 수 있게 해주는 프로토콜입니다. 이 프로토콜을 통해 USB 하드웨어에서 GPIB 소프트웨어 애플리케이션을 실행할 수 있습니다. 프로토콜 등록 정보를 보려면 이 화면을 사용합니다. 이 화면에는 활성 컨트롤이 없습니다.

1. 유틸리티 전면 패널 버튼을 누릅니다.



2. 구성 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 범용 노브를 사용하여 **USB**를 선택하고 클릭합니다.
4. **USBTMC** 구성을 선택하고 클릭합니다. 오실로스코프에 USBTMC 프로토콜 등록 정보가 표시됩니다.

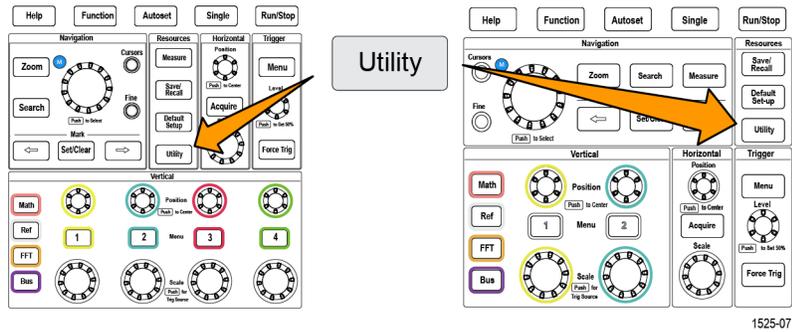
LAN 네트워크 설정

TBS2000B 는 LAN 네트워크에 연결되어 장비에 원격 액세스를 제공할 수 있습니다. 강의실 작업에 편리하고, 오실로스코프를 원격으로 제어할 수 있으며, 파형의 원격 모니터링 및 분석이 가능합니다. CAT5 이더넷 케이블을 사용하여 오실로스코프를 네트워크에 연결하려면 이 섹션의 절차를 사용합니다. Wi-Fi 네트워크에 연결되도록 오실로스코프를 구성하는 방법에 대해서는 별도의 섹션에서 설명합니다. [Wi-Fi 네트워크 설정](#) on page 161 항목을 참조하십시오.

IP 주소 보기 - 이더넷

오실로스코프 IP 주소 및 관련 네트워크 설정을 보려면 이 절차를 사용합니다. 네트워크에서 실행되는 PC 에서 오실로스코프에 연결하려면 IP 주소 정보가 필요할 수 있습니다.

1. 유틸리티 전면 패널 버튼을 누릅니다.



2. 구성 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 범용 노브를 사용하여 이더넷 구성을 선택하고 클릭합니다.
4. LAN 설정을 선택하고 클릭합니다. 오실로스코프에 IP 주소 및 기타 네트워크 관련 설정이 표시됩니다. IP 주소 정보가 표시되지 않는데 네트워크 액세스를 위해 오실로스코프를 설정해야 하는 경우 네트워크 관리자에게 IP 주소를 얻는 방법을 문의하십시오.

IP 주소 설정 DHCP 네트워크 - 이더넷

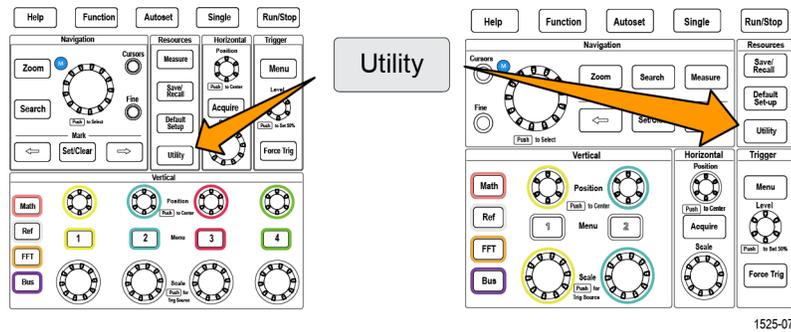
DHCP(동적 호스트 구성 프로토콜) 네트워크는 TBS2000B 시리즈 오실로스코프와 같은 DHCP 기반 장비에 네트워크 IP 주소와 설정을 자동으로 할당합니다. DHCP 기능을 켜고 오실로스코프가 네트워크 DHCP 서버에서 IP 주소를 얻을 수 있도록 하려면 이 절차를 사용합니다.



주석노트. DHCP에서 생성된 IP 주소는 오실로스코프가 켜지고 DHCP 서버에서 IP 주소를 요청할 때마다 변경될 수 있습니다. 오실로스코프에 변경되지 않는 영구 IP 주소가 필요한 경우, 시스템 관리자에게 문의하여 영구 IP 주소를 얻은 다음 오실로스코프에 수동으로 추가하십시오.

사전 요구 사항: 오실로스코프가 DHCP 기반 네트워크에 연결되어 있어야 합니다.

1. 유틸리티 전면 패널 버튼을 누릅니다.



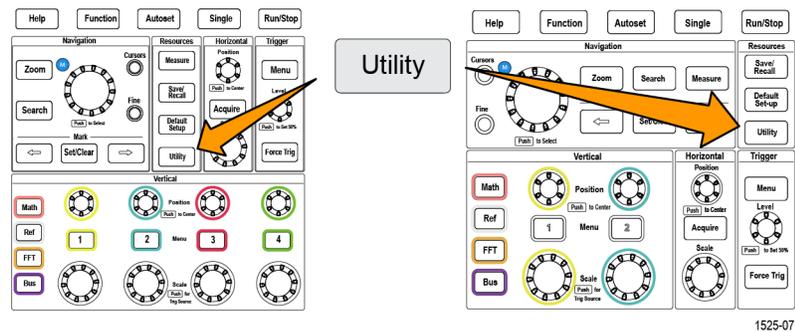
2. 구성 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 범용 노브를 사용하여 이더넷 구성을 선택하고 클릭합니다.
4. DHCP를 강조 표시합니다.
5. 범용 노브를 눌러 ON(켜기)을 선택합니다. 오실로스코프가 DHCP 서버에서 IP 주소를 요청하고 로드하는 데 약간의 시간이 걸립니다. 이제 LAN 테스트 메뉴 항목에 확인이 표시되고, 네트워크 연결 아이콘(화면 오른쪽 상단 가장자리)이 켜집니다(흰색).
6. 오실로스코프에 로드된 IP 주소를 확인할 수 있습니다. [IP 주소 보기-이더넷](#) on page 157 항목을 참조하십시오.

IP 주소 설정 비 DHCP 네트워크 - 이더넷

오실로스코프에 IP 주소를 자동으로 할당하기 위한 DHCP(동적 호스트 구성 프로토콜)가 네트워크에 없는 경우 오실로스코프가 네트워크에 연결될 수 있도록 수동으로 IP 주소 및 기타 네트워크 설정을 입력해야 합니다. IP 주소 및 기타 네트워크 설정을 입력하려면 이 절차를 사용합니다.

사전 요구 사항: 시스템 관리자에게서 올바른 네트워크 설정(IP 주소, 서브넷 마스크, 기본 게이트웨이, DNS IP 주소 및 HTTP 포트)을 얻습니다.

1. 유틸리티 전면 패널 버튼을 누릅니다.



2. 구성 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 범용 노브를 사용하여 이더넷 구성을 선택하고 클릭합니다.
4. IP 주소 설정을 선택하고 클릭합니다. 오실로스코프에 IP 주소 설정 대화 상자가 열립니다.
5. 범용 노브 및 사이드 메뉴 버튼을 사용하여 필요한 네트워크 설정을 입력합니다.
6. 확인 사이드 메뉴 버튼을 눌러 오실로스코프에 설정을 입력합니다.
7. 오실로스코프에 IP 주소가 로드되었는지 확인합니다. [IP 주소 보기 - 이더넷](#) on page 157 항목을 참조하십시오.
8. LAN 테스트 메뉴 항목을 선택하고 클릭합니다. 이제 LAN 테스트 메뉴에 확인이 표시되고, 네트워크 연결 아이콘(화면 오른쪽 상단 가장자리)이 켜집니다(흰색).

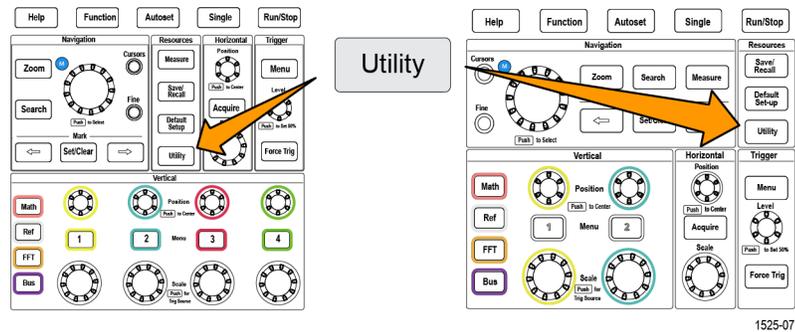


주석노트. LAN 테스트 메뉴 항목에 **응답 없음**이 표시되는 경우, 시스템 관리자에게 문의하여 제공받은 설정이 올바른지 확인하십시오. 설정을 올바르게 입력했는지 확인합니다.

이더넷 DHCP 켜기 또는 끄기

DHCP(동적 호스트 구성 프로토콜) 네트워크는 TBS2000B 시리즈 오실로스코프와 같은 DHCP 기반 장비에 네트워크 IP 주소와 설정을 자동으로 할당합니다. 오실로스코프 DHCP 기능을 켜거나 끄려면 이 절차를 사용합니다.

1. 유틸리티 전면 패널 버튼을 누릅니다.



2. 구성 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 범용 노브를 사용하여 이더넷 구성을 선택하고 클릭합니다.
4. **DHCP** 를 강조 표시합니다.
5. 범용 노브를 눌러 **ON(켜기)**을 선택합니다. 오실로스코프가 DHCP 서버에서 IP 주소를 요청하고 로드하는 데 약간의 시간이 걸립니다. 이제 LAN 테스트 메뉴 항목에 **확인**이 표시되고, 네트워크 연결 아이콘(화면 오른쪽 상단 가장자리)이 켜집니다(흰색).
6. 노브를 다시 눌러 DHCP 를 **OFF(끄기)**로 전환합니다.

Wi-Fi 네트워크 설정

Wi-Fi 송수신 장치(동글)를 오실로스코프의 후면 USB 호스트 포트에 연결하면 장비를 Wi-Fi 네트워크에 연결할 수 있습니다. 그런 다음 Wi-Fi 연결을 사용하여 스마트폰이나 태블릿과 같은 모바일 장치나 PC에서 오실로스코프에 액세스할 수 있습니다.

이 섹션에서는 Wi-Fi 네트워크에 연결되도록 오실로스코프를 구성하는 방법에 대해 설명합니다. CAT5 이더넷 케이블을 사용하여 네트워크에 연결되도록 오실로스코프를 구성하는 방법에 대해서는 별도의 섹션에서 설명합니다. [LAN 네트워크 설정](#) on page 157 항목을 참조하십시오.

Wi-Fi 켜기 또는 끄기

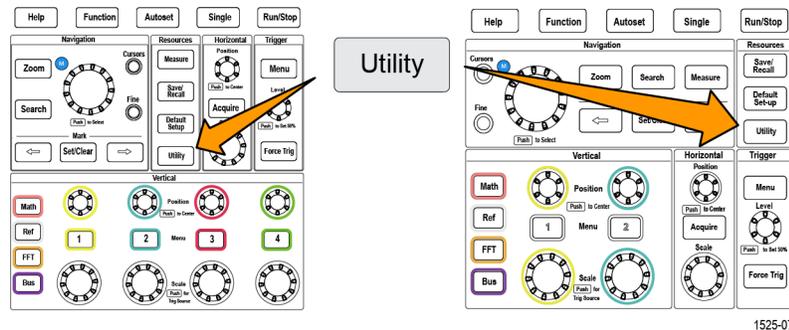
오실로스코프와 통신하려면 먼저 Wi-Fi 기능을 켜야 합니다. Wi-Fi 를 켜거나 끄려면 이 절차를 사용합니다.

사전 요구 사항:

- 지원되는 Wi-Fi 동글을 후면 USB 호스트 포트(텍트로닉스 옵션 TEKUSBWIFI)에 연결합니다. 전면 USB 포트는 파일 저장 및 로드에만 사용할 수 있도록 후면 USB 포트를 사용하는 것이 좋습니다.

- DHCP 연결이 켜기 상태입니다.

1. 유틸리티 전면 패널 버튼을 누릅니다.



2. 구성 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 범용 노브를 사용하여 **Wi-Fi 구성**을 선택하고 클릭합니다.
4. **Wi-Fi On Off(Wi-Fi 켜기 끄기)**를 강조 표시합니다.

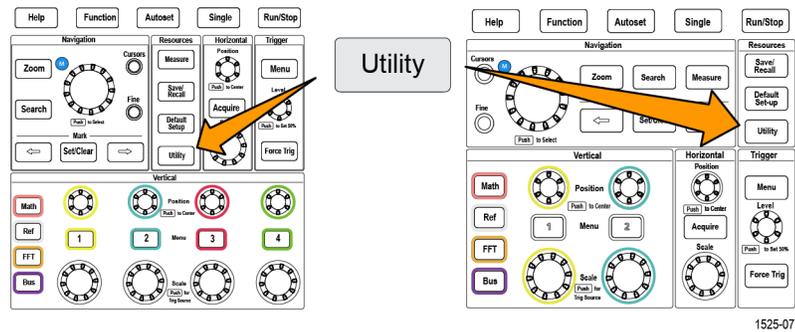
- 범용 노브를 눌러 **ON(켜기)**을 선택합니다. 오실로스코프가 연결을 설정하고 네트워크 서버에서 IP 주소를 요청하고 로드하는 데 약간의 시간이 걸립니다. Wi-Fi 네트워크 연결 아이콘(화면 오른쪽 상단 가장자리)이 켜집니다(흰색).
- 노브를 다시 눌러 Wi-Fi 를 **OFF(끄기)**로 전환합니다.

Wi-Fi 설정 보기

오실로스코프 Wi-Fi 설정을 표시하려면 이 절차를 사용합니다.

사전 요구 사항: Wi-Fi 동글이 오실로스코프에 연결되어 있고 Wi-Fi 가 켜져 있습니다. *Wi-Fi 켜기 또는 끄기* on page 161 항목을 참조하십시오.

- 유틸리티 전면 패널 버튼을 누릅니다.



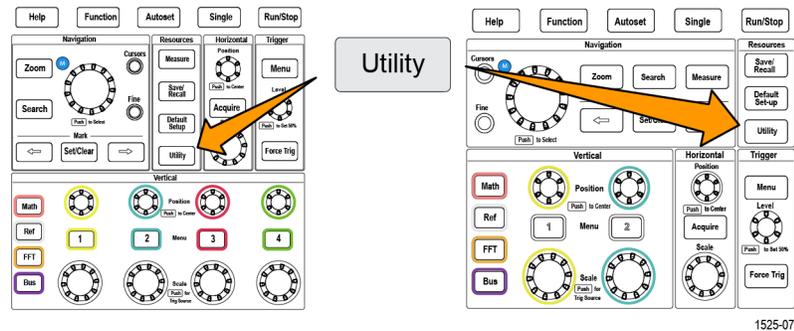
- 구성 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
- 범용 노브를 사용하여 **Wi-Fi** 구성을 선택하고 클릭합니다.
- Wi-Fi** 설정을 선택하고 클릭합니다. 오실로스코프에 IP 주소 정보와 Wi-Fi SSID 및 연결 신호 레벨 정보가 표시됩니다.

사용 가능한 Wi-Fi 네트워크 보기 및 선택

오실로스코프가 감지할 수 있는 Wi-Fi 네트워크를 보고 통신에 사용할 Wi-Fi 네트워크를 선택하려면 이 절차를 사용합니다.

사전 요구 사항: Wi-Fi 동글이 오실로스코프에 연결되어 있고 Wi-Fi가 켜져 있습니다. [Wi-Fi 켜기 또는 끄기](#) on page 161 항목을 참조하십시오.

1. 유틸리티 전면 패널 버튼을 누릅니다.



2. 구성 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 범용 노브를 사용하여 **Wi-Fi 구성**을 선택하고 클릭합니다.
4. **사용 가능한 네트워크**를 선택하고 클릭합니다. 오실로스코프에 감지된 모든 Wi-Fi 네트워크 및 해당 신호 강도가 표시됩니다.
5. 통신에 사용할 Wi-Fi 네트워크를 선택하고 클릭합니다. 네트워크 메뉴의 체크 표시는 해당 네트워크가 통신에 사용되도록 선택되었다는 의미입니다.

Wi-Fi 의 IP 주소 설정(비 DHCP) 네트워크

오실로스코프에 IP 주소를 자동으로 할당하기 위한 DHCP(동적 호스트 구성 프로토콜)가 네트워크에 없는 경우 오실로스코프가 네트워크에 연결될 수 있도록 수동으로 IP 주소 및 기타 네트워크 설정을 입력해야 합니다. IP 주소 및 기타 네트워크 설정을 입력하려면 이 절차를 사용합니다.

사전 요구 사항: 시스템 관리자에게서 올바른 네트워크 설정(IP 주소, 서브넷 마스크, 기본 게이트웨이, DNS IP 주소 및 HTTP 포트)을 얻습니다.

1. 유틸리티 전면 패널 버튼을 누릅니다.
2. 구성 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 범용 노브를 사용하여 이더넷 구성을 선택하고 클릭합니다.
4. IP 주소 설정을 선택하고 클릭합니다. 오실로스코프에 IP 주소 설정 대화 상자가 열립니다.
5. 범용 노브 및 사이드 메뉴 버튼을 사용하여 필요한 네트워크 설정을 입력합니다.
6. 확인 사이드 메뉴 버튼을 눌러 오실로스코프에 설정을 입력합니다.
7. 오실로스코프에 IP 주소가 로드되었는지 확인합니다. ([IP 주소 보기 - 이더넷](#) on page 157 항목 참조)

LAN 테스트 메뉴 항목을 볼 수 있습니다. 이제 LAN 테스트 메뉴에 **확인**이 표시되고, 네트워크 연결 아이콘(화면 오른쪽 상단 가장자리)이 켜집니다(흰색).



주석노트. LAN 테스트 메뉴 항목에 **응답 없음**이 표시되는 경우, 시스템 관리자에게 문의하여 제공받은 설정이 올바른지 확인하십시오. 설정을 올바르게 입력했는지 확인합니다.

Wi-Fi 의 IP 주소 설정 DHCP 네트워크

DHCP(동적 호스트 구성 프로토콜) 네트워크는 TBS2000B 시리즈 오실로스코프와 같은 DHCP 기반 장비에 네트워크 IP 주소와 설정을 자동으로 할당합니다. DHCP 기능을 켜고 오실로스코프가 네트워크 DHCP 서버에서 IP 주소를 얻을 수 있도록 하려면 이 절차를 사용합니다.



주석노트. DHCP 에서 생성된 IP 주소는 오실로스코프가 켜지고 DHCP 서버에서 IP 주소를 요청할 때마다 변경될 수 있습니다. 오실로스코프에 변경되지 않는 영구 IP 주소가 필요한 경우, 시스템 관리자에게 문의하여 영구 IP 주소를 얻은 다음 오실로스코프에 수동으로 추가하십시오.

사전 요구 사항:

- 지원되는 Wi-Fi 동글이 오실로스코프에 연결되어 있고 Wi-Fi 가 켜져 있습니다([Wi-Fi 켜기 또는 끄기](#) on page 161).
 - 오실로스코프가 DHCP 기반 네트워크에 연결되어 있어야 합니다.
1. **유틸리티** 전면 패널 버튼을 누릅니다.
 2. 구성 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
 3. **범용 노브**를 사용하여 **Wi-Fi 구성**을 선택하고 클릭합니다.
 4. DHCP 를 강조 표시합니다.
 5. **범용 노브**를 눌러 **ON(켜기)**을 선택합니다. 오실로스코프가 DHCP 서버에서 IP 주소를 요청하고 로드하는 데 약간의 시간이 걸립니다. 이제 LAN 테스트 메뉴 항목에 **확인**이 표시되고, 네트워크 연결 아이콘(화면 오른쪽 상단 가장자리)이 켜집니다(흰색).
 6. 오실로스코프에 로드된 IP 주소를 확인할 수 있습니다. ([IP 주소 보기-이더넷](#) on page 157 항목 참조)

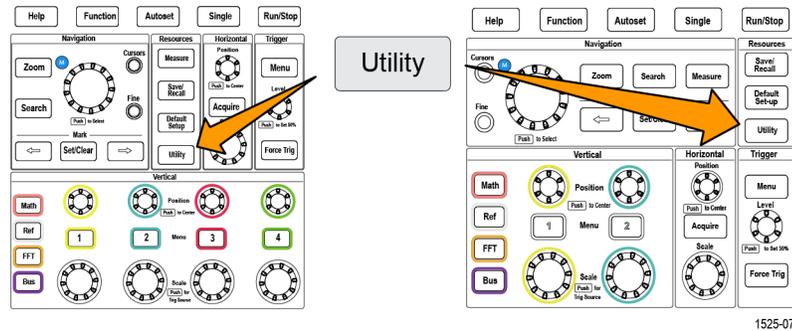
DHCP 켜기 또는 끄기 Wi-Fi

DHCP(동적 호스트 구성 프로토콜) 네트워크는 TBS2000B 시리즈 오실로스코프와 같은 DHCP 기반 장비에 네트워크 IP 주소와 설정을 자동으로 할당합니다. 오실로스코프 DHCP 기능을 켜거나 끄려면 이 절차를 사용합니다.

사전 요구 사항:

- 지원되는 Wi-Fi 동글이 오실로스코프에 연결되어 있고 켜져 있습니다.
[Wi-Fi 켜기 또는 끄기](#) on page 161 항목을 참조하십시오.
- 연결할 네트워크가 DHCP 기반이어야 합니다.

1. 유틸리티 전면 패널 버튼을 누릅니다.



1525-07

2. 구성 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 범용 노브를 사용하여 **Wi-Fi** 구성을 선택하고 클릭합니다.
4. **DHCP** 를 강조 표시합니다.
5. 범용 노브를 눌러 **ON(켜기)**을 선택합니다. 오실로스코프가 DHCP 서버에서 IP 주소를 요청하고 로드하는 데 약간의 시간이 걸립니다. 이제 LAN 테스트 메뉴 항목에 **확인**이 표시되고, 네트워크 연결 아이콘(화면 오른쪽 상단 가장자리)이 켜집니다(흰색).
6. 노브를 다시 눌러 DHCP 를 **OFF(끄기)**로 전환합니다.

오실로스코프를 컴퓨터에 연결

컴퓨터에 오실로스코프를 직접 연결하면 PC에서 데이터를 분석하거나, 화면 이미지를 수집하거나, 오실로스코프를 제어할 수 있습니다. 컴퓨터에 오실로스코프를 연결할 수 있는 방법은 다음의 두 가지가 있습니다.

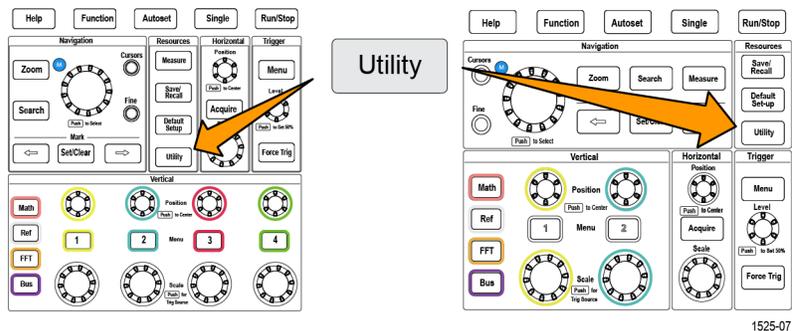
- VISA 드라이버. 소프트웨어 애플리케이션(예: Tektronix OpenChoice Desktop®)을 통해 컴퓨터에서 오실로스코프와 통신하려면 VISA를 사용합니다.
- 소켓 서버. 소켓 서버 기능을 사용하여 오실로스코프가 원격 터미널 장치 또는 컴퓨터와 통신하도록 할 수 있습니다.

소켓 서버 사용

소켓 서버는 인터넷 프로토콜 기반 컴퓨터 네트워크를 통한 양방향 통신을 제공합니다. 기본적으로 TBS2000B 시리즈 오실로스코프에서는 소켓 서버가 활성화되어 있습니다.

다음 단계를 수행하여 오실로스코프와 원격 터미널 또는 컴퓨터 간에 소켓 서버를 설정하고 사용합니다.

1. 오실로스코프의 LAN 주소를 얻습니다.
 - a. 유틸리티 전면 패널 버튼을 누릅니다.



- b. 구성 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
- c. 범용 노브를 사용하여 이더넷 구성을 선택하고 클릭합니다.

- d. LAN 설정을 선택하고 클릭합니다. 오실로스코프에 IP 주소 및 기타 네트워크 관련 설정이 표시됩니다. IP 주소와 HTTP 포트 번호를 적어 놓으십시오.



주석노트. IP 주소 정보가 표시되지 않는데 네트워크 액세스를 위해 오실로스코프를 설정해야 하는 경우 네트워크 관리자에게 IP 주소를 얻는 방법을 문의하십시오.

- 2. MS Windows PC 를 실행하는 경우 텔넷 클라이언트를 엽니다.



주석노트. MS Windows 7 에서 텔넷이 작동되도록 하려면 먼저 텔넷을 활성화해야 합니다.

- 3. 오실로스코프의 LAN 주소 및 포트 번호와 함께 `open` 명령을 입력하여 컴퓨터와 오실로스코프 간의 터미널 세션을 시작합니다.

예를 들어 오실로스코프 IP 주소가 123.45.67.89 이고 포트 번호가 기본값인 4000 이면 MS Windows 텔넷 화면에 `o 123.45.67.89 4000` 을 입력하여 세션을 열 수 있습니다. 오실로스코프는 연결이 끝나면 컴퓨터에 도움말 화면을 표시합니다.

- 4. 이제, `*idn?` 같은 표준 질의를 입력할 수 있습니다. 텔넷 세션 창은 사용자 기기를 설명하는 문자열을 표시하여 응답합니다. 이 텔넷 세션 창을 사용하여 더 많은 질의를 입력하고 더 많은 결과를 볼 수 있습니다. 텍트로닉스 웹 사이트에서 사용할 수 있는 프로그래머 설명서에서 관련 명령 구문, 질의 및 관련 상태 코드를 찾을 수 있습니다.



주석노트. 오실로스코프에서 MS Windows 텔넷 세션을 이용하는 동안에는 컴퓨터의 백스페이스키를 사용하지 마십시오.

부록

웹 브라우저 e*Scope 에서 오실로스코프 원격 제어

오실로스코프에는 내장 e*Scope 인터페이스가 있습니다. 웹 브라우저에는 장비 상태, 구성 및 원격으로 오실로스코프를 제어하고 파형을 보는 데 사용되는 컨트롤이 표시됩니다. 웹 브라우저의 주소 표시줄에 오실로스코프 IP 주소를 입력하여 오실로스코프 웹 페이지에 연결할 수 있습니다.

사전 요구 사항:

오실로스코프가 네트워크(LAN 또는 Wi-Fi)에 연결되어 있습니다.

오실로스코프에 할당된 IP 주소가 있습니다.

[LAN 네트워크 설정](#) on page 157 항목을 참조하십시오. [Wi-Fi 네트워크 설정](#) on page 161 항목을 참조하십시오.

1. PC 에서 웹 브라우저를 엽니다.
2. 브라우저의 URL 줄에 오실로스코프 IP 주소를 입력합니다. 예: HTTP://135.62.88.157.
3. 브라우저에서 오실로스코프의 TBS2000B 환영 웹 페이지를 검색하여 엽니다.



주석노트. PC 브라우저에 오실로스코프 브라우저 페이지가 표시되지 않는 경우 오실로스코프가 PC 에서 액세스할 수 있는 로컬 네트워크와 연결되어 있고 이 네트워크와 통신하고 있는지 확인하고, PC 브라우저에 입력한 IP 주소가 올바른지도 확인합니다.

4. 마우스와 커서를 사용하여 브라우저 탭을 선택하고 사용 가능한 오실로스코프 컨트롤과 상호 작용합니다. 마우스를 사용하여 메뉴 및 하위 메뉴를 선택하고 열 수 있습니다. 필요한 경우 키보드를 사용하여 수치 값을 입력합니다.

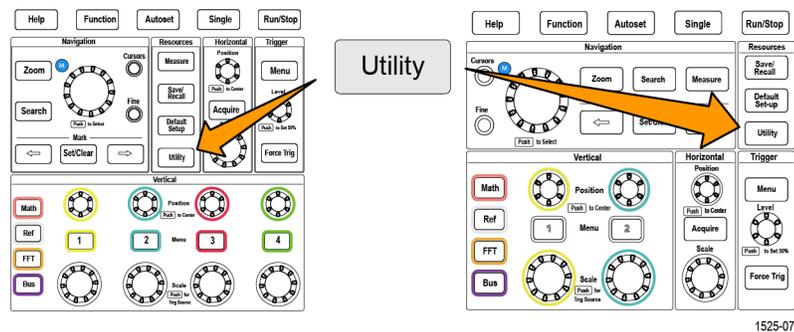


주석노트. 검색 표시 기능은 e*Scope 에서 사용할 수 없습니다.

오실로스코프에 새 펌웨어 설치

텍트로닉스는 기존 기능을 개선하거나 새 기능을 추가하기 위해 새 오실로스코프 펌웨어를 릴리스합니다. 오실로스코프에 새 펌웨어를 설치하려면 다음 단계를 완료합니다.

1. <http://tek.com> 으로 이동합니다.
2. **다운로드**를 클릭합니다. 다운로드 메뉴에서 다운로드 유형을 소프트웨어로 선택하고
모델 또는 키보드 필드에 TBS2000B 를 입력한 후 **검색**을 클릭합니다.
3. 최신 버전의 소프트웨어를 선택하고 지침에 따라 다운로드합니다. 오실로스코프용 최신 펌웨어를 PC 에 다운로드합니다.
4. 파일의 압축을 풀고 TBS2000B 를 복사합니다. TEK 파일을 USB 플래시 드라이브의 루트 폴더에 복사합니다.
5. 오실로스코프의 전원을 켭니다.
6. 오실로스코프의 전면 패널 USB 포트에 USB 플래시 드라이브를 삽입합니다.
7. **유틸리티** 버튼을 누릅니다.



8. **펌웨어 업데이트** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다. 화면에 **펌웨어 업데이트** 메시지가 표시됩니다.
9. **범용** 노브를 돌려 **예**를 선택한 다음 **범용** 노브를 클릭하여 펌웨어를 설치합니다.
10. 화면의 지시 사항을 따릅니다.



주석노트. 오실로스코프에서 펌웨어 설치가 완료될 때까지 오실로스코프 전원을 끄거나 USB 플래시 드라이브를 제거하지 마십시오. 오실로스코프를 꺼도 된다는 메시지가 표시됩니다.

11. 펌웨어 설치가 완료되면 오실로스코프를 끄고 USB 드라이브를 제거한 다음 오실로스코프를 켭니다. 오실로스코프가 작동 시작되어 오실로스코프 화면이 나타날 때까지 기다립니다.

12. 펌웨어 설치를 확인하려면:
 - a. 유틸리티 버튼을 누릅니다.
 - b. 구성 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
 - c. 범용 노브를 사용하여 시스템 상태를 선택하고 클릭하여 시스템 상태 메시지 화면을 엽니다.
 - d. 화면에 표시된 소프트웨어 버전 번호가 방금 설치한 버전과 같은지 확인합니다.
13. 펌웨어 업그레이드 후에 오실로스코프가 부팅되면 **유틸리티 > 추가 > 교정 > 신호 경로**를 선택하고 신호 경로 교정을 수행합니다.

진단 테스트 실행

장비 기능 모듈을 테스트하려면 이 절차를 사용합니다.

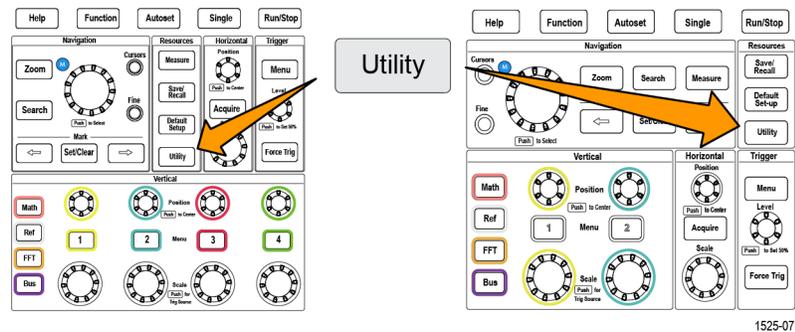


주석노트. 셀프 테스트를 실행하면 오실로스코프 설정이 재설정됩니다. 현재 설정이 손실되지 않도록 하려면 현재 설정을 메모리나 파일에 저장합니다.



주석노트. 오실로스코프 입력에서 모든 프로브 및 케이블을 제거합니다.

1. 유틸리티 버튼을 누릅니다.



1525-07

2. **-More- Page 1/2(-계속- 1/2 쪽)** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 진단 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
4. 셀프 테스트 사이드 메뉴 버튼을 눌러 셀프 테스트 메뉴 및 셀프 테스트 결과 판독값을 표시합니다.

5. 범용 노브를 돌려 **셀프 테스트 실행**을 선택한 다음 **범용** 노브를 클릭하여 기본 설정값으로 테스트를 시작합니다. 셀프 테스트를 실행하는 데 몇 초 정도 걸립니다.
6. 다른 **셀프 테스트** 메뉴 항목을 사용하여 셀프 테스트 실행 방법을 구체화합니다. 즉, 테스트를 지정된 횟수만큼 실행하거나(**Loop Times(루프 횟수)**), 테스트를 영구적으로 실행하거나(**영구 루프**), 테스트가 실패할 때까지 테스트를 실행한 후 정지하거나(**실패할 때까지 루프**), 실패한 테스트에 대해 테스트를 실행(**실패 시 루프**)할 수 있습니다.



주석노트. 셀프 테스트를 실행한 후 오실로스코프는 초기 상태 기본 설정값으로 재설정됩니다.

코스웨어 장비상 교육 및 훈련

오실로스코프에서 바로 안내 실습을 실행합니다. 개요 이론과 절차를 읽고 실험실 결과도 오실로스코프에서 바로 캡처합니다.

별도의 PC 기반 코스웨어 소프트웨어를 사용하여 PC에 새 과정 자료를 만듭니다. 이 소프트웨어는 www.tek.com/software에서 다운로드할 수 있습니다. 코스 자료를 만든 후 USB 드라이브를 사용하거나 TekSmartLab 소프트웨어 서버에서 지원되는 오실로스코프에 해당 자료를 배포할 수 있습니다.



주석노트. TekSmartLab에서는 무선 연결을 사용하여 여러 오실로스코프 및 다른 테스트 벤치 장비를 중앙 서버 및 소프트웨어 인터페이스에 연결합니다. TekSmartLab에서 TBS2000B 시리즈 오실로스코프를 사용하려면 TekSmartLab 서버에 연결하기 위한 Wi-Fi 송수신 장치 USB dongle(옵션 TEKUSBWIFI) 또는 통신 박스가 필요합니다. 자세한 내용은 TekSmartLab에 대한 스코프 소개 항목을 참조하십시오(**도움말 ▶스코프 소개 ▶TekSmartLab**).

또한 코스웨어 웹 페이지(www.tek.com/courseware)로 이동하여, 다른 사용자가 만들어 공유하기 위해 업로드한 코스웨어 파일을 다운로드할 수 있습니다.



주석노트. 코스웨어 파일은 .zip 형식으로 압축되어 있습니다. 코스웨어 파일의 압축을 풀고 압축을 푼 파일을 USB 파일에 복사합니다.

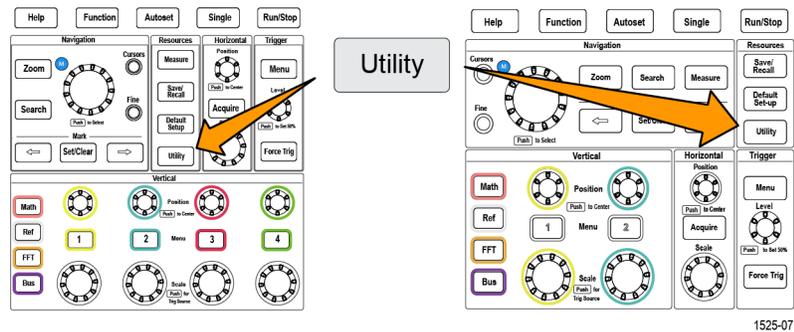
코스웨어 파일 내용 정보

- 코스웨어 파일은 오실로스코프에서 사용할 수 있는 최대 총 100MB의 코스웨어 파일 스토리지에 최대 12개의 과정을 포함할 수 있습니다.
- 각 과정은 최대 14개의 실험실을 포함할 수 있으며, 각 실험실에는 개요와 절차 파일이 들어 있습니다.
- 과정에는 학생이 참조할 수 있도록 예제 파형, 데이터 결과 및 파형 마스크가 포함될 수 있습니다.
- 이러한 애플리케이션에 대한 자세한 내용은 코스웨어 및 TekSmartLab 설명서를 참조하십시오. 이러한 설명서의 전자 버전은 Tektronix 웹사이트(www.tek.com)에서 다운로드할 수 있습니다.

USB 드라이브에서 코스웨어 파일 로드

코스웨어 파일을 로드하려면 이 절차를 사용합니다. 코스웨어 파일은 최대 12개의 과정을 포함할 수 있습니다. 각 과정은 최대 14개의 실험실을 포함할 수 있습니다.

1. 전면 패널 USB 커넥터에 과정 폴더가 포함된 USB 드라이브를 삽입합니다.
2. 유틸리티 버튼을 누릅니다.



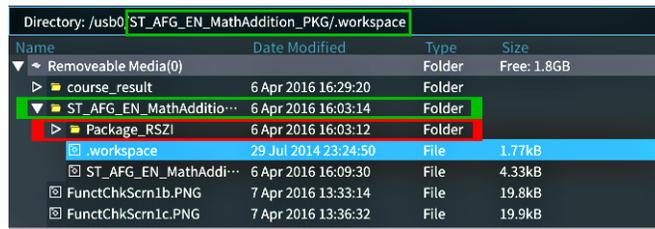
1525-07

3. 과정 업데이트 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.
4. 범용 노브를 사용하여 파일 목록을 스크롤하고 로드할 과정 폴더를 엽니다. 각 폴더 및 파일 이름을 강조 표시하면 화면 상단의 **디렉토리** 필드에 폴더 및 파일 이름이 표시됩니다.
5. 확장자가 `.workspace` 인 파일이 포함된 **폴더**를 찾아 강조 표시합니다.
6. **폴더 변경** 사이드 메뉴 버튼을 눌러 코스웨어 파일을 읽기 위해 작업 폴더를 임시로 이 위치로 변경합니다. 선택한 폴더가 목록에서 강조 표시됩니다.
7. **과정 업로드** 사이드 메뉴 버튼을 눌러 오실로스코프에 과정을 로드합니다. 오실로스코프에 파일이 로드되었다는 간략한 메시지가 표시됩니다.

오류 메시지 처리

“과정 자료 패키지 파일이 없습니다.” 오류 메시지가 표시되는 경우 .workspace 파일 자체나 코스웨어 폴더에 있을 수 있는 다른 폴더가 아니라 .workspace 파일이 포함된폴더를 선택했는지 확인합니다.

다음 이미지에서 .workspace 파일(파란색)은 ST_AFG_EN_MathAddition_PKG 폴더(녹색 상자)에 속하므로 이 과정을 로드하려면 ST_AFG_EN_MathAddition_PKG 를 강조 표시합니다. Package_RSZI 폴더(빨간색 상자)는 ST_AFG_EN_MathAddition_PKG 의 하위 폴더입니다.



여전히 오류 메시지가 표시되는 경우 코스웨어 파일을 다시 다운로드한 후 다시 로드하십시오.

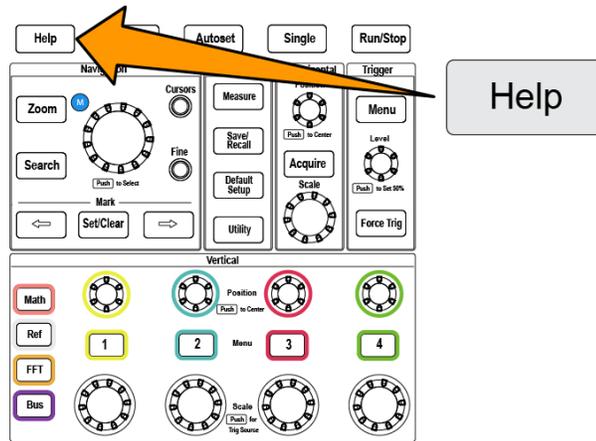
코스웨어 실습 실행

전면 패널에 있는 과정 버튼을 눌러 실험실 콘텐츠에 액세스할 수 있습니다. 오실로스코프의 소프트 키와 범용 노브를 사용하여 각각 최대 14 개의 램프를 포함하는 최대 12 개의 과정에 액세스할 수 있습니다.

실험실을 선택하면 개요 섹션을 검토하고, 단계별 절차를 사용하여 실험실을 수행하고, 데이터를 수집하고, 데이터 결과를 확인 및 저장하며, 각 단계에 대해 만들어진 과형을 보여 주는 보고서를 생성할 수 있습니다.

사전 요구 사항: 오실로스코프에 과정을 로드했습니다.

1. 도움말 전면 패널 버튼을 누릅니다.



1525-23

2. 사이드 메뉴 버튼을 눌러 나열된 과정 중에서 과정을 선택합니다. 기본 화면 구역에 해당 과정에 사용할 수 있는 실험실이 나열됩니다.
3. **범용** 노브를 돌려 실행할 실험실을 선택하고 클릭합니다(둘 이상의 실험실이 있는 경우).
4. **개요** 사이드 메뉴 버튼을 눌러 이 실험실에서 배우게 될 내용에 대한 간략한 설명을 읽습니다.
5. **절차** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다. 다음과 같은 절차의 지침을 따릅니다.
 - 단계에 결과를 비교하라는 내용이 표시되면 **데이터 수집** 사이드 메뉴 버튼을 누르고 **단계** 사이드 메뉴 버튼을 누른 다음 **범용** 노브를 사용하여 단계 번호를 선택하고 **기준 표시** 사이드 메뉴 버튼을 눌러 **ON(켜기)**으로 전환합니다. 오실로스코프에 해당 단계와 관련된 참조 자료가 표시됩니다.
 - 단계에 파형 마스크를 표시하라는 내용이 표시되면 **데이터 수집** 사이드 메뉴 버튼을 누르고 **단계** 사이드 메뉴 버튼을 누른 다음 **범용** 노브를 사용하여 단계 번호를 선택하고 **WFM 마스크** 사이드 메뉴 버튼을 눌러 **ON(켜기)**으로 전환합니다. 오실로스코프에 기준 파형 마스크와 파형 마스크 오류 수를 계산하는 판독값이 표시됩니다(통과 = 파형이 파형 마스크 구역 내에 있음, 실패 = 파형의 일부 또는 전부가 마스크 구역을 벗어남).
 - 단계에 결과를 저장하라는 내용이 표시되면 **데이터 수집** 사이드 메뉴 버튼을 누르고 **단계** 사이드 메뉴 버튼을 누른 다음 **범용** 노브를 사용하여 단계 번호를 선택하고 **데이터 유형** 사이드 메뉴 버튼을 누른 후 저장할 데이터 유형(측정, 화면 이미지 또는 파형 CSV)을 선택합니다. 그런 다음 **결과 저장** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다. 오실로스코프의 임시 메모리에 결과가 저장됩니다.



주석노트. 실험실을 실행하는 동안 수집하는 결과는 오실로스코프의 임시 메모리에 저장됩니다. 보고서를 USB 드라이브에 저장할 때까지는 결과가 영구적으로 저장되지 않습니다. 결과를 보고서에 저장하도록 합니다.

6. 실험실 결과를 USB 드라이브의 보고서 파일에 저장합니다. [코스웨어 실험실 결과 저장](#) on page 176 항목을 참조하십시오.

코스웨어 실험실 결과 저장

코스웨어 과정 및 실험실 실행을 완료한 경우 결과를 보고서에 저장하려면 이 절차를 사용합니다.

1. **보고서** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다. 결과 사이드 메뉴 버튼 및 **범용** 노브를 사용하여 보고서 식별자 이름을 입력합니다.
2. **확인** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다. 오실로스코프에서 보고서가 만들어져 화면에 표시됩니다. 보고서에 오류가 있거나 정보가 누락된 경우 **뒤로** 사이드 메뉴 버튼을 누르고 정보가 누락된 단계를 다시 실행한 다음 **보고서** 절차를 다시 수행합니다.
3. 보고서에 문제가 없으면 **저장** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다. 오실로스코프에서 보고서를 USB 드라이브에 저장합니다.
4. 보고서가 작성되었는지 확인하려면 **저장/호출** 사이드 메뉴 버튼을 누르고 파일 유틸리티 사이드 메뉴 버튼을 누른 다음 `course_result` 폴더를 검색하여 열고 **활성** 과정 폴더를 검색하여 연 후 실험실 이름 폴더를 검색하여 열고 `report.html` 이라는 파일이 있는지 확인합니다.

오실로스코프 컨트롤

전면 패널에는 가장 자주 사용하는 기능에 대한 메뉴 버튼과 컨트롤 노브가 있습니다. 다음 섹션에서는 컨트롤과 해당 기능에 대한 간략한 설명을 제공합니다. 해당 컨트롤에 대한 자세한 내용이 포함된 섹션으로 이동하려면 이러한 섹션 내의 텍스트 링크를 사용합니다.

탐색 컨트롤 이 버튼과 노브는 파형, 커서 및 기타 데이터 입력을 제어합니다.

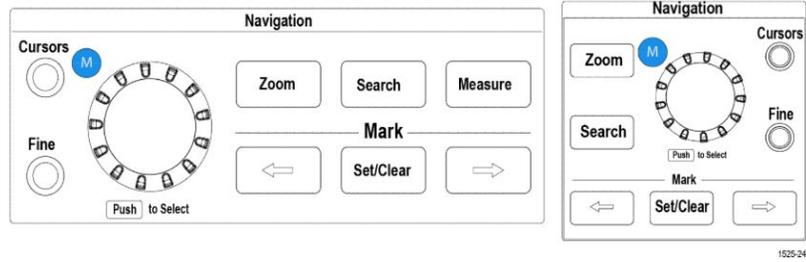
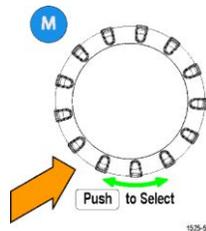


그림 3: TBS2000B 에서 2 채널 및 4 채널 탐색

- **범용** 노브를 사용하면 메뉴 또는 기타 선택 항목을 선택하고 클릭하여 커서를 이동하고 메뉴 항목에 대한 숫자 매개 변수 값을 설정할 수 있습니다.



메뉴, 메시지 또는 대화 상자의 **M** 아이콘은 **범용** 노브를 사용하여 해당 항목과 상호 작용하라는 의미입니다.

또한 노브 아래의 화살표 기호는 노브를 사용하여 화면 개체를 제어하거나 메뉴 항목과 상호 작용할 때 불이 들어옵니다.

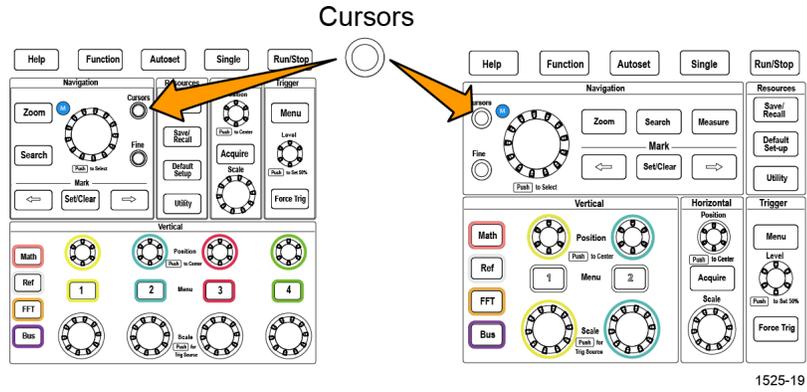
노브를 돌려 메뉴 항목을 강조 표시하거나 화면 개체(예: 커서 또는 파일 이름 문자를 입력하는 경우)를 제어할 수 있습니다.

노브를 눌러 강조 표시된 메뉴 항목을 선택하거나 입력하고, 커서 간에 전환하거나, 메뉴 필드를 활성화하여 값을 입력할 수 있습니다.

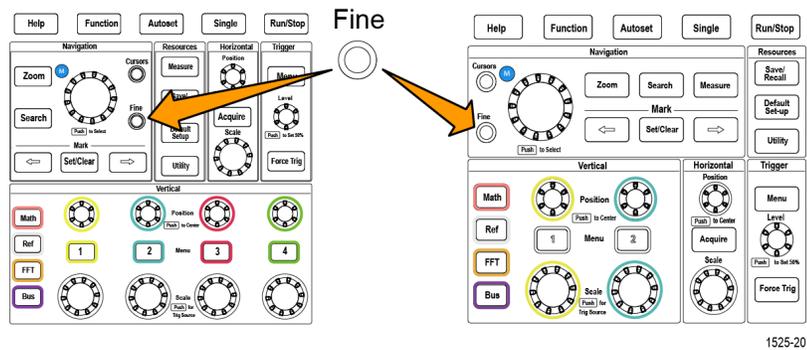
- **커서** 버튼은 화면에서 커서 표시를 켜고 끕니다.

범용 노브를 돌려 활성 커서(진한 선)의 위치를 변경할 수 있습니다. **범용** 노브를 눌러 활성 커서를 변경할 수 있습니다.

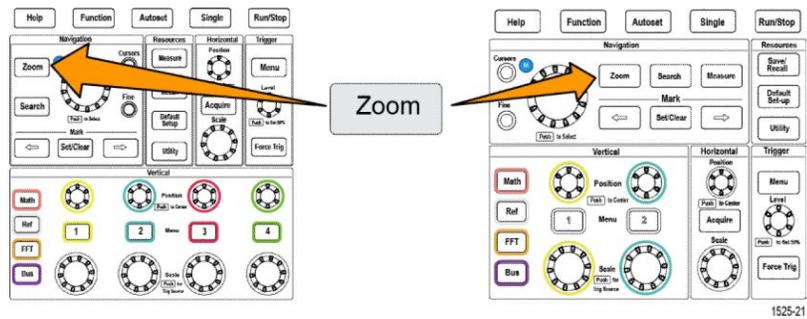
커서를 사용하여 수동 측정 수행 on page 107 항목을 참조하십시오.



- 미세 버튼을 사용하여 범용 노브, 수직 및 수평 위치 노브, 수직 스케일 노브 및 트리거 레벨 노브로 미세하게 조정할 수 있습니다.



- 줌 버튼은 확대된 파형을 표시합니다. 긴 레코드 길이 파형을 보는 방법 줌 on page 125 항목을 참조하십시오.



- 검색 및 표시 버튼(←(이전), →(다음) 및 설정/해제)과 범용 노브를 사용하여 관심 있는 신호 파형의 포인트에 표시(태그)를 추가하고 해당 표시로 빠르게 이동할 수 있습니다. 이 기능은 긴 레코드 길이 파형을 검사할 때 매우 유용합니다.

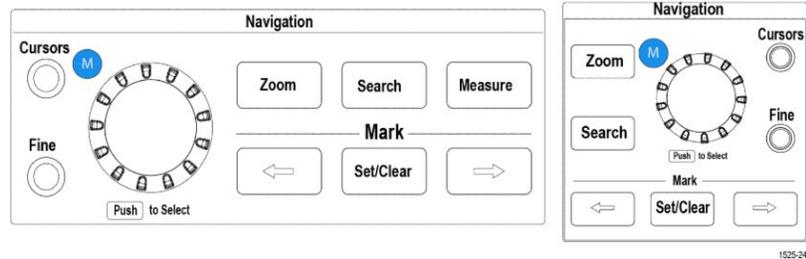
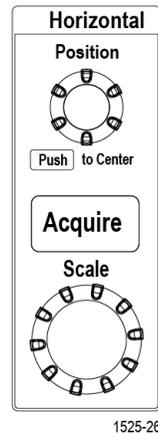


그림 4: TBS2000B 에서 2 채널 및 4 채널 탐색

수평 컨트롤

수평 위치 노브는 획득한 파형 레코드를 기준으로 트리거 포인트 위치를 왼쪽 또는 오른쪽으로 조정합니다.



위치 노브를 누르면 트리거 포인트가 화면 가운데(가운데 수직 계수선)로 돌아갑니다.

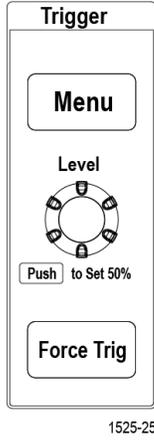


주석노트. 미세 버튼(탐색 컨트롤)을 눌러 위치 노브로 더 미세하게 조정할 수 있습니다.

획득 버튼은 획득 모드를 설정하고 레코드 길이를 조정하는 데 사용하는 메뉴를 엽니다.

트리거 컨트롤

트리거 컨트롤은 오실로스코프가 신호 데이터 획득을 시작하여 파형 레코드를 만들 때 설정됩니다. [트리거 개념](#) on page 42 항목을 참조하십시오. [트리거 설정](#) on page 63 항목을 참조하십시오.



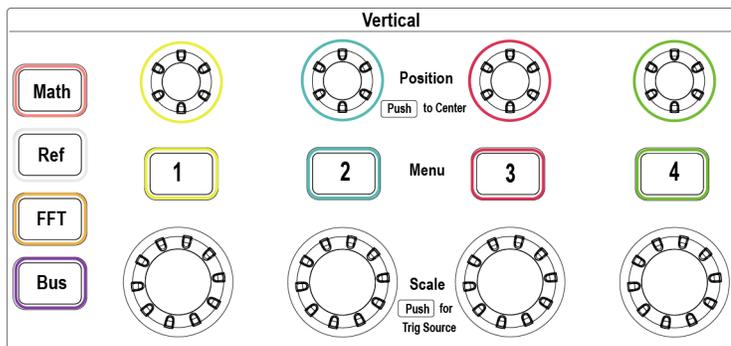
트리거 메뉴 버튼은 트리거 설정에 대한 사이드 메뉴를 엽니다.

트리거 레벨 노브는 트리거 레벨을 조정합니다. 이 컨트롤을 사용할 경우 트리거 레벨은 수평선과 함께 표시됩니다.

트리거 레벨 노브를 눌러 트리거 레벨을 50%(파형의 수직 중간 지점)로 설정할 수 있습니다.

강제 트리거 버튼은 즉각적인 트리거 이벤트를 강제로 실행합니다.

수직 컨트롤



수직 컨트롤은 각 채널의 수직 설정(위치 및 스케일)을 지정하고, 수직 컨트롤을 사용하여 개별 파형을 켜거나 끌 수 있습니다.

- 수직 위치 노브는 각 채널 파형의 수직 위치를 조정합니다.
위치 노브를 눌러 접지 기준 레벨이 화면의 가운데 계수선에 있도록 파형을 이동할 수 있습니다.



주석노트. 미세 버튼(탐색 컨트롤에 있음)을 눌러 노브로 더 미세하게 조정할 수 있습니다.

- 채널 1, 2, 3 또는 4 메뉴 버튼은 각 채널에 대한 수직 매개 변수(신호 커플링, 대역폭, 프로브 감쇠 및 프로브 유형 포함) 또는 디스플레이에서 해당 채널 파형을 표시하거나 제거하기 위한 수직 매개 변수를 설정할 수 있는 사이드 메뉴(신호 커플링, 대역폭, 프로브 감쇠 및 유형)를 엽니다. 채널 입력 매개 변수 설정 on page 51 항목을 참조하십시오. 파형 표시 및 제거 on page 85 항목을 참조하십시오.
- 수직 스케일 노브는 각 채널의 수직 스케일(수직 계수선 구간당 볼트 또는 단위)을 설정합니다.

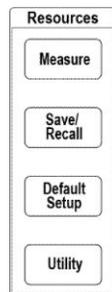


주석노트. 미세 버튼(탐색 컨트롤에 있음)을 눌러 노브로 더 미세하게 조정할 수 있습니다.

- 연산 버튼은 연산 파형을 만들고 표시하거나, 디스플레이에서 연산 채널 파형을 표시하거나 제거하기 위한 매개 변수를 설정할 수 있는 사이드 메뉴를 엽니다. 연산 파형 만들기 on page 114 항목을 참조하십시오.
- Ref(기준) 버튼은 화면에서 기준 파형을 표시하거나 제거하기 위한 컨트롤이 포함된 사이드 메뉴를 엽니다. 기준 파형 표시 on page 124 항목을 참조하십시오. 파형 데이터 호출 on page 140 항목을 참조하십시오.
- FFT 버튼은 FFT 화면을 열고 FFT 디스플레이 매개 변수를 설정할 수 있는 사이드 메뉴를 표시합니다. FFT 를 사용하여 신호 주파수 정보 확인 on page 116 항목을 참조하십시오.

리소스 컨트롤

리소스컨트롤에는 자동 측정을 선택하고, 내부 메모리 및 외부 USB 드라이브에서 파일을 저장하고 호출하며, 오실로스코프를 기본 설정으로 재설정하고, 시스템 매개 변수(예: 오실로스코프 사용자 인터페이스 언어, 시간 및 날짜, 네트워크 설정 등)를 구성하기 위한 메뉴가 포함되어 있습니다.



1525-28

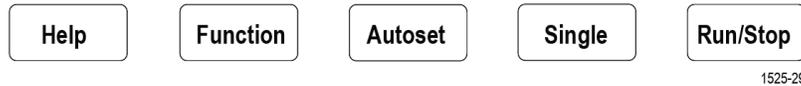
측정 버튼은 선택하고 표시할 자동 측정 메뉴를 엽니다. [자동 측정](#) on page 93 항목을 참조하십시오.

저장/호출 버튼은 데이터를 저장하고 호출하는 방법을 설정할 수 있는 사이드 메뉴를 엽니다. 화면 이미지를 외부 파일에 저장하고, 내장 메모리 또는 외부 파일(로)부터 파형 데이터 및 오실로스코프 설정을 저장하고 호출할 수 있습니다. [데이터 호출](#) on page 139 항목을 참조하십시오.

기본값 설정 버튼은 오실로스코프 설정(수평, 수직, 스케일, 위치 등)을 즉시 초기 상태 기본 설정값으로 복원합니다. 사이드 메뉴 항목을 사용하여 기본값 설정 작업을 실행 취소할 수 있습니다. [오실로스코프를 초기 상태 기본값으로 설정 - 기본값 설정](#) on page 84 항목을 참조하십시오.

유틸리티 버튼은 사용자 오실로스코프 언어, 날짜 및 시간, 연결(Wi-Fi, LAN, 이더넷)과 같은 시스템 설정을 구성하고 새 오실로스코프 소프트웨어를 로드하는 등의 작업을 수행할 수 있는 사이드 메뉴를 엽니다. 또한 유틸리티 버튼은 연결된 USB 드라이브의 파일에 액세스하고 이러한 파일을 관리할 수 있는 컨트롤을 제공합니다. [USB 파일 유틸리티 기능 사용](#) on page 143 항목을 참조하십시오.

기타 전면 패널 컨트롤



- **도움말** 버튼은 Tektronix 코스웨어 실습 기능에 액세스할 수 있는 사이드 메뉴를 엽니다. [코스웨어 장비상 교육 및 훈련](#) on page 172 항목과 **도움말 Everywhere** 화면상 설정 및 측정 도움말을 참조([설정에 대한 화면상 도움말 표시 - 도움말 Everywhere](#) on page 34 참조)하십시오.
- **기능** 버튼은 옵션 분석 기능(이후 소프트웨어에서 사용할 수 있는 경우), **스코프 소개** 오실로스코프 이론 및 기능 둘러보기([스코프 소개 기능](#) on page 37 항목 참조)를 선택할 수 있는 사이드 메뉴를 엽니다.
- **자동 설정** 버튼은 유용한 안정된 파형을 획득하고 표시하기 위한 수직, 수평 및 트리거 컨트롤을 자동으로 설정합니다.
- **단일** 버튼은 단일 파형 획득 레코드를 사용합니다.



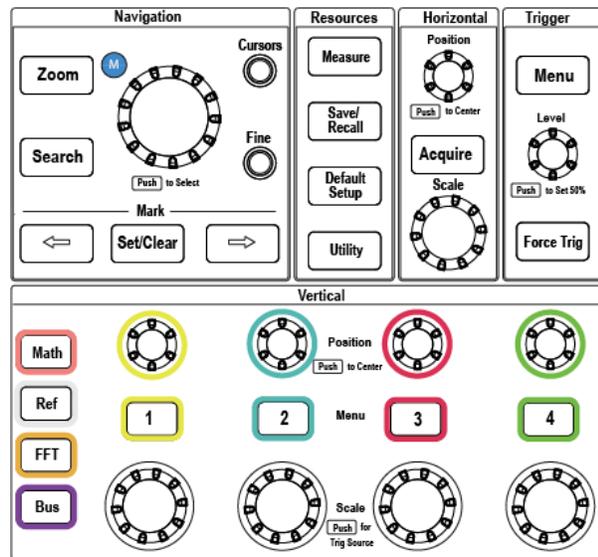
주석노트. **단일**을 누르면 오실로스코프 연속 신호 획득 모드가 정지됩니다.

- **실행/정지** 버튼은 오실로스코프의 연속 파형 획득(**실행**)과 모든 파형 획득 정지(**정지**) 간을 전환합니다.

- **파일 저장 버튼**(사이드 메뉴 버튼 위에 있음)은 즉각적인 사전 설정 저장 작업을 수행합니다. 저장 버튼이 눌러진 경우 수행할 저장 작업을 설정하려면 **저장/호출** 메뉴를 사용합니다.
- **Menu On/Off(메뉴 켜기/끄기)** 버튼(사이드 메뉴 버튼 아래에 있음)은 화면에서 표시된 메뉴를 삭제합니다. 이 버튼은 측정 관독값 및 FFT 신호 설정 표시도 켜고 끕니다.

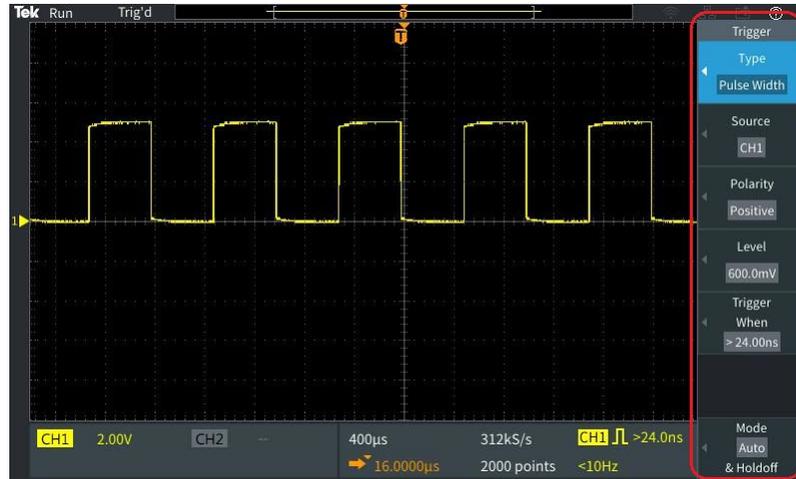
메뉴 시스템 사용 이 항목에서는 TBS2000B 메뉴 시스템을 소개합니다.

1. 전면 패널 메뉴 버튼을 눌러 사용하려는 메뉴를 표시합니다.

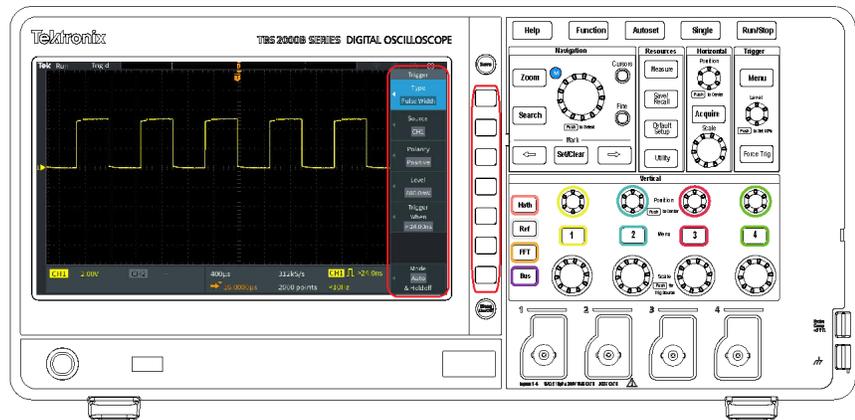


1525-30

오실로스코프의 화면 오른쪽에 해당 버튼에 대한 사이드 메뉴 목록이 열립니다.



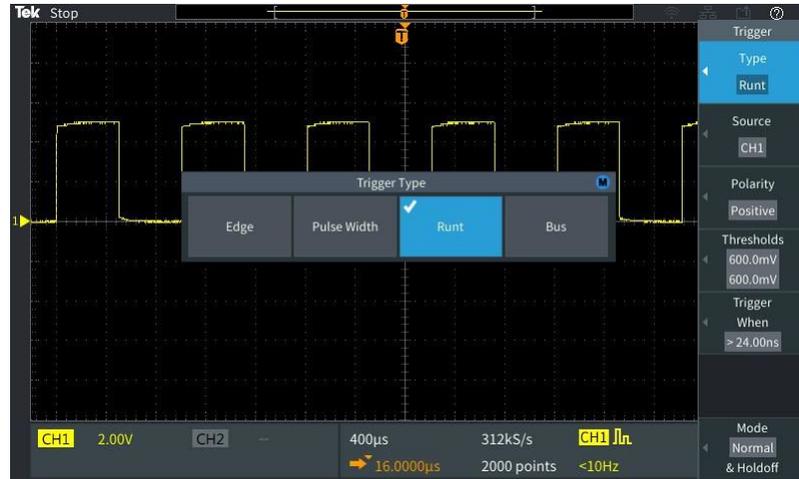
2. 사이드 메뉴 버튼을 눌러 해당 버튼 옆에 있는 화면상 메뉴 항목을 선택합니다.



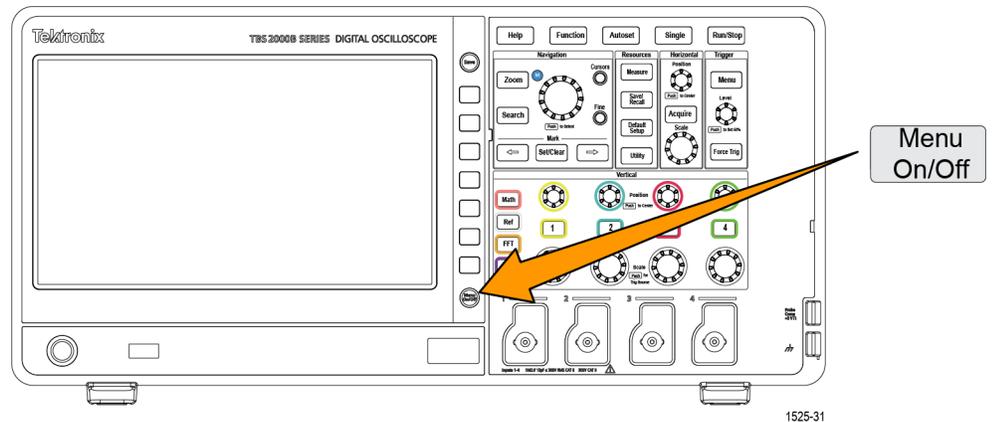
1525-54

3. 선택한 사이드 메뉴 항목이 다른 메뉴를 여는 경우 범용 노브를 사용하여 팝업 메뉴에서 항목을 강조 표시합니다.

- 항목이 강조 표시되면 **범용** 노브를 클릭하여 해당 항목을 입력하고 오실로스코프를 설정합니다.



- Menu On/Off**(메뉴 켜기/끄기)를 눌러 메뉴, 메시지 및 기타 화면상 항목을 닫습니다.



- 특정 메뉴 선택 항목에서는 숫자 값을 설정해야 설정이 완료됩니다. **범용** 노브 및 사이드 메뉴 버튼을 사용하여 해당 설정을 강조 표시, 선택 및 조정합니다.
- 미세**를 눌러 **범용** 노브로 더 미세하게 조정하는 기능을 끄거나 켵니다. 미세는 **범용** 노브, 수평 및 수직 위치 노브, 수직 스케일 노브 및 트리거 레벨 노브에서 작동합니다.

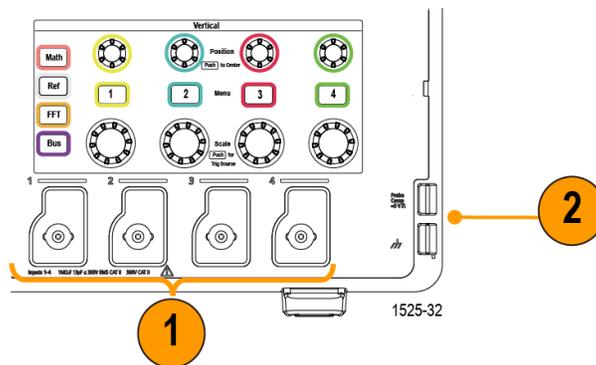
다음 항목을 통해 메뉴 시스템 사용을 실습해 볼 수 있습니다.

아래 항목을 참조하십시오.

- [사용자 인터페이스 언어 변경](#) on page 15.
- [날짜 및 시간 변경](#) on page 19.
- [기능 검사 수행](#) on page 24.

전면 패널 커넥터

1. 채널 1, 2, (3, 4). TekVPI 다기능 프로브 인터페이스가 있는 채널 입력입니다.



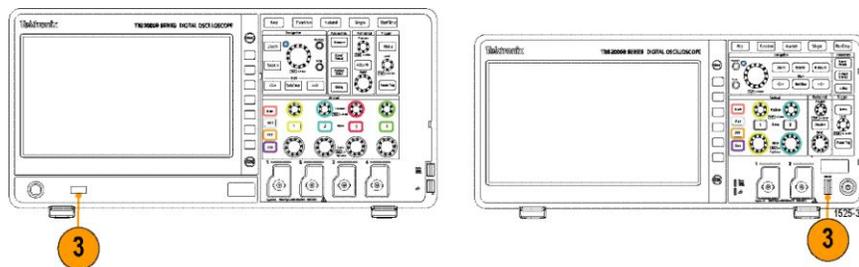
2. **PROBE COMP.** 프로브를 보정하는 데 사용되는 구형과 신호 소스 및 접지 연결입니다.

출력 전압: ~1kHz 에서 ~5V

프로브 접지 리드선을 연결하는 데 사용되는 접지 기준입니다.

[패시브 전압 프로브 보정](#) on page 28 항목을 참조하십시오.

3. USB 2.0 호스트 포트입니다.



- 후면 패널 커넥터
- 1. 보조 출력.** 트리거가 발생하면 네거티브 펄스(저-고 전환)를 보내 다른 테스트 장비를 트리거 이벤트로 동기화합니다.

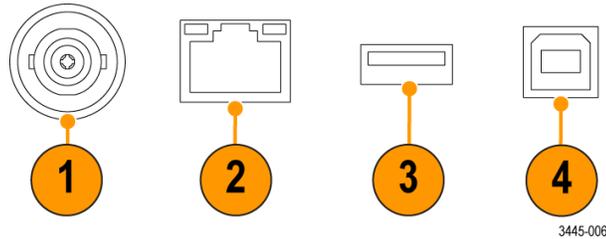


주석노트. 보조 출력은 마지막 활성 채널이 꺼져 있더라도 트리거하는 신호가 여전히 연결되어 있는 한 해당 채널에서 트리거 신호를 보냅니다.



주석노트. 보조 출력은 오실로스코프에 연결된 신호가 없는 경우 랜덤 펄스를 보냅니다.

- 2. LAN.** 파일 또는 프린터 액세스를 위해 10/100 Base-T LAN(근거리 통신망)에 연결합니다.



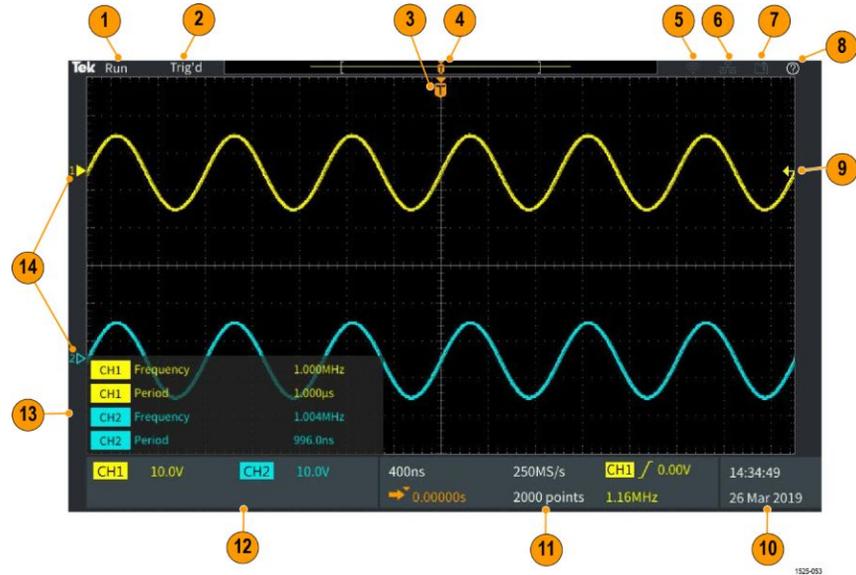
- 3. USB 2.0 호스트 포트.** 무선 연결을 위한 USB Wi-Fi 송수신 장치 어댑터(동글)(텍트로닉스 TBS2000B 시리즈 독점 기능)를 연결하거나 과형, 설정, 화면 이미지 및 코스웨어 교육 패키지를 저장 또는 호출하기 위한 USB 플래시 드라이브에 연결할 수 있는 표준 USB 호스트 포트입니다.
- 4. USB 2.0 장치 포트.** 원격 제어를 위해 USB 2.0 최대 속도 장치 포트를 사용하여 PC에 연결합니다.



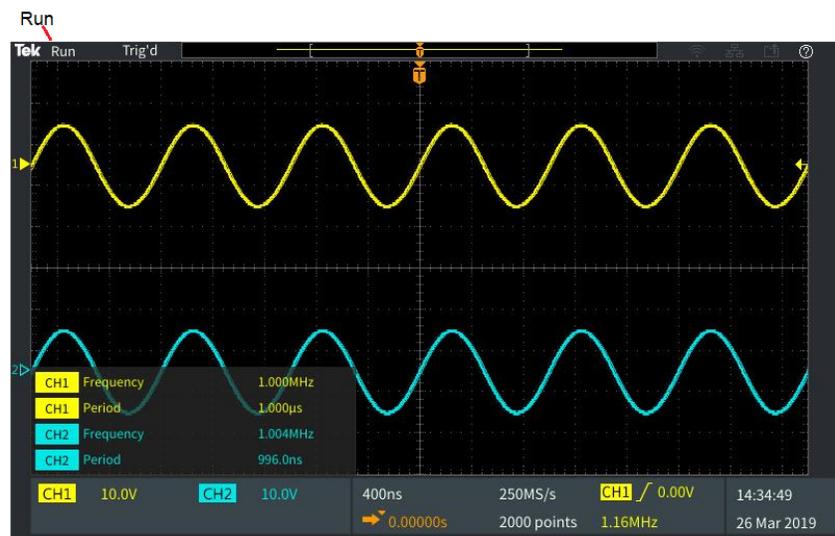
주석노트. USB 2.0 장치 포트에서 호스트 컴퓨터로 연결되는 케이블은 고속 호스트 컨트롤러에 연결 시 고속 작업용 USB 2.0 사양을 충족해야 합니다.

그래픽 사용자 인터페이스 요소

아래에 표시된 그림이 화면에 나타납니다. 이러한 모든 그림이 항상 표시되는 것은 아닙니다. 메뉴를 끈 상태에서는 일부 관독값이 계수선 영역 밖으로 사라집니다.



1. 획득 상태는 획득이 실행 중이거나 정지되었거나 획득 미리 보기 상태 일 때 표시됩니다. 획득 모드는 다음과 같습니다.
 - **실행**: 오실로스코프가 파형을 획득하고 표시하고 있습니다.
 - **정지**: 오실로스코프가 데이터 획득을 정지했습니다.
 - **롤**: 디스플레이의 오른쪽에서 왼쪽으로 이동하며 순차적 파형 포인트를 스크롤합니다. 시간축이 40ms/div 이상으로 설정되면 롤 모드가 자동으로 시작됩니다.



2. PreVu: 오실로스코프가 정지되었고 사용자가 수평 또는 수직 스케일 또는 위치 노브를 사용하여 설정을 변경했습니다. 미리보기 모드에서 오실로스코프는 마지막으로 획득한 파형을 기준으로 하고 같은 신호를 새 설정을 사용해 획득했다고 가정하여, 변경된 위치 또는 스케일 설정을 사용하여 다음 획득 모양의 “미리보기”를 표시합니다.

즉, 미리보기 모드에서 오실로스코프는 메모리에 있는 마지막 획득의 정적 파형 레코드를 재해석하여 정확하지 않을 수도 있는 파형을 표시합니다.

정지되거나 단일 획득한 파형을 검사할 때는 수평 또는 수직 스케일 또는 위치 노브를 사용하지 말고, 대신 줌 컨트롤과 범용 노브를 사용하십시오.

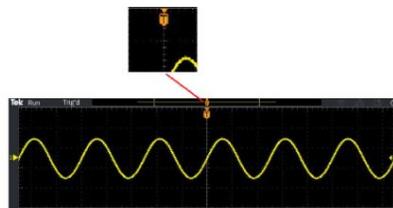
트리거 상태 판독값에는 다음과 같은 트리거 조건이 표시됩니다.

- **트리거됨**: 트리거됨
- **자동**: 트리거되지 않은 데이터 획득
- **PrTrig(사전 트리거)**: 사전 트리거 데이터 획득
- **Trig?(트리거?)**: 트리거 대기



3. 트리거 위치 아이콘(T)은 파형 레코드에서 트리거가 발생한 위치를 나타냅니다.

확장 포인트 아이콘(T 위쪽의 주황색 ▼ 삼각형)은 수평 스케일 컨트롤이 파형을 확장하거나 축소하는 기준 중앙 포인트(중앙 확장 포인트)를 표시합니다.



4. 파형 레코드 보기는 전체 파형 레코드를 기준으로 트리거 위치를 표시합니다. 라인 색상은 선택한 파형 색상에 해당됩니다. 대괄호로 표시된 구역은 화면에 표시된 파형 레코드의 일부입니다.



5. Wi-Fi 아이콘은 Wi-Fi 송수신 장치 동글이 오실로스코프에 연결된 경우를 나타냅니다.



6. 네트워크 아이콘은 오실로스코프가 LAN(근거리 통신망)에 연결된 경우를 나타냅니다.



7. 파일 저장 아이콘은 오실로스코프가 파일을 USB 드라이브로 보내는 경우를 나타냅니다.



8. 도움말 **Everywhere** 아이콘은 메뉴를 열 때 오실로스코프 설정에 대한 정보를 표시하도록 도움말 Everywhere 기능이 활성화된 경우를 나타냅니다.



9. 트리거 레벨 아이콘은 활성(선택한) 파형의 트리거 레벨을 표시합니다. 트리거 **레벨** 노브를 사용하여 트리거 레벨을 조정할 수 있습니다. 트리거 레벨 값은 화면 하단의 수평 및 트리거 판독값에 표시됩니다.

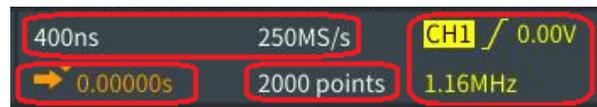
런트 과정에서 트리거할 경우 오실로스코프에는 두 가지 트리거 레벨 아이콘이 표시됩니다. 런트 트리거 모드일 경우 트리거 레벨 노브는 하단 트리거 임계값 레벨만 제어합니다. 두 트리거 레벨을 모두 설정하려면 트리거 메뉴를 사용합니다.



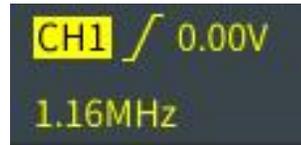
10. 시간 및 날짜 판독값은 오실로스코프 클럭 설정을 표시합니다. 날짜 및 시간 변경 on page 19 항목을 참조하십시오.



11. 수평 및 트리거 판독값은 트리거, 수평 스케일, 샘플링 속도, 트리거 지연 시간 및 레코드 길이 정보를 표시합니다.



트리거 판독값은 트리거 소스, 경사 및 트리거 임계값 레벨을 표시합니다. 또한 판독값은 측정된 신호 주파수를 표시합니다. 다른 트리거 타입의 트리거 판독값은 다른 값을 표시합니다. 이미지에는 **에지** 트리거에 대한 판독값이 표시되어 있습니다.



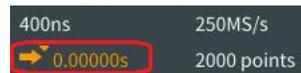
수평 위치/스케일 판독값은 수평 스케일 설정(주요 수평 계수선 구간당 시간, 수평 스케일 노브로 조정) 및 샘플링 속도(초당 샘플 수)를 표시합니다.



트리거 **지연 모드** 판독값은 T 기호에서 확장 포인트 아이콘(수평 위치 노브로 조정)까지의 시간입니다.

수평 위치를 사용하여 트리거가 발생할 때와 실제로 데이터를 캡처할 때 사이에 지연을 추가할 수 있습니다. 더 많은 파형 데이터를 캡처하려면 트리거 이벤트 앞에 네거티브 시간을 삽입합니다.

Delay Mode(지연 모드)가 꺼져 있는 경우 이 판독값은 파형 레코드 내에 트리거 시간 위치를 백분율로 표시합니다.



레코드 길이 판독값은 현재 파형 레코드에 대해 저장되고 있는 샘플 수를 표시합니다. [레코드 길이 설정](#) on page 81 항목을 참조하십시오.



12. 채널 판독값은 채널 스케일 팩터(주요 수직 계수선 구간당 측정 단위 수), 입력 신호 커플링, 신호 반전 상태 및 오실로스코프 대역폭 설정을 표시합니다. 이러한 설정은 수직 스케일 노브 및 채널 1, 2, 3 또는 4 메뉴를 사용하여 조정합니다.



13. 측정 판독값은 선택한 측정을 표시합니다. 한 번에 최대 6 개의 측정을 표시하도록 선택할 수 있습니다. [자동 측정](#) on page 93 항목을 참조하십시오.

Menu On/Off(메뉴 켜기/끄기) 버튼을 누르면 화면에서 측정 판독값 표시 켜기/끄기를 전환할 수 있습니다.



수직 클리핑 조건이 있는 경우 측정 옆에  기호가 나타납니다. 클리핑은 파형 일부가 디스플레이 위나 아래에 있는 경우 발생합니다. 클리핑이 발생하면 오실로스코프 측정이 부정확해질 수 있습니다. 정확한 측정값을 얻으려면 수직 스케일 및 위치 노브를 사용하여 파형의 전체 수직 범위를 화면에 표시합니다.

CH1	Frequency	???	 Clipping positive
CH1	Period	???	 Clipping positive
CH2	Frequency	???	 Clipping positive
CH2	Period	???	 Clipping positive

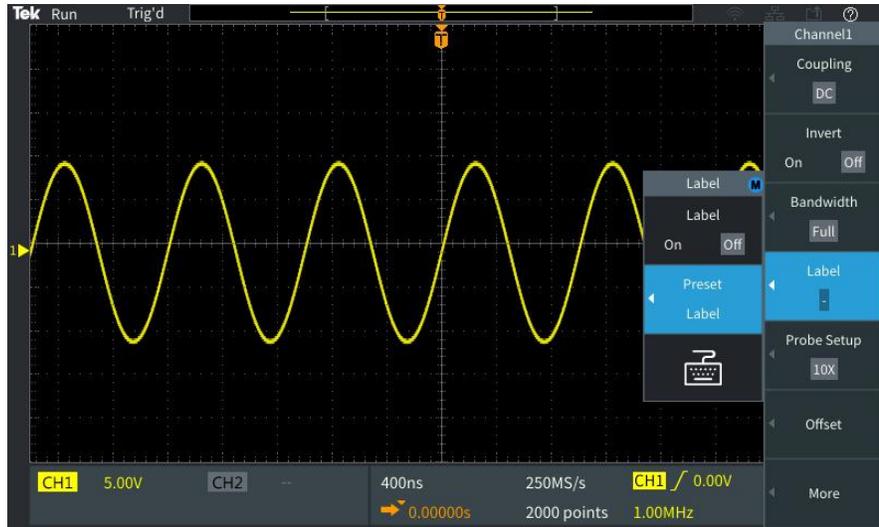
14. 파형 베이스라인 표시기(화면 왼쪽)는 파형의 0 볼트 레벨을 표시합니다. 아이콘 색상은 파형 색상에 해당됩니다. 수직 위치 노브로 파형 위치를 조정합니다.



채널 레이블 지정

디스플레이에 표시되는 채널에 레이블을 추가하여 쉽게 식별할 수 있습니다. 레이블은 화면 왼쪽의 파형 베이스라인 표시기에 배치됩니다. 레이블은 최대 32 자까지 가능합니다. 채널에 레이블을 지정하려면 다음 단계를 수행합니다.

1. 입력 채널에 대한 전면 패널 버튼을 눌러 관련된 사이드 메뉴를 엽니다.
2. 사이드 메뉴에서 **레이블**을 열어 레이블 사이드 메뉴를 엽니다.



3. 레이블 텍스트를 켜거나 끄려면 **범용** 노브를 사용하여 **Label ON/OFF**(레이블 켜기/끄기)를 선택하고 원하는 옵션의 **범용** 노브를 클릭합니다.
4. **범용** 노브를 돌려 **Preset Label**(사전 설정 레이블)을 선택한 다음 노브를 클릭하여 레이블 목록을 엽니다.



5. 범용 노브를 돌려 사전 설정 목록을 스크롤해 적합한 레이블을 찾습니다. 레이블 텍스트를 삽입한 후 편집할 수 있습니다.
6. 범용 노브를 눌러 강조 표시된 레이블을 선택합니다. 선택한 레이블 텍스트는 디스플레이 왼쪽에 표시됩니다. 아래 예에는 선택 및 표시되는 DTRCK 레이블이 나와 있습니다.



7. **Menu On/Off(메뉴 켜기/끄기)** 버튼을 눌러 사전 설정 목록을 닫습니다.
8. 원하는 경우 레이블 텍스트를 편집합니다.
 - a. 범용 노브를 돌려 레이블 사이드 메뉴에서 키보드 아이콘을 선택한 다음 범용 노브를 클릭하여 레이블 편집기를 엽니다.
 - b. 백스페이스 사이드 메뉴를 열어 기존 레이블 문자를 삭제합니다.
 - c. 범용 노브를 돌려 레이블에서 첫 번째 문자를 강조 표시한 다음 범용 노브를 클릭하여 문자를 선택합니다. **A/a** 및 **!#?** 사이드 메뉴 버튼을 눌러 다른 문자 집합 간을 전환할 수 있습니다.
 - d. 레이블을 완료하는 데 필요한 만큼 c 단계를 반복합니다.
 - e. 레이블 편집을 완료한 경우 **확인** 사이드 메뉴 버튼을 눌러 레이블을 적용합니다.

보증 사양

보증 사양 및 성능 확인 절차는 *TBS2000B 사양 및 성능 확인 기술 참조 설명서*(텍트로닉스 부품 번호 077-1538-xx)를 참조하십시오. 이 설명서는 영어로만 제공되며, 텍트로닉스 웹 사이트(www.tek.com/downloads)에서 다운로드할 수 있습니다.

기본 오실로스코프 설정 기본값 설정

다음 표에는 기본값 설정 버튼을 누를 경우 적용되는 오실로스코프 설정이 나와 있습니다.



주석노트. 기본값 설정 버튼을 누르면 오실로스코프는 채널 1 파형을 표시하고 다른 모든 파형을 제거합니다.

기능	설정 및 값
획득	모드: 샘플 레코드 길이: 2000 포인트
커서	끄기 소스: Ch1
디스플레이	지속기능: 자동 모드: YT 백라이트: 100% 계수선: 켜기
FFT	소스 wfm: 켜기 수직 단위: dBv RMS 윈도우: 해닝
수평	스케일(주요 수평 구간당 시간): 4.00 μ s/div 지연: 켜기 트리거 위치: 0.00s
연산 파형	소스 1: Ch1 소스 2: Ch2 작동: +(더하기)
측정	소스: Ch1 선택한 측정: 없음
트리거	유형: 에지 소스: Ch1 커플링: DC 경사: 상승 레벨: 0.00V 모드: 자동

기능	설정 및 값
USB 장치 포트	컴퓨터에 연결
수직(모든 채널)	커플링: DC 반전: 끄기 대역폭: 전체 전압 프로브 감쇠: 10X 베이스라인 위치: 0.00V 스케일(주요 수직 구간당 전압): 1.00V

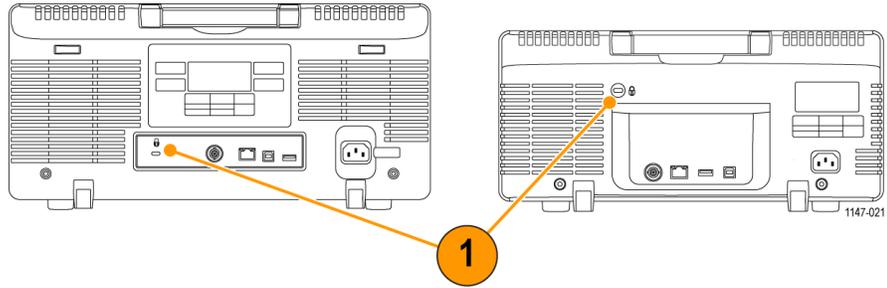
기본값 설정으로 재설정
되지 않는 오실로스코프
설정

기본값 설정 버튼은 다음 설정을 재설정하거나 변경하지 않습니다.

- 언어 옵션
- 날짜 및 시간
- 메모리에 저장된 설정
- 메모리에 저장된 기준 파형
- 교정 데이터
- 네트워크, Wi-Fi 설정
- 프로브 설정(종류 및 감쇠 계수)
- USB 플래시 드라이브에 있는 현재 저장 폴더

물리적으로 오실로스코프 보호

표준 노트북 보안 잠금 케이블을 사용하여 오실로스코프를 사용자의 위치에 고정합니다.



환경 고려 사항

이 섹션에는 제품이 환경에 미치는 영향에 대한 정보가 나와 있습니다.

제품 폐기 처리 장비나 구성 요소를 재활용할 때에는 다음 지침을 준수하십시오.

장비 재활용 본 장비를 생산하기 위해 천연자원을 추출하여 사용했습니다. 제품을 부적절하게 폐기하면 장비에 들어 있는 물질이 환경이나 인간의 건강에 해를 끼칠 수 있습니다. 이러한 물질이 환경에 침투하지 못하게 하고 천연자원의 사용량을 줄이기 위해서는 대부분의 재료가 올바르게 재사용 또는 재활용되도록 적절한 시스템에서 이 제품을 재활용하는 것이 좋습니다.

	이 기호는 본 제품이 WEEE(폐전기전자 지침) 및 배터리에 대해 Directive 2012/19/EU 및 2006/66/EC 에 의거하여 적용 가능한 유럽 연합의 요구 사항을 준수함을 나타냅니다. 재활용 옵션에 대한 자세한 내용은 텍트로닉스 웹 사이트(www.tek.com/productrecycling)를 확인하십시오.
---	--

색인

기호·숫자

-오버 측정, 101
+오버 측정, 101
10X 프로브 감쇠, 56
1X 프로브 감쇠, 56
50Ω BNC 어댑터, 3

A

AC 신호 커플링, 51
Altitude requirements, 11

B

BMP 화면 이미지 형식, 134

C

CSV 형식(파형 데이터), 136

D

DC 신호 커플링, 51
DC 커플링(트리거), 47
DHCP IP 주소, 158
DHCP 켜기/끄기, 160
DHCP 켜기/끄기(Wi-Fi), 166

E

eScope 오실로스코프 브라우저 페이지, 169

F

F(FFT) 버튼, 180
FFT
FFT 소스 파형 설정, 116
FFT 소스 파형 표시, 116
FFT 수직 단위 설정, 116
FFT 수평 스케일 설정, 116
FFT 윈도우 유형 설정, 116

FFT 중심 위치 설정, 116
블랙맨-해리스 FFT 윈도우, 122
블랙맨-해리스 윈도우, 122
윈도우 개념, 120
직사각형 윈도우, 122
추가 정보, 120
파형 앨리어싱, 123
해닝 윈도우, 122
해밍 윈도우, 122

G

GPIO 및 USB, 155
GPIO-USB 어댑터, 3

H

HelpEverywhere 기능, 34
HF 커플링(트리거), 47
Hi Res 획득 모드, 41
Humidity requirements, 11

I

IP 주소 보기, 157
IP 주소 설정(DHCP), 158
IP 주소 설정(비 DHCP), 159
IP 주소, 표시, 157
ISF 형식(파형 데이터), 136

J

JPG 화면 이미지 형식, 134

L

LF 커플링(트리거), 47

M

M(연산) 버튼, 180
MPK(범용) 노브, 15

O

Operating environment requirements, 11

P

Pk-Pk 측정, 100
PNG 화면 이미지 형식, 134
Power requirements
 consumption, 11
 frequency, 11
 voltage, 11
Probe Comp, 25
PROBE COMP 커넥터, 186

R

R(기준) 버튼, 180
RMS 측정, 102

S

Safety
 AC ground connection, 11
 power requirements, 11
SPC(신호 경로 보정), 32

T

TBS2KB.TEK 파일, 170
TEK-USB-488 어댑터, 3
TekSecure, 151
TekVPI 프로브, 22
Temperature requirements, 11

U

UI 언어 변경, 15
USB
 장치 포트, 9
 호스트 포트, 9
USB Wi-Fi 옵션, 3
USB 드라이브 포맷, 149
USB 장치 포트 비활성화, 154
USB 포트용 장치 선택, 153

USBTCM 정보 보기, 155

W

Wi-Fi

DHCP 켜기/끄기, 166
매개 변수 설정, 161
사용 가능한 네트워크 나열, 163
사용 가능한 네트워크 보기, 163
설정 보기, 162
켜기/끄기, 161

ㄱ

감쇠(프로브), 55
강제 트리거 버튼, 180

개념

DC 커플링, 47
FFT 윈도우, 120
FFT 파형 엘리머싱, 123
HF 커플링, 47
LF 커플링, 47
XY 화면, 89
케이팅, 103
구역 관련 측정, 102
노이즈 제거 커플링, 47
대역폭, 53
롤 모드, 82
보통 트리거 모드, 48
사전 트리거, 43
사후 트리거, 43
샘플링 오실로스코프, 39
시간 관련 측정, 98
자동 트리거 모드, 47
자동 파일 이름, 150
주파수 관련 측정, 96
줌, 125
진폭 관련 측정, 100
커서, 107
트리거 경사, 44
트리거 레벨, 44
트리거 모드, 47

- 트리거 임계값, 44
- 트리거 지연(획득 모드), 49
- 트리거 커플링, 47
- 트리거 타입, 46
- 트리거 홀드오프 모드, 48
- 파일 유틸리티 사용자 인터페이스, 143
- 파형 지속, 86
- 프로브 감쇠, 55
- 홀드오프 트리거 모드, 48
- 획득, 40
 - 획득 간격, 40
 - 획득 모드, 41
- 케이팅(측정), 103
- 견고한 운반 케이스, 3
- 경사, 트리거, 44
- 경사(에지 트리거), 64
- 고 측정, 101
- 과정 파일 없음 오류 메시지, 174
- 관련 문서, 3
- 교정증명서, 1
- 구역 측정, 102
- 구역 측정 설명, 102
- 기능 검사, 24
- 기능 검사 수행
 - 방법, 24
- 기능 버튼, 182
- 기능 활성화
 - 비활성화, 74, 111
- 기밀 데이터, 삭제, 151
- 기본 액세스서리, 1
- 기본 오실로스코프 설정, 198
- 기본값 설정, 84
- 기본값 설정 버튼
 - 버튼, 181
- 기본값 설정 실행 취소, 84
- 기본값 설정으로 변경되지 않는 설정, 199
- 기준
 - 파일 명명 규칙, 자동으로 만들어짐, 150
- 기준 메모리 및 레코드 길이 제한, 81
- 기준 파형, 표시, 124

L

- 날짜 및 시간 변경, 19
- 날짜 및 시간 설정, 19
- 날짜 및 시간, 변경, 19
- 네거티브 듀티 사이클 측정, 98
- 네거티브 오버슈트 측정, 101
- 네거티브 펄스 카운트 측정, 96
- 네거티브 펄스 폭 측정, 98
- 노브
 - 눌러서 50%로 설정, 180
 - 눌러서 중앙에 배치, 180
 - 눌러서 트리거 소스, 180
 - 수직 스케일, 180
 - 수직 위치, 180
 - 수평 스케일, 179
 - 수평 위치, 179
 - 트리거 레벨, 180
- 노이즈 제거 커플링(트리거), 47
- 눌러서 50%로 설정 노브, 180
- 눌러서 중앙에 배치 노브, 180
- 눌러서 트리거 소스 노브, 180

C

- 다기능 프로브 인터페이스(TekVPI), 22
- 단일 버튼, 182
- 단일 획득, 77
- 대역폭, 모델, 9
- 대역폭, 설정, 53
- 데이터, 파형(저장), 134
- 디스플레이
 - 백라이트 강도 설정, 91
 - 사용자 인터페이스 요소, 188
 - 파형 소멸(지속), 86
 - 파형 앨리어싱, FFT, 123
 - 파형 지속, 86

R

- 런트 트리거, 정의됨, 46
- 런트 펄스 트리거, 선택, 67
- 레벨, 트리거, 44

- 레코드 길이
 - FFT 파형 크기 제한, 116
 - 기준 메모리 크기 제한, 81
 - 설정, 81
 - 로딩
 - 설정 파일, 139
 - 코스웨어 파일, 173
 - 파형 파일, 140
 - 롤 모드 조건, 82
 - 리사주 패턴(XY 모드), 89
 - 리소스 컨트롤, 181
 - 링크 커서, 107
-
- 메뉴 시스템 사용, 183
 - 메뉴 시스템, 사용, 183
 - 메뉴 시스템, 사용(예), 15, 19, 24
 - 메뉴 켜기/끄기 버튼, 182
 - 메뉴 항목에 대한 도움말 표시, 34
 - 메모리 보안, 151
 - 메모리, 삭제, 151
 - 모드, 롤, 82
 - 모드, 트리거(선택), 69
 - 모든 측정의 스냅샷, 95
 - 무한대 지속(파형), 86
- ≡
- 방법
 - 1X, 10X 감쇠를 빠르게 설정, 56
 - DHCP 켜기/끄기, 160
 - DHCP 켜기/끄기(Wi-Fi), 166
 - FFT 소스 파형 설정, 116
 - FFT 소스 파형 표시, 116
 - FFT 수직 단위 설정, 116
 - FFT 수평 스케일 설정, 116
 - FFT 윈도우 유형 설정, 116
 - FFT 중심 위치 설정, 116
 - HelpEverywhere 활성화, 34
 - Hi Res 획득 모드 설정, 78
 - IP 주소 보기, 157
 - IP 주소 설정, 158
 - IP 주소 설정(비 DHCP), 159
 - SPC 실행, 32
 - USB 드라이브 포맷, 149
 - USB 드라이브에 화면 저장, 133
 - USB 장치 포트 비활성화, 154
 - USB 포트용 장치 선택, 153
 - USBTMC 정보 보기, 155
 - Wi-Fi 구성, 161
 - Wi-Fi 매개 변수 설정, 161
 - Wi-Fi 설정 보기, 162
 - Wi-Fi 켜기/끄기, 161
 - XY 화면 켜기/끄기, 89
 - 경사 선택(에지 트리거), 69
 - 경사 설정(에지 트리거), 64
 - 기본 설정 실행 취소, 84
 - 기본 저장 위치 설정(폴더 변경), 145
 - 기본값 설정 복원, 84
 - 기준 파형 열기, 124
 - 기준 파형 표시, 124
 - 날짜 및 시간 변경, 19
 - 날짜 및 시간 설정, 19
 - 내부 신호 경로 보정(SPC), 32
 - 내장 오실로스코프 브라우저(eScope) 사용, 169
 - 대역폭 설정, 53
 - 두 커서를 동시에 이동, 107
 - 런트 펄스 트리거 설정, 67
 - 레코드 길이 설정, 81
 - 롤 모드 사용, 82
 - 링크 커서, 107
 - 메뉴 닫기, 15, 19
 - 메뉴 시스템 사용, 15, 19, 183
 - 메뉴 필드 값 변경, 19
 - 메뉴 항목에 도움말 표시, 34
 - 모든 측정의 스냅샷 표시, 95
 - 백라이트 강조 설정, 91
 - 범용 노브 사용, 15, 16, 19
 - 사용 가능한 Wi-Fi 네트워크 보기, 163
 - 사이드 메뉴 버튼 사용, 15, 19
 - 새 펌웨어 설치, 170
 - 새 폴더 만들기(USB 드라이브), 146

- 샘플 획득 모드 설정, 78
- 수직 오프셋 설정, 58
- 수직 위치 설정, 59
- 스크린샷 찍기 및 저장, 133
- 신호 DC 오프셋 설정, 58
- 신호 획득 시작, 77
- 신호 획득 정지, 77
- 신호에 DC 오프셋 설정, 58
- 언어 변경, 15
- 언어 설정, 15
- 에지 트리거 설정, 64
- 연산 파형 만들기, 114
- 오실로스코프 메모리 삭제, 151
- 오실로스코프 설정 로드, 139
- 오실로스코프 설정 저장, 136
- 오실로스코프 설정 호출, 139
- 오실로스코프 이론 및 개념 확인, 37
- 오실로스코프가 작동 중인지 확인, 24
- 웹 브라우저(eScope)에서 원격 액세스, 169
- 입력 신호 반전, 52
- 입력 신호 커플링 설정, 51
- 자동 설정 버튼 비활성화, 74
- 자동 설정 사용, 71
- 자동 설정 실행 취소, 71
- 자동 설정 암호 변경, 75
- 자동 측정 선택, 93
- 자동 측정 수행, 93
- 전류 측정 설정(전압 프로브용), 57
- 정전기 손상 방지, 24
- 줌 사용, 125
- 지원되는 프로브에 대한 정보 찾기, 23
- 채널 지연시간 보정 설정, 61
- 초기 상태 설정 로드, 84
- 초기 상태 설정 복원, 84
- 측정 게이팅 설정, 103
- 측정 선택, 예, 26
- 측정 스냅샷 작성, 95
- 측정 표시, 93
- 커서 버튼 비활성화, 111
- 커서 사용, 107
- 커서 선택, 107
- 커서로 측정 수행, 107
- 코스웨어 실험실 결과 저장(보고서), 176
- 코스웨어 실험실 실행, 174
- 코스웨어 파일 로드, 173
- 트리거 소스 설정, 64, 66, 67
- 트리거 시기 조건 설정(런트 펄스), 67
- 트리거 시기 조건 설정(펄스 폭), 66
- 트리거 커플링 설정(에지 트리거), 64
- 파일 또는 폴더 삭제, 147
- 파일 또는 폴더 이름 변경, 148
- 파일 저장 버튼 설정, 137
- 파형 곱하기(연산), 114
- 파형 데이터 저장, 134
- 파형 데이터 호출, 140
- 파형 빼기(연산), 114
- 파형 세부 사항 검사(줌), 125
- 파형 소멸 시간 설정, 86
- 파형 이동(수직), 59
- 파형 지속 설정, 86
- 파형 추가(연산), 114
- 파형 파일 로드, 140
- 파형 파일 호출, 140
- 파형에서 줌, 125
- 패시브 프로브 보정, 28
- 펄스 폭 트리거 설정, 66
- 펌웨어 업그레이드, 170
- 평균 획득 모드, 78
- 프로브 감쇠 설정, 55
- 프로브 연결, 22
- 프로브 유형 설정(전압, 전류), 54
- 픽크 탐지 획득 모드 설정, 78
- 화면상으로 커서 가져오기, 107
- 화면에 파형 추가, 85
- 화면에서 파형 제거, 85
- 화면으로 커서 이동, 107
- 획득 모드 설정, 78
- 백라이트 강도, 설정, 91
- 버스트 폭 측정, 98
- 버튼
 - F(FFT), 180
 - M(연산), 180

- Menu On/Off(메뉴 켜기/끄기), 182
 - R(기준), 180
 - 강제 트리거, 180
 - 기능, 182
 - 기본값 설정, 181
 - 단일, 182
 - 실행/정지, 182
 - 유틸리티, 181
 - 자동 설정, 25
 - 자동 설정 버튼, 182
 - 저장/호출, 181
 - 채널 메뉴, 180
 - 측정, 181
 - 커서, 176
 - 코스웨어, 182
 - 트리거 메뉴, 180
 - 획득, 179
 - 범용 노브, 16
 - 범용(MPK) 노브, 15
 - 변수 지속(파형), 86
 - 보정, 32
 - 보통 트리거 모드, 48, 69
 - 블랙맨-해리스 FFT 윈도우, 122
 - 비 DHCP IP 주소, 159
- 人**
- 사양, 198
 - 사양 설명서, 3
 - 사용 가능한 문서, 3
 - 사이드 메뉴 버튼, 예, 15
 - 사이클 RMS 측정, 102
 - 사이클 구역 측정, 102
 - 사이클 평균 측정, 101
 - 사전 트리거, 개념, 43
 - 사후 트리거, 개념, 43
 - 삭제 설정 및 기준 메모리, 151
 - 상승 시간 측정, 98
 - 상승 에지 카운트 측정, 96
 - 새 폴더만들기(USB 드라이브), 146
 - 샘플 획득 모드, 41, 78
 - 샘플링 속도, 9
 - 서비스 설명서, 4
 - 설명
 - 사양, 3
 - 설명서
 - 사용, 3
 - 서비스, 4
 - 성능 확인, 3
 - 프로그래머, 3
 - 설정 정보, 파일 또는 메모리에 저장, 136
 - 설정, 파일 또는 메모리에 저장, 136
 - 설정, 호출, 139
 - 설치 이전, 1
 - 성능 확인, 198
 - 성능 확인 설명서, 3
 - 소멸, 파형, 86
 - 소켓 서버, 167
 - 수직
 - 위치 및 자동 설정, 73
 - 수직 단위(FFT), 116
 - 수직 스케일 노브, 180
 - 수직 오프셋, 설정, 58
 - 수직 위치 노브, 180
 - 수직 위치, 설정, 59
 - 수직 컨트롤, 180
 - 수평 스케일 노브, 179
 - 수평 스케일(FFT), 116
 - 수평 위치 노브, 179
 - 수평 중심 위치(FFT), 116
 - 수평 컨트롤, 179
 - 스케일, 수평, 179
 - 스코프 소개, 37
 - 스크린샷, 찍기, 133
 - 시간 측정 설명, 98
 - 시간 커서, 107
 - 신호 DC 오프셋, 설정, 58
 - 신호 경로 보정(SPC), 32
 - 신호 소스(FFT), 116
 - 신호 커플링, 설정, 51
 - 신호 클리핑, 94
 - 실행/정지, 77
 - 실행/정지 버튼, 182

O

아이콘
 측정 클리핑, 195
 트리거 레벨, 190
 트리거 위치, 190
 확장 포인트, 190
 암호, 자동 설정, 75
 액세스리
 기본, 1
 옵션, 2
 앨리어싱, FFT 파형, 123
 어댑터
 50Ω BNC, 3
 GPIB-USB, 3
 TEK-USB-488, 3
 언어
 오버레이, 18
 오실로스코프 언어 변경, 15
 언어 오버레이 설치
 방, 18
 방법, 18
 에지 트리거, 선택, 64
 에지 트리거, 정의됨, 46
 연산 파형, 114
 오실로스코프 설정, 기본값, 198
 오실로스코프 이론 개요, 37
 오실로스코프 전원 끄기
 방법, 13
 옵션 액세스리, 2
 운반 케이스, 소프트, 3
 운반 케이스, 하드, 3
 운송 케이스, 소프트, 3
 운송 케이스, 하드, 3
 웹 기반 원격 액세스(eScope), 169
 위상 측정, 98
 윈도우 유형(FFT), 116
 유틸리티 버튼
 메뉴, 181
 이더넷, 9
 이미지 파일 형식, 134
 이중 파형 연산, 114
 입력 신호 반전, 52

Z

자동 설정
 암호 변경, 75
 추가 정보, 73
 파형 위치, 73
 자동 설정 버튼, 25, 182
 자동 설정 실행 취소, 71
 자동 설정 활성화 버튼, 74
 자동 측정, 선택, 93
 자동 트리거 모드, 47, 69
 자동 파일 이름, 150
 자세한 내용
 성능, 198
 성능 확인, 198
 지원되는 프로브, 23
 장비 재활용, 200
 재활용, 오실로스코프, 200
 저 측정, 101
 저장
 USB 드라이브에 화면 이미지, 133
 기준 메모리에 파형, 134
 이미지 파일 형식, 134
 파일 또는 메모리에 설정, 136
 파일 저장 버튼, 137
 파일 저장 버튼 설정, 137
 파일에 파형 데이터, 134
 저장/호출 버튼, 181
 저장된 ISF 파일의 채널 확인, 150
 전류 측정 모드(전압 프로브), 57
 전면 패널 언어 오버레이, 18
 전면 패널 오버레이(언어), 2
 전원
 끄기, 13
 제거, 13
 코드, 1
 접지 리드선 추가 정보, 프로브, 31
 접지 신호 커플링, 51
 접지띠, 24
 정전기 방전을 위한 사용자 접지, 24
 정전기 손상 방지, 24
 정전기 손상, 방지, 24

- 제품 설명서, 3
 - 제품 폐기 처리(재활용), 200
 - 주기 측정, 98
 - 주파수, 97
 - 주파수 설명, 96
 - 주파수 측정 설명, 96
 - 주파수 커서, 107
 - 줌, 125
 - 지속, 파형, 86
 - 지연 FR 측정, 98
 - 지연 시간 판독값, 193
 - 지연 시간(트리거), 49
 - 지연-FF 측정, 98
 - 지연-RF 측정, 98
 - 지연-RR 측정, 98
 - 지연(트리거, 획득 모드), 49
 - 지연시간 보정, 설정, 61
 - 지원되는 TekVPI 프로브, 3
 - 직사각형 FFT 윈도우, 122
 - 진폭 측정, 100
 - 진폭 측정 설명, 100
 - 진폭 커서, 107
- ㄷ**
- 참조
 - CSV 파일, 136
 - ISF 파일, 136
 - 과정 파일 없음 오류 메시지, 174
 - 기본 오실로스코프 설정, 198
 - 기본값 설정으로 변경되지 않는 설정, 199
 - 이미지 파일 형식, 134
 - 자동 파일 명명, 150
 - 저장된 ISF 파일의 채널 확인, 150
 - 저장된 파형 파일, 136
 - 초기 상태 기본값 설정, 198
 - 코스웨어 파일 내용 정보, 173
 - 파일 저장 규칙(파일 유틸리티), 145
 - 채널 레이블, 196
 - 채널 레이블 지정, 196
 - 채널 메뉴 버튼, 180
 - 채널 입력 매개 변수, 설정, 51
 - 채널 지연시간 보정, 설정, 61
 - 초기 상태 기본값 설정, 198
 - 초기 상태 설정, 로딩, 84
 - 최대값 측정, 100
 - 최소값 측정, 100
 - 추가 정보
 - FFT, 120
 - XY 표시 모드, 90
 - 가장 짧은 접지 리드선 사용, 31
 - 과정 파일 없음 오류 메시지, 174
 - 기준 파형, 124
 - 연산 파형, 115
 - 자동 설정, 73
 - 자동 파일 명명, 150
 - 저장된 ISF 파일의 채널 확인, 150
 - 폴더 만들기(USB 드라이브), 147
 - 폴더 이름 변경(USB 드라이브), 149
 - 측정
 - 오버(네거티브 오버슈트), 101
 - +오버(포지티브 오버슈트), 101
 - Pk-Pk, 100
 - RMS, 102
 - 케이팅, 103
 - 고, 101
 - 구역, 102
 - 네거티브 듀티 사이클, 98
 - 네거티브 펄스 카운트, 96
 - 네거티브 펄스 폭, 98
 - 모든 측정의 스냅샷, 95
 - 버스트 폭, 98
 - 사이클 RMS, 102
 - 사이클 구역, 102
 - 사이클 평균, 101
 - 상승 시간, 98
 - 상승 에지 카운트, 96
 - 선택, 93
 - 선택 취소, 93
 - 설명, 96
 - 신호 클리핑 및 측정, 94
 - 위상, 98
 - 저, 101

- 정의됨, 96
 - 주기, 98
 - 지연 FF, 98
 - 지연 FR, 98
 - 지연 RF, 98
 - 지연 RR, 98
 - 진폭, 100
 - 최대값, 100
 - 최소값, 100
 - 커서, 107
 - 판독값, 93
 - 판독값 끄기, 93
 - 평균, 101
 - 포지티브 듀티 사이클, 98
 - 포지티브 펄스 카운트, 96
 - 포지티브 펄스 폭, 98
 - 하강 시간, 98
 - 하강 에지 카운트, 96
 - 측정 버튼, 181
 - 측정 클리핑 아이콘, 195
 - 측정 판독값, 194
 - 커넥터
 - 프로브 보정, 186
 - 커서, 107
 - 커서 버튼, 176
 - 커서 버튼 비활성화, 111
 - 커플링(에지 트리거), 64
 - 컨트롤
 - 기타 전면 패널 버튼, 182
 - 리소스, 181
 - 수직, 180
 - 수평, 179
 - 트리거, 180
 - 컴퓨터에 연결, 167
 - 코스웨어
 - 개요, 172
 - 결과 저장(보고서), 176
 - 과정 파일 로드, 173
 - 보고서 만들기, 176
 - 코스웨어 실험실 실행, 174
 - 파일 내용 정보, 173
 - 코스웨어 버튼, 182
 - 클리핑, 신호, 94
- E**
- 트리거
 - DC 커플링, 47
 - HF 커플링, 47
 - LF 커플링, 47
 - 경사, 44
 - 경사(에지만), 64
 - 극성(런트 펄스), 67
 - 극성(펄스 폭), 66
 - 노이즈 제거 커플링, 47
 - 런트 신호, 정의됨, 46
 - 런트 펄스, 67
 - 레벨, 44
 - 레벨(에지), 64
 - 모드, 69
 - 보통 모드, 69
 - 보통 트리거 모드, 48
 - 사전 트리거, 43
 - 사후 트리거, 43
 - 소스, 64, 66, 67
 - 에지, 64
 - 에지, 정의됨, 46
 - 위치 아이콘, 190
 - 유형(에지), 64
 - 유형(펄스 폭), 66
 - 임계값(런트 펄스), 67
 - 임계값(펄스 폭), 66
 - 입력(펄스 폭), 67
 - 자동 모드, 69
 - 자동 트리거 모드, 47
 - 지연(획득 모드), 49
 - 커플링(에지만), 64
 - 트리거 레벨 아이콘, 190
 - 트리거 모드 개념, 47
 - 트리거 시기(런트 펄스), 67
 - 트리거 시기(펄스 폭), 66
 - 트리거 지연 판독값, 193
 - 트리거 타입, 46

- 펄스 폭, 66
 - 펄스 폭, 정의됨, 46
 - 홀드오프 모드, 48, 69
 - 홀드오프 설정, 69
 - 홀드오프를 최소로 설정, 69
 - 트리거 레벨 노브, 180
 - 트리거 메뉴 버튼, 180
 - 트리거 모드 설정
 - 방법, 69
 - 트리거 컨트롤, 180
 - 트리거 홀드오프 설정
 - 방법, 69
- II**
- 파일 또는 폴더 삭제(USB 드라이브), 147
 - 파일 또는 폴더 이름 변경(USB 드라이브), 148
 - 파일 명명 규칙, 자동으로 만들어짐, 150
 - 파일 유틸리티
 - USB 드라이브 포맷, 149
 - 기능, 143
 - 사용자 인터페이스, 143
 - 새 폴더 만들기, 146
 - 컨트롤, 143
 - 파일 또는 폴더 삭제, 147
 - 파일 또는 폴더 이름 변경, 148
 - 파일 명명 규칙, 자동으로 만들어짐, 150
 - 파일 저장 위치 규칙, 145
 - 파일 저장 위치 변경(USB), 145
 - 폴더 변경, 145
 - 파일 저장 버튼, 137
 - 파일 저장 위치 변경(USB), 145
 - 파일 형식, 화면 이미지, 134
 - 파형
 - FFT 파형, 116
 - 데이터 형식(CSV, ISF), 136
 - 소멸 시간(지속), 86
 - 연산 파형, 114
 - 지속 시간, 86
 - 파일 또는 기준에 저장, 134
 - 파일 또는 메모리에서 로딩, 140
 - 파일 또는 메모리에서 호출, 140
 - 파일 형식(CSV, ISF), 136
 - 파형 제거, 85
 - 파형 표시, 85
 - 화면 추가, 85
 - 화면에서 제거, 85
 - 파형 DC 오프셋, 58
 - 파형 곱하기(연산), 114
 - 파형 빼기(연산), 114
 - 파형 수직 위치, 59
 - 파형 수직 위치 이동, 59
 - 파형 앨리어싱, FFT, 123
 - 파형 추가(연산), 114
 - 판독값
 - 자동 측정, 93
 - 측정, 194
 - 측정 스텝아웃, 95
 - 측정 클리핑, 195
 - 커서, 107
 - 트리거 지연 시간, 193
 - 패시브 프로브 보정, 28
 - 펄스 폭 트리거, 선택, 66
 - 펄스 폭 트리거, 정의됨, 46
 - 펌웨어 설치, 170
 - 펌웨어 업그레이드, 170
 - 평균 측정, 101
 - 평균 획득 모드, 41, 78
 - 포지티브 듀티 사이클 측정, 98
 - 포지티브 오버슈트 측정, 101
 - 포지티브 펄스 카운트 측정, 96
 - 포지티브 펄스 폭 측정, 98
 - 폴더 변경 규칙, 145
 - 폴더 변경(파일 유틸리티), 145
 - 프로그래머 설명서, 3
 - 프로브
 - TekVPI, 22
 - 가장 짧은 접지 리드선 사용, 31
 - 감쇠, 56
 - 감쇠 설정, 55
 - 연결, 22
 - 유형, 22
 - 전류 측정 모드 설정, 57

지원되는, 23
 지원되는 TekVPI 프로브, 3
 프로브 유형(전압, 전류), 54
 프로브 보정, 28
 피크 탐지 획득 모드, 41, 78

ㅎ

하강 시간 측정, 98
 하강 에지 카운트 측정, 96
 해닝 FFT 윈도우, 122
 해밍 FFT 윈도우, 122
 호출
 설정 파일, 139
 오실로스코프 설정, 139
 파형 데이터, 140
 파형 파일, 140
 홀드오프 트리거 모드, 48, 69
 화면

XY 모드, 89
 화면 이미지, 파일에 저장, 133
 화면 커서, 107
 화면에 파형 추가, 85
 화면에서 파형 제거, 85
 확장 포인트 아이콘, 190
 획득
 Hi Res 모드, 41
 간격, 40
 모드 정의됨, 41
 샘플 모드, 41
 정의, 40
 평균 모드, 41
 피크 탐지 모드, 41
 획득 모드, 설정, 78
 획득 버튼, 179
 획득 시작, 77
 획득 정지, 77

