TDS5000B 제품군
디지털 포스퍼 오실로스코프
빠른 시작 사용 설명서

071-1359-02

www.tektronix.com

Tektronix

Copyright © Tektronix, Inc. 모든 권리는 보유됩니다.

Tektronix 제품은 특허를 받았거나 출판 및 출원 중인 미국 및 외국 특허에 의해 보호됩니다. 본 출판물에 있는 정보는 이전에 출판된 모든 자료를 대체합니다. 본사는 사양과 가격을 변경할 권리를 보유합니다.

Tektronix, Inc., P.O. Box 500, Beaverton, OR 97077 USA

TEKTRONIX, TekScope 및 TEK는 Tektronix, Inc.의 등록 상표입니다.

FastFrame, OpenChoice, IView, MyScope 및 MultiView Zoom은 Tektronix, Inc.의 상표입니다.

보증서

Tektronix는 당사가 제조하여 판매하는 제품이 그 재료나 공정 기술에 있어서 결함이 없을 것을 구입한 날부터 일(1)년의 기간 동안 보증합니다. 이 보증 기간 동안 제품에 결함이 있는 것으로 증명되면, Tektronix는 옵션에 따라 부품이나 공임을 청구하지 않고 결함 제품을 수리하거나, 결함 부품에 대해 교체품을 제공합니다.

본 보증서는 제품을 원래 구입한 Tektronix 지정 유통점이나 Tektronix 공인 대리점으로 반품된 제품에만 적용됩니다. 다른 곳으로 반품된 제품의 경우는 고객에게 해당 수리비가 청구됩니다. 전항의 제약은 구매처와 관계없이 제품이 보증 수리를 위해 가장 가까운 지정 서비스 센터로 반품될 수 있는 유럽 경제 지역에서는 적용되지 않습니다.

본 보증서에 의한 서비스를 받으려면, 보증 기간이 만료되기 전에 고객께서 Tektronix의 해당 영업소나 공인 대리점에 결함을 통지하고 서비스 실시에 필요한 적절한 준비를 하셔야 합니다. 고객께서 결함 제품을 포장하여 운송 요금 선불로 Tektronix 지정 서비스 센터에 발송해야 합니다. 고객에게 보내는 제품의 반송 요금은 Tektronix 또는 대리점이 지불합니다. 관련 세금이나 관세는 고객이 부담합니다.

본 보증은 잘못된 사용 또는 잘못되거나 적절치 못한 정비 및 수리로 인하여 발생한 모든 결함, 고장 또는 손상에 대해서 적용되지 않습니다. Tektronix는 다음의 경우 본 보증서에 의한 서비스를 제공할 의무가 없습니다.

a) Tektronix 대리인이 아닌 사람이 제품을 설치, 수리 또는 정비함으로써 발생한 손상의 수리

b) 올바르지 않은 사용이나 호환되지 않는 장비와의 연결로 인해 발생한 손상의 수리

c) Tektronix 자재나 소모품을 사용하지 않아 발생한 손상이나 고장에 대한 수리

d) 개조나 통합 때문에 제품의 수리에 시간이 많이 걸리거나 어려움이 따르게 될 경우, 개조하거나 다른 제품과 통합된 제품의 수리 또는

e) 사용자가 사용 설명서에 설명된 대로(해당되는 경우) 주기적으로 유지 보수와 세정을 이행하지 않음으로써 발생한 손상이나 고장의 수리.

TEKTRONIX는 본 제품과 관련하여 명시적이든 묵시적이든 다른 보증에 대신하여 상기 보증을 허여합니다. TEKTRONIX와 판매업체는 시장성 또는 특정 목적의 적합성에 대한 어떠한 묵시적 보증도 거부합니다. 결함 제품에 대한 TEKTRONIX의 수리 또는 교체 책임이 본 보증의 위반에 대해 고객에게 제공되는 유일한 구제 수단입니다. 손상의 가능성에 대한 사전 통지를 받았다 할지라도 TEKTRONIX와 판매업체는 어떠한 우연적, 특수, 우발적 또는 결과적 손상에 대해 책임을 지지 않습니다.

목차

안전 요약 1

머리말

설명서 3
본 설명서의 일러두기 4
Tektronix 연락처 4

시작하기

주요 특징 5
장비 설치 6
기본 악세사리 6
작동 요구사항 8
장비 전원 켜기 8
전원 공급장치 요구사항 8
장비 전원 끄기 9
전원 제거 9
응급 시동 디스크 만들기 10
네트워크에 연결 10
2차 모니터 추가 11
Windows 언어 변경 13
장비 기능 익히기 15
프론트 패널 15
측면 및 후면 패널 15
인터페이스 및 디스플레이 16
제어판 17
온라인 도움말 액세스 18
메뉴 및 제어창 액세스 19
장비 검사 20
내부 진단 합격 검증 20
신호 경로 보정 21

작동 기본 사항

획득 23
신호 입력 설정 23
기본값 설정 사용 24
자동 설정 사용 25
프로브 보정 26
획득 개념 27

획득 하드웨어 27
샘플링 프로세스 27
실시간 샘플링 27
등가-시간 샘플링 27
파형 레코드 28
보간 29
인터리빙 29
획득 모드 작동 원리 30
획득 모드 변경 31
획득 시작 및 정지 32
롤 모드 사용 33
Fast Acquisition(고속 획득) 사용 34
FastFrame 모드 사용 37
트리거 39
트리거링 개념 39
트리거 이벤트 39
트리거 유형 39
트리거 마스크 40
트리거 지연 40
트리거 커플링 40
수평 위치 41
기울기 및 레벨 41
지연된 트리거 시스템 41
트리거 유형 선택 42
트리거 선택 43
트리거 상태 확인 44
A (Main) 트리거와 B (Delayed) 트리거 사용 45
B 이벤트에 트리거 46
지연 시간 이후의 B 트리거 46
트리거에 대한 전자 우편 보내기 47
수평 지연 사용 47
파형 표시 48
표시 스타일 설정 48
지속 표시 설정 49
AutoBright 사용 50
표시 형식 설정 51
파형 보간 선택 52
화면 텍스트 추가 53
계수선 스타일 설정 54
Trigger Level Marker(트리거 레벨 마커) 설정 55
LCD 백라이트 설정 55
날짜 및 시간 설정 56
컬러 팔레트 사용 56
기준색 설정 58
Math 색 설정 58
MultiView Zoom(여러 보기 줌) 사용 59

여러 영역에서 확대 60
확대된 파형의 잠금 및 스크롤 61
파형 분석 62
자동 측정 62
자동 측정 선택 63
진폭 측정 63
시간 측정 64
기타 측정 65
히스토그램 측정 66
통신 측정 67
자동 측정의 사용자 지정 68
게이팅 68
통계 69
스냅숏 69
기준 레벨 70
커서 측정 71
히스토그램 설정 73
Math 파형 사용 74
스펙트럼 분석 개념 75
시간 콘트롤 사용 76
게이팅 콘트롤 사용 76
주파수 콘트롤 사용 76
진폭 콘트롤 사용 77
위상 콘트롤 사용 77
스펙트럼 분석 사용 78
한계 테스트 사용 80
마스크 검사 사용 82
이벤트에 대한 전자 우편 설정 85
MyScope 87
새 MyScope 제어창 만들기 87
MyScope 제어창 사용 90
정보 저장 및 호출 92
화면 포착 저장 92
파형 저장 93
파형 호출 94
계측 설정 저장 95
계측 설정 호출 96
측정 저장 97
클립보드에 결과 복사 98
하드 카피 인쇄 99
어플리케이션 소프트웨어 실행 100

어플리케이션 예제

간헐적인 이상 포착 101
TDS5000B 제품군 오실로스코프와 TLA5000 제품군 로직 아날라이저 사이의 데이터 연결 103
효율적인 문서화를 위한 확장 바탕 화면 및 OpenChoice 구조 사용 104
스위치 모드 전원 공급장치(SMPS)의 스위칭 손실 측정 106
여러 고해상도 이벤트를 효율적으로 포착하기 위한 획득 메모리 사용 109
성능 검증을 위한 한계 테스트 사용 112

색인

안전 요약

다음 안전 예방책을 숙지하여 본 제품이나 관련 제품으로 인한 손상이나 부상을 방지하십시오. 잠재적인 부상 위험을 방지하려면 지시대로 본 제품을 사용하십시오.

전문요원만이 서비스 절차를 실시해야 합니다.

이 제품을 사용하는 동안 시스템의 다른 부품에 접근해야 할 경우가 있습니다. 다른 구성 부품 설명서의 안전 부분에서 시스템 작동과 관련된 경고 및 주의를 읽으십시오.

화재 또는 부상 방지

적절한 전원 코드를 사용하십시오. 본 제품에 지정되고 사용 국가에서 승인된 전원 코드만 사용하십시오.

적절하게 연결하고 분리하십시오. 전압 소스에 연결되어 있는 상태에서 프로브나 테스트 리드를 연결하거나 분리하지 마십시오.

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

모든 단자 정격을 준수하십시오. 화재나 충격 위험을 피하기 위해 모든 정격과 제품의 표시를 준수하십시오. 제품에 연결하기 전에 제품 설명서를 참조하여 추가 정격 정보를 확인하십시오. 프로브의 접지 리드는 접지에만 연결하십시오.

덮개 없이 작동하지 마십시오. 덮개나 패널을 제거한 상태로 본 제품을 작동하지 마십시오.

회로의 노출을 피하십시오. 전원이 공급 중일 때는 노출된 연결부와 구성품을 만지지 마십시오.

고장이 의심되는 제품은 사용하지 마십시오. 제품이 손상된 것으로 여겨지는 경우에는 전문요원의 검사를 받으십시오.

축축하고 습기가 많은 환경에서 사용하지 않습니다.

폭발 위험이 있는 장소에서 사용하지 마십시오.

제품 표면을 깨끗하고 건조하게 유지하십시오.

적절히 환기하십시오. 적절히 환기되도록 제품을 설치하는 자세한 내용은 설명서의 설치 지침을 참조하십시오.

기호 및 용어

본 설명서의 용어. 다음 용어가 본 설명서에 나타날 수 있습니다.

경고. 경고문은 부상이나 사망을 초래할 수 있는 조건이나 상황을 명시합니다.

주의. 주의문은 본 제품 또는 기타 재산상에 피해를 줄 수 있는 조건이나 상황을 명시합니다.

제품에 있는 용어. 다음 용어가 제품에 나타날 수 있습니다.

위험은 표지를 읽는 즉시 영향을 받을 수 있는 부상 위험을 나타냅니다.

경고는 표지를 읽는 즉시 영향을 받지 않는 부상 위험을 나타냅니다.

주의는 제품을 포함한 재산 상의 위험을 나타냅니다.

제품에 있는 기호. 다음 기호가 제품에 나타날 수 있습니다.

주의
설명서를
참조하십시오.

경고
고전압

보호용 접지
(어스) 단자

대기

머리말

본 설명서는 TDS5000B 제품군 장비의 설치 및 작동을 설명합니다. 기본 작동 및 개념이 본 설명서에 수록되어 있습니다. 자세한 내용은 장비의 온라인 도움말을 참조하십시오. 다음은 본 설명서에서 설명되는 장비입니다.

TDS5104B	TDS5054B	TDS5052B
TDS5054BE	TDS5034B	TDS5032B

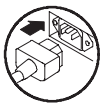
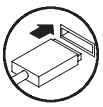
설명서

읽을 내용	문서의 사용법
설치, 사양 및 작동 (개요)	장비를 사용하는 방법과 사용자 인터페이스 콘트롤의 맵에 대한 일반적인 정보를 보려면 *빠른 시작 사용 설명서*를 읽으십시오.
상세한 작동 및 사용자 인터페이스 도움말	실제로 모든 콘트롤과 화면 요소에 대한 정보를 보려면 도움말 버튼이나 도움말 메뉴에서 온라인 도움말에 액세스합니다. 온라인 도움말에는 장비 기능의 사용에 대한 상세한 지시가 포함되어 있습니다. 18 페이지의 *온라인 도움말 액세스*를 참조하십시오.
프로그래머 명령	GPIB 명령의 구문을 빨리 상기시키며 원하는 경우 명령을 복사합니다. 프로그래머 안내서는 제품 소프트웨어 CD에 들어 있습니다.
분석 및 연결 도구	다양한 연결 및 분석 도구를 장비에서 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 장비와 함께 제공되는 *OpenChoice™ 시작하기 솔루션 설명서*를 참조하십시오.
성능 검증 및 사용	제품 소프트웨어 CD에 들어 있는 이 기술 참조 PDF 파일을 사용하여 성능을 검증하고 사양을 확인합니다.
옵션 어플리케이션	*Tektronix Windows 기반 TDS 장비용 옵션 어플리케이션 소프트웨어 CD-ROM*(020-2450-xx)에는 어플리케이션마다 5회 설치하여 실행할 수 있는 어플리케이션 특정 프로그램의 시험판이 포함되어 있습니다. 프로그램을 구입하려면 가까운 Tektronix 대리점에 문의하십시오.
제품 소프트웨어 및 시스템 복원	제품용 소책자 CD-ROM(063-3692-xx) 및 시스템 복원 CD-ROM(063-3759-xx).

본 장비에 대해 직접 정비하거나 성능 검증을 하려는 경우 옵션인 정비 설명서(071-1362-xx)를 구입할 수 있습니다.

본 설명서의 일러두기

다음 아이콘은 본 설명서 전체에 걸쳐 사용됩니다.

순서 단계	프론트 패널 전원	전원 연결	네트워크	PS2	SVGA	USB
1						

Tektronix 연락처

전화	1-800-833-9200 [1]
주소	Tektronix, Inc. 해당 부서 또는 담당자(알고 있는 경우) 14200 SW Karl Braun Drive P.O. Box 500 Beaverton, OR 97077 USA
웹 사이트	www.tektronix.com
판매 지원	1-800-833-9200, 옵션 1을 선택합니다. [1]
서비스 지원	1-800-833-9200, 옵션 2을 선택합니다.[1]
기술 지원	전자 우편: techsupport@tektronix.com 1-800-833-9200, 옵션 3을 선택합니다.[1] 6:00 a.m. - 5:00 p.m. 태평양 시간대

[1] 이 전화 번호는 북미에서는 무료입니다. 업무 시간 이후에는. 북미 이외의 경우 Tektronix 영업 사무소나 총판에 문의하십시오. 사무소 목록은 Tektronix 웹 사이트를 참조하십시오.

시작하기

본 절은 장비의 주요 특징, 장비의 기능 익히기, 설치 및 검사에 대한 정보를 설명합니다.

주요 특징

TDS5000B 제품군 장비는 전자 설계를 검증하고 디버깅하고 특성화하는 데 도움이 됩니다. 주요 특징에는 다음이 포함됩니다.

- 최대 1 GHz의 대역폭
- 최대 5 GS/s의 실시간 샘플링 속도
- 최대 16,000,000개 샘플의 레코드 길이
- 초당 최대 100,000개의 획득
- 1.5% DC 수직 이득의 정확성
- 2 내지 4개의 입력 채널
- 보조 트리거 입력 및 출력
- 샘플, 엔벨로프, 피크 검출, 고해상도, 평균 및 파형 데이터베이스 획득 모드
- 포괄적인 GPIB 명령 세트와 메시지 기반의 인터페이스를 갖춘 완전 프로그램 기능
- 고급 트리거 세트
- 히스토그램이 포함된 53 가지의 자동 파형 측정
- 고급 방정식 편집기 및 스펙트럼 분석과 기본 Math
- 샘플 밀도를 표시하는 밝기 등급이 매겨진 파형 데이터가 포함된 10.4 인치 (264.2 mm) 컬러 디스플레이
- 사용자가 지정할 수 있는 MyScope 제어창
- 온라인 도움말이 있는 Windows 기반의 사용자 인터페이스

장비 설치

장비의 포장을 풀고 기본 악세사리 목록의 모든 품목이 들어 있는지 확인합니다. 권장 악세사리와 프로브, 장비 옵션 및 업그레이드는 온라인 도움말에 나열되어 있습니다. 최신 정보는 Tektronix 웹 사이트(www.tektronix.com)에서 확인하십시오.

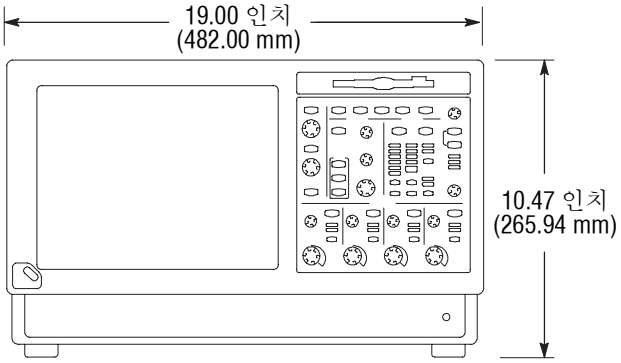
기본 악세사리

악세사리		**Tektronix** 부품 번호
TDS5000B 제품군 디지털 포스퍼 오실로스코프 빠른 시작 사용 설명서	영어(옵션 L0)	071-1355-xx
	프랑스어(옵션 L1)	071-1357-xx
	독일어(옵션 L3)	071-1358-xx
	일본어(옵션 L5)	071-1356-xx
	중국어(간체)(옵션 L7)	071-1360-xx
	중국어(번체)(옵션 L8)	071-1361-xx
	한국어(옵션 L9)	071-1359-xx
	러시아어(옵션 L10)	020-2609-xx
TDS5000B 제품군 제품 소프트웨어 CD		063-3692-xx
TDS5000B 제품군 운영 체제 복원 CD		063-3759-xx
TDS5000B 온라인 도움말(어플리케이션 소프트웨어의 일부)		——
TDS5000B 제품군 디지털 포스퍼 오실로스코프 사양 및 성능 검증		071-1420-xx
TDS5000B 프로그래머 온라인 안내서(*TDS5000B 제품군 제품 소프트웨어 CD* 의 파일)		——
OpenChoice™ 솔루션 설명서(CD 포함) 시작하기		020-2513-xx
Tektronix Windows 기반 TDS 장비 CD-ROM 및 설명서용 옵션 어플리케이션 소프트웨어		020-2450-xx
NIST 추적성, Z540-1 준수 및 ISO9001 등록을 문서화한 교정 증명서		——
채널당 500 MHz의 10x 패시브 프로브		P5050

악세사리		Tektronix 부품 번호
광 휠 마우스		119-6936-xx
프론트 커버		200-4651-xx
스냅온 악세사리 파우치		061-1935-xx
30일간의 LabVIEW 평가판		020-2476-xx
전원 코드	북아메리카(옵션 A0)	161-0104-00
	유니버설 유로(옵션 A1)	161-0104-06
	영국(옵션 A2)	161-0104-07
	오스트레일리아(옵션 A3)	161-0104-05
	240V 북아메리카(옵션 A4)	161-0104-08
	스위스(옵션 A5)	161-0167-00
	일본(옵션 A6)	161-A005-00
	중국(옵션 A10)	161-0306-00
	전원 코드나 AC 어댑터 (옵션 A99)가 없습니다.	——

작동 요구사항

1. 장비를 다음 공차 요구사항을 준수하여 카트 또는 벤치 위에 올려 놓습니다.
   - 상단, 후면, 전면 및 오른쪽: 0 인치(0 mm)
   - 왼쪽: 3 인치(76 mm)
   - 하단: 최소 0.75 인치 (19 mm), 받침이 있거나 플립 스탠드를 아래에 받친 경우 0 인치(0 mm)
2. 작동 전에 대기 온도가 +41 °F에서 +113 °F (+5 °C에서 +45 °C) 사이인지 확인합니다.

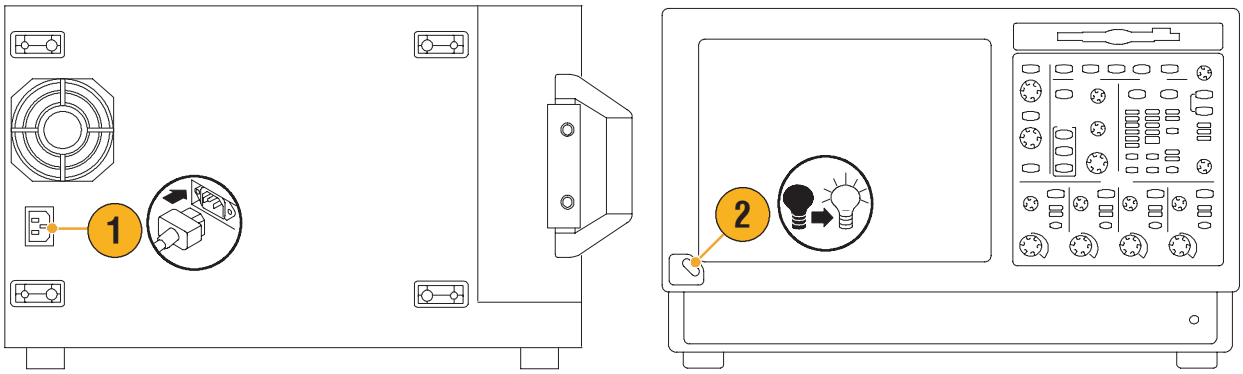


주의. 냉각이 제대로 이루어지게 하려면 장비의 하단과 측면에 장애물이 없어야 합니다.

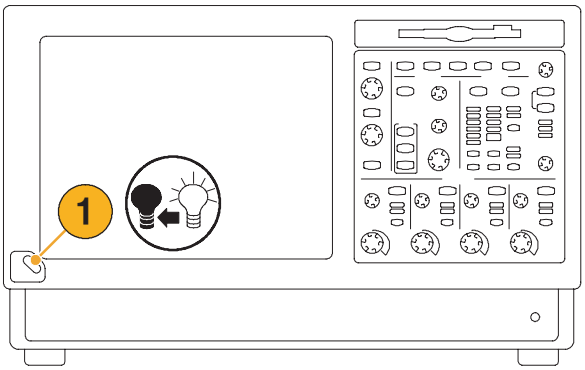
장비 전원 켜기

전원 공급장치 요구사항

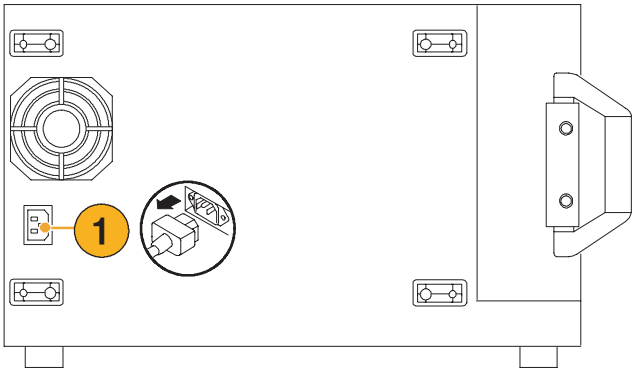
소스 전압 및 주파수	100–240 V_{RMS} ±10%, 47–63 Hz 또는 115 V_{RMS} ±10%, 360–440 Hz
전력 소모	< 220 와트



장비 전원 끄기



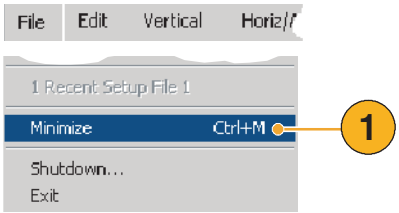
전원 제거



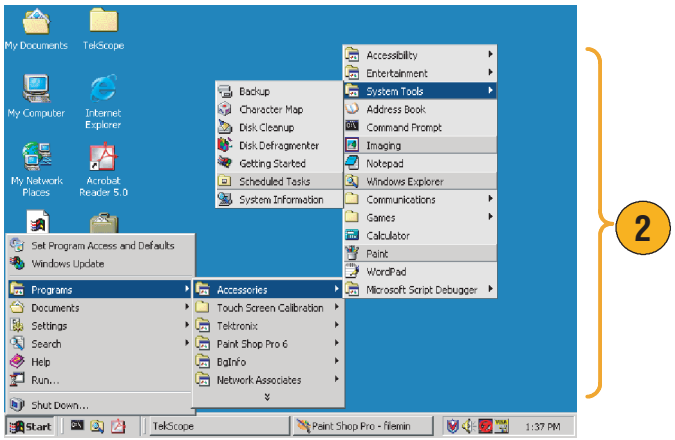
응급 시동 디스크 만들기

하드웨어 및 소프트웨어에 중대한 이상이 발생한 경우 장비를 다시 시작하는 데 사용할 수 있는 응급 시동 디스크를 만듭니다. 이 디스크를 안전한 장소에 보관합니다.

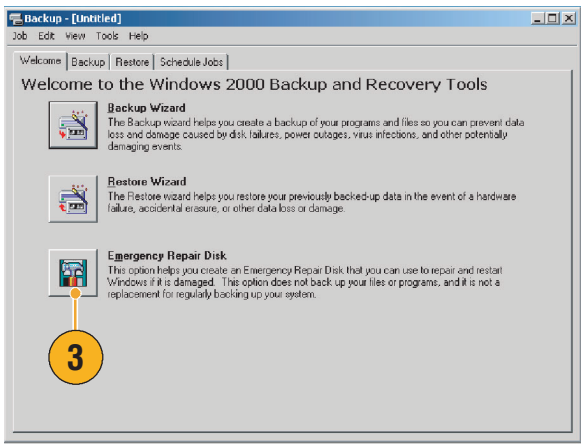
1. **File(파일) > Minimize(최소화)**를 선택합니다.



2. **Start(시작) > Programs (프로그램) > Accessories (악세사리) > System Tools (시스템 도구) > Backup(백업)**을 선택합니다.

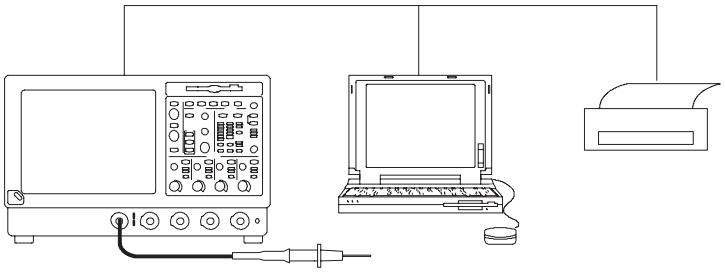


3. **Emergency Repair Disk(응급 복구 디스크)**를 선택하고 화면 지시에 따릅니다.



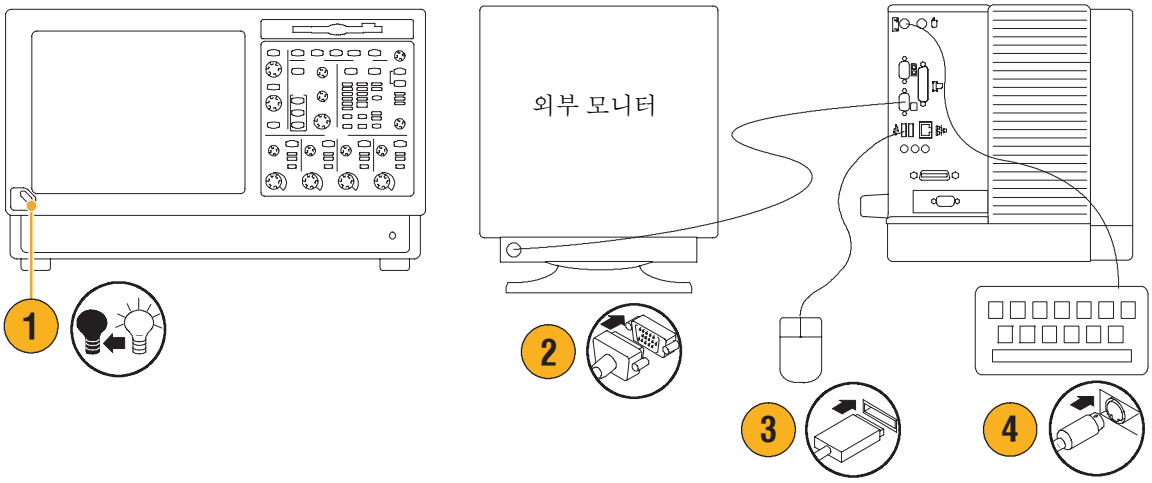
네트워크에 연결

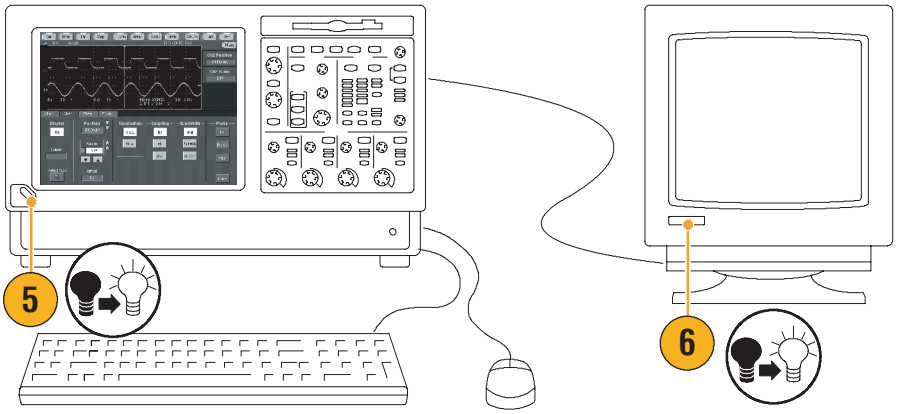
인쇄, 파일 공유, 인터넷 접속 및 기타 기능을 위해 장비를 네트워크에 연결할 수 있습니다. 네트워크 관리자에게 문의한 다음 표준 Windows 유틸리티를 사용하여 네트워크에서 사용할 수 있도록 장비를 구성합니다.

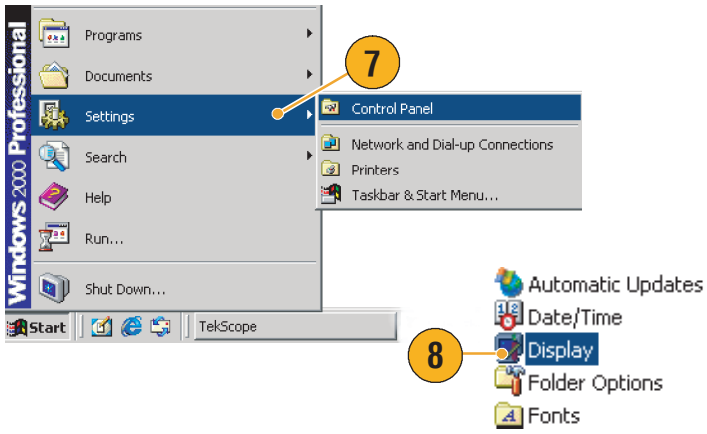


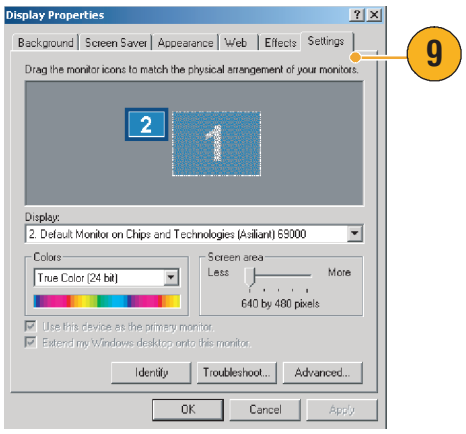
2차 모니터 추가

외부 모니터에서 Windows와 설치된 어플리케이션을 사용하는 동안 장비를 작동할 수 있습니다. Windows 디스플레이 등록 정보 대화 상자의 설정 탭을 사용해서 이중 모니터 구성을 설정합니다. 오실로스코프와 2차 모니터는 둘 다 색상 설정이 트루 컬러로 설정되어야 합니다.





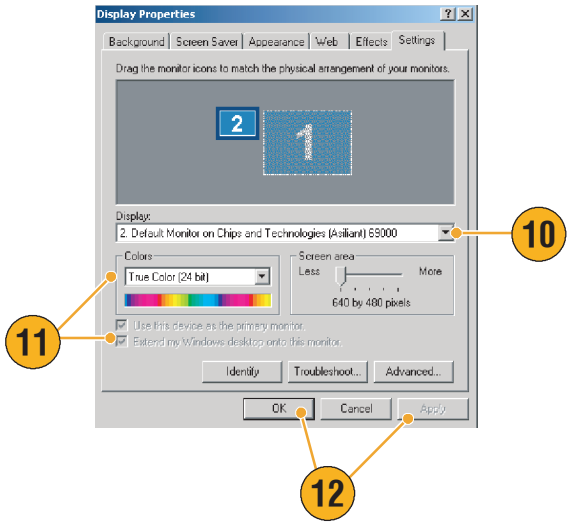




10. 2차 모니터를 선택합니다.

11. **Extend my Windows desktop onto this monitor**를 선택합니다. 두 개의 모니터가 모두 트루 컬러로 설정되었는지 확인합니다.

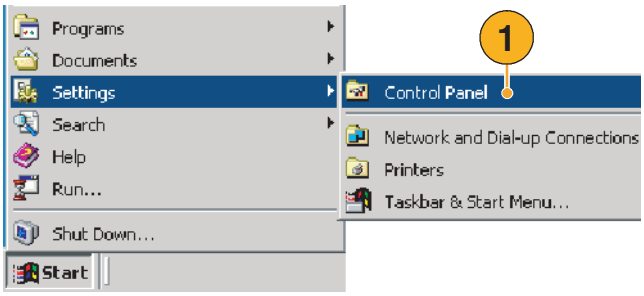
12. **Apply(적용)**를 클릭한 다음 **OK(확인)**를 클릭합니다.



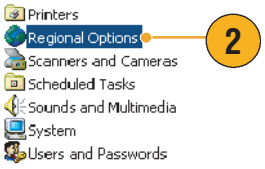
Windows 언어 변경

다음 절차를 사용하여 Windows 언어를 영어에서 사용자가 선택하는 언어로 변경합니다. 이 절차는 사용자 인터페이스나 TekScope 어플리케이션의 온라인 도움말의 언어를 변경하지 않습니다. 시작하기 전에 TekScope 어플리케이션을 최소화합니다.

1. **Settings(설정)**을 선택한 다음 **Control Panel(제어판)**을 선택합니다.

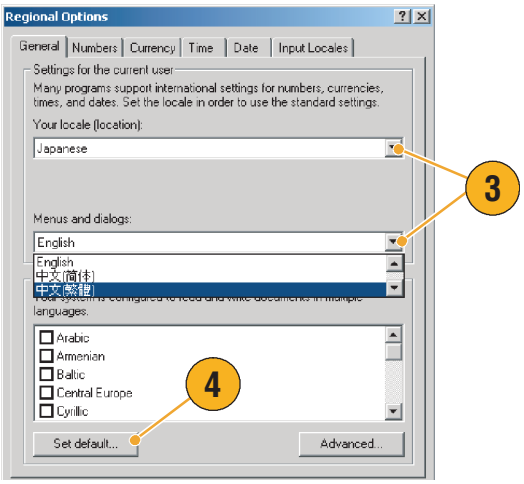


2. **Regional Options(국가별 옵션)**을 선택합니다.

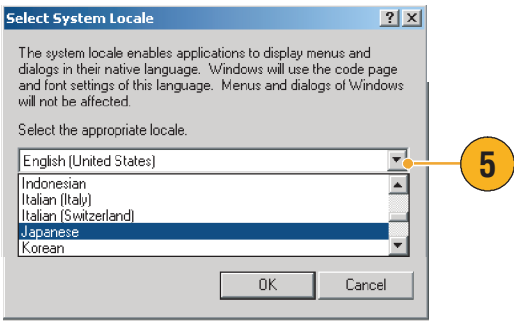


3. 로케일을 선택한 다음 메뉴와 대화 상자의 언어를 선택합니다.

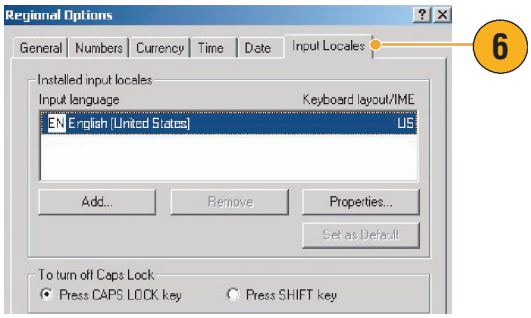
4. **Set default...(기본값으로 설정)**을 클릭합니다.



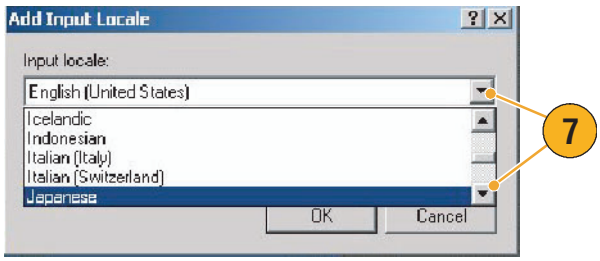
5. 로케일을 선택합니다.



6. **Add(추가)**를 클릭하여 입력 로케일을 추가합니다.

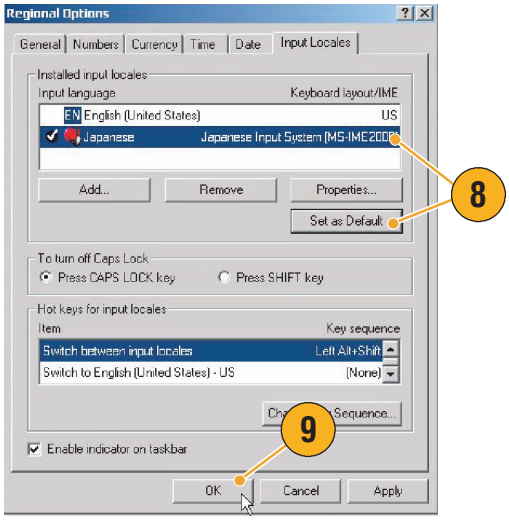


7. 입력 로케일과 키보드 자판 배열/IME를 선택합니다.

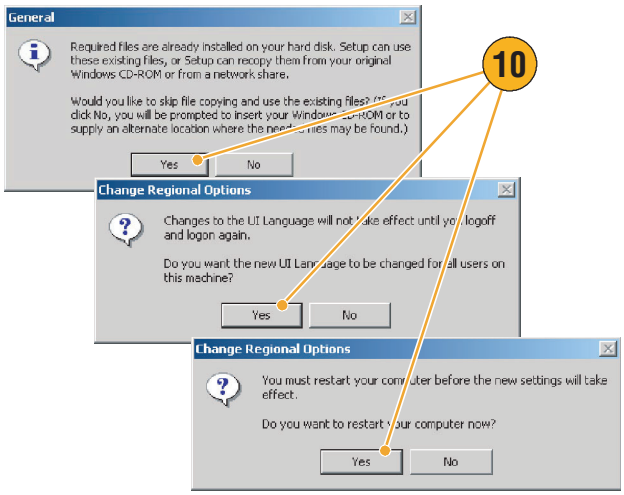


8. 설치된 입력 로케일을 선택하고 **Set as Default(기본값으로 설정)**을 클릭합니다.

9. **OK(확인)**을 클릭합니다.

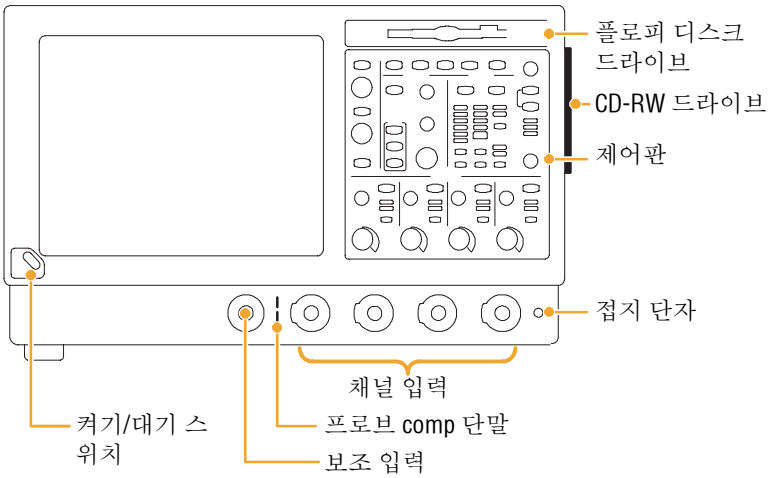


10. 각 대화 상자에서 **Yes(예)**를 클릭합니다.



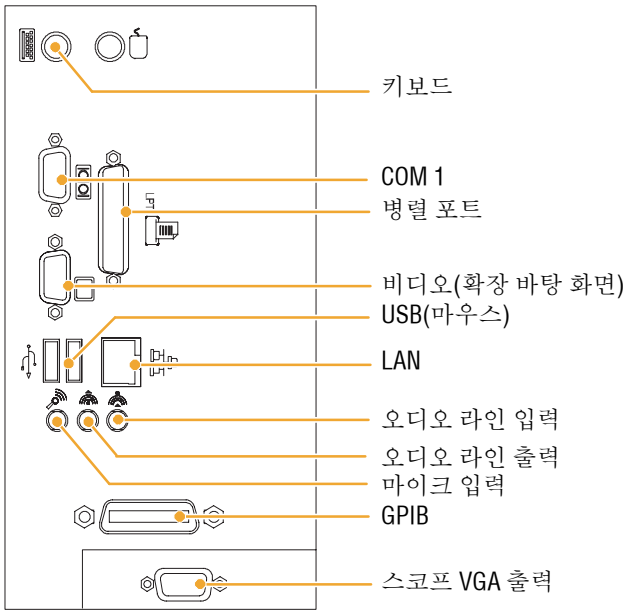
장비 기능 익히기

프론트 패널



측면 및 후면 패널

측면 패널



참고 신뢰도를 높이려면 장치를 직렬로 연결하지 않고 USB 장치를 장비의 USB 커넥터에 직접 연결합니다. 장비의 프론트 패널 및/또는 터치 스크린이 응답하지 않는 경우, On/Standby(켜기/대기) 스위치를 5초 동안 눌러 전원을 껐다 켭니다.

후면 패널

인터페이스 및 디스플레이

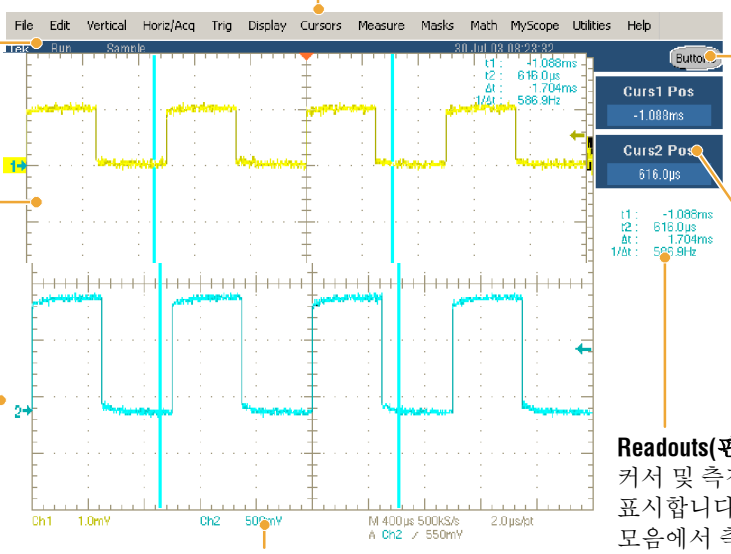
메뉴 모음 모드에서는 모든 장비 특징 및 기능을 제어하는 명령에 액세스할 수 있습니다. 도구 모음 모드에서는 가장 일반적인 기능에 액세스할 수 있습니다.

Menu Bar(메뉴 모음)데이터 I/O, 인쇄, 온라인 도움말 및 장비 기능에 대한 액세스

Status Bar(상태 표시줄): 획득 상태, 모드, 획득의 수, 트리거 상태, 날짜 및 시각의 표시

Display(디스플레이): 라이브, 기준 및 Math 파형이 커서와 함께 여기에 표시됩니다.

Waveform Handle(파형 핸들): 클릭하여 끌면 파형의 수직 위치를 변경할 수 있습니다. 핸들을 클릭한 다음 범용 노브를 사용하여 위치 및 스케일을 변경할 수 있습니다.



Controls Status(콘트롤 상태): 수직, 수평 및 트리거 선택, 스케일, 매개변수에 대한 빠른 참조

Buttons/Menu(버튼/메뉴). 클릭하면 도구 모음과 메뉴 모음 모드 사이를 토글할 수 있습니다.

Multipurpose Knob Readouts(범용 노브 판독값) 범용 노브에 의해 제어되는 매개변수를 조정하고 표시합니다.

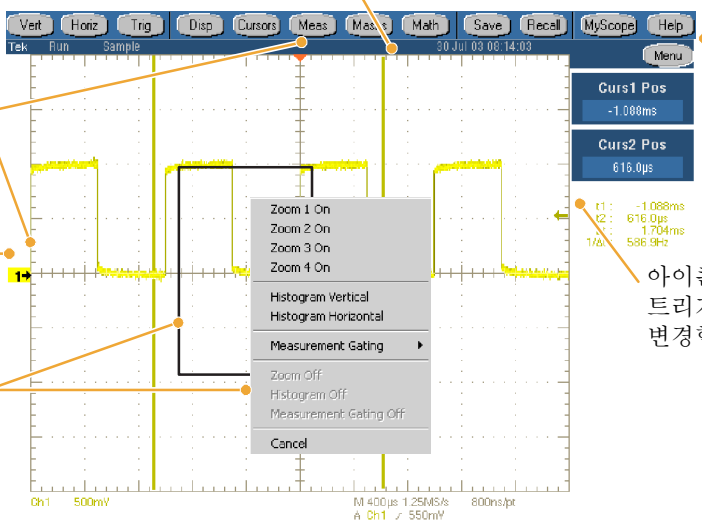
Readouts(판독값) 이 구역에 커서 및 측정 판독값을 표시합니다. 메뉴 모음이나 도구 모음에서 측정을 선택할 수 있습니다. 제어 윈도우가 표시되면 이러한 판독값은 계수선 구역으로 이동합니다.

커서를 끌어 화면에서 파형을 측정합니다.

위치 아이콘을 끌어 파형의 위치를 조정합니다.

아이콘을 클릭하여 범용 노브를 파형 수직 위치 및 스케일에 할당합니다.

파형 구역을 가로질러 끌어 확대, 히스토그램 활성화/비활성화 및 측정 게이팅을 위한 상자를 만듭니다.



Buttons/Menu(버튼/메뉴). 클릭하여 도구 모음과 메뉴 모음 모드 사이를 토글합니다.

아이콘을 끌어 트리거 레벨을 변경합니다.

제어판

이 버튼을 사용하여 획득을 시작하거나 멈출 수 있고 단일 획득 순서를 시작할 수 있습니다. ARM, READY, TRIG'D 라이트는 획득 상황을 보여 줍니다. 44 페이지.

노브를 돌려서 파형의 밝기를 조정합니다. 50 페이지.

FastAcq를 눌러 고속 획득을 켜거나 끕니다. 35 페이지.

이 노브와 버튼을 사용해서 트리거 매개변수를 설정합니다. **ADVANCED(고급)**를 눌러 추가적인 트리거 기능을 표시합니다. 42 페이지.

CURSORS(커서)를 눌러 커서를 켜고 끕니다. 71 페이지.

PRINT(인쇄)를 눌러 인쇄합니다. 99 페이지.

DEFAULT SETUP(기본값 설정)을 누르면 공장 기본값으로 설정됩니다. 24 페이지.

수평으로 스케일 및 위치를 조정하고, 지연하며 레코드 길이 해상도를 설정합니다. 47 페이지.

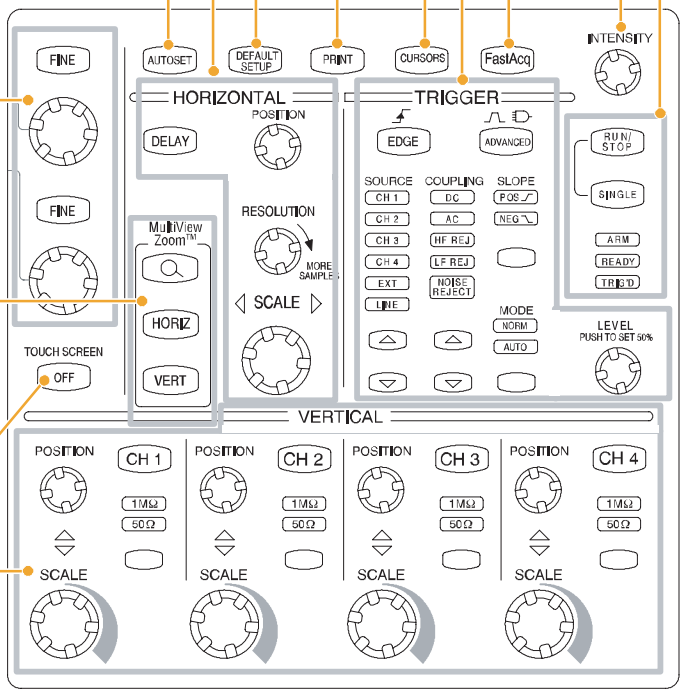
AUTOSET(자동 설정)을 눌러 선택된 채널에 따라 수직, 수평 및 트리거 컨트롤을 설정합니다. 25 페이지.

범용 노브를 돌려 화면 인터페이스에서 선택한 매개변수를 제어합니다. 미세 조정 버튼을 눌러 보통 조정과 미세 조정 사이를 토글하며 해당 범용 노브를 사용합니다.

MultiView Zoom(여러 보기 줌)을 누르면 디스플레이에 확대 계수선이 추가됩니다. **HORIZ** 또는 **VERT**를 눌러 범용 노브를 수평 또는 수직 스케일 및 위치 매개변수에 할당합니다. 59 페이지.

눌러서 옵션인 터치스크린을 켜고 끕니다.

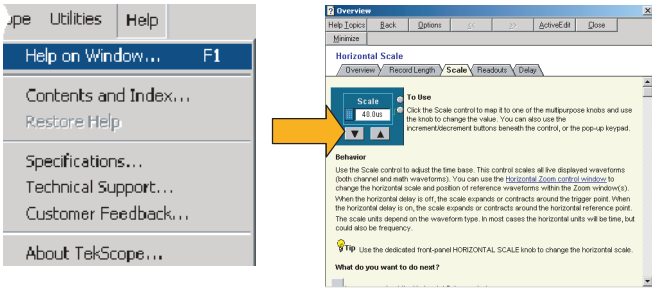
채널 디스플레이를 켜고 끕니다. 수직으로 스케일과 위치를 조정하거나 입력 종단을 변경합니다.



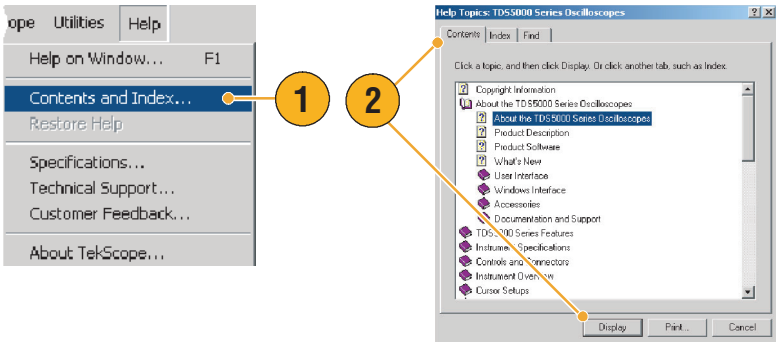
온라인 도움말 액세스

장비의 모든 기능에 대한 자세한 정보는 온라인 도움말에서 찾아볼 수 있습니다.

현재 설정에서 구문-검색 도움말에 액세스하려면 **Help(도움말) > Help on Window...(Window 도움말)**을 선택하거나 **F1**을 누릅니다.

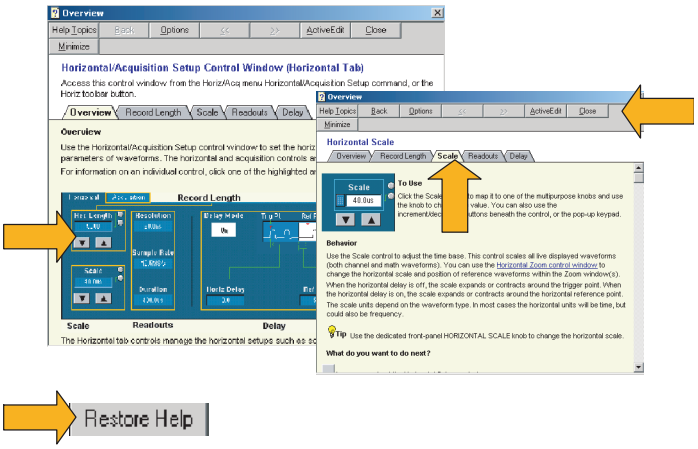


1. 도움말 시스템에서 항목에 액세스하려면 **Help(도움말) > 목차 및 색인(Contents and Index....)**을 선택합니다.
2. 목차, 색인 또는 찾기를 사용하여 항목을 선택한 다음 **Display(표시)**를 클릭합니다.



도움말 시스템 내에서 탐색하려면 다음을 수행합니다.

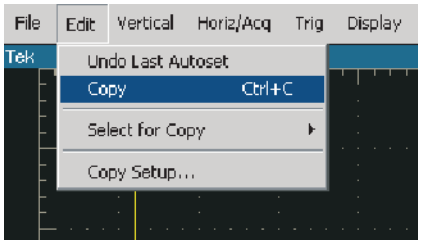
- 해당 컨트롤에 대해서 보다 자세한 정보를 알고 싶으면 도움말 창에서 외곽선이 쳐진 컨트롤을 누릅니다.
- 도움말 창의 탭을 클릭하여 개요와 각 주제별 내용을 볼 수 있습니다.
- 도움말 창을 없애고 장비를 작동시키려면 도움말 창의 **Minimize (최소화)** 버튼을 누릅니다.
- **Restore Help(도움말 복원)** 버튼을 누르면 마지막으로 보았던 도움말 항목이 다시 나타납니다.



메뉴 및 제어창 액세스

다음 방법을 사용하여 메뉴와 제어창에 액세스할 수 있습니다.

- 메뉴를 클릭한 다음 명령을 선택합니다.



- 바로 가기 메뉴를 표시하려면, 계수선 안 또는 개체 위 아무 데서나 마우스 오른쪽 버튼을 클릭합니다. 바로 가기 메뉴는 구문 검색 방식이며 마우스 오른쪽 버튼을 누른 구역이나 개체에 따라 다릅니다. 오른쪽 그림은 이와 같은 몇 가지 예입니다.

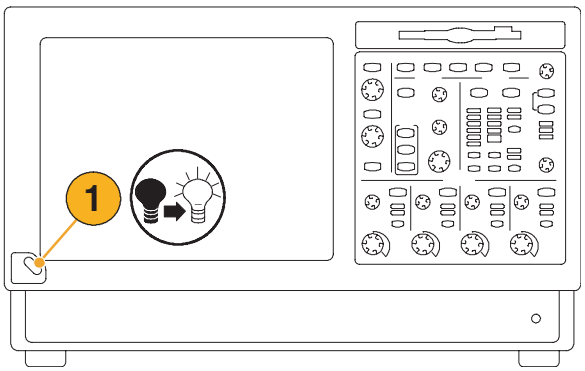
- 도구 모음 모드에서(16 페이지 참조) 버튼을 클릭하여 설정 제어창에 빠르게 액세스합니다.

장비 검사

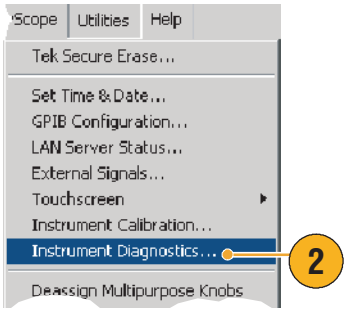
다음 절차를 사용하여 장비의 기능을 검증합니다.

내부 진단 합격 검증

1. 필요 조건: 장비의 전원을 20분 동안 켜두어야 합니다.

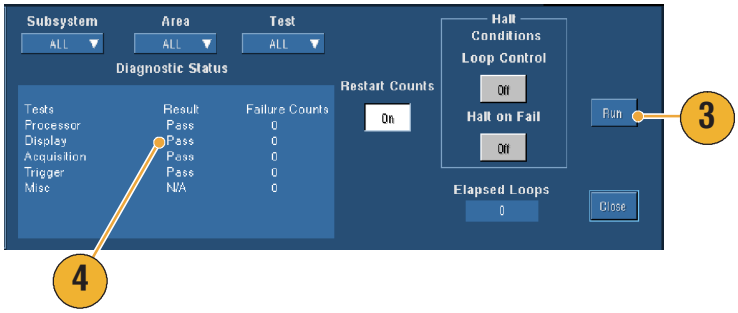


2. **Instrument Diagnostics...(장비 진단...)**을 선택합니다.



3. **Run(실행)**을 클릭합니다. 테스트 결과가 진단 제어창에 표시됩니다.

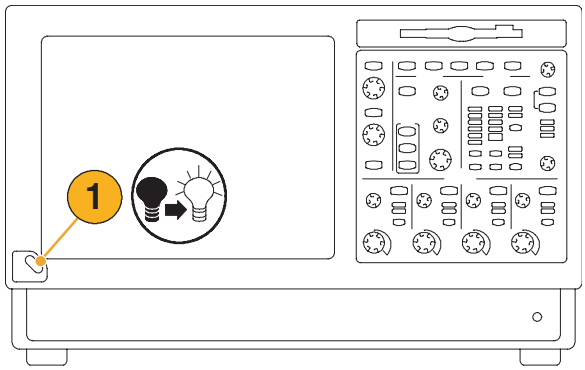
4. 모든 테스트가 합격인지 확인합니다. 진단에 실패하면, 가까운 Tektronix의 서비스 요원에게 문의하십시오.



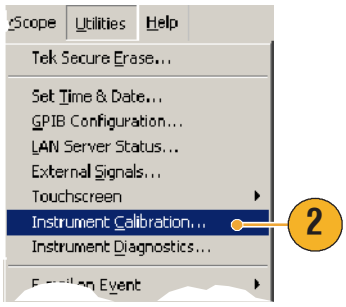
신호 경로 보정

최종 신호 경로 보정 후 온도가 5 °C 이상 변화하면 이 절차를 사용합니다. 5 mV/div 이하의 수직 스케일 설정에서 측정할 때는 매주 1회 신호 경로 보정을 수행합니다. 그러지 않을 경우 해당 volts/div 설정에서 장비가 보증된 성능 레벨을 충족시키지 못할 수 있습니다.

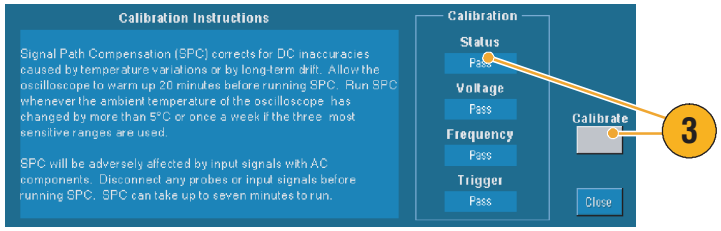
1. 필요 조건: 장비의 전원을 20분 동안 켜두고 모든 입력 신호를 제거합니다.



2. **Instrument Calibration(장비 교정)**을 선택합니다.



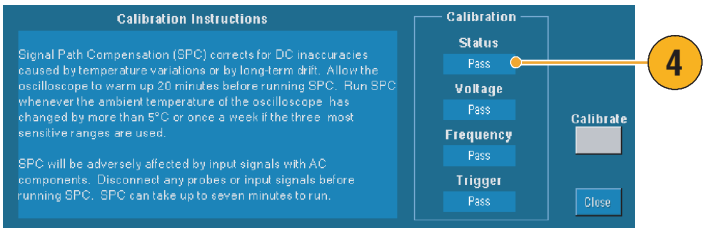
3. 상태가 Warm-up이면 Temp으로 변경될 때까지 기다립니다. 그리고 나서 교정을 클릭하여 교정을 시작합니다. 교정하는 데 약 10 내지 15분이 걸립니다.



주. 신호 경로 보정은 사용자가 액세스할 수 있는 유일한 보정입니다.

---

4. 보정 후에도 상태 표시기가 합격을 표시하지 않으면, 장비를 다시 교정하거나 자격이 있는 서비스 요원에게 장비 수리를 의뢰합니다.



작동 기본 사항

본 절은 획득 및 트리거 시스템의 개념과 절차, 파형의 표시 및 분석에 대한 정보, MyScope를 사용하고 정보를 장비에 저장하는 절차를 설명합니다. 이러한 항목에 대한 자세한 내용은 온라인 도움말을 참조하십시오.

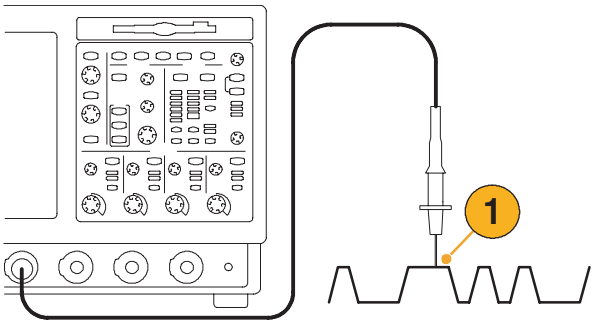
획득

본 절은 획득 시스템 사용의 개념 및 절차를 설명합니다. 자세한 내용은 온라인 도움말을 참조하십시오.

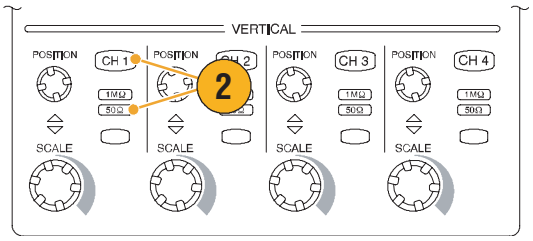
신호 입력 설정

프론트 패널 버튼을 사용하여 장비가 신호를 획득하도록 설정합니다.

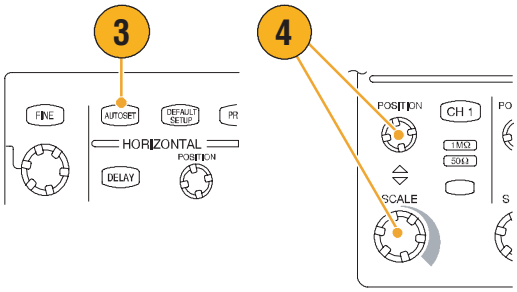
1. 프로브를 입력 신호 소스에 연결합니다.



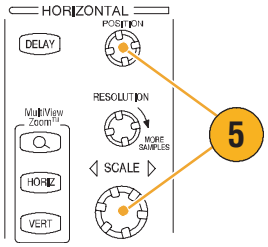
2. 프론트 패널 버튼을 눌러 입력 채널과 종단을 선택합니다.



3. **Autoset(자동 설정)**을 누릅니다.
4. 프론트 패널 노브를 사용하여 수직 위치와 스케일을 조정합니다.



5. 프론트 패널 노브를 사용하여 수평 위치와 스케일을 조정합니다.



수평 위치는 사전 트리거 및 사후 트리거 샘플의 수를 결정합니다.

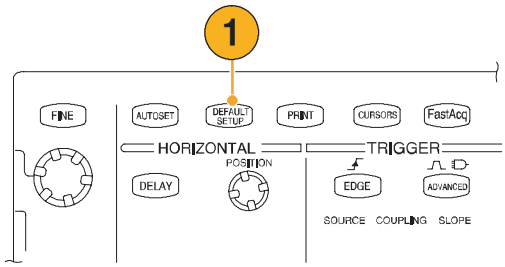
수평 스케일은 파형에 대한 획득 창의 상대적 크기를 결정합니다. 창의 스케일을 조정하여 파형 에지 또는 사이클을 포함시킬 수 있습니다.

빠른 참조

- 파형 핸들을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하여 빠르게 입력 커플링을 선택하고 파형을 오프셋 또는 반전하거나 다른 변경을 합니다.

기본값 설정 사용

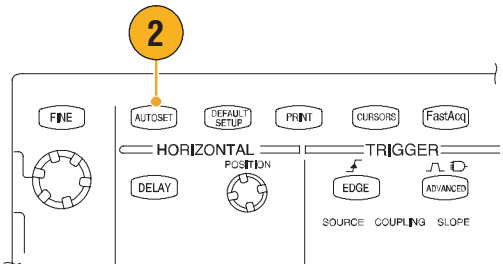
1. 빠르게 공장 기본값 설정으로 돌아가려면 **DEFAULT SETUP (기본값 설정)**을 누릅니다.



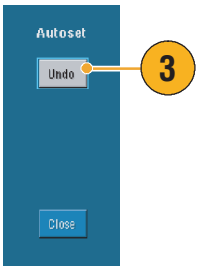
자동 설정 사용

자동 설정을 사용하여 입력 신호의 특성에 따라 장비를 자동으로 빠르게 설정합니다(획득, 수평, 트리거 및 수직). 자동 설정은 파형이 중간 레벨 근처에 트리거가 있는 두세 개의 사이클을 표시할 수 있도록 신호를 조정합니다.

1. 프로브를 연결한 다음 23 페이지에서 보는 바와 같이 입력 채널을 선택합니다.
2. **Autoset (자동 설정)** 버튼을 눌러 자동 설정을 실행합니다.



3. 자동 설정 작동 후에 자동 설정 실행 취소 제어창이 자동으로 열립니다. 마지막으로 실행한 자동 설정을 실행 취소하려면 **Undo (실행 취소)**를 클릭합니다. 자동 실행의 영향을 받지 않는 매개변수는 원래의 설정을 유지합니다.



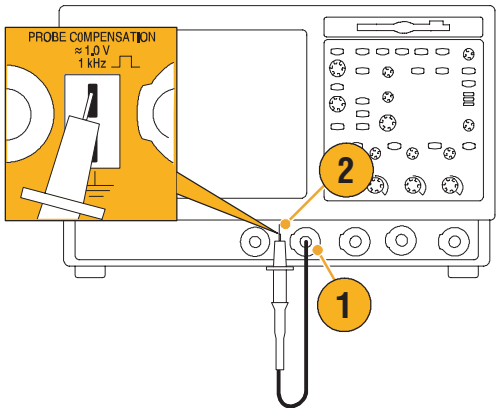
빠른 참조

- 파형의 위치를 올바르게 조정하기 위해, 자동 설정이 수직 위치를 변경할 수 있습니다. 자동 설정은 수직 오프셋을 항상 0 V로 설정합니다.
- 하나 이상의 채널이 표시될 때 자동 설정을 사용하면 장비는 수평 스케일링과 트리거링에 대해 번호가 가장 낮은 채널을 선택합니다. 각 채널의 수직 스케일링는 개별적으로 제어할 수 있습니다.
- 표시된 채널이 없을 때 자동 설정을 사용하면 장비는 채널 1(CH 1)을 켜고 스케일을 표시합니다.
- 자동 설정 제어창은 다른 제어창을 열 때까지 화면에 표시되어 있습니다. 자동 설정 실행 취소를 닫은 후에도 편집 메뉴에서 마지막 자동 설정 실행 취소를 선택하여 마지막으로 실행한 자동 설정을 실행 취소할 수 있습니다. 마지막 자동 설정이 즉시 실행 취소되더라도 자동 설정 실행 취소 제어창은 다시 열리지 않습니다.
- 유틸리티 메뉴에서 사용자 기본 설정을 변경하여 자동 설정 실행 취소 제어창이 자동으로 열리지 않도록 설정할 수 있습니다.

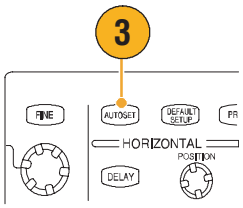
프로브 보정

패시브 프로브를 올바르게 보정하려면

1. 프로브를 채널 1에 연결합니다.
2. 프로브 팁과 기준 리드선을 **PROBE COMP** 커넥터에 연결합니다. 프로브 후크 팁을 사용하는 경우 팁을 프로브에 단단히 삽입하여 제대로 연결되었는지 확인합니다.

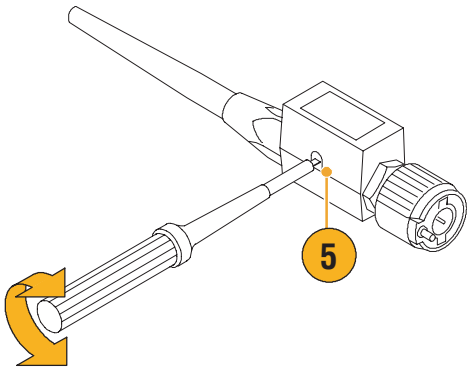


3. **AUTOSET(자동 설정)**을 누릅니다.



4. 표시된 파형의 형태를 보고 프로브가 정확하게 보정되었는지 확인합니다.

5. 필요하면 프로브를 조정합니다. 필요한 경우 반복합니다.



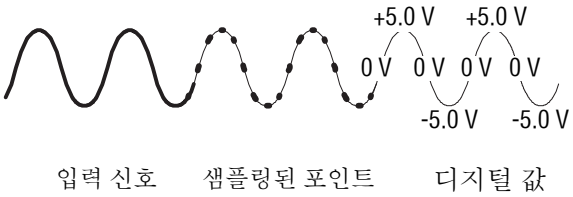
획득 개념

획득 하드웨어

신호가 표시되려면 신호가 스케일이 조정되고 디지털화된 입력 채널을 통과해야 합니다. 각 채널에는 전용 입력 증폭기와 디지타이저가 있습니다. 각 채널은 장비가 그로부터 파형 레코드를 추출하는 디지털 데이터의 스트림을 생성합니다.

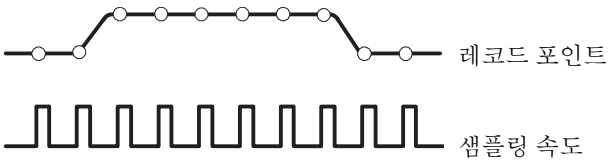
샘플링 프로세스

획득은 아날로그 신호를 샘플링하여 디지털 데이터로 변환하고 이를 조합하여 파형 레코드로 만든 다음 획득 메모리에 저장하는 프로세스입니다.



실시간 샘플링

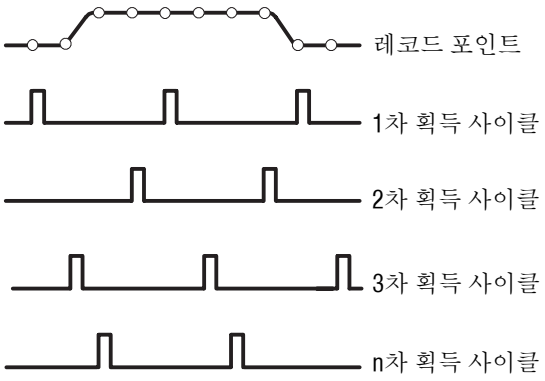
실시간 샘플링에서 장비는 트리거 이벤트를 사용하여 장비가 획득한 모든 포인트를 디지털화합니다. 항상 실시간 샘플링을 사용하여 단일 샷 또는 일시적인 이벤트를 포착합니다.



등가-시간 샘플링

장비는 등가-시간 샘플링을 사용하여 샘플링 속도를 실시간 최대 샘플링 속도 이상으로 높입니다. 등가-시간 샘플링은 등가 시간이 선택되고 시간축이 너무 빠른 샘플링 속도로 설정되어 실시간 샘플링을 사용하여 파형 레코드를 만들 수 없을 때만 사용할 수 있습니다.

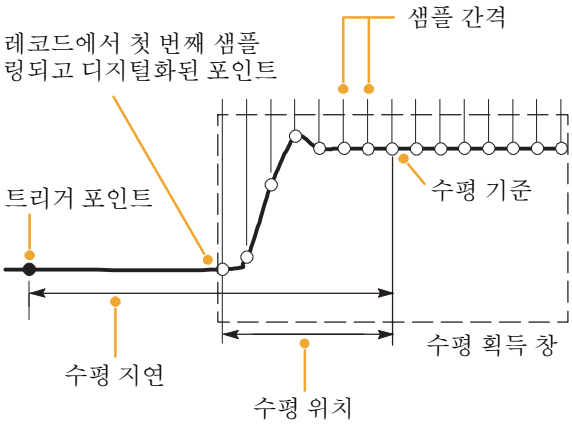
하나의 완전한 파형 레코드에 필요한 샘플 밀도를 획득하기 위해 장비는 파형이 반복적인 획득을 여러 개 만듭니다. 그 결과 등가-시간 샘플링은 반복적인 신호와만 함께 사용되어야 합니다.



파형 레코드

장비는 다음 매개변수를 사용하여 파형 레코드를 만듭니다.

- 샘플 간격: 샘플 포인트 간의 시간.
- 레코드 길이: 파형 레코드를 채우는 데 필요한 샘플의 수.
- 트리거 포인트: 파형 레코드의 제로 시간 기준.
- 수평 위치: 수평 지연이 꺼진 경우 수평 위치는 0%와 99.9% 사이에 있는 파형 레코드의 백분율입니다. 트리거 포인트와 수평 기준은 파형 레코드 안에 함께 있습니다. 예를 들어 수평 위치가 50%이면 트리거 포인트는 파형 레코드의 중간에 있습니다. 수평 지연이 켜있는 경우 트리거 포인트부터 수평 기준까지의 시간이 수평 지연입니다.



보간

장비에 파형 레코드를 채우는 데 필요한 모든 실제 샘플이 없을 때 장비는 자신이 획득하는 샘플 간의 보간을 할 수 있습니다. 선형 보간 기능은 직선 맞추기를 사용하여 실제 획득한 샘플 사이에서 레코드 포인트를 계산합니다.

sin(x)/x 인터폴레이션은 곡선 맞추기를 사용하여 실제 획득한 값 사이에서 레코드 포인트를 계산합니다. sin(x)/x 인터폴레이션은 파형을 정확하게 표시하는 데 필요한 실제 샘플 포인트의 수가 선형 보간에 비해 작기 때문에 기본 보간 모드로 사용됩니다.

빠른 참조

- 디스플레이 스타일 Intensified Samples(밝은 샘플)을 사용하여 실제 샘플을 밝게 만들고 보간 샘플을 어둡게 만듭니다. 48 페이지를 참조하십시오.

인터리빙

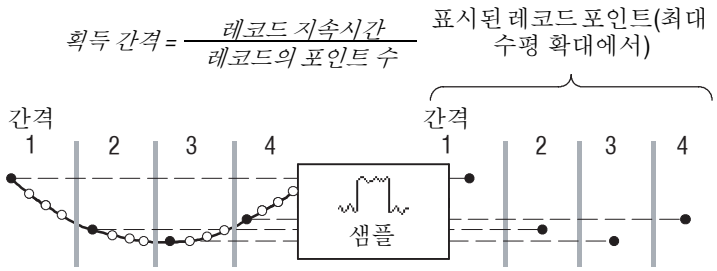
등가 시간 샘플링 없이 하나나 두 개의 채널만을 켠 경우 장비가 채널을 인터리브하여 보다 높은 디지타이징 속도와 보다 긴 레코드 길이를 얻을 수 있습니다. 장비는 사용되지 않은 채널의 자원을 적용하여 사용 중인 채널을 샘플링합니다. 다음 표는 인터리빙이 최대 디지타이징 속도와 레코드 길이를 확장하는 방법을 설명합니다.

주. TDS5054BE에서는 레코드 길이 인터리빙만 사용할 수 있습니다. 사용 중인 채널의 수와 관계없이 TDS5054BE에서 최대 샘플링 속도는 1 GS/s입니다.

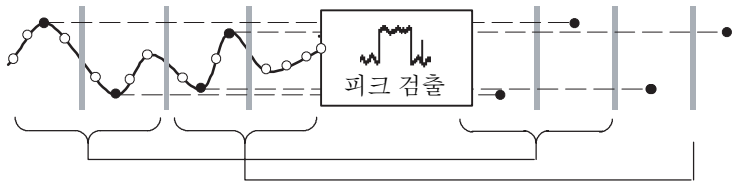
사용 중인 채널의 수	최대 디지타이징 속도	최대 레코드 길이
1개	5 GS/s	8M(16M, 옵션 3M 포함)
2개	2.5 GS/s	4M(8M, 옵션 3M 포함)
3개 또는 4개	1.25 GS/s	2M(4M, 옵션 3M 포함)

획득 모드 작동 원리

Sample(샘플) 모드는 각 획득 간격에서 첫 번째 샘플 포인트를 유지합니다. 샘플 모드는 기본 모드입니다.

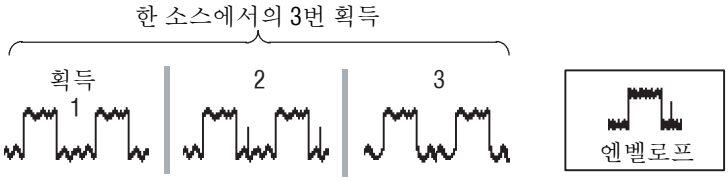


Peak Detect(피크 검출) 모드는 두 개의 연속적인 획득 간격에 포함된 모든 샘플 중에서 최대값과 최소값을 사용합니다. 이 모드는 실시간의 비보간 샘플링에서만 작동하며, 고주파수 글리치를 포착하는 데 유용합니다.



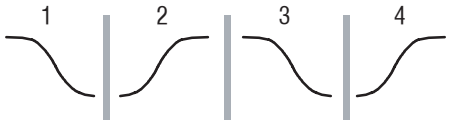
Hi Res(고해상도) 모드는 각 획득 간격의 모든 샘플의 평균을 계산합니다. Hi-Res는 고해상도와 저대역폭의 파형을 제공합니다.

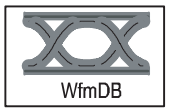
Envelope(엔벨로프) 모드는 많은 획득 중에서 가장 높고 가장 낮은 레코드 포인트를 찾습니다. Envelope는 각 개별 획득을 위해 Peak Detect를 사용합니다.



Average(평균) 모드는 많은 획득 중에서 각 레코드 포인트에 대해 평균 값을 계산합니다. Average는 각 개별 획득에 대해 Sample 모드를 사용합니다. Average 모드를 사용하여 랜덤 노이즈를 줄입니다.

Waveform Database (파형 데이터베이스) 모드는 여러 획득에 걸쳐 이루어지는 소스 파형 데이터의 3차원 누적입니다. 데이터베이스에는 진폭 및 타이밍 정보 외에 특정 파형 포인트(시간 및 진폭)의 획득 횟수가 포함되어 있습니다.

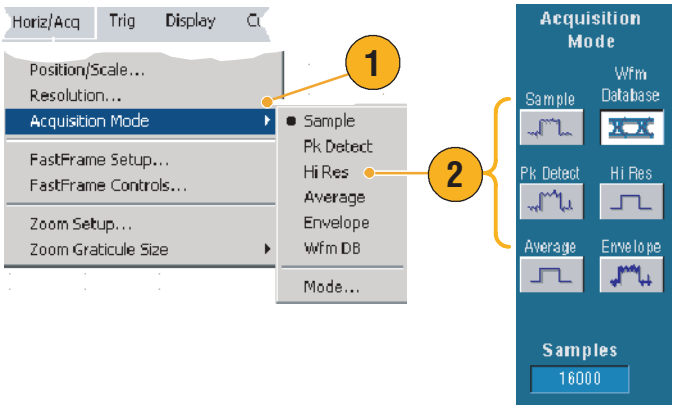




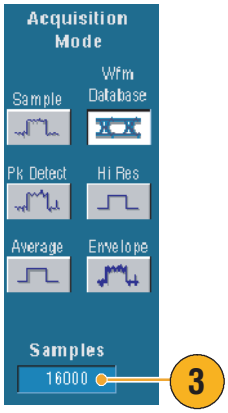
획득 모드 변경

이 절차를 사용하여 획득 모드를 변경합니다.

1. **Horiz/Acq > Acquisition Mode (획득 모드)**를 선택합니다.
2. 획득 모드를 선택하려면 다음 중 하나를 수행합니다.
   - 메뉴에서 직접 획득 모드를 선택합니다.
   - **모드...**를 선택한 다음 획득 모드를 선택합니다.



3. 평균 및 엔벨로프 획득 모드로 들어가려면 **# of Wfms(파형의 수)** 콘트롤을 누르고 범용 노브로 파형의 수를 설정합니다. WfmDB 모드로 들어가려면 **Samples(샘플)** 콘트롤을 누르고 범용 노브로 샘플의 수를 설정합니다.

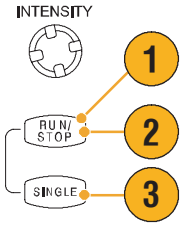


키보드 아이콘을 클릭한 다음 팝업 키패드를 사용하여 파형 또는 샘플의 수를 설정할 수도 있습니다.

획득 시작 및 정지

파형을 표시하고 획득하려는 채널을 선택한 후, 다음 절차를 따릅니다.

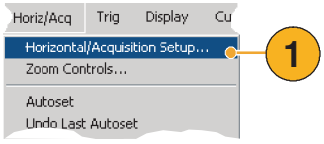
1. 프론트 패널의 **RUN/STOP (실행/정지)** 버튼을 눌러 획득을 시작합니다.
2. RUN/STOP(실행/정지) 버튼을 다시 눌러 획득을 정지합니다.
3. 단일 획득을 실행하려면 **Single(단일)** 버튼을 누릅니다.



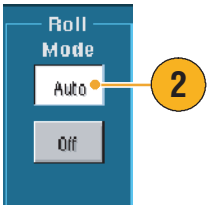
롤 모드 사용

롤 모드는 저주파수 신호용으로 스트립 차트 레코더와 비슷한 화면을 제공합니다. 롤 모드를 사용하면 완전한 파형 레코드의 획득을 기다리지 않고 획득된 데이터 포인트를 볼 수 있습니다.

1. **Horiz/Acq > Horizontal/ Acquisition Setup... (수평/획득 설정...)**을 선택합니다.

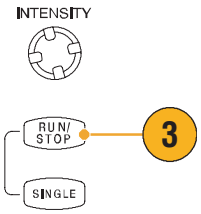


2. **Auto(자동)**를 클릭하여 롤 모드를 켭니다.



참고 롤 모드는 샘플, 피크 탐지 또는 Hi Res 획득 모드가 필요합니다.

3. 롤 모드에서 획득을 정지하려면
   - 단일 순서를 설정하지 않은 경우 RUN/STOP (실행/정지)를 눌러 롤 모드를 정지합니다.
   - 단일 순서를 설정한 경우 완전한 레코드가 획득되면, 즉 파형이 화면의 왼쪽 가장자리에 닿으면 롤 모드 획득이 자동으로 정지합니다.



빠른 참조

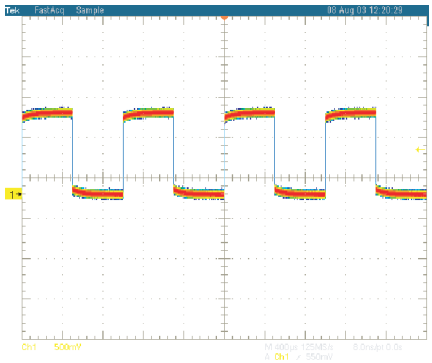
- 엔벨로프, 평균 또는 WfmDB 획득 모드로 전환하면 롤 모드가 꺼집니다.
- 수평 스케일을 구간당 20 ms 이상으로 설정하면 롤 모드를 사용할 수 없습니다. 레코드 길이가 10,000 포인트보다 큰 경우 롤 모드가 꺼지는 구간당 시간이 더 길어집니다.

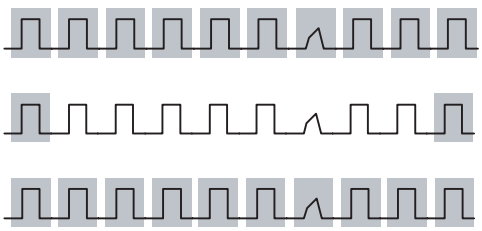
Fast Acquisition(고속 획득) 사용

획득 사이의 데드 시간이 긴 디지털 스토리지 오실로스코프(DSO)와 달리 디지털 포스퍼 오실로스코프(DPO)는 아날로그 오실로스코프와 비슷한 속도로 파형을 획득할 수 있습니다.

Fast Acquisition(고속 획득) 모드는 보통 획득 모드에서 발생하는 획득 사이의 데드 시간을 줄여줍니다. 따라서 Fast Acquisition(고속 획득) 모드에서는 DSO 보통 획득의 일부인 데드 시간이 긴 경우 놓칠 수 있는 글리치나 런트 펄스와 같은 일시적인 이벤트를 포착하고 표시할 수 있습니다.

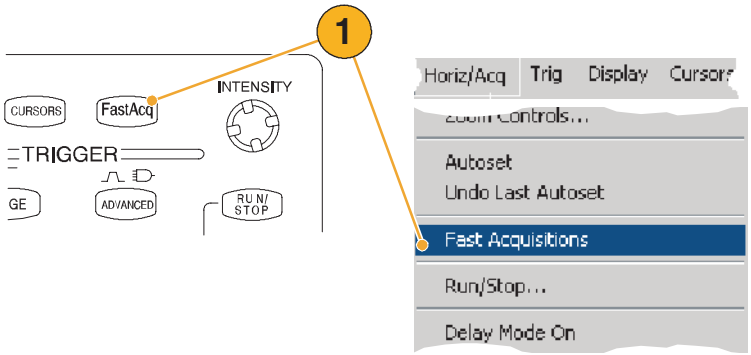
FastAcq는 획득된 정보를 지속적으로 3차원 데이터베이스에 중첩하며 화면이 초당 30회씩 갱신됩니다. 화면의 각 픽셀에서 픽셀의 밝기(및 색상)는 각 픽셀이 표시하는 실제 샘플의 수에 비례합니다.



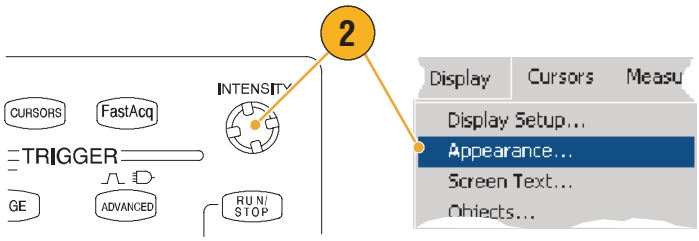


Fast Acquisition 모드는 발생 속도를 반영하는 밝기로 파형 현상을 표시할 수 있습니다. Fast XY 및 XYZ 모드는 입력 채널에서 트리거되지 않은 지속적인 데이터를 받아들여 밝기 정보를 제공합니다. Fast Acquisition을 가동시키면 초당 최대 100,000번까지 파형을 획득할 수 있습니다.

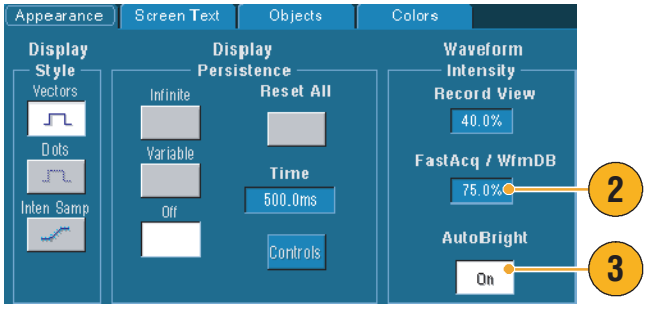
1. Fast Acquisition을 시작하려면 다음 중 하나를 수행합니다.
   - 프론트 패널의 **FastAcq (고속 획득)** 버튼을 누릅니다.
   - **Horiz/Acq > Fast Acquisitions(고속 획득)**를 선택합니다.



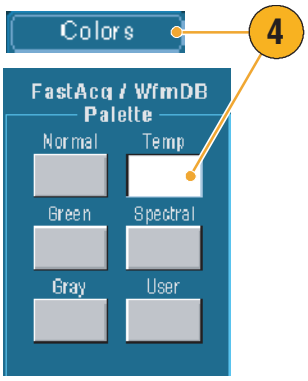
2. 다음 중 하나를 수행하여 밝기를 조정하면 분석하려는 신호의 컬러 그레이딩이 최적화됩니다.
   - 프론트 패널의 **INTENSITY (밝기)** 노브를 사용합니다.
   - **Display(표시) > Appearance(외양...)**를 선택한 다음 **FastAcq/ WfmDB**를 선택합니다. 범용 노브를 사용하여 밝기를 변경합니다.



3. AutoBright를 켜거나 끕니다. 켜는 경우 최대 밝기가 자동으로 가장 빈번하게 발생하는 이벤트의 값으로 설정됩니다. 끄는 경우 아날로그 오실로스코프와 같은 화면이 표시됩니다. 표시되는 밝기는 트리거 속도에 따라 다릅니다.



4. FastAcq 모드를 사용하면서 다른 컬러 팔레트보다 자세히 표시하려면, **Colors(색)**를 선택한 다음 Fast/Acq WfmDB Palette에서 **Temp** 또는 **Spectral** 컬러 팔레트를 선택합니다. Temp는 자주 발생하는 이벤트를 빨간색 음영으로 표시하고 드물게 발생하는 이벤트를 파란색과 녹색 음영으로 표시합니다. Spectral은 Temp과 정반대되는 이벤트를 표시합니다.



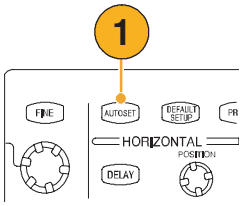
빠른 참조

- 매우 빠른 속도로 데이터를 획득하려면 FastAcq 모드를 사용합니다. FastAcq 모드는 모든 트리거 이벤트의 데이터를 하나의 픽셀 맵으로 결합합니다.
- FastAcq 모드는 샘플 획득 모드에서만 작동합니다. 샘플 획득 모드가 아닌 모드에서 FastAcq를 켜면 장비가 샘플 획득 모드로 전환됩니다.
- 밝기를 증가시키면 보다 적게 획득된 포인트가 화면에서 더 밝아집니다.

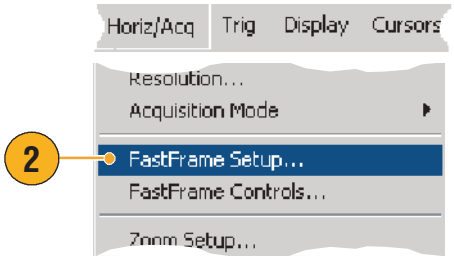
FastFrame 모드 사용

FastFrame을 사용하면 많은 트리거 이벤트를 단일 레코드로서 하나의 커다란 레코드로 포착한 다음 각 레코드를 개별적으로 보고 측정할 수 있습니다. 시간 소인은 특정 프레임에 대한 절대 트리거 시간과 두 개의 지정된 프레임의 트리거 간의 상대 시간을 표시합니다.

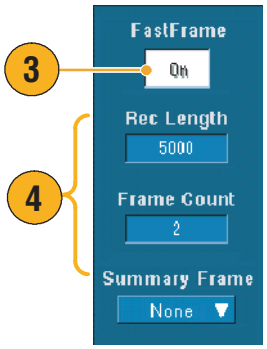
1. **AUTOSET(자동 설정)**을 눌러 수평, 수직 및 트리거 콘트롤을 설정하거나 수동으로 콘트롤을 설정합니다.



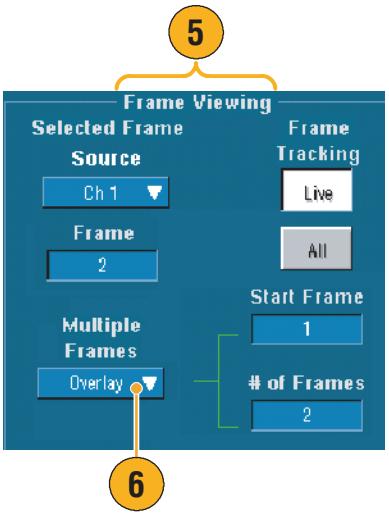
2. **Horiz/Acq > FastFrame Setup...(FastFrame 설정...)**을 선택합니다.



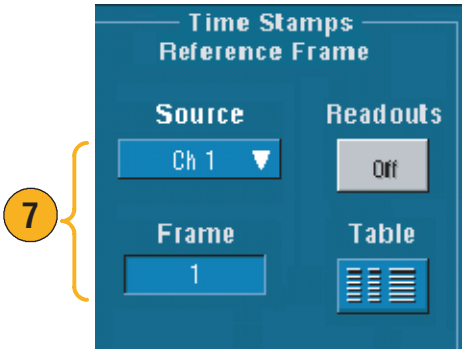
3. FastFrame **On**을 클릭합니다.
4. **Rec Length(레코드 길이)** 및 **Frame Count(프레임 카운트)**를 선택합니다. 범용 노브를 사용하여 하나씩 설정합니다. 프레임 카운트는 포착되는 트리거 이벤트의 수를 표시합니다. 레코드 길이는 각 트리거 이벤트(또는 프레임)와 함께 저장되는 샘플의 수입니다. 모든 레코드를 저장하기에 메모리가 부족한 경우 프레임 카운트가 줄어듭니다.



5. Frame Viewing(프레임 보기) 콘트롤을 사용하여 보려는 프레임을 선택합니다.
6. 서로 중첩된 여러 프레임을 보려면 **Overlay(중첩)**를 선택합니다.



7. Time Stamps(시간 소인) 콘트롤을 사용하여 기준 프레임의 소스 및 프레임 수를 선택합니다. 기준 프레임은 두 개의 프레임 간에 상대적 시간을 측정할 때의 시작 포인트입니다.



빠른 참조

- 나중에 분석하거나 시각적으로 검사하기 위해 각 트리거 이벤트와 연관된 데이터를 보존하려는 경우 FastFrame을 사용합니다.
- Temp 또는 Spectral을 사용하는 경우 진녹색으로 선택된 프레임은 구별하기 어렵습니다. 이 경우 보통 녹색 또는 회색 컬러 팔레트를 사용하면 여러 프레임을 가장 잘 볼 수 있습니다.
- Horiz/Acq 메뉴에서 **FastFrame Controls...(FastFrame 콘트롤...)**를 선택하여 선택된 프레임과 기준 프레임의 시간 소인을 빠르게 설정할 수 있습니다.
- 관심이 없는 이벤트 간의 데드 시간이 긴 여러 이벤트를 포착하려면 FastFrame을 사용합니다.

트리거

본 절은 트리거 시스템 사용의 개념 및 절차를 설명합니다. 자세한 내용은 온라인 도움말을 참조하십시오.

트리거링 개념

트리거 이벤트

트리거 이벤트는 파형 레코드의 제로 시간 포인트를 설정합니다. 모든 파형 레코드 데이터는 제로 시간 포인트에 대한 시간으로 찾을 수 있습니다. 장비는 파형 레코드의 사전 트리거 부분을 채우는 데 충분한 샘플 포인트를 지속적으로 획득하고 유지합니다. (이 부분은 화면에서 트리거링 이벤트의 앞, 또는 왼쪽에 표시됩니다.) 트리거 이벤트가 발생하면 장비가 샘플 획득을 시작하여 파형 레코드의 사후 트리거 부분을 만듭니다. (트리거 이벤트의 뒤 또는 오른쪽에 표시됩니다.) 일단 트리거를 인식하면 장비는 획득이 완료되고 홀드오프 시간이 끝날 때까지 다른 트리거를 받아들이지 않습니다.

트리거 유형

에지 트리거는 가장 간단하고 일반적으로 사용되는 트리거 유형으로서 아날로그 신호와 디지털 신호 모두에서 사용됩니다. 에지 트리거는 트리거 소스가 지정된 전압 레벨을 지정된 방향으로 통과할 때 발생합니다(신호 전압 상승 또는 하강).

펄스 트리거는 특별한 목적의 트리거로서 주로 디지털 신호에서 사용됩니다. 다음은 사용할 수 있는 펄스 트리거의 유형입니다. 글리치, 런트, 창, 폭, 변이 및 타임아웃. 펄스 트리거는 주 트리거에서만 사용할 수 있습니다.

로직 트리거는 특별한 목적의 트리거로서 주로 디지털 신호에서 사용됩니다. 유형 중 두 가지 패턴과 상태는 트리거 소스로 선택한 부울린 연산자에 따라 장비를 트리거합니다. 세 번째 유형인 셋업 및 홀드는 다른 트리거 소스의 클럭에 대해 상대적으로 지정한 셋업 및 홀드 타임 내에서 트리거 소스의 데이터가 상태를 변경할 때 트리거됩니다. 로직 트리거는 주 트리거에서만 사용할 수 있습니다.

통신 트리거(옵션 SM에서만 사용 가능)는 통신 신호에서 사용됩니다. 마스크 검사는 자동으로 통신 트리거를 사용합니다.

비디오 트리거는 비디오 신호의 지정된 필드와 라인에서 장비를 트리거하는 데 사용됩니다. 사전 설정된 여러 비디오 신호 형식 중에서 하나를 사용하거나 사용자 형식을 설정할 수 있습니다.

트리거 마스크

트리거 모드는 트리거 이벤트가 없을 때 장비가 작동하는 방식을 결정합니다.

- 보통 트리거 모드에서는 장비가 트리거되었을 때만 파형을 획득할 수 있습니다. 트리거가 발생하지 않으면 마지막으로 획득된 파형 레코드가 화면에 표시됩니다. 마지막 파형이 없는 경우, 파형은 표시되지 않습니다.
- 자동 트리거 모드에서는 트리거가 발생하지 않았을 때 파형을 획득할 수 있습니다. 자동 모드는 트리거 이벤트가 발생하면 시작되는 타이머를 사용합니다. 타이머가 종료될 때까지 다른 트리거 이벤트가 감지되지 않으면 장비는 트리거를 강제로 실행합니다. 트리거 이벤트를 대기하는 시간의 길이는 시간 기준 설정에 따라 다릅니다.

유효한 트리거 이벤트가 없어서 트리거를 강제로 실행할 때 자동 모드는 화면에서 파형을 동기화하지 않습니다. 파형은 화면을 따라 흐르면서 표시됩니다. 유효한 트리거가 발생하면 화면이 안정됩니다.

트리거 설정 제어창에서 강제 트리거 버튼을 눌러 장비를 에지 트리거로 강제로 트리거할 수 있습니다.

트리거 지연

트리거 지연을 사용하면 트리거링을 안정시킬 수 있습니다. 트리거 이벤트를 인식하면 장비는 획득이 완료될 때까지 트리거 시스템을 비활성화합니다. 이외에, 각 획득 후의 지연 시간 동안 트리거 시스템은 비활성화 상태를 유지합니다. 장비가 원치 않은 트리거 이벤트에서 트리거되면 지연을 조정하여 안정된 트리거링을 획득합니다.

트리거 커플링

트리거 커플링은 트리거 회로로 전달되는 신호의 부분을 결정합니다. 에지 트리거링은 다음의 모든 커플링 유형을 사용할 수 있습니다. AC, DC, 저주파수 제거, 고주파수 제거 및 노이즈 제거. 다른 모든 트리거 유형은 DC 커플링만 사용합니다.

수평 위치

수평 위치는 파형 레코드에서 트리거가 발생하는 위치를 설정하는 조정 가능한 기능입니다. 이를 사용하면 트리거 이벤트 전후에 장비가 획득하는 양을 선택할 수 있습니다. 트리거 이전에 발생하는 레코드의 부분이 *사전 트리거* 부분입니다. 트리거 이후에 발생하는 부분이 *사후 트리거* 부분입니다.

사전 트리거 데이터는 문제해결 시 중요할 수 있습니다. 예를 들어, 테스트 회로에서 글리치의 원인을 찾으려는 경우 글리치에서 트리거하고 글리치 전에 데이터를 포착할 만큼 사전 트리거 기간을 충분히 크게 할 수 있습니다. 글리치 이전에 발생하는 현상을 분석하여 글리치의 소스를 찾는 데 도움이 되는 정보를 알아낼 수 있습니다. 또는 트리거 이벤트의 결과 시스템에 발생하는 현상을 보려면 트리거 이후 데이터를 포착할 만큼 사후 트리거 기간을 충분히 크게 할 수 있습니다.

기울기 및 레벨

기울기 제어는 장비가 트리거 포인트를 신호의 상승 에지에서 찾을지 또는 하강 에지에서 찾을지 결정합니다. 레벨 제어는 트리거 포인트가 발생하는 에지의 위치를 결정합니다.

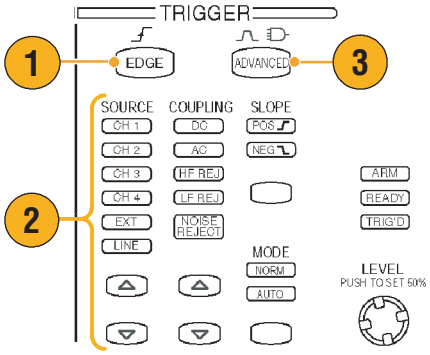
지연된 트리거 시스템

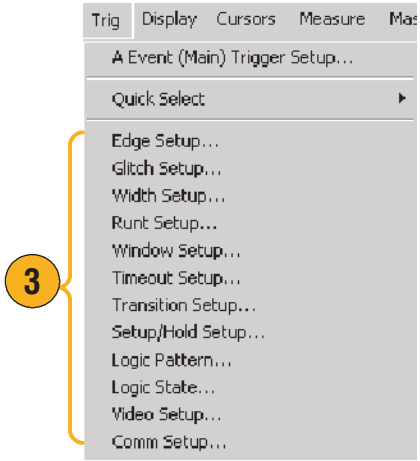
A (Main) 트리거 시스템만 사용하거나, A (Main) 트리거를 B (Delayed) 트리거와 결합하여 연속적인 이벤트에서 트리거할 수 있습니다. 연속적인 트리거링을 사용하는 경우 A 트리거 이벤트가 트리거 시스템을 준비하고, B 트리거 상태가 충족되면 B 트리거 이벤트가 장비를 트리거합니다. A 및 B 트리거의 소스는 다를 수 있으며, 일반적으로 다릅니다. B 트리거 상태는 시간 지연 또는 지정된 이벤트 수에 기초합니다. 지연된 트리거 시스템의 사용법을 배우려면 45 페이지의 *A (Main) 트리거 및 B (Delayed) 트리거 사용*을 참조하십시오.

트리거 유형 선택

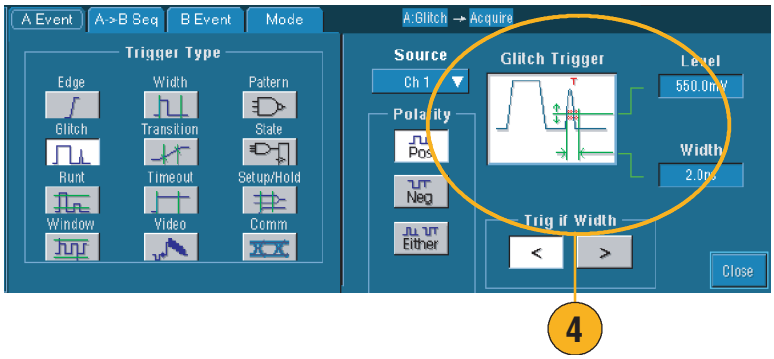
장비를 사용하여 프론트 패널에서 기본 트리거 매개변수를 수정하거나, 트리거 설정 제어창에서 고급 트리거를 설정할 수 있습니다.

1. **EDGE(에지)**를 누릅니다.
2. 프론트 패널 콘트롤에서 소스, 커플링, 기울기 및 모드를 설정합니다.
3. 다른 트리거 유형 중 하나를 선택하려면 다음 중 하나를 수행합니다.
   - **ADVANCED(고급)**을 누릅니다.
   - Trig(트리거) 메뉴에서 직접 트리거 유형을 선택합니다.





4. 트리거 유형을 표시한 콘트롤을 사용하여 트리거 설정을 완료합니다. 트리거를 설정하는 콘트롤은 트리거 유형에 따라 다릅니다.



빠른 참조

- 사전 설정된 트리거 레벨은 유틸리티 메뉴의 사용자 기본 설정을 참조하십시오.

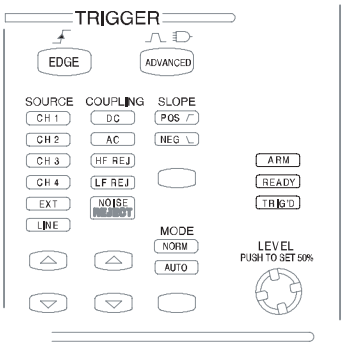
트리거 선택

트리거 유형		트리거 상태
에지		기울기 콘트롤로 정의된 상승 에지 또는 하강 에지에서 트리거합니다. 커플링 선택 항목은 DC, AC, LF Reject, HF Reject 및 Noise Reject입니다.
글리치		지정된 폭보다 좁은 (또는 넓은) 펄스에서 트리거하거나 지정된 폭보다 좁은 (또는 넓은) 글리치를 무시합니다.
폭		지정된 시간 범위 안팎에 있는 펄스에서 트리거합니다. 포지티브 펄스나 네거티브 펄스에서 트리거할 수 있습니다.
런트		교차한 첫 번째 임계를 다시 교차하기 전에 두 번째 임계를 교차하지 못하는 펄스 진폭에서 트리거합니다. 포지티브 런트 또는 네거티브 런트를 감지하거나, 지정된 폭보다 넓은 런트를 감지할 수 있습니다. 이러한 펄스는 다른 채널의 논리적 상태에 의해서도 검정할 수 있습니다(4채널 모델에만 해당).
창		입력 신호가 상한 임계 레벨 이상으로 상승하거나 하한 임계 레벨 이하로 하강할 때 트리거합니다. 신호가 임계 창으로 들어오거나 나갈 때 장비를 트리거합니다. Trigger When Wider 옵션을 사용하거나, Trigger When Logic 옵션을 사용하는 다른 채널의 논리적 상태를 사용하여 시간의 관점에서 트리거 이벤트를 검정합니다(4채널 모델에만 해당).
타임아웃		지정된 시간 내에 펄스가 감지되지 않는 경우 트리거합니다.
변이		두 개의 임계 사이를 지정된 시간보다 빠르거나 느리게 가로지르는 펄스 에지에서 트리거합니다. 펄지 에지는 포지티브 또는 네거티브일 수 있습니다.
비디오		이산 컴포넌트 신호의 필드나 라인에서 트리거합니다. 이산 컴포넌트 신호 형식만 지원됩니다.
패턴		로직 입력이 선택된 기능을 참이나 거짓이 되도록 할 때 트리거합니다. 트리거링 전의 특정 시간 동안 로직 조건이 충족되어야 하도록 지정할 수도 있습니다.
상태		클럭 입력이 상태를 변경할 때, 선택된 로직 기능으로 입력되는 모든 로직 입력이 기능을 참이나 거짓이 되도록 하는 경우 트리거합니다.
셋업/홀드		클럭에 대해 상대적인 셋업 앤 홀드 타임 내에서 로직 입력이 상태를 변경할 때 트리거합니다.
통신		통신 코드와 표준에 대한 마스크 검사와 결합할 때 트리거합니다. 콘트롤이 함께 작동하여 트리거 이벤트의 매개변수를 설정합니다.

트리거 상태 확인

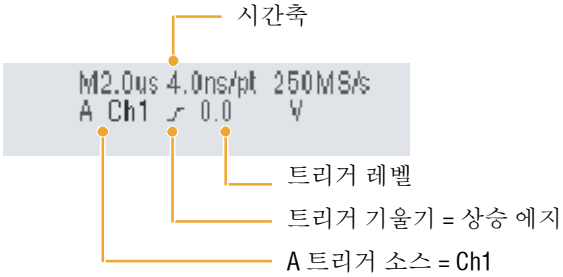
프론트 패널의 상태 표시등 또는 획득 화면 표시에서 트리거 상태를 확인할 수 있습니다.

ARM, READY 및 TRIG'D 등 프론트 패널 콘트롤을 확인하여 트리거 상태를 결정합니다.



- TRIG'D가 켜진 경우 장비가 유효한 트리거를 인식하고 파형의 사후 트리거 부분을 채우는 중입니다.
- READY가 켜진 경우 장비가 유효한 트리거를 받아들이고 이의 발생을 대기합니다. 사전 트리거가 획득되었습니다.
- ARM이 켜진 경우 트리거 회로가 파형 레코드의 사후 트리거 부분을 채우는 중입니다.
- TRIG'D와 READY가 동시에 켜진 경우 유효한 A 이벤트 트리거가 인식되었고 장비가 지연된 트리거를 대기하는 중입니다. 지연된 트리거가 인식되면 지연된 파형의 사후 트리거 부분이 채워집니다.
- ARM, TRIG'D 및 READY가 꺼진 경우 획득이 정지한 것입니다.

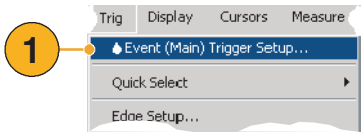
몇 가지 핵심 트리거 매개변수를 빠르게 결정하려면 화면 하단의 트리거 판독값을 확인합니다. 에지 및 고급 트리거의 경우 판독값이 다릅니다.



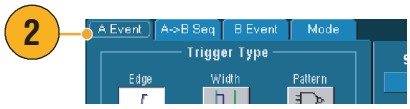
A (Main) 트리거와 B (Delayed) 트리거 사용

A Event (Main) 트리거만 사용하여 간단한 신호를 포착하거나, 주 트리거와 B Event (Delayed) 트리거를 함께 사용하여 보다 복잡한 신호를 포착할 수 있습니다. A Event가 발생하면 트리거 시스템은 파형을 트리거하고 표시하기 전에 B Event를 찾습니다.

1. **Trig > A Event (Main) Triger Setup...(A Event (Main) 트리거 설정...)**을 선택합니다.

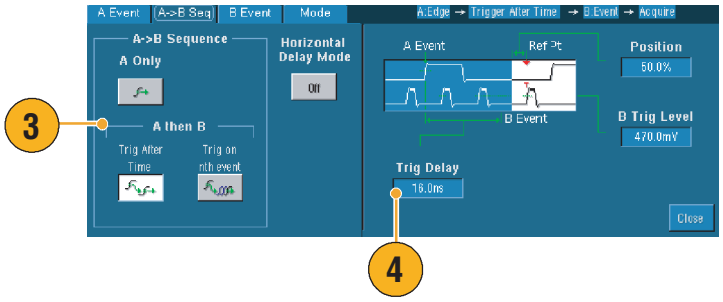


2. A Event (Main) 탭에서 A 트리거 유형과 소스를 선택합니다.

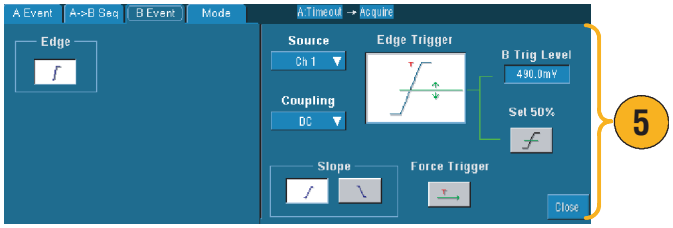


3. A3→B Seq 탭에서 기능을 선택합니다.

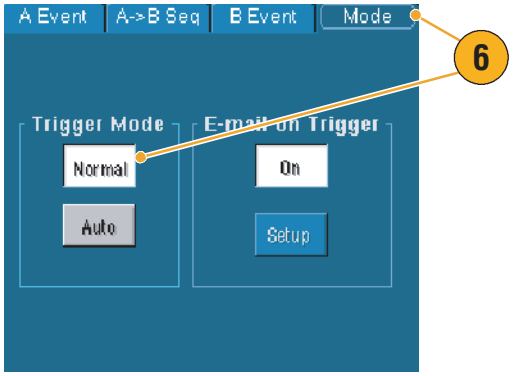
4. 트리거 지연 시간이나 B 이벤트의 수를 필요에 따라 설정합니다.



5. B Event (Delayed) 탭에서 B 트리거 특성을 설정합니다.

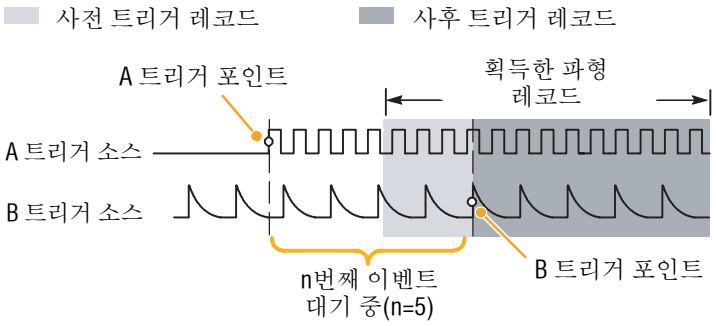


6. **Normal(보통)** 트리거 모드를 선택합니다.



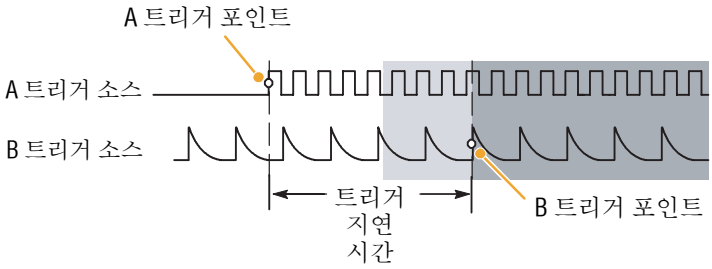
B 이벤트에 트리거

A 트리거는 장비를 준비합니다. n번째 B 이벤트에서 사후 트리거 획득을 시작합니다.



지연 시간 이후의 B 트리거

A 트리거는 장비를 준비합니다. 트리거 지연 시간이 지난 후 첫 번째 B 에지에서 사후 트리거 획득을 시작합니다.



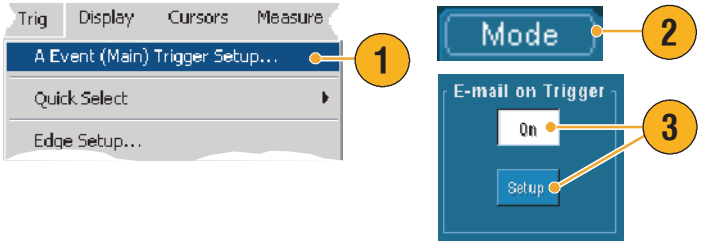
빠른 참조

- B 트리거 지연 시간과 수평 지연 시간은 독립적인 기능입니다. A 트리거 혹은 A 트리거와 B 트리거를 둘 다 사용해서 트리거 상태를 확정했을 때, 수평 지연을 사용해서 추가적으로 획득을 지연시킬 수 있습니다.
- B 트리거를 사용한다면, A 트리거는 다음 중 어느 유형이라도 될 수 있습니다. 에지, 글리치, 폭 또는 타임아웃. B 트리거 유형은 항상 에지입니다.

트리거에 대한 전자 우편 보내기

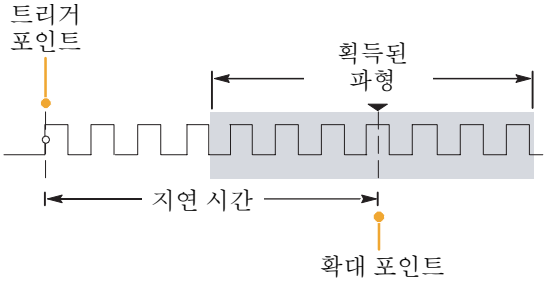
다음 절차를 수행하기 전에 이벤트에 대한 전자 우편을 구성해야 합니다(85 페이지 참조).

1. **Trig > A Event (Main) Triger Setup...(A Event (Main) 트리거 설정...)**을 선택합니다.
2. **Mode(모드)** 탭을 선택합니다.
3. 트리거에 대한 전자 우편에서 **On**을 클릭한 다음 **Setup (설정)**을 클릭합니다. 설정 절차는 85 페이지를 참조하십시오.

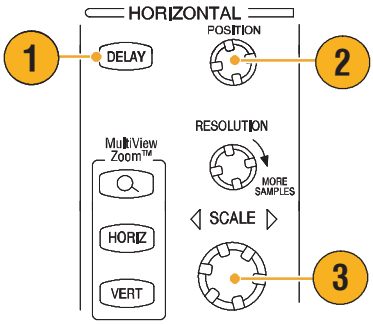


수평 지연 사용

트리거 위치로부터 상당한 시간을 두고 분리되어 있는 구역에 있는 파형의 세부사항을 획득하려면 수평 지연을 사용합니다.



1. **DELAY(지연)**를 누릅니다.
2. 수평 **POSITION(위치)** 콘트롤로 지연시간을 조절하거나 제어창에 지연시간을 입력합니다.
3. 지연 확대 포인트 주변의 세부사항을 획득하려면 수평 **SCALE(스케일)**을 조정합니다.



빠른 참조

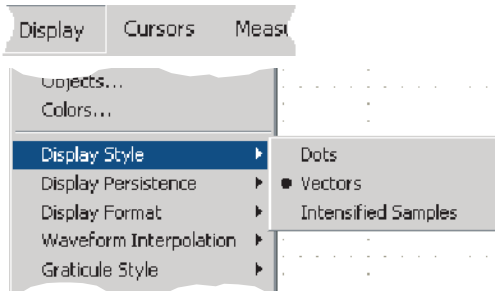
- 줌과 수평 지연을 동시에 사용해서 지연된 획득을 확대할 수도 있습니다.
- 수평 지연을 토글로 켜거나 꺼서 트리거 위치 근처와 다른 집중된 지연시간의 두 관심 구역의 신호 세부사항을 비교할 수 있습니다.

파형 표시

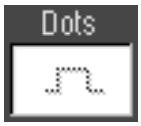
본 절은 파형 표시의 개념 및 절차를 설명합니다. 자세한 내용은 온라인 도움말을 참조하십시오.

표시 스타일 설정

표시 스타일을 설정하려면 **Display(표시) > Display Style(표시 스타일)**을 선택한 후 다음 스타일 중 하나를 선택합니다.



레코드 포인트 사이에 그려지는 라인으로 파형을 표시합니다.

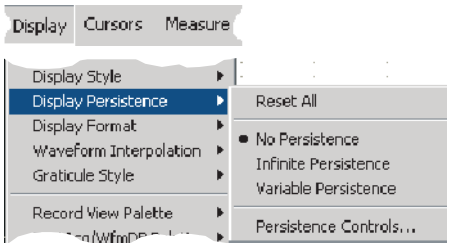


파형 레코드 포인트를 화면에 도트로 표시합니다.

실제 샘플을 밝은 도트로 표시합니다. 보간된 포인트가 파형 색으로 표시됩니다.

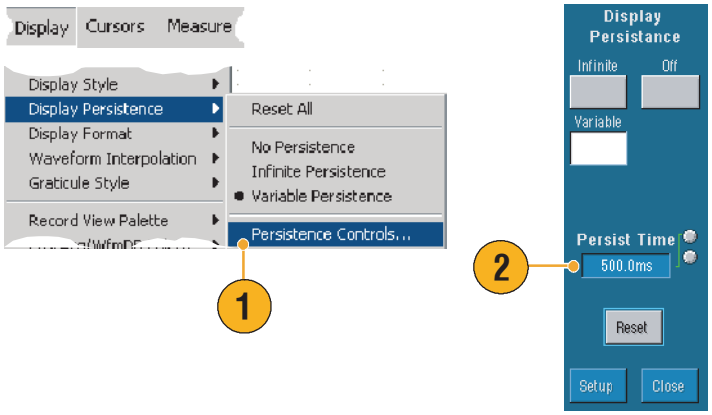
지속 표시 설정

Display(표시) > Display Persistence(지속 표시)를 선택한 다음 지속의 유형을 선택합니다.



- No persistence(지속 없음)은 현재 획득에 대한 레코드 포인트만 표시합니다. 각각의 새 파형 레코드는 채널에 대해 이전에 획득된 레코드를 대체합니다.
- Infinite persistence(무한대 지속)는 획득 표시 설정 중 하나를 변경할 때까지 레코드 포인트를 지속적으로 누적합니다. 보통 획득 엔벨로프 외부에서 발생하는 포인트를 표시하는 데 사용합니다.
- Variable persistence(변수 지속)은 지정된 시간 간격 동안 레코드 포인트를 누적합니다. 각각의 레코드 포인트는 시간 간격에 따라 개별적으로 사라집니다.

1. 변수 지속 시간을 설정하려면 **Display(표시) > Display Persistence(지속 표시) > Persistence Con-trols...(지속 콘트롤...)**를 선택합니다.
2. **Persist Time(지속 시간)**을 클릭한 다음 범용 노브를 사용하여 지속 시간을 설정합니다.

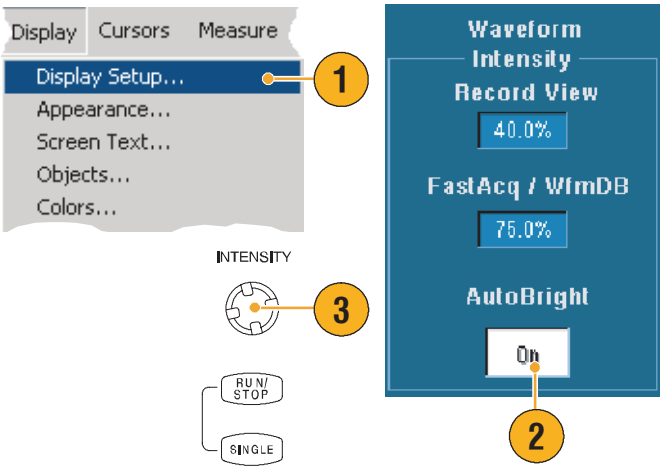


빠른 참조

- 계수선 아무 데서나 마우스 오른쪽 버튼을 클릭한 다음 바로 가기 메뉴에서 지속 표시를 선택합니다.

AutoBright 사용

1. **Display(표시) > Display Set-up... (설정 표시...)**을 선택합니다.
2. AutoBright **On**을 클릭하여 아날로그 오실로스코프 신호의 외양을 가상 시험합니다.
3. 프론트 패널의 **INTENSITY(밝기)** 노브를 사용하여 AutoBright이 꺼졌을 때의 디스플레이 밝기를 수동으로 조정합니다.



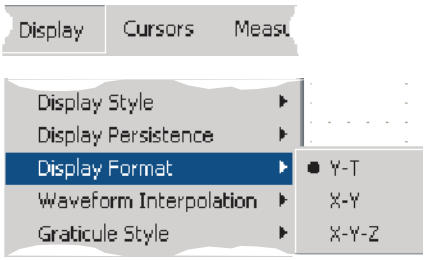
빠른 참조

- 아날로그 오실로스코프 신호의 외양을 가상 시험하려면 AutoBright을 끕니다.
- AutoBright을 켜면 트리거 반복 속도가 느릴 때에도 파형을 볼 수 있습니다.

표시 형식 설정

장비는 파형을 세 가지 다른 형식으로 표시할 수 있습니다. 필요에 가장 적합한 형식을 선택합니다.

Display(표시)> Display Format(표시 형식)을 선택합니다.



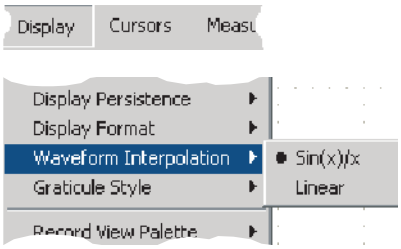
- **Y-T** 형식을 선택하여 시간이 흐르면서 변화하는 신호 진폭을 표시합니다.
- **X-Y** 형식을 선택하여 CH 1 (X)과 Ch 2 (Y)의 파형 레코드를 포인트 단위로 비교합니다.
- XYZ 형식은 표시되는 파형 밝기가 CH 3 (Z) 파형 레코드에 의해 변조된다는 점을 제외하고 XY 형식과 동일합니다. XYZ 형식은 4채널 모델에서만 사용할 수 있습니다.

빠른 참조

- XY 형식은 특히 Lissajous Patterns와 같은 위상 관계를 연구하는 데 유용합니다.
- XY 형식은 지속을 표시할 수 있지만 도트로만 이루어진 표시입니다. XY 형식을 선택하면 벡터 스타일은 적용되지 않습니다.

파형 보간 선택

Display(표시) > Waveform Interpolation(파형 보간)을 선택한 후 다음 중 하나를 선택합니다.



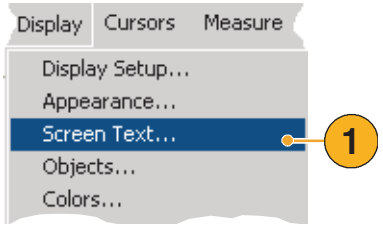
- sin(x)/x 인터폴레이션은 곡선 맞추기를 사용하여 실제 획득한 샘플 사이에서 레코드 포인트를 계산합니다.
- 선형 보간 기능은 직선 맞추기를 사용하여 실제 획득된 샘플 간의 레코드 포인트를 계산합니다.

빠른 참조

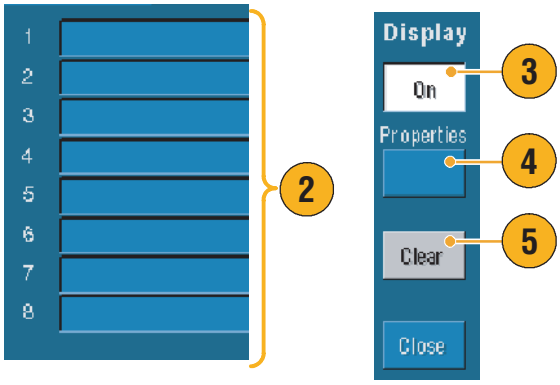
- sin(x)/x 인터폴레이션은 파형을 정확하게 표시하는 데 필요한 실제 샘플 포인트의 수가 선형 보간에 비해 작기 때문에 기본 보간 모드로 사용됩니다.

화면 텍스트 추가

1. **Display(표시) > Screen Text (화면 텍스트)**를 선택하여 화면 텍스트 설정 제어창에 액세스합니다.



2. 최대 여덟 줄의 텍스트를 입력하여 화면 샷, 인쇄 출력물 또는 다른 사용자를 위한 메모를 제공합니다.
3. **Display(표시)**를 클릭하여 텍스트 화면을 켜거나 끕니다.
4. **Properties(등록 정보)**를 클릭하여 화면에서 텍스트의 위치를 조정하는 텍스트 등록 정보 제어창을 엽니다.
5. **Clear(지우기)**를 클릭하여 선택된 줄의 텍스트 전체를 지웁니다.

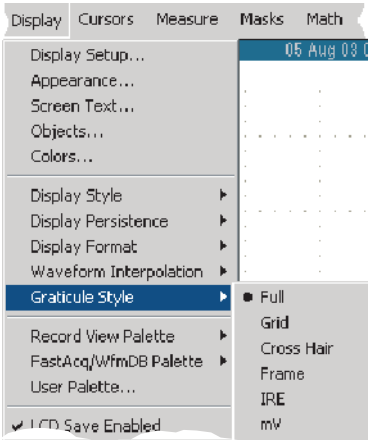


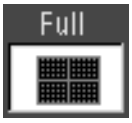
빠른 참조

- 화면 텍스트를 클릭한 다음 끌어 화면에서 텍스트의 위치를 조정할 수 있습니다.
- 텍스트를 추가하려면, 계수선 아무 데서나 마우스 오른쪽 버튼을 누른 다음 Add Screen Text... (화면 텍스트 추가...)를 선택합니다.

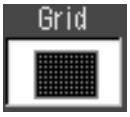
계수선 스타일 설정

계수선 스타일을 설정하려면 **Display(표시) > Graticule Style (계수선 스타일)**을 선택한 후 다음 스타일 중 하나를 선택합니다.



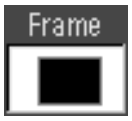


파형 매개변수를 빠르게 평가하는 데 사용합니다.



십자 모양이 필요하지 않을 때 커서와 자동 판독값이 있는 전체 화면 측정에 사용합니다.

자동 판독값과 다른 데이터의 표시에 많은 공간을 남기면서 파형을 빠르게 평가하는 데 사용합니다.



표시 특징이 필요하지 않을 때 자동 판독값과 다른 화면 텍스트에서 사용합니다.

NTSC 비디오 신호에서 사용합니다.

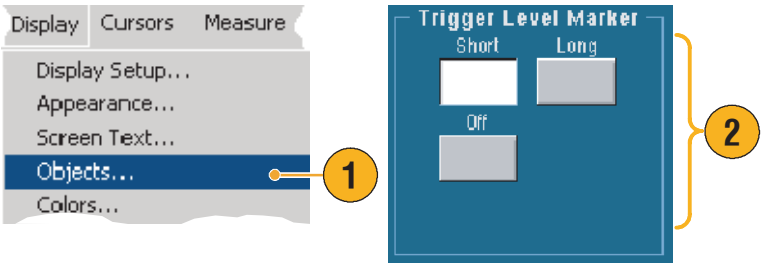
NTSC 이외의 비디오 신호에서 사용합니다.

빠른 참조

- 계수선 스타일을 빠르게 변경하려면 계수선 아무 데서나 마우스 오른쪽 단추를 클릭한 다음 바로 가기 메뉴에서 **Graticule Style(계수선 스타일)**을 선택합니다.

Trigger Level Marker(트리거 레벨 마커) 설정

1. **Display(표시) > Objects... (개체...)**를 선택합니다.
2. 다음 중 하나를 선택합니다.
   - **Short** 는 활성화된 파형 근처의 계수선 측면에 짧은 화살표를 표시합니다.
   - **Long** 은 계수선을 가로지르는 수평선을 표시합니다.
   - **Off**는 트리거 레벨 마커를 끕니다.

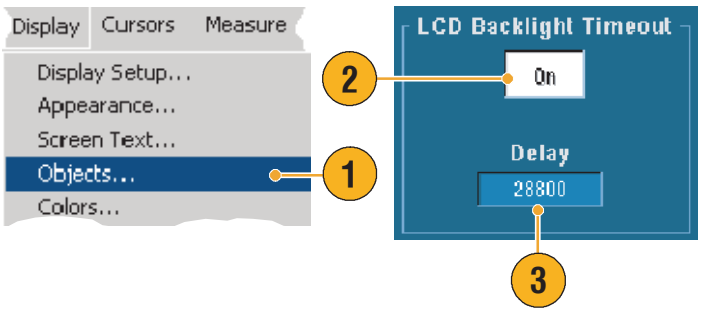


빠른 참조

- 트리거 레벨 마커를 빠르게 변경하려면 트리거 레벨 마커에서 마우스 오른쪽 버튼을 누른 다음 트리거 레벨 마커의 유형을 선택합니다.

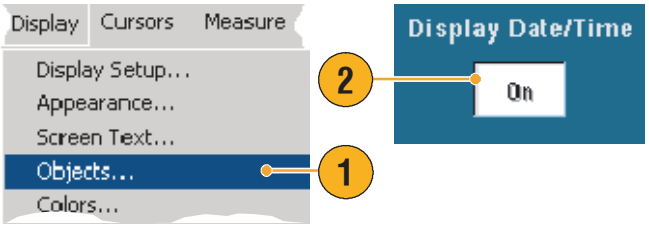
LCD 백라이트 설정

1. **Display(표시) > Objects... (개체...)**를 선택합니다.
2. **LCD Backlight Timeout(LCD 백라이트 타임아웃)**을 클릭하여 백라이트를 켜거나 끕니다.
3. **Delay(지연)**를 클릭한 다음 범용 노브를 사용하여 지연 시간을 설정합니다. 지연 시간의 단위는 초입니다.



날짜 및 시간 설정

1. **Display(표시) > Objects... (개체...)**를 선택합니다.
2. 계수선에서 날짜 및 시간의 표시를 토글합니다. 유틸리티 메뉴를 사용하여 날짜 및 시간을 설정합니다.

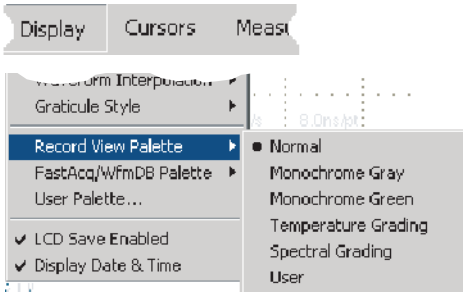


빠른 참조

- 날짜 표시를 끄려면 날짜를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭한 다음 날짜/시간 끄기를 선택합니다. 또한 여기에서 날짜 및 시간을 설정할 수 있습니다.

컬러 팔레트 사용

Display(표시) > Record View(레코드 보기) 또는 **FastAcq/WfmDB Palette(FastAcq/WfmDB 팔레트)**를 선택한 다음 파형 및 계수선에 대한 다음 색상 체제 중 하나를 선택합니다.



- Normal(보통)은 전반적으로 가장 잘 볼 수 있는 색과 밝기 레벨을 표시합니다. 각 채널 파형의 색은 해당 프론트 패널의 수직 SCALE(스케일) 노브의 색과 일치합니다.
- Monochrome Gray(모노 회색)는 샘플 밀도가 가장 높은 파형의 영역을 밝은 회색 음영으로 표시합니다. 샘플 밀도가 가장 낮은 영역은 어두운 회색 음영으로 표시됩니다.

- Monochrome Green(모노 녹색)은 샘플 밀도가 가장 높은 파형의 영역을 밝은 녹색 음영으로 표시합니다. 샘플 밀도가 가장 낮은 영역은 어두운 녹색 음영으로 표시됩니다. 이는 아날로그 오실로스코프 표시와 가장 유사합니다.
- Temperature Grading(온도 그레이딩)은 샘플 밀도가 가장 높은 파형의 영역을 빨간색 음영으로 표시합니다. 샘플 밀도가 가장 낮은 영역은 파란색 음영으로 표시됩니다.
- Spectral Grading(스펙트럼 그레이딩)은 샘플 밀도가 가장 높은 파형의 영역을 파란색 음영으로 표시합니다. 샘플 밀도가 가장 낮은 영역은 빨간색 음영으로 표시됩니다.
- User(사용자)는 사용자가 색, 밝기 및 채도를 지정한 색으로 파형을 표시합니다.

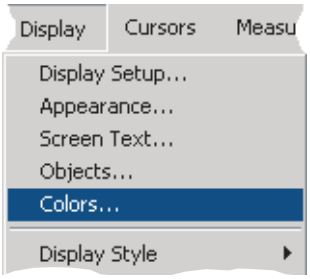
빠른 참조

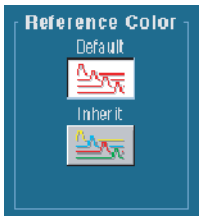
- 색 표시 제어창의 컬러 그레이딩 팔레트 중 하나를 선택하면 각 샘플 밀도가 서로 다른 색깔로 표시됩니다.
- 컬러 팔레트는 레코드 보기용과 FastAcq/WfmDB용의 두 가지가 있습니다..

기준색 설정

Display(표시) > Colors...(색...)를 선택한 다음 중 하나를 선택합니다.

- Default(기본값)은 기준 파형의 기본 시스템 색을 사용합니다.
- Inherit(상속)은 원래 파형과 동일한 기준 파형의 색을 사용합니다.

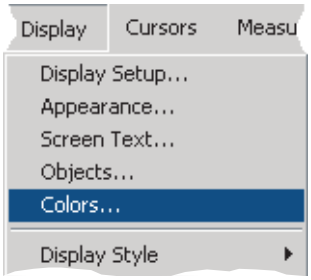


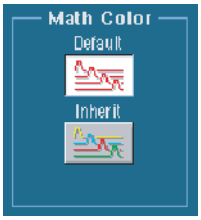


Math 색 설정

Display(표시) > Colors...(색...)을 선택한 후 다음 중 하나를 선택합니다.

- Default(기본값)은 Math 파형의 기본 시스템 색을 사용합니다.
- Inherit(상속)은 Math 기능이 기반을 둔 파형과 동일한 Math 파형의 색을 사용합니다.





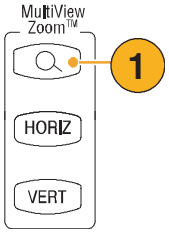
빠른 참조

- Math 파형과 기준 파형의 기본 색은 각 파형마다 다릅니다.

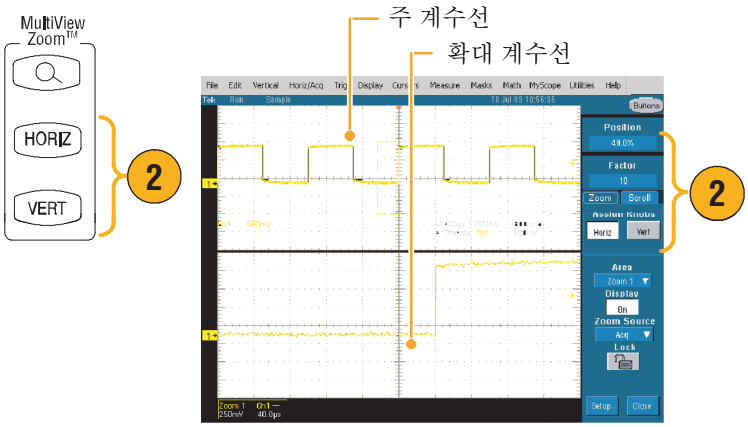
MultiView Zoom(여러 보기 줌) 사용

파형을 수평, 수직 또는 양방향으로 동시에 확대하려면 MultiView 줌 기능을 사용합니다. 확대된 파형은 정렬하고 잠글 수 있으며 자동으로 스크롤할 수 있습니다. 배율과 위치는 화면 표시만 바꿀 뿐 실제 파형 데이터에게 아무 영향을 미치지 않습니다.

1. **MultiView Zoom(여러 보기 줌)**을 눌러 화면을 분할하고 확대 계수선을 추가합니다.

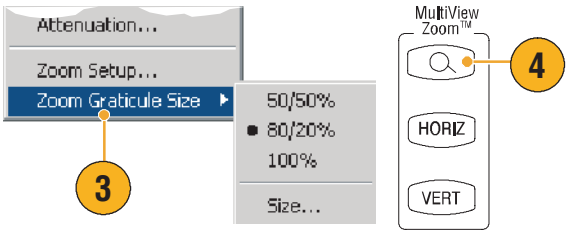


2. **HORIZ(수평)** 또는 **VERT(수직)**를 눌러 확대 계수선에서 확대하려는 축을 선택합니다. 범용 노브를 사용해서 확대된 파형의 스케일 및 위치를 조정할 수 있습니다.



3. 확대 계수선 크기를 조정하려면 Vertical 또는 Horiz/Acq 메뉴에서 **Zoom Graticule Size(확대 계수선 크기)** 를 선택합니다.

4. 줌을 끄려면 프론트 패널 버튼을 누릅니다.



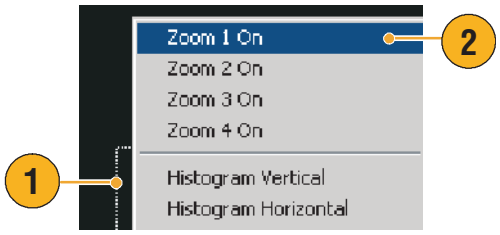
빠른 참조

- 줌 설정 메뉴를 사용하여 확대된 파형의 계수선 크기를 변경할 수도 있습니다.
- 확대된 계수선 안에서 또는 줌 판독값에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 바로 가기 줌 메뉴에 액세스합니다.

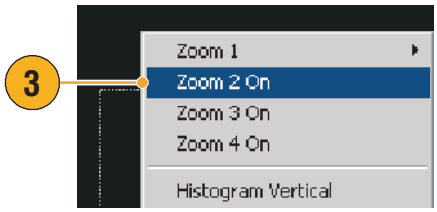
여러 영역에서 확대

하나의 레코드의 여러 영역을 동시에 보거나 비교하려는 경우 다음 절차를 따릅니다.

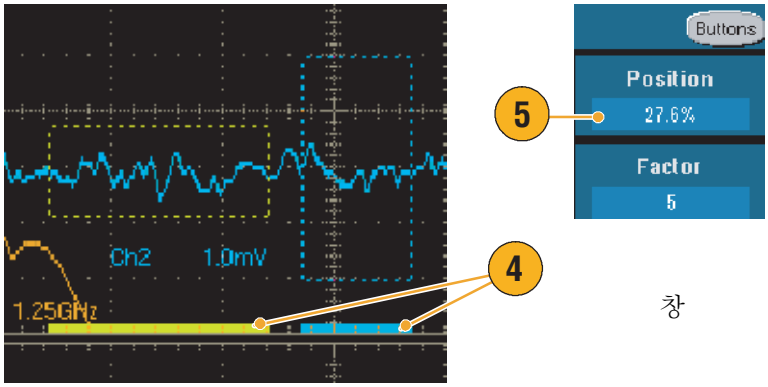
1. 상자를 클릭하여 확대하려는 파형의 영역으로 끕니다.
2. **Zoom 1 On**을 선택합니다.



3. 상자를 클릭하여 확대하려는 파형의 다른 영역으로 끈 다음 **Zoom 2 On**을 선택합니다.

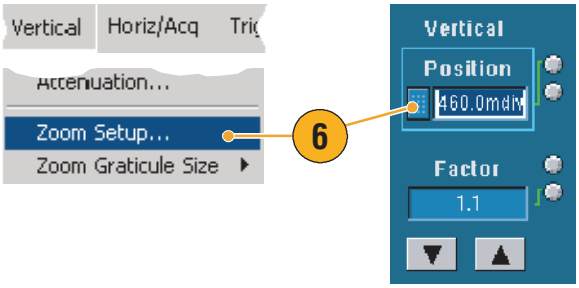


4. 확대된 영역을 수평으로 조정하려면 줌 상자 아래의 **horizontal marker(수평 마커)**를 클릭하여 확대된 영역을 선택합니다.
5. 범용 노브를 사용하여 선택된 확대 영역의 수평 위치 및 계수를 조정합니다.



창

6. 확대된 영역을 수직으로 조정하려면 **Vertical(수직) > Zoom Set-up...(줌 설정...)**을 선택한 다음 범용 노브를 사용하여 수직 위치 계수를 조정합니다.

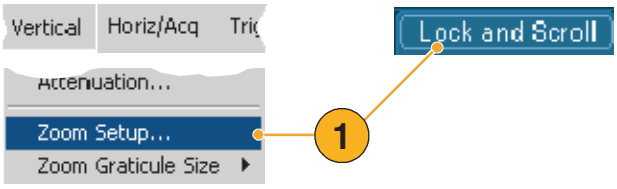


빠른 참조

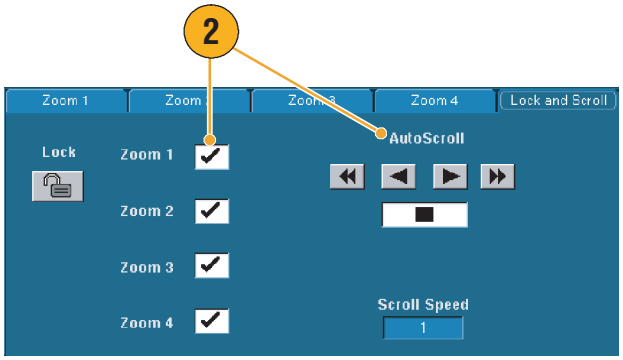
- 확대 영역을 지우려면 줌 설정 제어창에서 위치 계수 재설정을 클릭합니다.
- 줌 설정 제어창에서 각각의 줌 표시를 켜거나 끌 수 있습니다.
- **MultiView Zoom** 버튼을 눌러 모든 줌 표시를 토글로 켜고 끕니다.
- 확대된 영역의 위치를 수평으로 조정하려면 줌 상자의 하단에 있는 수평 마커를 클릭하여 끕니다.

확대된 파형의 잠금 및 스크롤

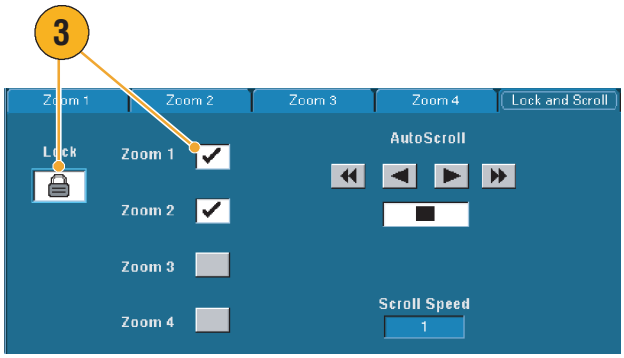
1. 잠금 및 스크롤을 사용하려면 Vertical 또는 Horiz/Acq 메뉴에서 **Zoom Setup... (줌 설정...)**을 선택한 다음 **Lock and Scroll(잠금 및 스크롤)** 탭을 선택합니다.



2. 하나의 확대된 영역을 스크롤하려면 **Zoom 1-4** 버튼을 클릭한 다음 Auto Scroll(자동 스크롤) 버튼을 클릭합니다.



3. 여러 개의 확대된 영역을 동시에 스크롤하려면 **Lock(잠금)**을 선택한 다음 스크롤하려는 **Zoom1-4** 버튼을 클릭합니다.



확대된 영역을 잠그면 상대적인 수평 위치에서 잠그어집니다. 하나의 잠그어진 확대 영역의 수평 위치를 변경하면 모두가 변경됩니다.

빠른 참조

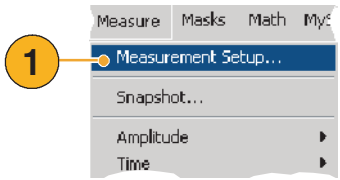
- 여러 개의 확대 영역을 선택했으나 잠그지 않은 경우 번호가 가장 높은 확대 영역이 자동 스크롤되며, 나머지 확대 영역은 그대로 남습니다.

파형 분석

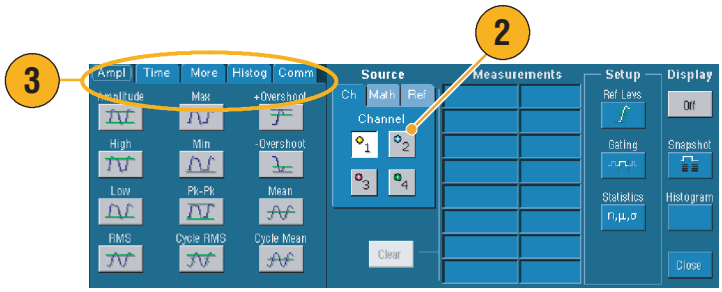
장비에는 파형 분석에 도움이 되는 커서, 자동 측정, 통계, 히스토그램, Math, 스펙트럼 분석 및 고급 합격/불합격 테스트 등의 기능이 있습니다. 본 절은 파형 분석의 개념 및 절차를 설명합니다. 자세한 내용은 온라인 도움말을 참조하십시오.

자동 측정

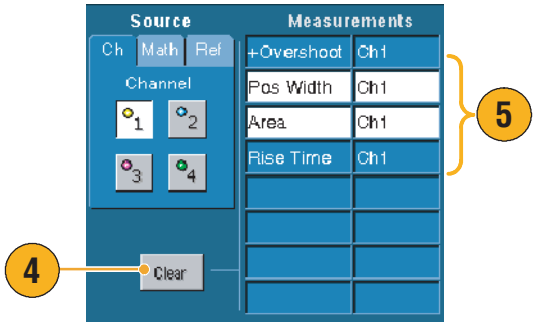
1. **Measure(측정) > Measurement Setup...(측정 설정...)**을 선택합니다.



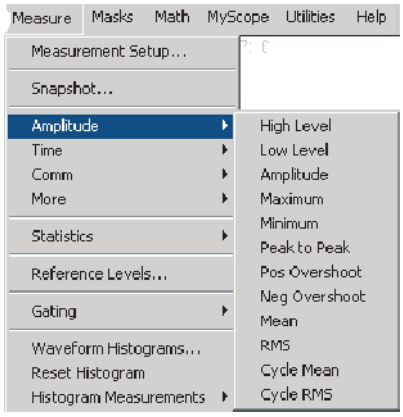
2. 측정하려는 채널, Math 또는 기준 파형을 선택합니다.
3. 탭을 사용하여 5개의 다른 범주에서 최대 8개의 측정을 선택합니다.



4. 마지막 측정을 제거하려면 **Clear(지우기)**를 클릭합니다.
5. 여러 개의 측정을 제거하려면 측정을 클릭하여 끌어 선택한 다음 **Clear(지우기)**를 클릭합니다.



또는 Measure 메뉴에서 선택된 파형의 측정을 직접 선택할 수 있습니다. 사용 가능한 측정은 63 페이지 앞 부분에 나열되어 있습니다.



빠른 참조

- 롤 모드에서 획득을 정지할 때까지 측정을 사용할 수 없습니다.
- 측정을 추가하려면 파형 핸들을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭한 다음 Add Measurement(측정 추가)를 선택합니다.
- 측정을 제거하려면 해당 측정 판독값을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭한 다음 **Remove(제거)**를 선택합니다.
- 모든 측정을 제거하려면 해당 측정 판독값을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭한 다음 **Remove(모두 제거)**를 선택합니다.

자동 측정 선택

다음 표는 각각의 자동 측정을 다음 범주별로 나열합니다. 진폭, 시간, 기타, 히스토그램 또는 통신. 측정을 선택하는 방법은 62 페이지를 참조하십시오.

진폭 측정

진폭	전체 파형 또는 게이트된 영역에서 측정한 높은 값과 낮은 값의 차이.
고	하강 시간이나 상승 시간 측정에서와 같이 높은 기준, 중간 기준 또는 낮은 기준이 필요할 때, 이 값이 100%로서 사용됩니다. 이는 최소/최대 또는 히스토그램 방법을 사용하여 계산할 수 있습니다. 최소/최대 방법은 발견된 최대값을 사용합니다. 히스토그램 방법은 중간 포인트 이상에서 발견된 가장 일반적인 값을 사용합니다. 이 값은 전체 파형 또는 게이트된 영역에서 측정합니다.
저	하강 시간이나 상승 시간 측정에서와 같이 높은 기준, 중간 기준 또는 낮은 기준이 필요할 때, 이 값이 0%로서 사용됩니다. 이는 최소/최대 또는 히스토그램 방법을 사용하여 계산할 수 있습니다. 최소/최대 방법은 발견된 최소값을 사용합니다. 히스토그램 방법은 중간 포인트 이하에서 발견된 가장 일반적인 값을 사용합니다. 이 값은 전체 파형 또는 게이트된 영역에서 측정합니다.
RMS	전체 파형 또는 게이트된 영역의 참 자승 평균 평방근 전압.
최대	일반적으로 가장 높은 포지티브 피크 전압. 최대는 전체 파형 또는 게이트된 영역에서 측정합니다.
최소	일반적으로 가장 낮은 네거티브 피크 전압. 최소는 전체 파형 또는 게이트된 영역에서 측정합니다.
피크-피크	전체 파형 또는 게이트된 영역에서 최대 진폭과 최소 진폭 간의 절대 차이.
사이클 RMS	파형 또는 게이트된 영역의 최초 사이클에서 측정된 참 자승 평균 평방근 전압.

진폭 측정 (계속)

+오버슈트	전체 파형 또는 게이트된 영역에서 측정되며 식은 포지티브 오버슈트 = (최대 – 고) x 진폭 x 100%입니다.
-오버슈트	전체 파형 또는 게이트된 영역에서 측정되며 식은 네거티브 오버슈트 = (저 – 최소) x 진폭 x 100%입니다.
평균	산술 평균은 전체 파형 또는 게이트된 영역에서 측정합니다.
사이클 평균	파형 또는 게이트된 영역의 최초 사이클에서 측정된 산술 평균.

시간 측정

상승 시간	파형 또는 게이트된 영역에서 첫 번째 펄스의 선두 에지가 저 기준값(기본값 = 10%)에서 최종값의 고 기준값(기본값 = 90%)으로 상승하는 데 필요한 시간.
하강 시간	파형 또는 게이트된 영역에서 첫 번째 펄스의 하강 에지가 고 기준값(기본값 = 90%)에서 최종값의 저 기준값(기본값 = 10%)으로 하강하는 데 필요한 시간.
포지티브 폭	포지티브 펄스의 중간 기준(기본값 50%) 진폭 포인트 간의 거리(시간). 파형 또는 게이트된 영역의 첫 번째 펄스에서 측정이 이루어집니다.
네거티브 폭	네거티브 펄스의 중간 기준(기본값 50%) 진폭 포인트 간의 거리(시간). 파형 또는 게이트된 영역의 첫 번째 펄스에서 측정이 이루어집니다.
+ 듀티 사이클	백분율로 표시된 신호 주기에 대한 포지티브 펄스 폭의 비율. 듀티 사이클은 파형 또는 게이트된 영역의 첫 번째 사이클에서 측정합니다.
- 듀티 사이클	백분율로 표시된 신호 주기에 대한 네거티브 펄스 폭의 비율. 듀티 사이클은 파형 또는 게이트된 영역의 첫 번째 사이클에서 측정합니다.

시간 측정 (계속)

주기	파형 또는 게이트된 영역의 첫 번째 사이클을 완료하는 데 필요한 시간. 주기는 주파수의 역수로서 측정 단위는 초입니다.
주파수	파형 또는 게이트된 영역의 첫 번째 사이클. 주파수는 주기의 역수로서, Hertz (Hz) 단위로 측정되며 Hz는 초당 1 사이클을 의미합니다.
지연	두 개의 다른 파형의 중간 기준(기본값 50%) 진폭 포인트 간의 시간.

기타 측정

구역	구역 측정은 시간에 따른 전압 측정입니다. 전체 파형 또는 게이트된 영역에 걸친 구역으로 단위는 볼트- 초입니다. 접지 위에서 측정한 구역은 포지티브이고, 접지 아래에서 측정한 구역은 네거티브입니다.
사이클 구역	시간에 따른 전압 측정. 측정은 파형 또는 게이트된 영역의 첫 번째 사이클에서 측정된 구역으로 단위는 볼트-초입니다. 공통 기준 포인트 이상의 구역은 포지티브이며, 공통 기준 포인트 이하의 구역은 네거티브입니다.
위상	하나의 파형이 다른 파형을 리드하거나 지연하는 시간의 크기로서 단위는 도이며 여기에서 360·는 한 번의 파형 사이클을 의미합니다.
버스트 폭	버스트(일련의 일시적인 이벤트)의 기간으로서 전체 파형 또는 게이트된 영역에서 측정합니다.

히스토그램 측정

Wfm Ct	히스토그램에 사용된 파형의 수를 표시합니다.
막대에서 히트	히스토그램 막대 안이나 위에 포인트의 수를 표시합니다.
피크 히트	히스토그램에서 가장 큰 막대에 포인트의 수를 표시합니다.
중간	히스토그램 막대의 중간 포인트를 표시합니다. 히스토그램 막대 안이나 위에 획득된 모든 포인트의 절반은 이 값보다 작으며 나머지 절반은 이 값보다 큽니다.
최대	수직 히스토그램에서 0이 아닌 가장 높은 막대의 전압 또는 수평 히스토그램에서 0이 아닌 가장 오른쪽 막대의 시간을 표시합니다.
최소	수직 히스토그램에서 0이 아닌 가장 낮은 막대의 전압 또는 수평 히스토그램에서 0이 아닌 가장 왼쪽 막대의 시간을 표시합니다.
피크-피크	히스토그램의 피크-피크 값을 표시합니다. 수직 히스토그램은 0이 아닌 가장 높은 막대의 전압에서 0이 아닌 가장 낮은 막대의 전압을 뺀 전압을 표시합니다. 수평 히스토그램은 0이 아닌 가장 오른쪽 막대의 전압에서 0이 아닌 가장 왼쪽 막대의 전압을 뺀 전압을 표시합니다.
평균	히스토그램 막대 안이나 위에서 획득된 모든 포인트의 평균을 측정합니다.
표준 편차	히스토그램 막대 안이나 위에서 획득된 모든 포인트의 표준 편차(루트 평균 평방근 편차)를 측정합니다.
평균 ±1 표준 편차	히스토그램 평균의 표준 편차 내에 있는 포인트의 백분율을 히스토그램에 표시합니다.
평균 ±2 표준 편차	히스토그램 평균의 두 개의 표준 편차 내에 있는 포인트의 백분율을 히스토그램에 표시합니다.
평균 ±3 표준 편차	히스토그램 평균의 세 개의 표준 편차 내에 있는 포인트의 백분율을 히스토그램에 표시합니다.

통신 측정

확장 비율	하단에 대한 아이 상단의 비율. 이 측정은 파형 데이터베이스, 고속 획득 신호 또는 고속 획득 모드에서 저장된 기준 파형에만 적용됩니다.
확장 비율 %	백분율로 표시되는 상단에 대한 아이 하단의 비율. 이 측정은 파형 데이터베이스, 고속 획득 신호 또는 고속 획득 모드에서 저장된 기준 파형에만 적용됩니다.
확장 비율 (dB)	데시빌로 표시되는 하단에 대한 아이 상단의 비율. 이 측정은 파형 데이터베이스, 고속 획득 신호 또는 고속 획득 모드에서 저장된 기준 파형에만 적용됩니다.
아이 높이	볼트 단위의 아이 높이 측정.
아이 폭	초 단위의 아이 폭 측정.
아이 상단	소광비 측정에 사용되는 상단 값.
아이 하단	소광비 측정에 사용되는 하단 값.
교차 %	아이 높이의 백분율로 표시되는 눈 교차 포인트.
지터 P-P	현재의 수평 단위로 표시되는 에지 지터의 피크-피크 값.
지터 RMS	현재의 수평 단위로 표시되는 에지 지터의 RMS 값.
지터 6 시그마	현재의 수평 단위로 표시되는 에지 지터 RMS 값의 6배.
노이즈 P-P	사용자가 지정한 신호의 상단 또는 하단 노이즈의 피크-피크 값. 정확한 노이즈 값을 구하려면 아이 신호를 측정할 때 신호 유형을 아이로 설정해야 합니다.
노이즈 RMS	사용자가 지정한 신호의 상단 또는 하단 노이즈의 RMS 값. 정확한 노이즈 값을 구하려면 아이 신호를 측정할 때 신호 유형을 아이로 설정해야 합니다.
S/N 비율	사용자가 지정한 신호의 상단 또는 하단 노이즈에 대한 신호 진폭의 비율.
사이클 왜곡	아이 주기의 백분율로 표시되는 Mid Ref에서 측정된 첫 번째 눈 교차의 피크-피크 시간 편차.
Q-계수	노이즈에 대한 아이 크기의 비율.

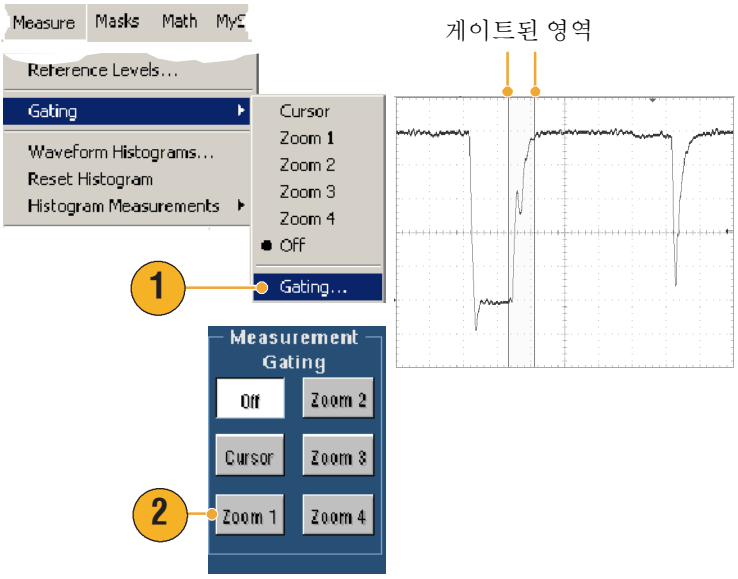
자동 측정의 사용자 지정

게이팅의 사용, 측정 통계의 수정, 측정 기준 레벨의 조정 또는 스냅숏의 사용으로 자동 측정을 사용자가 지정할 수 있습니다.

게이팅

게이팅을 사용하여 측정을 파형의 일정 부분으로 제한합니다.

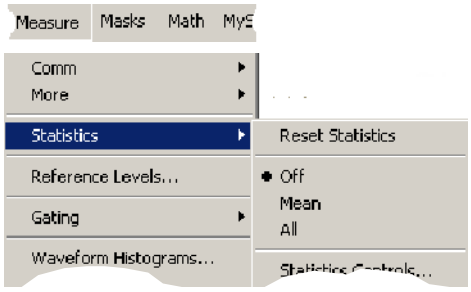
1. **Measure(측정) > Gating (게이팅)**을 선택합니다.
2. 다음 중 하나를 수행하여 게이트의 위치를 조정합니다.
   - **Cursor(커서)**를 클릭하여 게이트된 구역을 커서 사이의 구역으로 설정합니다.
   - **Zoom (1-4)**를 클릭하여 게이트된 구역을 Zoom(1-4) 계수선으로 설정합니다.

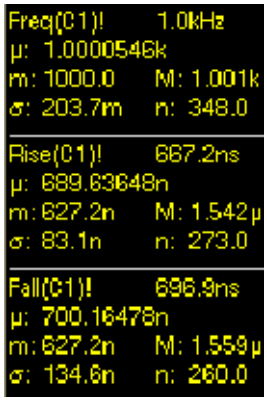


통계

통계는 측정과 함께 자동으로 켜집니다. 통계는 측정의 안정성을 특성화합니다.

표시되는 통계를 변경하려면 **Measure(측정) > Statistics(통계)**를 선택한 다음 **Mean(평균)** 또는 **All(모두)**을 선택합니다. (모두에는 최소, 최대, 평균, 표준 편차 및 모집단이 포함됩니다.) 통계를 제거하려면 **Off**를 선택합니다.



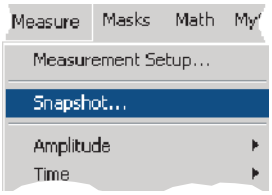


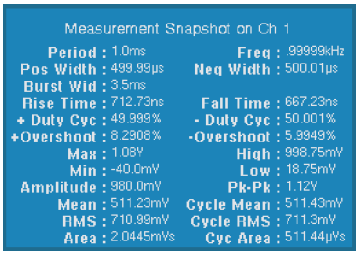
빠른 참조

- 단일 순서 획득을 수행할 때 FastFrame 모드에서 통계는 프레임 세트 전체에 걸쳐 측정을 표시합니다.

스냅숏

모든 유효한 측정을 한 번 보기로 보려면, **Measure(측정) > Snapshot (스냅숏)**을 선택합니다.



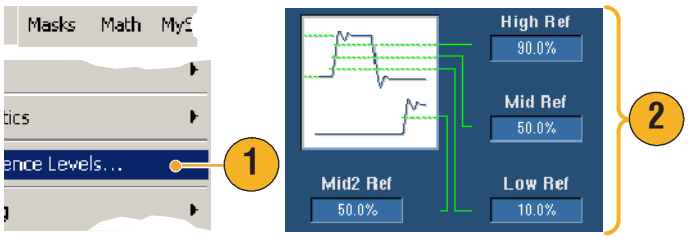


빠른 참조

- 바로 가기 스냅숏 측정 메뉴에 액세스하려면 마우스 오른쪽 버튼으로 측정 판독값을 클릭합니다.

기준 레벨

기준 레벨은 시간과 관련된 측정을 실시하는 방법을 결정합니다.

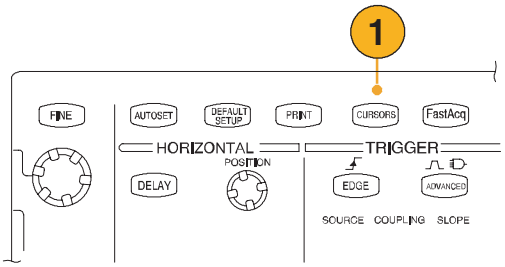


1. **Measure(측정) > Reference Levels...(기준 레벨...)**를 선택합니다.
2. 서로 다른 상대값 또는 고정값에 따라 측정 기준 레벨을 조정합니다.
   - 고 기준과 저 기준을 사용하여 상승 및 하강 시간을 계산합니다. 기본 고 기준은 90%이며, 저 기준은 10%입니다.
   - 중간 기준은 주로 펄스 폭과 같은 에지 사이의 측정에 사용됩니다. 기본 레벨은 50%입니다.
   - Mid2 기준은 지연 또는 위상 측정에서 지정된 두 번째 파형에 사용됩니다. 기본 레벨은 50%입니다.

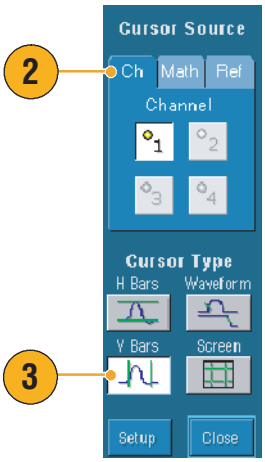
커서 측정

커서는 획득된 데이터를 측정할 때 사용이 쉬운 도구입니다.

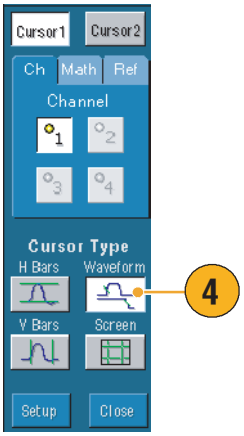
1. **CURSORS(커서)**를 누릅니다.

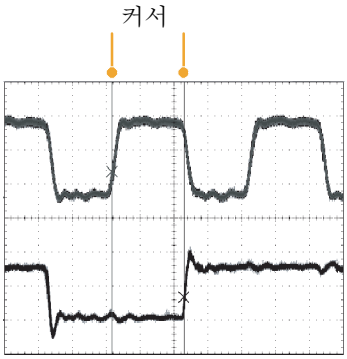


2. Cursor Source(커서 소스)를 선택합니다.
3. 다음 중 하나에서 커서 유형을 선택합니다.
   - H Bars는 진폭을 측정합니다(일반적인 단위는 볼트 또는 암페어).
   - V Bars는 수평 매개변수(일반적으로 시간)를 측정합니다.
   - 파형 및 화면 커서는 수직 매개변수와 수평 매개변수를 동시에 측정합니다. 파형 커서는 파형에 연결되며, 화면 커서는 파형에 연결되지 않은 채 부동합니다.

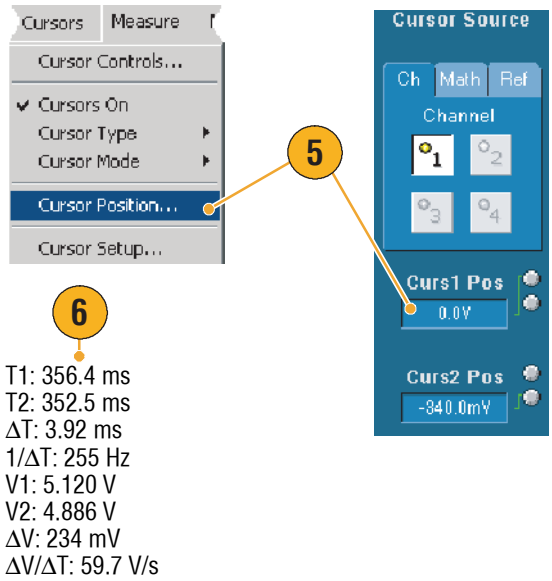


4. 두 개의 파형 사이에서 측정하려는 경우 **Waveform (파형)**을 선택한 다음 각 커서의 파형 소스를 선택합니다.





5. **Cursors(커서) > Cursor Position...(커서 위치...)**을 선택한 다음 범용 노브를 사용하여 커서 위치를 조정합니다.
6. 화면에서 커서의 측정값을 읽습니다.



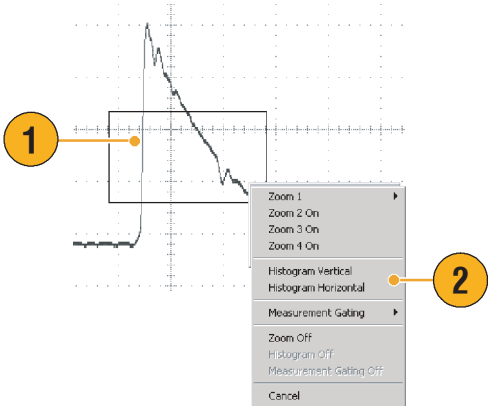
빠른 참조

- 커서 추적 모드를 사용하여 앞뒤로 이동할 커서를 설정합니다. 커서 독립 모드를 사용하여 개별적으로 이동할 커서를 설정합니다.
- 확대 계수선을 사용하면, 커서를 직접 특정한 파형의 포인트에 갖다 댐으로써 정밀 측정이 가능합니다.
- 또는 커서를 클릭하여 새 위치로 끌어 커서를 이동할 수 있습니다.
- 수직 커서는 트리거 포인트부터 수직 커서까지의 시간을 측정합니다.
- YT 표시 형식에서는 모든 커서 유형을 사용할 수 있습니다. XY 및 XYZ 표시 형식에서는 화면 커서나 파형 커서만 사용할 수 있습니다. FastAcq가 켜진 경우 XYZ 표시 형식은 화면 커서만 사용할 수 있습니다.
- 커서 기능을 빠르게 선택하려면 커서나 커서 판독값에서 마우스 오른쪽 단추를 클릭하여 바로가기 메뉴를 표시합니다.

히스토그램 설정

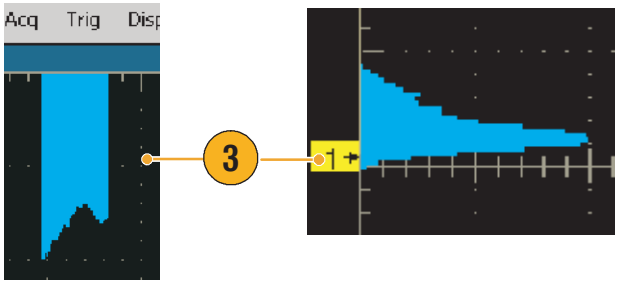
수직(전압)이나 수평(시간) 히스토그램을 표시할 수 있습니다. 히스토그램을 사용하여 하나의 축을 따라 표시되는 파형의 일부에 대한 통계 측정 데이터를 얻습니다. 히스토그램은 FastFrame 모드에서 사용할 수 없습니다.

1. 히스토그램으로 나타내고자 하는 파형의 세그먼트를 선택한 다음 끌어서 놓아줍니다. 예를 들어 수평 히스토그램의 경우 막대의 가로를 세로보다 크게 만드는 것이 좋습니다.

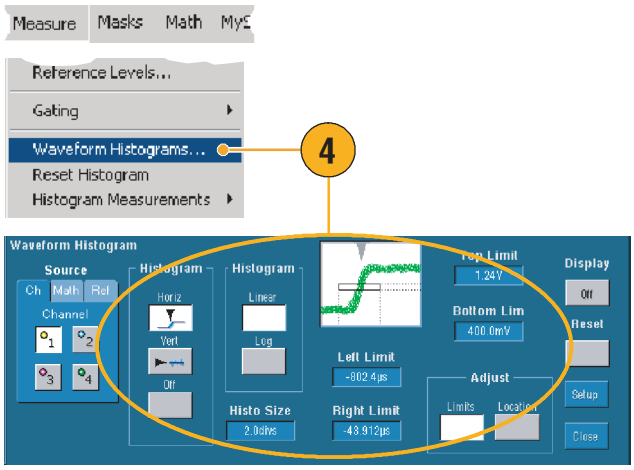


2. 바로 가기 메뉴에서 **Histogram Vertical(수직 히스토그램)** 또는 **수평 히스토그램**을 선택합니다.

3. 수평 히스토그램의 경우 계수선의 상단에서, 또는 수직 히스토그램의 경우 계수선의 왼쪽 가장자리에서 히스토그램을 볼 수 있습니다.



4. 히스토그램 스케일이나 히스토그램 막대의 크기 및 위치를 조정하려면 **Measure(측정) > Waveform Histograms...(파형 히스토그램...)**를 선택한 다음 히스토그램 설정 제어창을 사용합니다.



5. 히스토그램 데이터에 대한 자동 측정을 실행하려는 경우 자세한 내용은 62 페이지를 참조하십시오.

빠른 참조

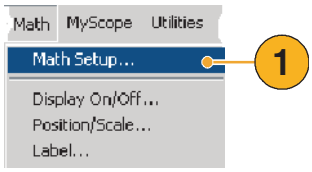
- 수직 히스토그램을 사용하여 신호 노이즈를 측정하고, 수평 히스토그램을 사용하여 신호 지터를 측정합니다.
- 클릭 및 끌기 절차를 사용하여 바로 가기 메뉴를 활성화한 다음 히스토그램 표시를 끕니다.
- 히스토그램이나 히스토그램 막대에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 바로 가기 메뉴에 액세스합니다.

Math 파형 사용

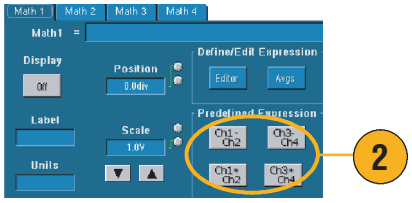
Math 파형을 만들어 채널 및 기준 파형의 분석을 지원합니다. 소스 파형과 다른 데이터를 Math 파형으로 결합하거나 변형하여 어플리케이션에서 필요한 데이터 보기를 만들어낼 수 있습니다.

미리 입력된 연산 등식에 대한 다음 절차를 따릅니다.

1. **Math > Math Setup...** **(Math 설정...)**을 선택합니다.

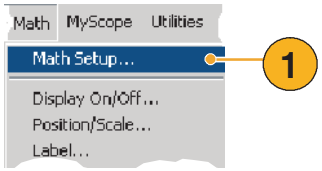


2. 미리 입력된 연산 등식 중 하나를 선택합니다.

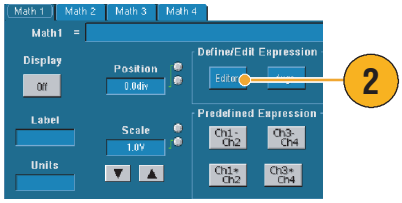


다음 절차를 사용하여 고급 Math 파형 수식을 세웁니다.

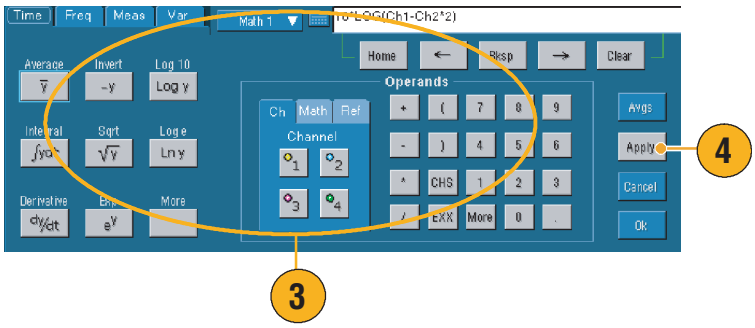
1. **Math > Math Setup...** **(Math 설정...)**을 선택합니다.



2. **편집기**를 클릭합니다.



3. 소스, 연산자, 상수, 측정, 변수 및 기능을 사용하여 고급 Math 파형 수식을 만듭니다.
4. 만족스러운 수식을 정의했으면 **Apply(적용)**를 클릭합니다.



빠른 참조

- 소스가 유효하지 않으면 Math 정의는 실행되지 않습니다.
- Math 파형은 채널, 기준 또는 Math 소스 파형으로 만들 수 있습니다.
- 채널 파형과 같은 방법으로 Math 파형을 측정할 수 있습니다.
- Math 파형은 Math 수식의 소스에서 수평 스케일과 위치를 끌어냅니다. 소스 파형의 콘트롤을 조정하면 Math 파형도 조정됩니다.
- 줌을 사용하여 Math 파형을 확대하고, 마우스를 사용하여 확대된 구역의 위치를 조정할 수 있습니다.

스펙트럼 분석 개념

신호는 시간 및 주파수 영역의 특성으로 나타낼 수 있습니다. 스펙트럼 분석은 시간 영역 콘트롤을 주파수 영역 콘트롤과 병합하여 완전한 스펙트럼 아날라이저를 제공합니다. 스펙트럼 분석을 사용할 때 다음을 고려합니다.

- 주파수 영역 콘트롤은 종전의 스펙트럼 아날라이저 콘트롤을 사용하여 중심 주파수, 스팬 및 해상도 대역폭을 직접 설정합니다.
- 획득된 파형의 시간 영역 콘트롤은 샘플 간의 기간 및 해상도 시간을 설정합니다. 필요한 샘플링 속도와 레코드 길이를 쉽게 설정할 수 있습니다.
- 게이팅 콘트롤은 시간 영역을 주파수 영역에 연결하는 브릿지입니다. 입력 파형의 게이트된 영역에서 스펙트럼 분석을 수행할 수 있습니다. 또한 이러한 게이팅은 해상도 대역폭을 결정합니다.
- 8개의 다른 창 기능은 필터 응답의 형태를 만드는 데 사용할 수 있습니다.
- 로그 데이터를 dB, dBm 또는 선형 모드로 표시합니다. 스펙트럼 진폭의 실제 부분, 또는 가상 부분만 표시할 수 있습니다. 기준 레벨 오프셋과 기준 레벨 콘트롤은 스펙트럼의 수직 위치 및 오프셋을 완전히 제어합니다.
- 주파수 기능으로서 위상 데이터를 라디안, 도 또는 그룹 지연으로 표시합니다. 사용자가 지정한 임계 레벨 이하의 진폭에 대한 위상 값을 0으로 만들어 랜덤 노이즈로 인해 화면이 사용할 수 없도록 되는 것을 막을 수 있습니다.
- 주파수 영역에서 위상 및 진폭 파형에 대한 평균화를 켤 수 있습니다.
- 최대 4개의 스펙트럼 아날라이저를 동시에 사용할 수 있습니다. 이들은 모두 동일한 소스 파형에 있는 다른 게이트 또는 다른 채널 소스에 할당할 수 있습니다. Math1 및 Math2의 콘트롤을 잠그고, Math3 및 Math4의 콘트롤을 잠글 수 있습니다. 콘트롤을 잠근 경우 한 아날라이저에서 콘트롤을 켜면 다른 아날라이저의 컨트롤이 같은 값으로 변경됩니다. GPIB 명령을 사용하여 4개의 모든 아날라이저를 포함하여 다른 잠금을 결합할 수 있습니다.

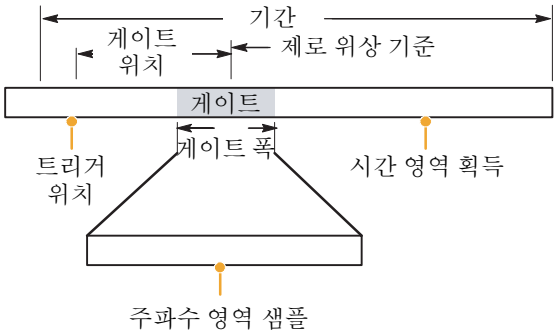
시간 콘트롤 사용

다음은 스펙트럼 파형에 대한 시간 영역 콘트롤입니다.

- 기간은 획득된 파형의 시작부터 끝까지의 시간을 선택합니다. 레코드 길이 및/또는 샘플링 속도 콘트롤을 사용하여 기간을 설정합니다.
- 해상도는 샘플 간의 시간을 결정합니다. 기간은 상수이며 해상도는 변경됩니다. 따라서 해상도 콘트롤은 샘플링 속도와 레코드 길이 둘 다에게 동시적으로 영향을 미칩니다.

게이팅 콘트롤 사용

게이팅은 주파수 영역으로 변환되는 획득된 파형의 부분을 결정합니다. 게이트에는 위치 및 폭 콘트롤이 있습니다. 게이트 위치는 트리거 위치부터 게이트 간격의 중앙 50% 위치까지의 시간으로서 단위는 초입니다. 위치 및 폭 단위는 초입니다.



주파수 콘트롤 사용

다음은 스펙트럼 파형에 대한 주파수 영역 콘트롤입니다.

- 스팬은 스펙트럼 파형 끝의 주파수에서 파형 시작의 주파수를 뺀 주파수입니다.
- 중앙은 스펙트럼 파형 중앙의 주파수입니다. 중앙은 시작 주파수에 스팬의 절반을 더한 것과 같습니다.
- 해상도 대역폭은 사인파 입력에 대한 스펙트럼 아날라이저 주파수 반응의 대역폭에서 3 dB 낮은 대역폭입니다.

진폭 콘트롤 사용

수직 단위는 선형이거나 로그입니다. 스펙트럼이 선형 진폭인 경우 수직 단위는 소스 파형과 같습니다. 진폭 스펙트럼의 수직 스케일이 dB로 설정되어 있는 경우 기준 레벨 오프셋을 사용하여 진폭 스펙트럼에서 0 dB가 되는 수직 위치를 설정합니다. 수직 스케일을 dBm으로 설정하면 기준 레벨 오프셋이 50 Ω의 1 mW 전원에 해당하는 값으로 설정됩니다.

기준 레벨의 값은 디스플레이 화면 상단의 진폭입니다. 기준 레벨은 스펙트럼 데이터를 변경하지 않지만 기준 레벨 오프셋은 변경합니다. 기준 레벨 오프셋을 조정하면 스펙트럼 파형이 파형 기준 마커를 기준으로 수직 이동합니다. 이로써 기준 레벨 콘트롤 설정의 변경 없이 파형이 이동합니다.

위상 콘트롤 사용

수직 단위를 초 단위의 도, 라디안 또는 그룹 지연으로 설정할 수 있습니다. 위상은 시간 영역 기준 포인트가 있어야 하는 상대적인 측정입니다. 위상 값은 이 위상 기준 위치를 기준으로 지정됩니다.

스펙트럼 아날라이저는 -π 라디안부터 π 라디안까지 또는 -180도부터 180도까지의 위상 값을 만듭니다. 그러나 임펄스 응답 시험을 수행할 때 위상이 연속적이면 위상 값은 이 범위를 벗어날 수 있습니다. 이 경우 스펙트럼 아날라이저는 +180 도에서 -180 도까지의 화면에서 데이터를 비연속적으로 묶습니다. 위상 풀기는 위상을 풀어 정확한 결과를 표시합니다. 위상 풀기는 위상 스펙트럼이 주파수의 연속적인 기능일 때만 유효합니다. 따라서 일반적인 반복 신호의 고조파 성분을 분석할 때는 이를 사용하지 마십시오.

스펙트럼 내의 랜덤 노이즈는 전체 범위에 걸쳐 위상 값을 가질 수 있습니다. 이 경우 위상 화면을 사용하지 못할 수 있습니다. 그러나 압박 임계 콘트롤을 일정 레벨의 dB로 설정할 수 있습니다. 진폭이 이 임계 이하인 복잡한 스펙트럼 포인트의 위상은 0으로 설정됩니다.

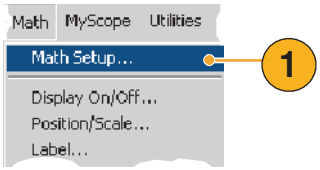
위상 스펙트럼이 주파수의 연속적인 기능인 경우 그룹 지연을 계산할 수 있습니다. 이는 임펄스가 시스템으로 공급되는 임펄스 응답 시험에 적용되며, 시스템 출력의 응답 스펙트럼이 계산됩니다.

그룹 지연은 위상 왜곡의 관점에서 시스템이 신호를 얼마나 잘 전달하는지 측정합니다. 그룹 지연은 주파수와 관련되어 위상에서 파생된 특징입니다. 이 특징은 위상 응답이 연속적이지 않은 신호의 고조파 성분 분석에는 유용하지 않습니다.

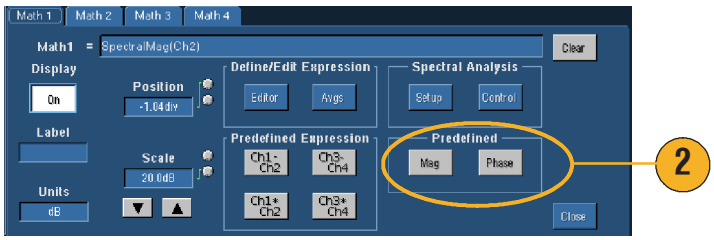
스펙트럼 분석 사용

미리 입력된 스펙트럼 Math 수식에 대한 다음 절차를 따릅니다.

1. **Math > Math Setup (Math 설정...)**을 선택합니다.

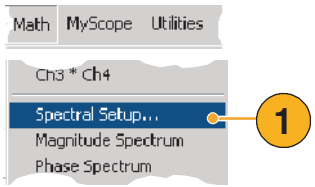


2. 미리 입력된 스펙트럼 Math 수식 중 하나를 선택합니다.

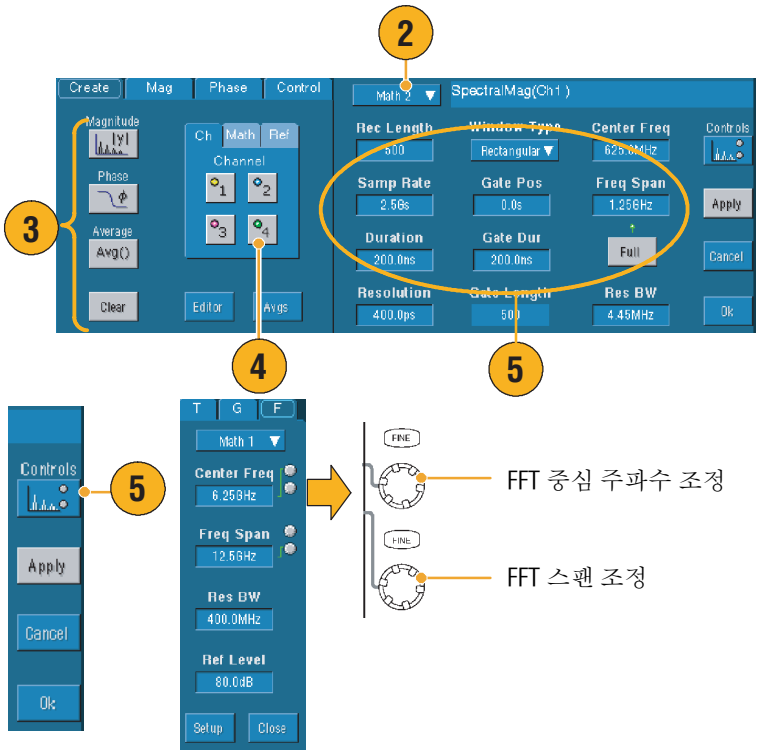


다음 절차를 사용하여 고급 스펙트럼 Math 수식을 세웁니다.

1. **Math > Spectral Setup(스펙트럼 설정...)**을 선택합니다.

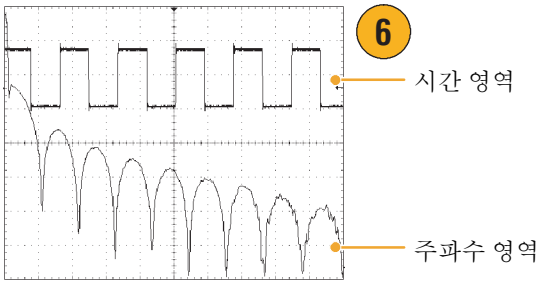


2. 정의하려는 Math 파형을 선택합니다.
3. 만들려는 스펙트럼 파형의 유형을 클릭합니다. 파형을 다시 정의하려면 Clear(지우기)를 클릭합니다.
4. 소스 파형을 선택합니다.
5. 스펙트럼 파형을 조정하려면 다음 중 하나를 수행합니다.
   - 스펙트럼 설정 제어창의 콘트롤을 사용합니다.
   - **Controls(콘트롤)**을 클릭한 다음 범용 노브를 사용하여 스펙트럼 파형을 조정합니다.



6. 시간 영역과 주파수 영역의 파형을 동시에 볼 수 있습니다.

   Gating(게이팅)을 사용하여 스펙트럼 분석을 위해 시간 영역 파형 부분만 선택합니다(68 페이지 참조).



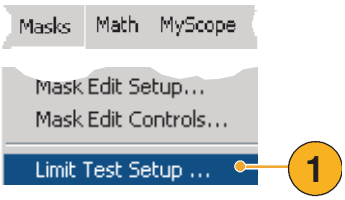
빠른 참조

- 스펙트럼 Math 파형의 소스는 채널 또는 다른 Math 파형이어야 합니다.
- 짧은 레코드 길이를 사용하면 장비 응답이 빨라집니다.
- 긴 레코드 길이를 사용하면 신호에 대한 상대적 노이즈가 낮아지고 주파수 해상도가 높아집니다.
- 다른 창 기능은 스펙트럼에서 다른 필터 응답 형태를 만들고 다른 해상도 대역폭을 발생시킵니다.
- 해상도 대역폭이 게이트 폭을 직접 제어합니다. 따라서 RBW 콘트롤을 조정하면 시간 영역 게이트 마커가 이동합니다.
- 스펙트럼의 실제 데이터 또는 가상 데이터의 선형 진폭을 표시할 수 있습니다. 이는 스펙트럼을 오프라인에서 처리하여 다시 시간 영역 추적으로 변환할 때 유용합니다.

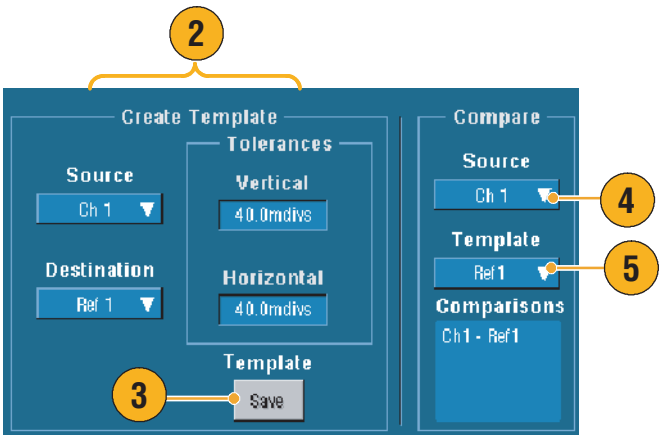
한계 테스트 사용

한계 테스트는 활성 신호를 템플릿 파형과 비교하는 기능입니다. 양호한 신호로 템플릿 파형을 구축하고 이를 사용하여 활성 신호를 비교하면서 합격/불합격 시험을 수행합니다.

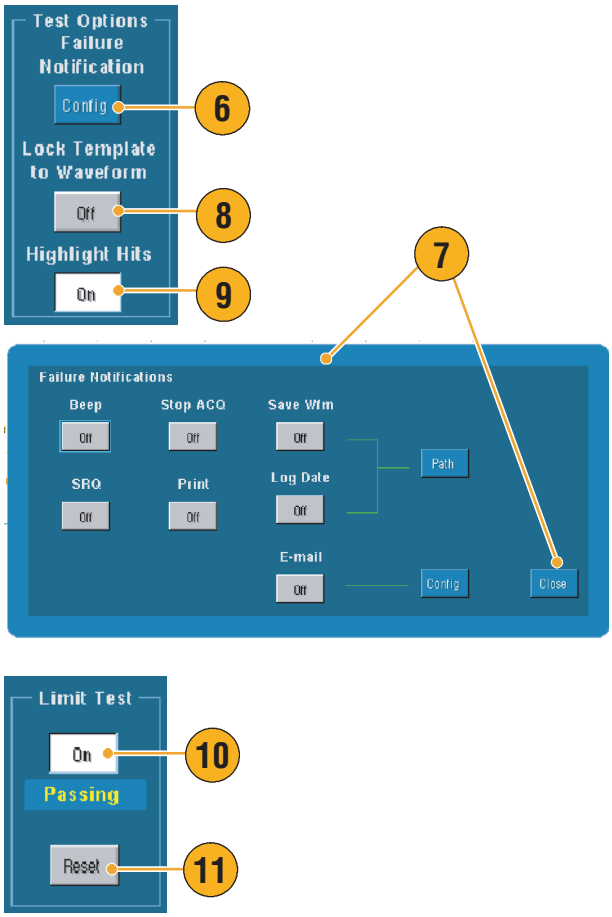
1. **Masks(마스크) > Limit Test Set-up...(한계 테스트 설정...)**을 선택합니다.



2. 소스, 대상 및 공차를 선택하여 템플릿을 만듭니다. 범용 노브를 사용하여 공차를 조정합니다. 공차는 한계 테스트에 불합격하기 전에 신호에게 허용되는 한도를 지정합니다.
3. **Save(저장)**를 클릭합니다. 여러 개의 템플릿을 만들어 나중에 사용할 목적으로 이를 저장할 수 있습니다.
4. 템플릿을 비교할 소스 파형을 선택합니다.
5. 소스 파형과 비교할 템플릿을 선택합니다. (대개의 경우 이는 사용자가 3 단계에서 만든 템플릿입니다.)



6. **Config**를 클릭하여 이상 통지를 설정합니다.
7. Failure Notification(s)(이상 통지)를 선택한 다음 **Close(닫기)**를 클릭하여 설정 제어창으로 돌아갑니다.
8. Lock Template to Waveform (파형에 대한 템플릿 잠금) **On**을 클릭하여 템플릿의 수직 스케일 또는 위치를 소스 파형의 스케일 또는 위치로 잠급니다.
9. Highlight Hits(강조 표시 히트) **On** 을 클릭하여 템플릿에서 벗어나는 포인트를 다른 색으로 표시합니다.
10. **On**을 클릭하여 테스트를 시작합니다.
11. **Reset(재설정)**을 클릭하여 모든 위반을 지우고 테스트를 재설정합니다.



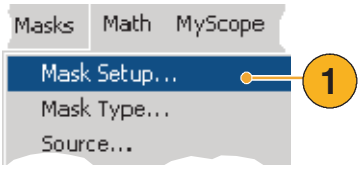
빠른 참조

- 활성 파형이나 저장된 파형을 사용하여 한계 테스트 템플릿을 만들 수 있습니다.
- 평균 획득 모드를 사용하여 보다 부드러운 템플릿 파형을 만들 수 있습니다.
- 엔벨로프 획득 모드를 사용하여 우발적인 오버슈트를 허용하는 템플릿을 만듭니다.

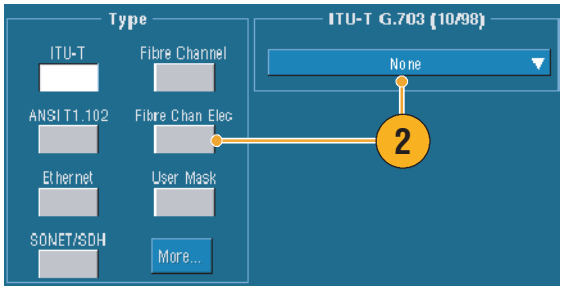
마스크 검사 사용

직렬 마스크 검사(옵션 SM)에서 신호를 사전에 정의된 템플릿이나 마스크와 비교할 수 있습니다. 신호가 검사에 합격하려면, 신호가 마스크에 의해 정의된 세그먼트의 외부에 있어야 합니다. 일반적으로 ANSI와 같은 표준 위원회에서 마스크를 정의합니다. 마스크 검사를 하려면 다음을 수행합니다.

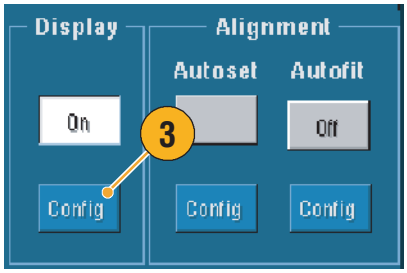
1. **Masks(마스크) > Mask Setup...(마스크 설정...)**을 선택합니다.



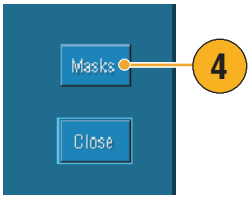
2. 유형 및 표준을 선택합니다.



3. **Config**를 클릭하여 마스크 구성 제어창에 액세스합니다. 여기에서 마스크와 위반이 표시되는 방식과 마스크 자동 설정 및 자동 맞추기가 구성되는 방식을 조정할 수 있습니다.



4. **Masks(마스크)**를 클릭하여 마스크 설정 제어창으로 돌아갑니다.



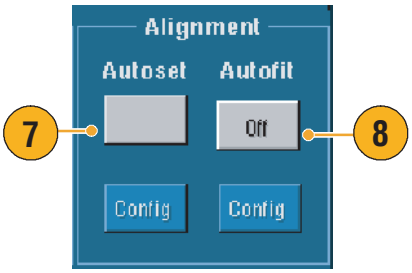
Display Config 버튼이나 마스크 설정 제어창에서 이러한 콘트롤에 액세스할 수 있습니다.

5. Lock Mask to Wfm **On**을 클릭하여 마스크가 수평 또는 수직 설정의 변경 내용을 추적할 수 있도록 합니다.

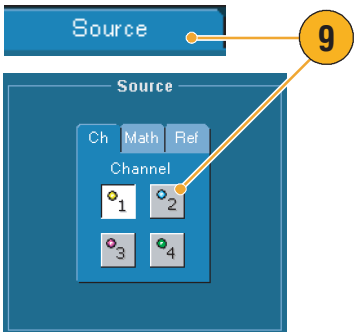
6. Hit Count **On** 을 클릭하여 마스크 검사 동안 위반을 강조 표시합니다.

7. **Autoset(자동 설정)**을 클릭하여 입력 신호의 특성에 기초하여 마스크에 맞도록 파형을 자동으로 정렬합니다.

8. **Autofit On**을 클릭하여 각 획득이 히트를 최소화한 후에 파형의 위치를 자동으로 조정합니다.



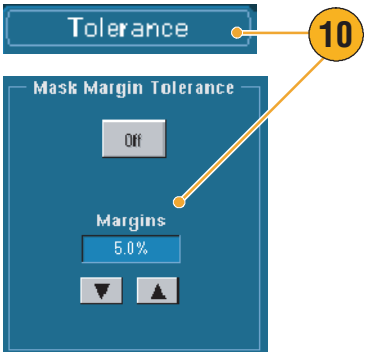
9. **Source(소스)** 탭을 클릭한 다음 신호 소스를 선택합니다.



10. **Tolerance(공차)** 탭을 클릭한 다음 공차를 설정합니다.

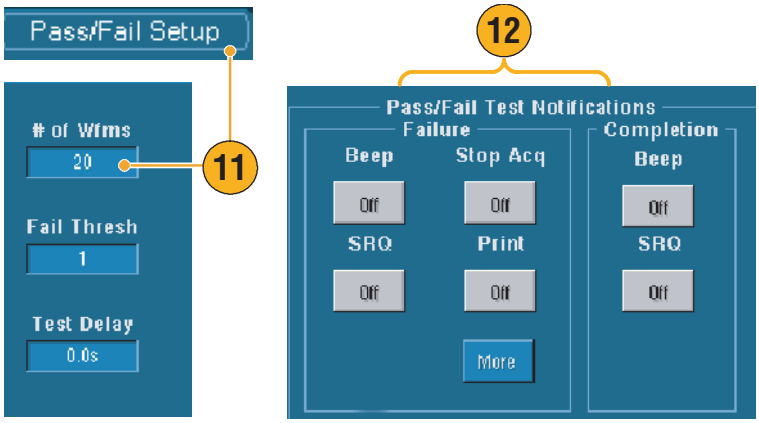
    0%보다 크게 공차를 설정하면 마스크 검사의 합격이 어려워지고, 0%보다 작게 설정하면 검사의 합격이 쉬워집니다.

    마스크를 표준에서 지정된 대로 설정하려면 0%를 사용합니다. 백분율을 변경하면 한도 시험을 할 수 있습니다.



11. **Pass/Fail Setup(합격/불합격 설정)** 탭을 선택한 다음 합격/불합격 매개변수를 설정합니다. (획득 모드가 파형 데이터베이스인 경우 # of Wfms 레이블은 샘플이 됩니다.)

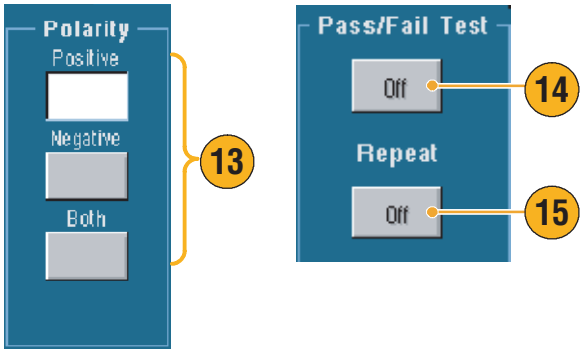
12. Pass/Fail Test Notifications (테스트 합격/불합격 통지)를 선택합니다.



13. 테스트할 극성을 선택합니다.

14. Pass/Fail Test **On** 을 클릭하여 마스크 검사를 시작합니다.

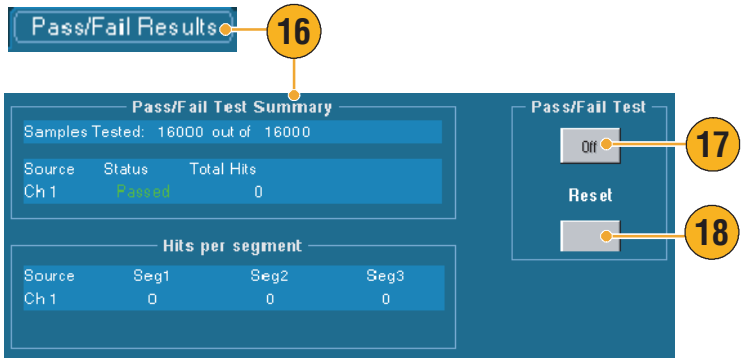
15. Repeat **On**을 클릭하여 계속해서 마스크 검사를 실행합니다.



16. **Pass/Fail Results(합격/불합격 결과)** 탭을 클릭하여 검사 결과를 봅니다.

17. Pass/Fail Test **On**을 클릭하여 마스크 검사를 시작합니다.

18. **Reset(재설정)**을 클릭하여 합계를 재설정하고 모든 위반을 지웁니다.

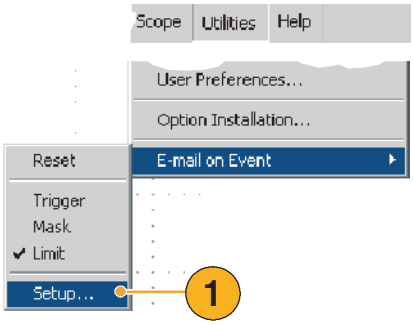


빠른 참조

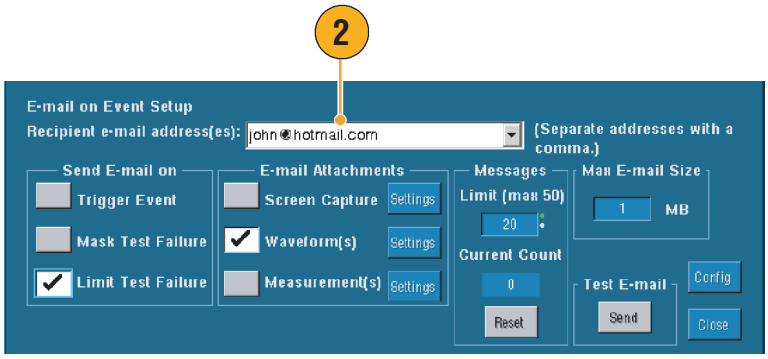
- 마우스 오른쪽 버튼을 클릭할 때 표시되는 바로 가기 메뉴를 사용하여 자동 설정 및 자동 맞추기와 같은 마스크 설정을 빠르게 변경합니다.
- 신호가 마스크 내에 있지 않으면 자동 설정을 활성화하여 파형을 마스크의 중심에 위치시킵니다.

이벤트에 대한 전자 우편 설정

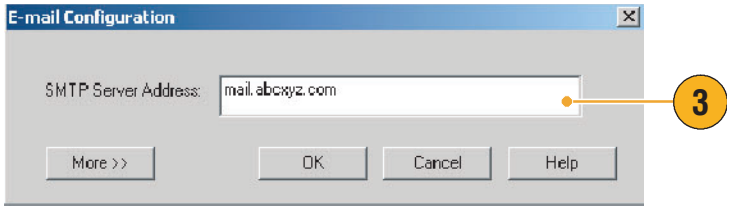
1. **Utilities(유틸리티) > E-mail on Event(이벤트에 대한 전자 우편)**을 선택합니다.



2. 수신자의 전자 우편 주소를 입력합니다. 입력 사항이 여러 개인 경우 쉼표로 분리합니다. 전자 우편 주소 상자에는 최대 252개의 문자를 입력할 수 있습니다.

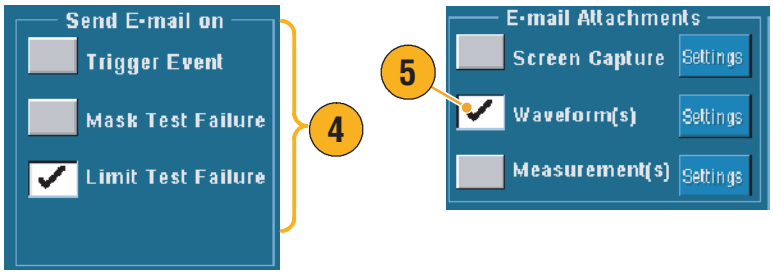


3. **Config**를 클릭한 다음 SMTP 서버 주소를 입력합니다. 정확한 주소는 네트워크 관리자에게 문의하십시오.



4. 전자 우편을 보내려는 이벤트를 선택합니다.

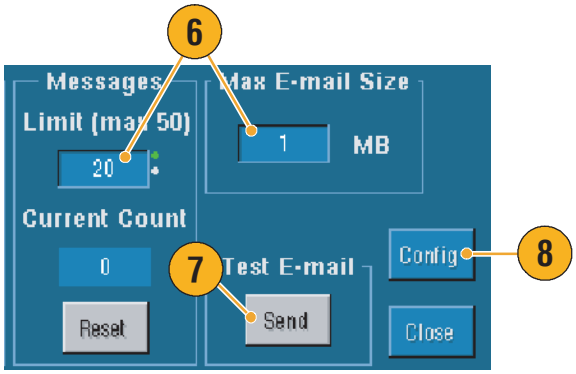
5. 첨부 파일을 포함시키려면 첨부 파일의 유형을 선택한 다음 **Settings(설정)**을 클릭하여 형식을 지정합니다.



6. 최대 메시지 한계와 전자 우편 크기를 설정합니다. (최대 메시지 한계는 50통이며 최대 전자 우편 크기는 2000 MB입니다.) 최대 메시지 한계에 이르면 **Reset(재설정)**을 클릭해야 이벤트에 대한 전자 우편을 더 많이 보낼 수 있습니다.

7. 전자 우편 주소를 정확하게 설정했으면 **Send(보내기)**를 클릭합니다. 수신자가 테스트 전자 우편을 받지 못한 경우 구성을 조정해야 합니다.

8. **Config**를 클릭하여 전자 우편 대화 상자에 액세스한 다음 구성을 조정합니다.



빠른 참조

- 장비 하드 드라이브에 첨부 파일을 저장하려면 최대 메시지 크기를 0으로 설정합니다. 첨부 파일은 유형에 따라 기본 위치인 C:\TekScope\Images, Waveforms 또는 Data에 저장됩니다.

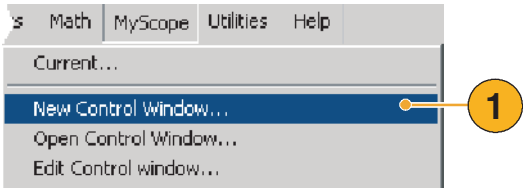
MyScope

MyScope를 사용하면 정기적으로 사용하는 콘트롤만 포함하는 사용자가 지정할 수 있는 제어창을 만들 수 있습니다. 여러 개의 제어창 간을 전환하지 않고 주로 사용하는 콘트롤을 하나의 사용자 지정 제어창에 모아 넣습니다.

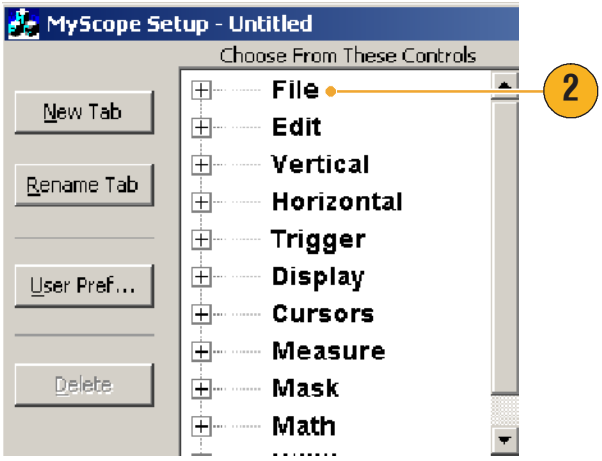
본 절은 MyScope 제어창의 만들기 및 사용에 대한 절차를 설명합니다. 자세한 내용은 온라인 도움말을 참조하십시오.

새 MyScope 제어창 만들기

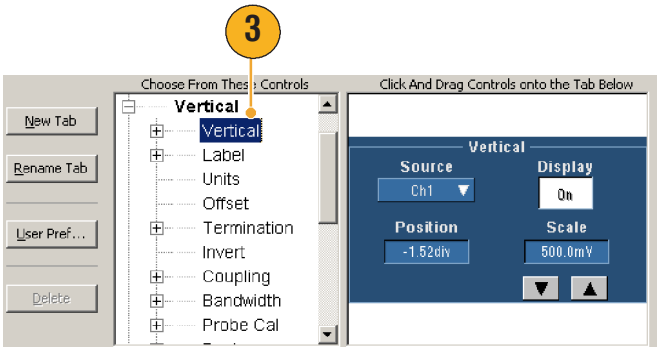
1. **MyScope > New Control Window...(새 제어창...)**를 선택합니다.



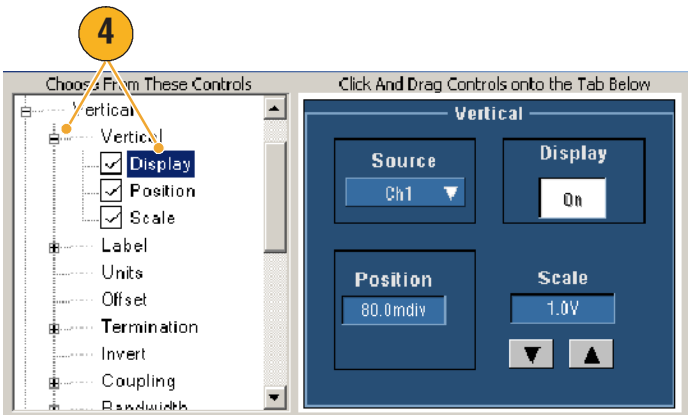
2. +를 클릭하여 범주를 확장합니다. MyScope 제어창에 추가할 수 있는 콘트롤은 각 범주에 포함되어 있습니다. 범주는 메뉴 표시줄과 일치하여 일반적으로 사용하는 콘트롤을 쉽게 찾을 수 있습니다.



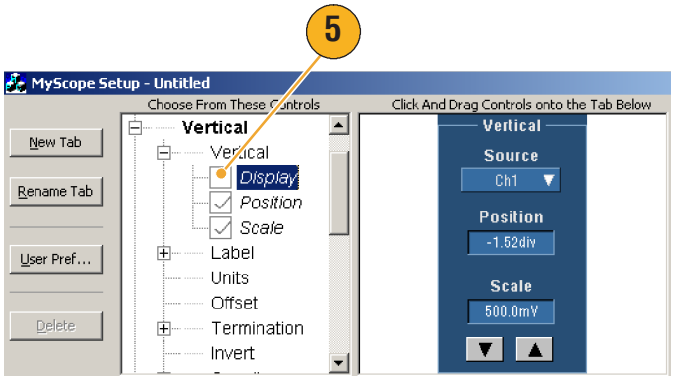
3. 콘트롤을 클릭하여 미리 봅니다.



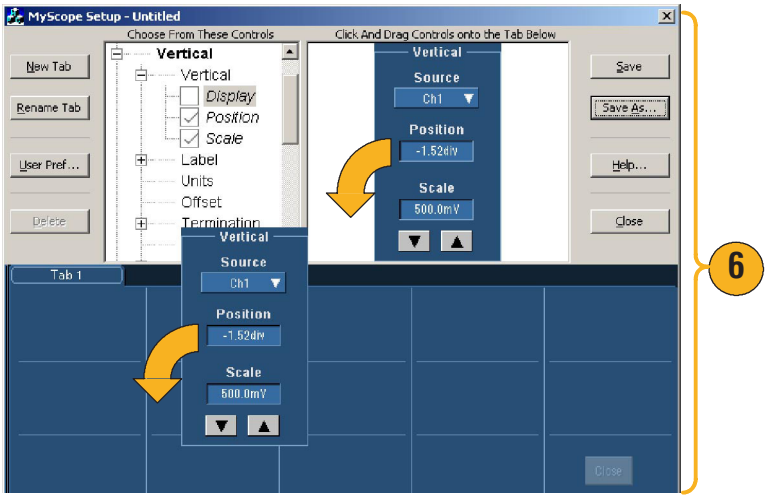
4. 콘트롤을 두 번 클릭하거나 +를 클릭하여 콘트롤 목록을 확장합니다. (+가 없으면 콘트롤을 더 이상 사용자 지정할 수 없습니다.)



5. 확인란을 지워 콘트롤에 포함시키지 않으려는 모든 구성 요소를 제거합니다.



6. 콘트롤을 클릭하여 MyScope 제어창으로 끕니다. 마우스를 놓으면 콘트롤이 가장 가까운 격자 위치로 이동합니다. 클릭 및 끌기로 MyScope 제어창에서 콘트롤의 위치를 변경할 수 있습니다.



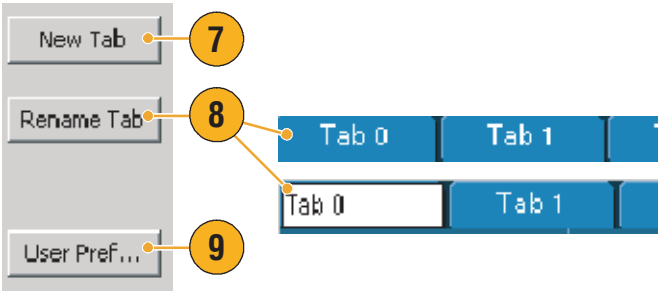
7. **New Tab(새 탭)**을 클릭하여 MyScope 제어창에 탭을 추가합니다. 최대 8개까지 탭을 추가할 수 있습니다.

8. 탭의 이름을 바꾸려면 다음 중 하나를 수행합니다.

   - **Rename Tab (탭 이름바꾸기)**을 클릭합니다.
   - 탭을 두 번 클릭합니다.

   그리고 나서 새 이름을 입력합니다.

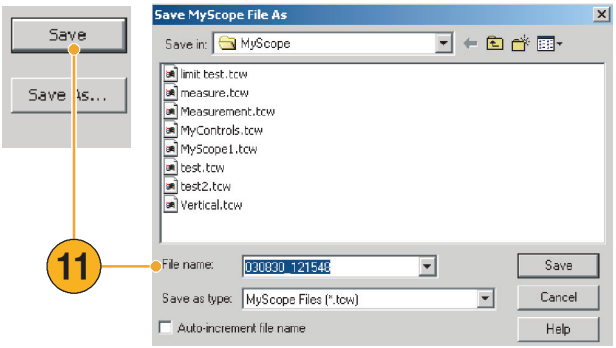
9. **User Pref...(사용자 기본 설정...)**를 클릭하여 MyScope 제어창에 로드되는 사용자 기본 설정을 지정합니다.



10. 콘트롤을 삭제하려면 다음 중 하나를 수행합니다.

    - 탭을 선택한 다음 **Delete(삭제)**를 클릭합니다. 탭과 모든 콘트롤이 삭제됩니다.
    - 콘트롤을 선택한 다음 **Delete(삭제)**를 클릭합니다. 선택한 콘트롤만 삭제됩니다.

11. **Save(저장)**를 클릭한 다음 MyScope 제어창의 이름을 입력하거나 기본 이름을 사용합니다.



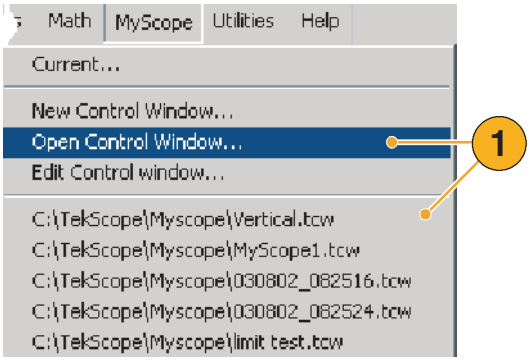
빠른 참조

- 콘트롤을 재구성하려면 콘트롤을 클릭하여 이전의 창으로 다시 끌고 갑니다. 그리고 나서 확인란을 선택하여 콘트롤에 구성 요소를 포함시키거나, 확인란을 지워 콘트롤에서 구성 요소를 제거합니다.
- 탭 순서를 변경하려면 탭을 클릭하여 새 위치로 끌고 갑니다.
- 콘트롤을 삭제하려면 콘트롤을 클릭하여 화면의 상반부로 끌고 갑니다(MyScope 제어창에서 벗어남).

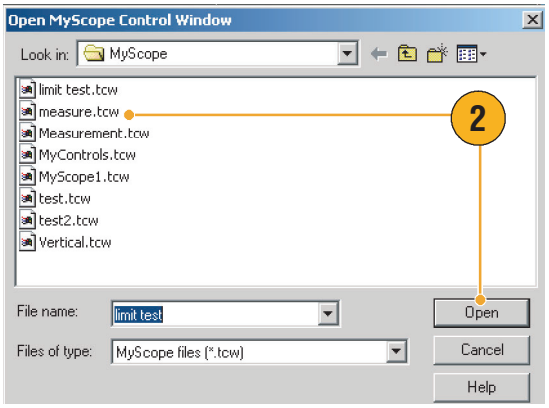
MyScope 제어창 사용

이전에 정의된 MyScope 제어창을 열려면 다음을 수행합니다.

1. **MyScope > Open Control Window...(제어창 열기...)**를 선택하거나 최근에 사용한 5개의 MyScope 창 중에 하나를 선택합니다.

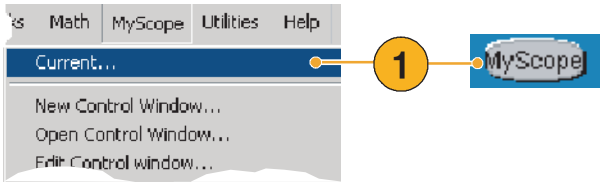


2. 사용하려는 MyScope 제어창을 선택한 다음 **Open(열기)**을 클릭합니다.



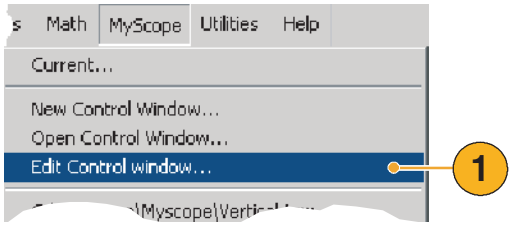
활성 MyScope 제어창을 표시하려면 다음을 수행합니다.

1. **MyScope > Current...(현재...)**를 선택하거나 도구 모음 모드에서 **MyScope**를 클릭합니다. (표시되지 않더라고 MyScope 제어창이 활성화 상태로 남습니다.)

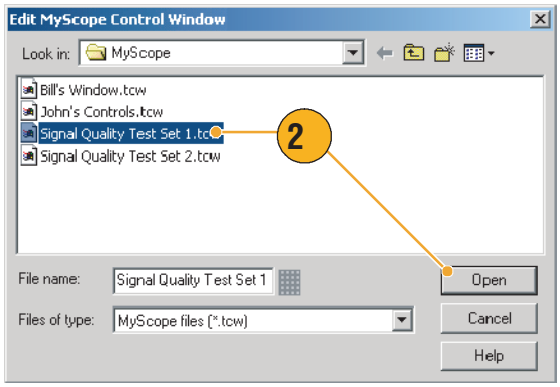


MyScope 제어창을 편집하려면 다음을 수행합니다.

1. **MyScope > Edit Control Window...(제어창 편집...)**를 선택합니다.



2. 편집하려는 제어창을 선택한 다음 **Open(열기)**을 클릭합니다.



빠른 참조

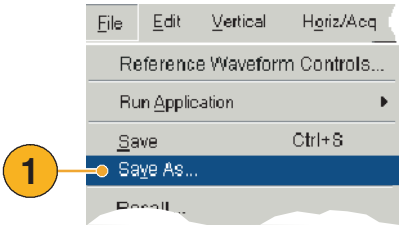
- MyScope 제어창에서 일부 콘트롤은 표준 제어창에서의 동작과 다르게 동작합니다. 자세한 내용은 온라인 도움말을 참조하십시오.
- MyScope 제어창(.tcw 파일)을 다른 TDS5000B 제품군 장비에 복사할 수 있습니다.

정보 저장 및 호출

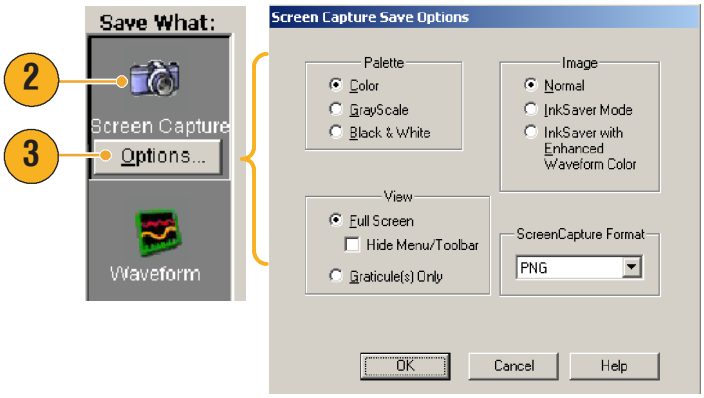
본 절은 화면 포착과 설정의 저장 및 호출, 측정의 저장, 클립보드의 사용 및 장비에서의 인쇄에 대한 절차를 설명합니다. 자세한 내용은 온라인 도움말을 참조하십시오.

화면 포착 저장

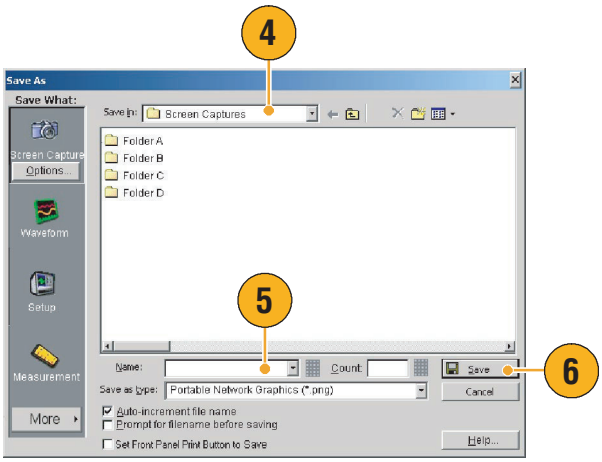
1. **File(파일) > Save(저장)**를 선택하거나 **Save As...(다른 이름으로 저장...)**를 선택합니다.



2. **Screen Capture(화면 포착)**를 선택합니다.
3. 팔레트, 보기, 이미지 또는 화면 포착 형식 옵션을 설정하려면 **Options...(옵션)**를 클릭하고, 그렇지 않은 경우 4단계로 건너뜁니다.



4. 위치를 선택하여 화면 포착을 저장합니다.
5. 화면 포착의 이름을 입력하거나 기본 이름을 사용한 다음 파일 유형을 선택합니다.
6. **Save(저장)**를 클릭합니다.

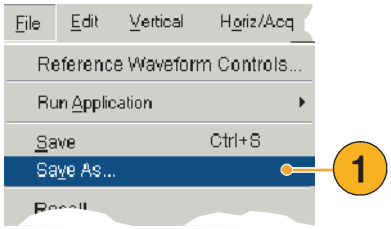


빠른 참조

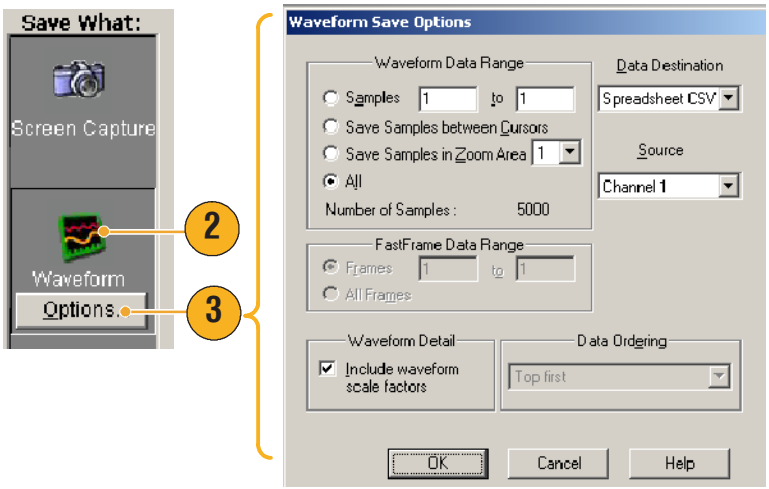
- 여러 개의 화면 포착을 빠르게 저장하려면 **Set Front Panel Print Button to Save(저장할 프론트 패널 인쇄 버튼 설정)**를 선택한 다음 Save(저장)를 클릭합니다. 이제 프론트 패널 인쇄 버튼을 눌러 화면 포착을 저장할 수 있습니다.

파형 저장

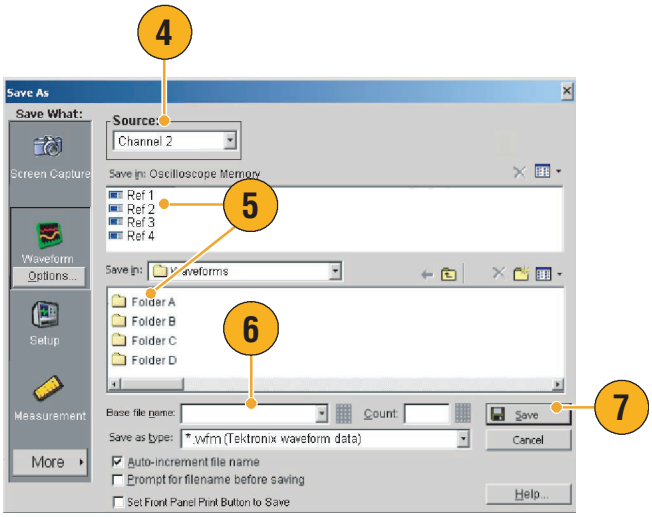
1. 파형을 저장하려면 **File(파일)> Save(저장)**를 선택하거나 **Save As...(다른 이름으로 저장...)**를 선택합니다.



2. **Waveform(파형)**을 클릭합니다.
3. 파형 데이터 범위, FastFrame 데이터 범위, 파형 세부사항, 데이터 저장 위치, 소스 또는 데이터 순서를 지정하려면 **Options...(옵션)**를 클릭하고, 그렇지 않은 경우 4단계로 건너뜁니다.



4. 소스를 선택합니다.
5. 파형을 장비 메모리에 기준 파형으로 저장하거나, Windows 디렉토리에 .wfm 파일로 저장할 수 있습니다. 파형을 기준으로 저장하려면 Ref 1-4를 선택합니다. .wfm 파일로 저장하려면 파형을 저장하려는 위치를 선택합니다.
6. .wfm 파일로 저장하는 경우 파일 이름을 입력하거나 기본값을 사용합니다.
7. **Save(저장)**를 클릭합니다.

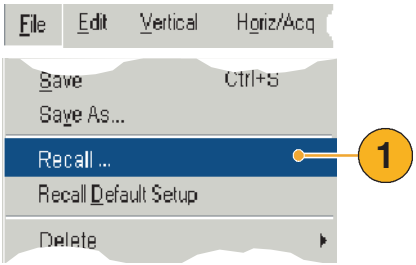


빠른 참조

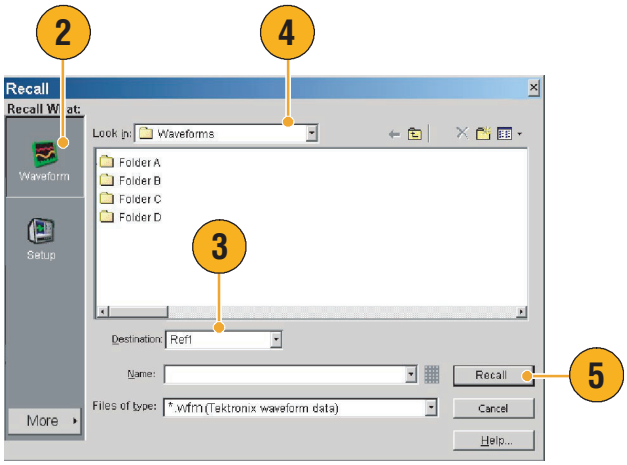
- **Auto-increment file name(자동 증분 파일 이름)**을 선택하여 전체 이름을 다시 입력하지 않고도 많은 유사한 파형을 저장합니다.
- 여러 개의 파형을 빠르게 저장하려면 **Set Front Panel Print Button to Save(저장할 프론트 패널 인쇄 버튼 설정)**를 선택한 다음 Save(저장)를 클릭합니다. 이제 프론트 패널 인쇄 버튼을 눌러 파형을 저장할 수 있습니다.

파형 호출

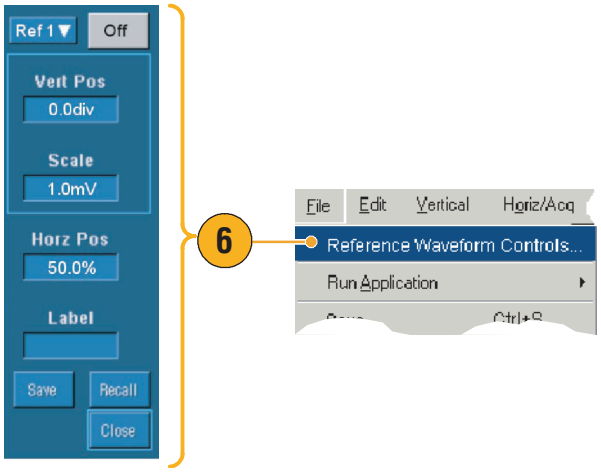
1. **File(파일) > Recall...(호출...)**을 선택합니다.



2. **Waveform(파형)**을 클릭합니다.
3. 호출하려는 파형의 대상을 선택합니다.
4. 호출할 파형을 선택합니다.
5. **Recall(호출)**을 클릭합니다. 호출을 클릭하면 기준 파형이 켜지며 기준 파형 제어창이 활성화됩니다.



6. 콘트롤을 사용하여 화면을 켜고, 기준 파형의 위치를 조정하거나 레이블을 붙이고, 스케일을 변경하고, 저장이나 호출을 할 수 있습니다. **File(파일) > Reference Waveform Controls... (기준 파형 콘트롤...)**을 선택하여 기준 파형 제어창에 액세스할 수 있습니다.

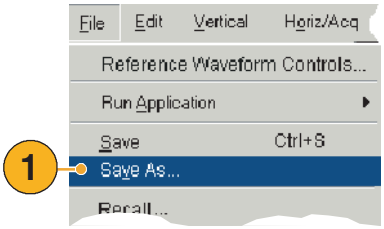


빠른 참조

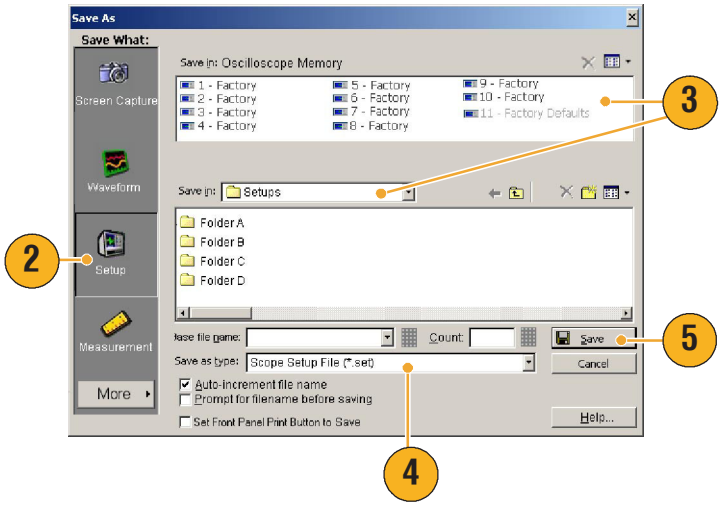
- 많은 다른 파일 유형을 저장할 수 있으나, 호출은 설정(*.set) 파일과 파형 (*.wfm) 파일만 할 수 있습니다.

계측 설정 저장

1. **File(파일) > Save(저장)**를 선택하거나 **Save As...(다른 이름으로 저장...)**를 선택합니다.



2. **Setup(설정)**을 클릭합니다.
3. 설정을 저장하려는 위치를 선택합니다. 설정을 장비 메모리에 있는 10개의 설정 저장 위치 중 하나에 저장하거나, Windows 디렉토리에 .set 파일로 저장할 수 있습니다.
4. 파일 이름을 입력하거나 기본 이름을 사용합니다. 파일 이름을 입력하거나 기본 이름을 사용합니다. 팝업 키보드를 사용하여 장비 메모리에 저장되는 설정의 파일 이름을 입력합니다.
5. **Save(저장)**를 클릭합니다.

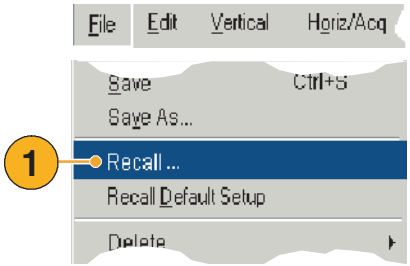


빠른 참조

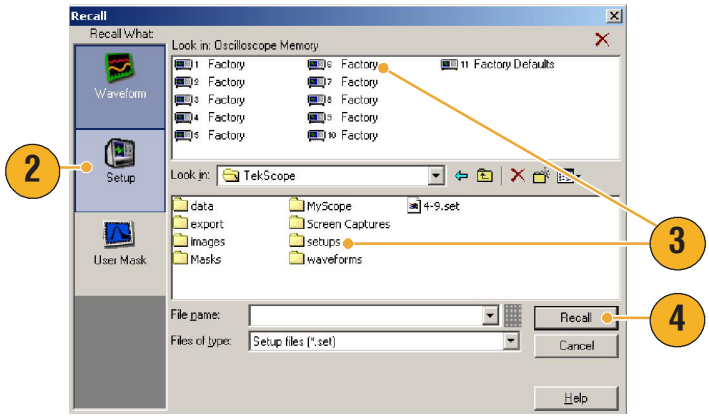
- 터치 스크린이 활성화된 경우 팝업 키보드를 사용하여 쉽게 식별할 수 있도록 설정에 레이블을 붙입니다.
- Auto-increment file name(자동 증분 파일 이름)을 사용하여 전체 파일 이름을 다시 입력하지 않고도 많은 유사한 파일을 저장합니다.
- 여러 개의 설정을 빠르게 저장하려면 **Set Front Panel Print Button to Save(저장할 프론트 패널 인쇄 버튼 설정)**를 선택한 다음 Save(저장)를 클릭합니다. 이제 프론트 패널 인쇄 버튼을 눌러 설정을 저장할 수 있습니다.

계측 설정 호출

1. **File(파일) > Recall...(호출...)**을 선택합니다.



2. **Setup(설정)**을 클릭합니다.
3. 호출할 설정을 선택합니다. 장비 메모리에 있는 10개의 위치 중 하나에서 설정 파일을 호출하거나, Windows 디렉토리에서 호출할 수 있습니다.
4. **Recall(호출)**을 클릭합니다.

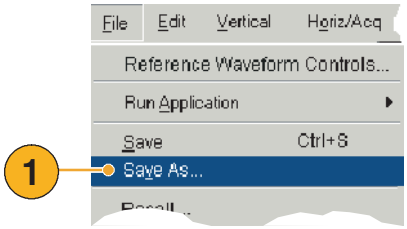


빠른 참조

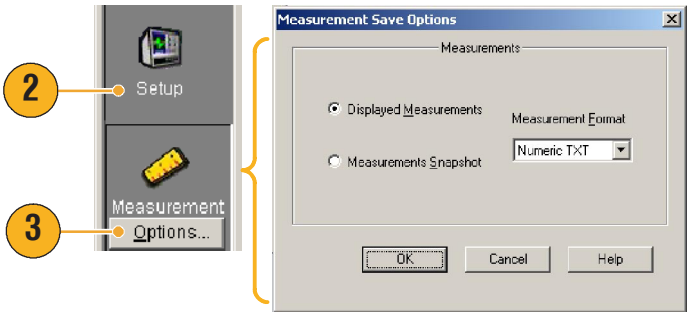
- 디스크에 저장된 어떤 설정값이든 호출하여 내부 설정 저장 위치에 저장하여 보다 빨리 접근할 수 있도록 할 수 있습니다.

측정 저장

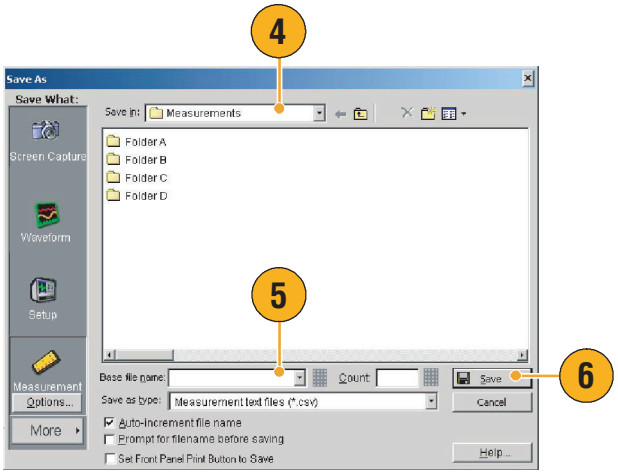
1. **File(파일) > Save(저장)**를 선택하거나 **Save As...(다른 이름으로 저장...)**를 선택합니다.



2. **Measurement(측정)**을 클릭합니다.
3. 표시된 측정이나 측정 스냅숏을 지정하려면 **Options...(옵션...)**를 클릭하고, 그렇지 않은 경우 4 단계로 건너뜁니다.



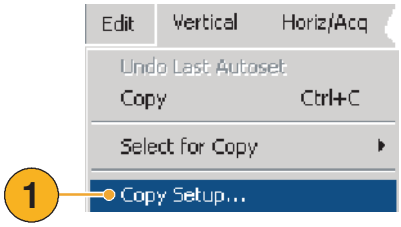
4. 위치를 선택하여 측정을 저장합니다.
5. 측정의 이름을 입력한 다음 파일 유형을 선택합니다.
6. **Save(저장)**를 클릭합니다.



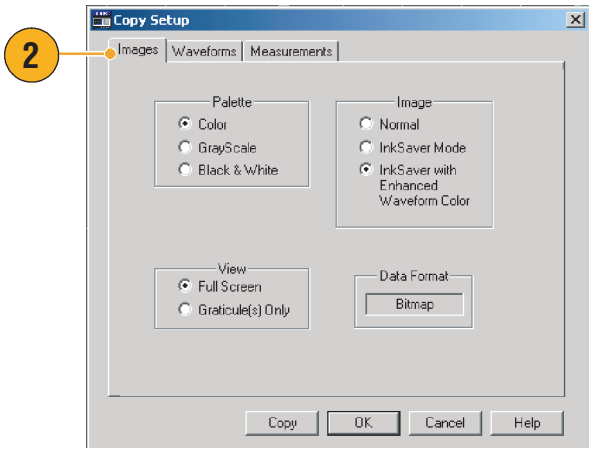
클립보드에 결과 복사

다음 절차를 사용하여 Microsoft 클립보드에 복사할 출력 내용과 이미지 형식, 파형 또는 측정을 설정합니다.

1. **File(파일) > Copy Setup... (설정 복사...)**을 선택합니다.

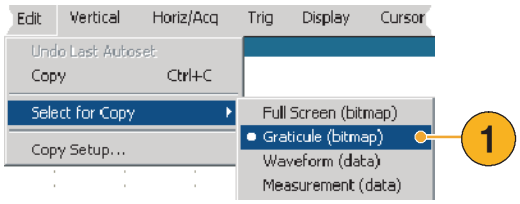


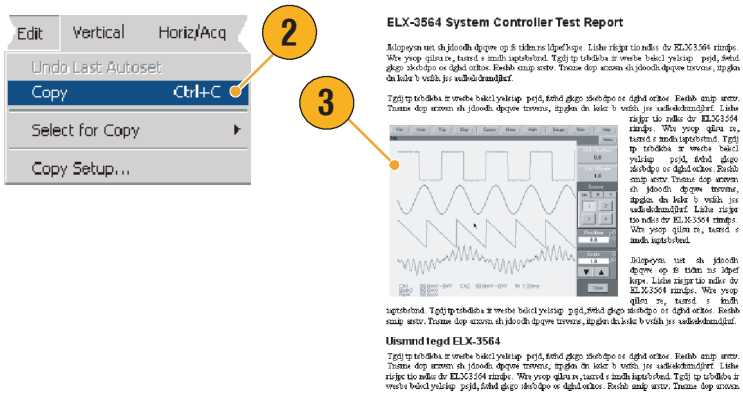
2. **Images(이미지), Waveforms (파형)**을 클릭하거나 **Measurements(측정)** 탭을 클릭한 다음 원하는 옵션을 선택합니다.



이미지, 파형 또는 측정을 복사하려면 다음 절차를 따릅니다.

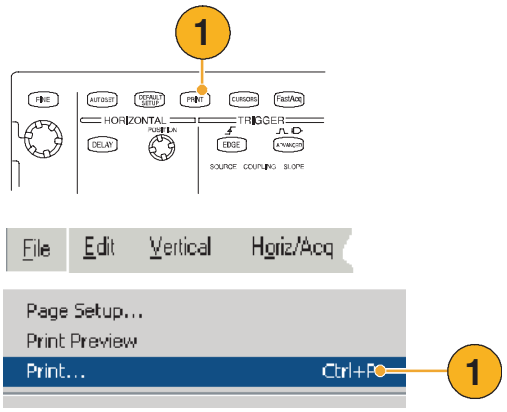
1. 복사할 항목을 선택합니다. 이제 항목을 클립보드에 복사할 수 있습니다.
2. Select **Edit(편집) > Copy(복사)**를 선택하거나 **Ctrl + C**를 누릅니다.
3. **Ctrl + V**를 눌러 항목을 Windows 어플리케이션에 붙여넣습니다.





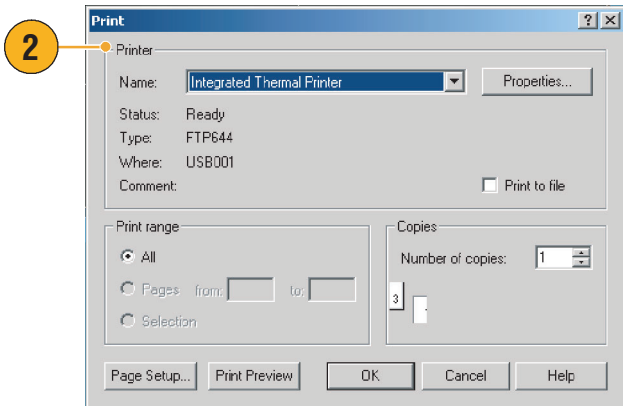
하드 카피 인쇄

1. 하드 카피를 인쇄하려면 다음 중 하나를 수행합니다.
   - **PRINT(인쇄)**를 누릅니다.
   - **File(파일) > Print(인쇄)**를 선택합니다. 필요한 경우, Page Setup(페이지 설정) 대화 상자에서 페이지의 방향을 변경할 수 있습니다.

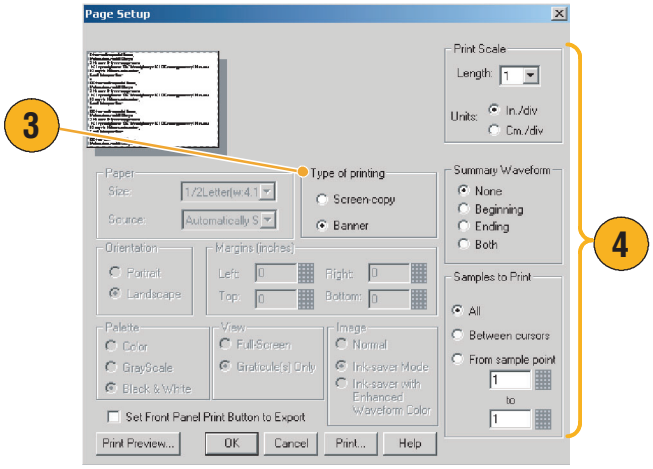


다음은 통합 감열식 프린터(옵션 1P)를 중심으로 한 단계입니다. 인쇄 및 페이지 설정 대화 상자는 사용 중인 프린터에 따라 달라집니다.

2. **Page Setup...(페이지 설정...)**을 클릭합니다.



3. **Screen-copy(화면 복사)**를 선택하거나 **배너(Banner)**를 선택합니다.
4. 인쇄 유형에 따라 인쇄 매개변수를 선택합니다.

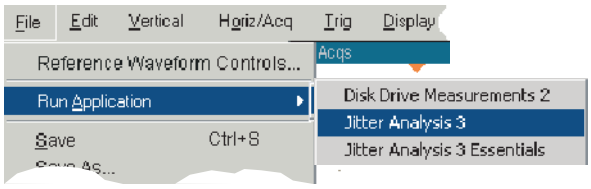


어플리케이션 소프트웨어 실행

옵션 어플리케이션 소프트웨어 CD에는 장비에 다섯 번 무상으로 설치할 수 있는 옵션 어플리케이션 소프트웨어 시험판이 들어 있습니다. 이 어플리케이션은 어플리케이션 특정의 측정 솔루션을 제공합니다. 아래에서 몇 가지 예를 설명합니다. 추가 패키지를 구할 수 있습니다. 자세한 내용은 Tektronix 대리점에 문의하거나 웹 사이트 www.tektronix.com을 방문하십시오. (4 페이지의 *Tektronix 연락처*를 참조하십시오.)

- **TDSJIT3** 또는 **TDSJIT3E** 지터 분석 소프트웨어를 사용하여 타이밍 성능을 특성화합니다. 샷 획득을 이용하여 지속적인 클럭 사이클에 대한 지터를 분석합니다.
- **TDSDDM2** 디스크 드라이브 측정 소프트웨어를 사용하여 IDEMA 표준에 따라 디스크 드라이브 신호를 측정합니다.
- 자동 진폭 및 타이밍 측정을 위한 **TDSDVD** 광 저장 분석 및 측정 소프트웨어를 사용하면 신호 처리 블록을 수정하는 데 융통성을 제공하여 설계 성능을 최대화합니다.
- **TDSET3**을 사용하여 10/100/1000 Base-T 이더넷 준수 여부 시험을 수행합니다.
- **TDSUSB2**를 사용하여 마스크 검사와 매개변수 시험을 포함한 USB2 신호를 특성화합니다.
- **TDSCPM2**를 사용하여 마스크와 측정이 ITU-T G.703 및 ANSI T1.102 통신 표준을 준수하는지 시험합니다.
- **TDSPWR3** 전력 측정 소프트웨어를 사용하여 스위칭 전력 공급기와 자기 구성 요소에서 전력 소실을 빠르게 측정하고 분석합니다.

어플리케이션 소프트웨어에 나타난 지시대로 프로그램을 설치합니다. 소프트웨어를 실행하려면 **File(파일) > Run Application(어플리케이션 실행)**을 선택한 다음 어플리케이션을 선택합니다.



어플리케이션 예제

본 절은 일반적인 문제해결 작업에서 장비를 사용하는 방법, Tektronix 로직 아날라이저와 함께 장비를 사용하며 장비의 사용을 확장하는 절차를 설명합니다.

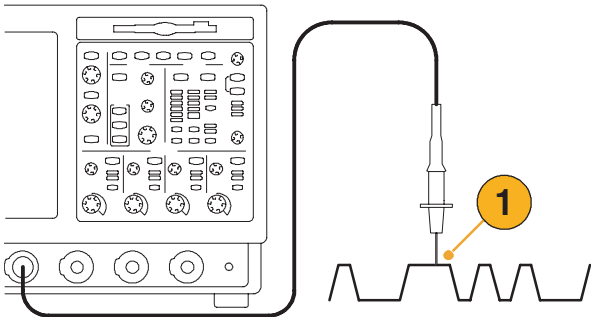
간헐적인 이상 포착

설계 엔지니어가 직면하는 가장 어려운 작업 중의 하나는 간헐적인 고장의 원인을 추적하는 일입니다. 찾고 있는 이상의 유형이 무엇인지 알면 이상을 포착하기 위해 오실로스코프의 고급 트리거링 성능을 쉽게 구성할 수 있습니다. 그러나 찾고 있는 이상의 유형이 무엇인지 알 수 없으면 이는 매우 지루하고 시간이 오래 걸리는 작업이 될 수 있습니다. 특히 종전의 디지털 저장 오실로스코프에서 파형 포착 속도가 낮을 때 그러합니다.

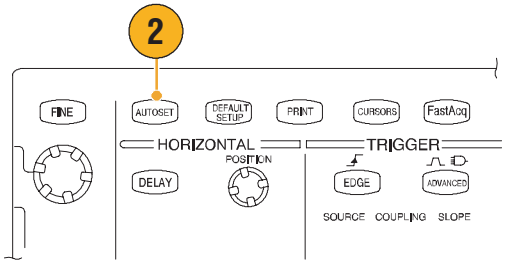
DPX 기술로 구동되는 디지털 포스퍼 오실로스코프에는 FastAcq라고 부르는 매우 빠른 획득 모드가 있으며, 보통의 DSO가 동일한 이벤트를 찾는 데 몇 시간이나 며칠이 걸리는 반면 이를 사용하면 몇 초나 몇 분 내에 이상을 찾아낼 수 있습니다.

다음 절차를 사용하여 간헐적인 이상을 포착합니다.

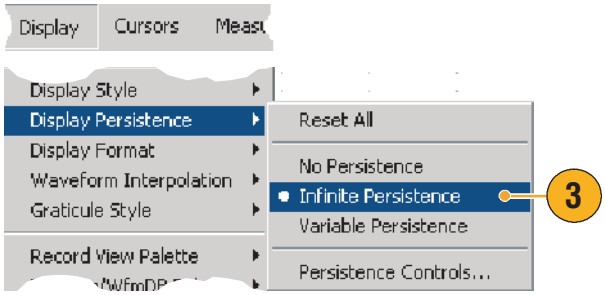
1. 관심있는 신호를 프로브합니다. (일반적으로 이는 사용자가 문제의 원인일 것이라고 생각하는 신호입니다.)



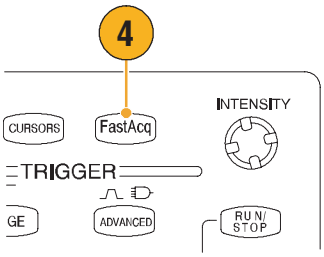
2. **AUTOSET(자동 설정)**을 누릅니다.



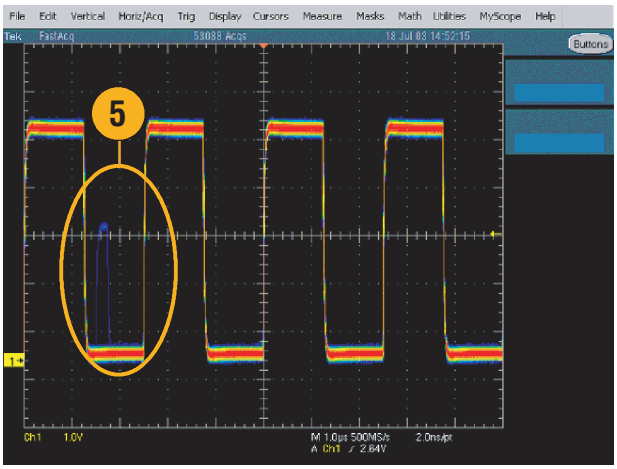
3. **Display(표시) > Display Persistence(지속 표시) > Infinite Persistence(무한대 지속)**을 선택합니다. 이 예제에서 클럭 신호를 볼 수 있습니다. 신호를 1-2분 관찰한 후, 그러나 문제를 발견하기 전에 4 단계로 넘어갑니다.



4. **FastAcq**를 누릅니다.



5. 신호에 글리치, 과도 전류 또는 다른 랜덤 이상이 존재하면 FastAcq를 사용하여 이러한 문제를 빠르게 찾을 수 있습니다. 이 예제에서 FastAcq는 불과 몇 초 후에 ~200 ns 포지티브 글리치를 발견했습니다.



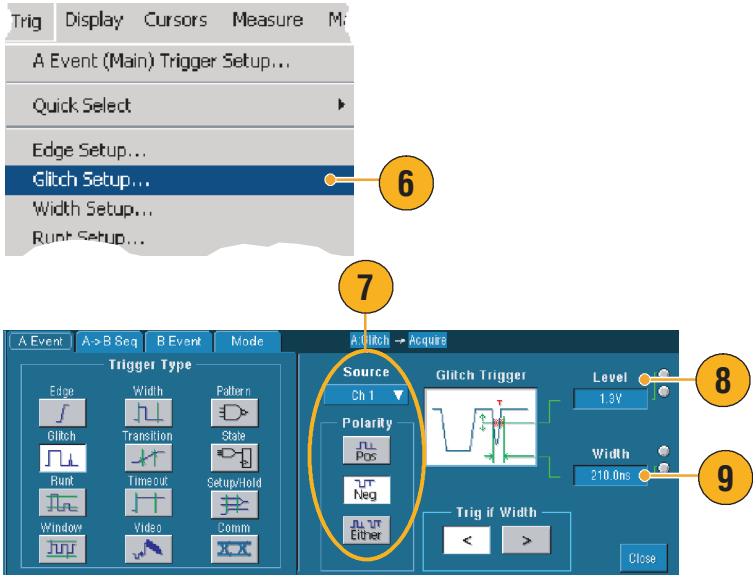
이상을 확인했기 때문에 이를 찾기 위해 트리거 시스템을 설정해야 합니다. 또는 트리거에 대한 전자 우편을 설정하여 이상이 발생하면 통지를 받을 수 있도록 합니다.

6. 5단계에서 확인한 글리치를 트리거하려면 **Glitch Setup...** **(글리치 설정...)**을 선택합니다.

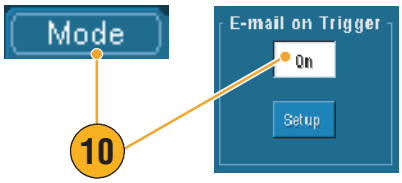
7. 해당 소스, 극성 및 Trig if Width 값을 선택합니다.

8. **Level(레벨)**을 클릭한 다음 5 단계에서 발견한 결과에 따라 레벨을 설정합니다.

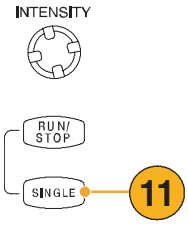
9. **Width(폭)**을 클릭한 다음 5 단계에서 발견한 결과에 따라 폭을 설정합니다.



10. E-mail on Trigger(트리거에 대한 전자 우편) **On**을 클릭합니다. 트리거에 대한 전자 우편 설정에 대한 자세한 내용은 47 페이지를 참조하십시오.



11. **Single(단일)**을 눌러 단일 글리치를 트리거합니다.



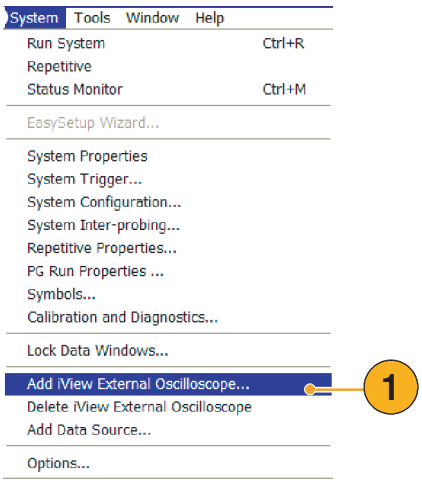
TDS5000B 제품군 오실로스코프와 TLA5000 제품군 로직 아날라이저 사이의 데이터 연결

오늘날 거의 모든 설계는 클럭 에지와 데이터 속도가 빠른 고속 설계입니다. 이러한 설계의 경우 회로에서 복잡한 디지털 이벤트와 관련하여 고속 디지털 신호의 아날로그 특성을 알아야 합니다. iView는 디지털 및 아날로그 세계를 볼 수 있는 창입니다. iView 성능은 Tektronix 로직 아날라이저와 오실로스코프의 데이터를 끊김 없이 통합하고 자동으로 시간과 연관시킴으로써 마우스 클릭으로 오실로스코프의 아날로그 파형을 로직 아날라이저 디스플레이로 전송할 수 있습니다. 시간 관련 아날로그 및 디지털 신호를 나란히 보며, 잘 파악되지 않는 글리치와 기타 문제점의 소스를 짧은 시간 내에 찾아냅니다.

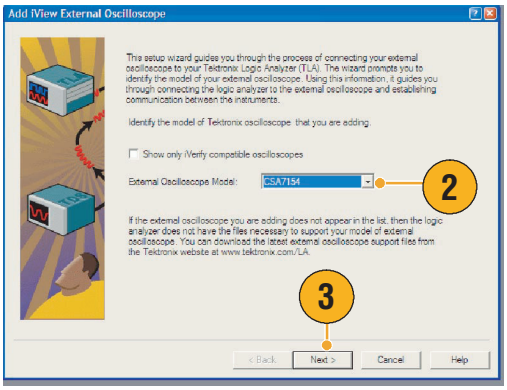
iView 외부 오실로스코프 케이블을 사용하면 로직 아날라이저를 Tektronix 오실로스코프에 연결하여 두 장비 사이에 통신을 할 수 있습니다. TLA 어플리케이션 시스템 메뉴에서 사용할 수 있는 외부 오실로스코프 추가 마법사는 로직 아날라이저와 오실로스코프 사이에 iView 케이블을 연결하는 프로세스를 안내해줍니다.

오실로스코프 설정의 검증, 변경 및 테스트에 도움이 되는 설정 창도 사용할 수 있습니다. 파형을 획득하고 표시하기 전에 외부 오실로스코프 추가 마법사을 사용하여 Tektronix 로직 아날라이저와 오실로스코프를 연결해야 합니다.

1. 로직 아날라이저 시스템 메뉴에서 **Add iView External Oscilloscope...(iView 외부 오실로스코프 추가...)**를 선택합니다.



2. 오실로스코프의 모델을 선택합니다.
3. 화면 지시를 따르고 나서 **Next(다음)**를 클릭합니다.
4. TDS5000B 제품군 오실로스코프와 Tektronix 로직 아날라이저 사이의 데이터 연결에 대한 자세한 내용은 Tektronix 로직 아날라이저 문서 자료를 참조하십시오.

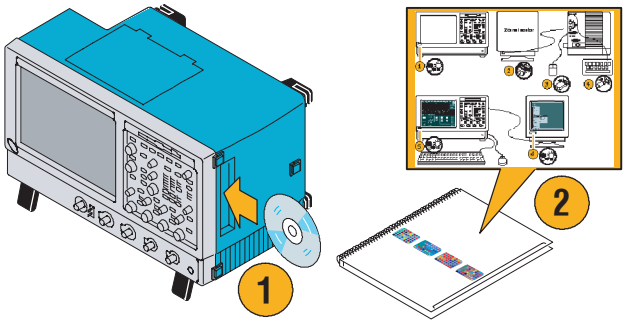


효율적인 문서화를 위한 확장 바탕 화면 및 OpenChoice 구조 사용

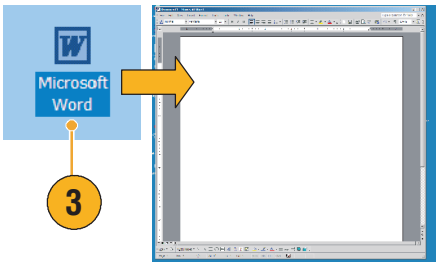
엔지니어는 나중에 참조하기 위해 시험실 작업을 문서로 작성해야 할 때가 있습니다. 화면 샷과 파형 데이터를 플로피 디스크에 저장하여 나중에 보고서를 작성하는 대신, TDS5000B OpenChoice 구조를 사용하여 실시간으로 작업을 문서화합니다.

장비를 설계 및 문서화 프로세스의 중심이 되도록 다음 절차를 사용합니다.

1. Microsoft Word 또는 Excel을 장비에 로드합니다.
2. 2차 모니터를 연결합니다. 11 페이지의 절차를 따릅니다.)

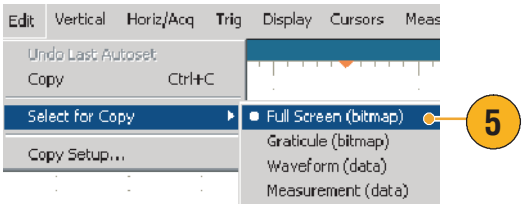


3. Microsoft Word를 열고 Word 창을 확장 바탕 화면으로 끕니다.

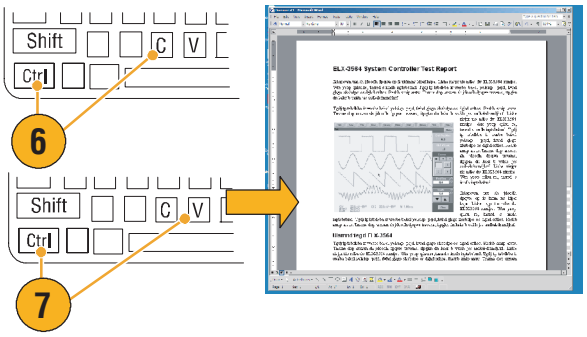


4. **TekScope**를 클릭하여 장비 어플리케이션을 복원합니다.

5. **Edit(편집) > Select for Copy(복사 선택) > FullScreen (bitmap)**을 선택합니다.



6. **Ctrl+C**를 누릅니다.
7. Word 문서에서 화면 샷을 배치하려는 곳을 클릭한 다음 **Ctrl+V**를 누릅니다.



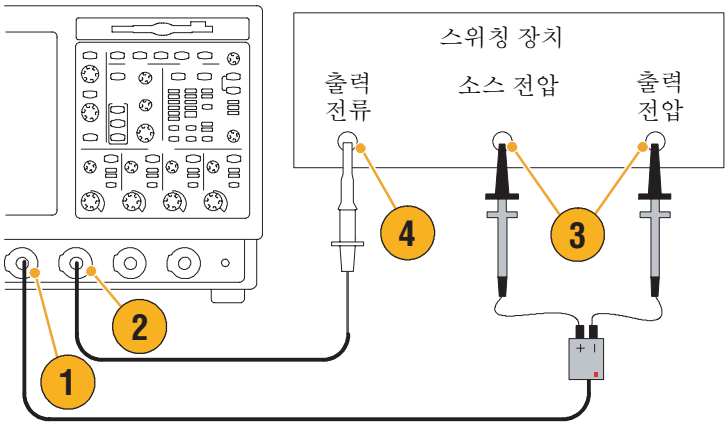
빠른 참조

- TDS5000B는 효율성과 나머지 설계 환경과의 연결성을 최대로 보장하기 위해 설계된 다양한 OpenChoice 소프트웨어 도구와 함께 제공됩니다.

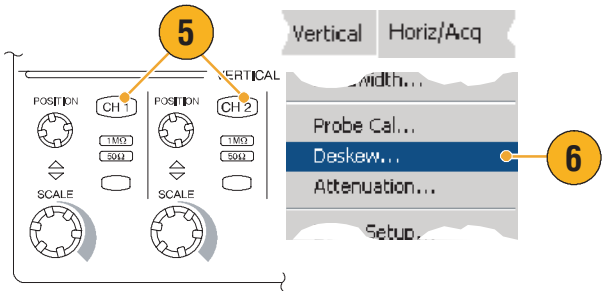
스위치 모드 전원 공급장치(SMPS)의 스위칭 손실 측정

경고. 부상이나 사망을 방지하기 위해 고압 회로에서 작업할 때는 특히 주의해야 합니다. 자격 있는 요원만이 고압 회로를 사용하는 측정을 수행해야 합니다.

전원 공급장치의 스위칭 손실이 효율성을 결정합니다. 오실로스코프를 사용하여 스위칭 손실을 측정하는 작업이 스위치 모드 전원 공급장치 설계자가 수행해야 하는 가장 중요하면서 동시에 가장 일반적인 작업에 속합니다. 스위칭 손실을 측정하기 위해 TDS5000B 제품군 오실로스코프를 사용하려면 다음 단계를 수행합니다.



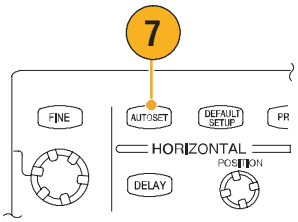
1. P5205(또는 다른 고전압 차동 프로브)를 채널 1에 연결합니다.
2. TCP202(또는 다른 전류 프로브)를 채널 2에 연결합니다.
3. P5205의 포지티브 입력을 소스 전압에 연결하고 네거티브 입력을 스위칭 장치의 출력 전압에 연결하여 V_{ds}를 측정합니다.
4. TCP202를 출력 전류에 연결하여 I_{ds}를 측정합니다.
5. **CH 1** 및 **CH 2**를 켭니다.



P5205와 TCP202는 케이블 길이에서 서로 일치하는 세트의 프로브로서, 입력 채널을 지연시간을 보정할 필요가 없습니다. 일치하지 않는 다른 프로브를 사용하는 경우 다음의 지연시간 보정 작업을 수행합니다.

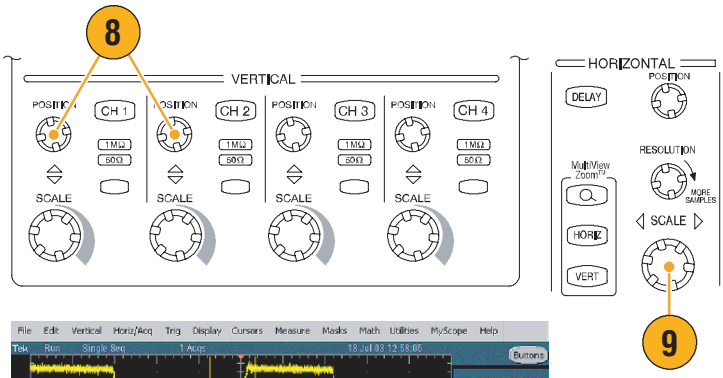
6. **Deskew...(지연시간 보정...)**을 선택한 다음 **F1**을 눌러 지연시간 보정 작업 수행에 대한 지시를 참조합니다.

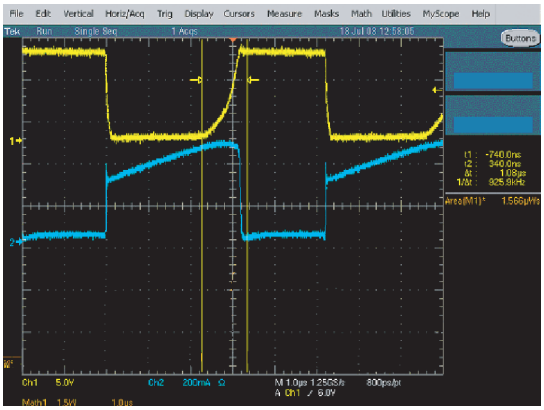
7. **Autoset(자동 설정)**을 누릅니다.



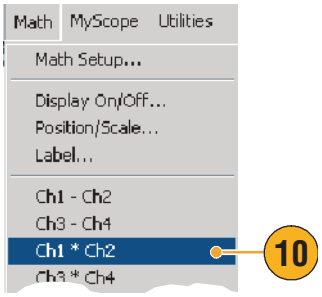
8. 수직 위치 프론트 패널 노브를 사용하여 전압 파형(CH 1)을 계수선 상단 1/3 지점에 배치하고 전류 파형(CH 2)을 계수선 중앙에 배치합니다. 보다 정확한 측정을 하려면 전압 및 전류 파형의 스케일을 수직으로 조정하여 계수선을 채우도록 합니다.

9. 수평 스케일을 조정하여 최소 한 번의 전체 사이클이 계수선에 표시되도록 합니다.

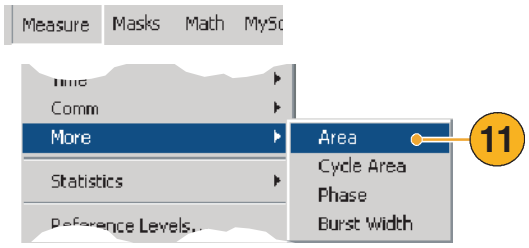




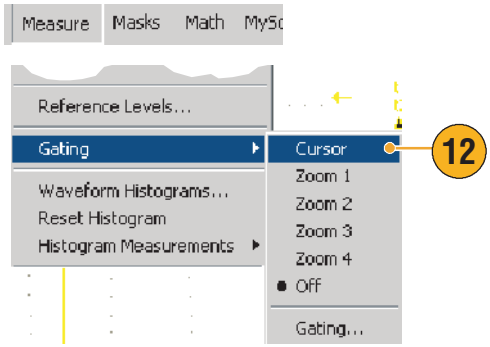
10. **Math > Ch1 * Ch2**를 선택하여 전압 및 전류 파형에 따른 전력 파형을 계산합니다. Math 파형의 피크는 구성 요소를 켜고 끌 때의 스위칭 손실을 나타냅니다.

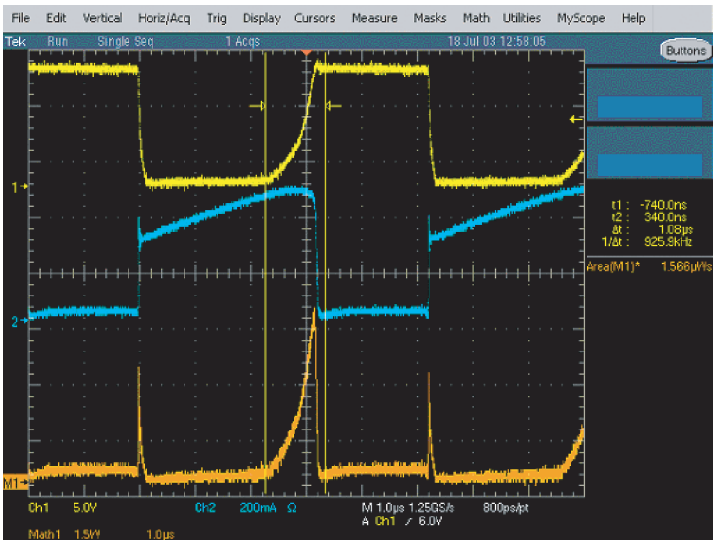


11. **Measure(측정) > More(기타) > Area(구역)** 를 선택하여 전력을 측정합니다.



12. 특정 변이의 손실을 측정하려면 **Measure(측정) > Gating(게이팅) > Cursor(커서)**를 선택한 후 다음 그림에서 보는 바와 같이 관심있는 변이 주변에 커서를 가져다 놓습니다.





빠른 참조

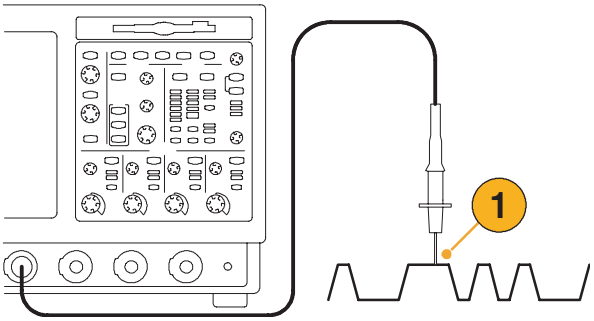
- Tektronix는 TDSPWR3이라고 부르는 정교한 전력 손실 분석 패키지를 제공하고 있는데, 이는 이밖에 많은 전력 측정을 자동화합니다. 자세한 내용은 가까운 Tektronix 대리점에 문의하십시오.

여러 고해상도 이벤트를 효율적으로 포착하기 위한 획득 메모리 사용

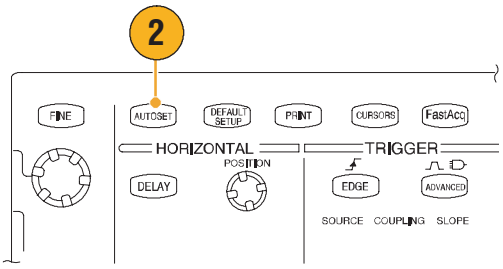
장비의 레코드 길이는 장비가 획득하여 단일 획득에 저장할 수 있는 샘플 포인트의 수를 의미하며, 샘플링 속도는 이러한 샘플이 시간상 얼마나 가깝게 이루어지는지 결정합니다. 오실로스코프를 최대 샘플링 속도로 실행되도록 설정하는 경우, 창이 획득하는 전체 시간은 느린 샘플링 속도를 선택했을 때보다 훨씬 짧아집니다. 다시 말해서 보통 작업에서 오실로스코프는 해상도가 높은 짧은 주기의 신호 활동을 획득하거나, 해상도가 낮은 긴 주기의 신호 활동을 획득할 수 있습니다.

레이저 또는 레이더 펄스의 포착과 같은 일부 어플리케이션에서는 긴 시간에 걸쳐 아주 높은 해상도로 여러 개의 이벤트를 포착해야 합니다. 이 예제는 이러한 신호를 획득하기 위해 FastFrame을 사용하는 방법을 보여줍니다. 이 예제에서는 매 1-2초마다 작동하나 폭이 몇 나노세컨드에 불과한 레이저 펄스를 예로 들고 있습니다. 50개의 연속적인 펄스를 포착하여 50개 펄스 모두의 파형을 비교합니다.

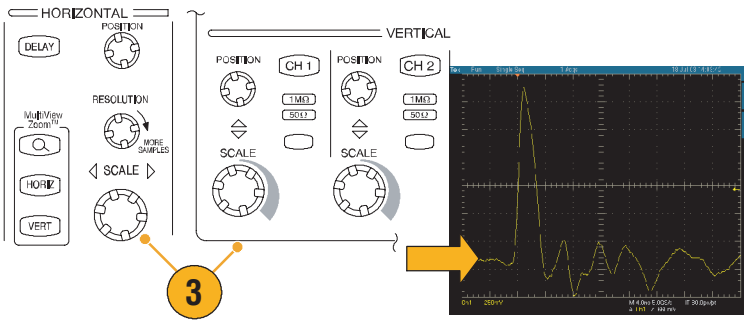
1. CH 1에서 원하는 신호를 획득합니다.



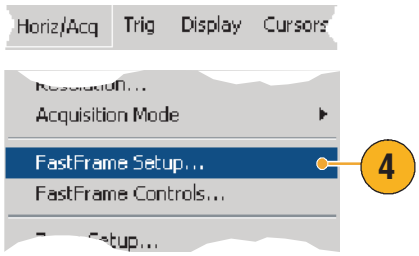
2. **Autoset(자동 설정)**을 누릅니다.



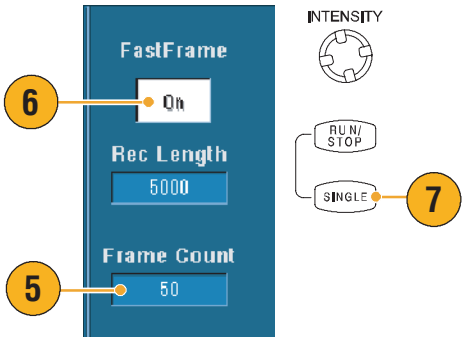
3. 수평 및 수직 콘트롤을 사용하여 관심있는 이벤트의 발생을 표시합니다.



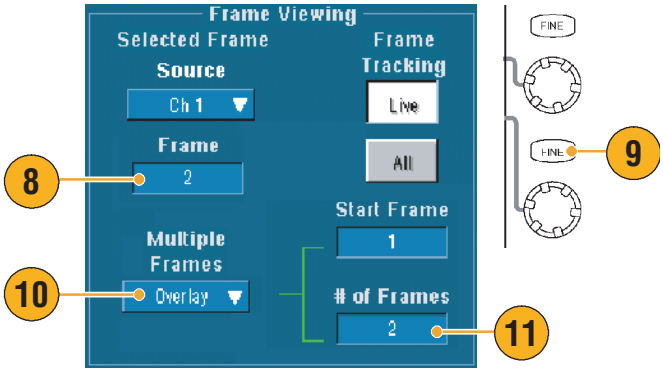
4. **FastFrame Setup...(FastFrame 설정...)**을 선택합니다.



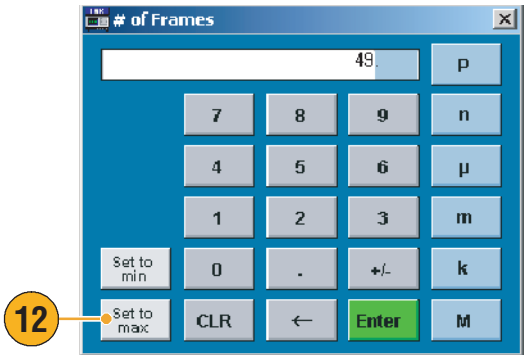
5. 프레임 카운트를 50으로 설정합니다.
6. FastFrame **On**을 클릭합니다.
7. **Single(단일)**을 눌러 50개 이벤트로 이루어진 세트를 획득합니다. 오실로스코프가 획득을 완료하면 모든 트리거 상태 표시등이 꺼지며 지정된 획득의 수가 계수선 위에 표시됩니다.



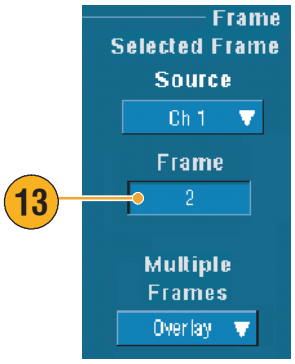
8. **Frame(프레임)**을 클릭한 다음 범용 노브를 사용하여 프레임을 스크롤합니다.
9. **Fine(미세 조정)**을 눌러 한 번에 하나의 프레임을 스크롤합니다.
10. **Overlay(중첩)**을 선택합니다.
11. **# of Frames(프레임 수)**를 클릭한 다음 **keypad icon (키패드 아이콘)**을 클릭합니다.

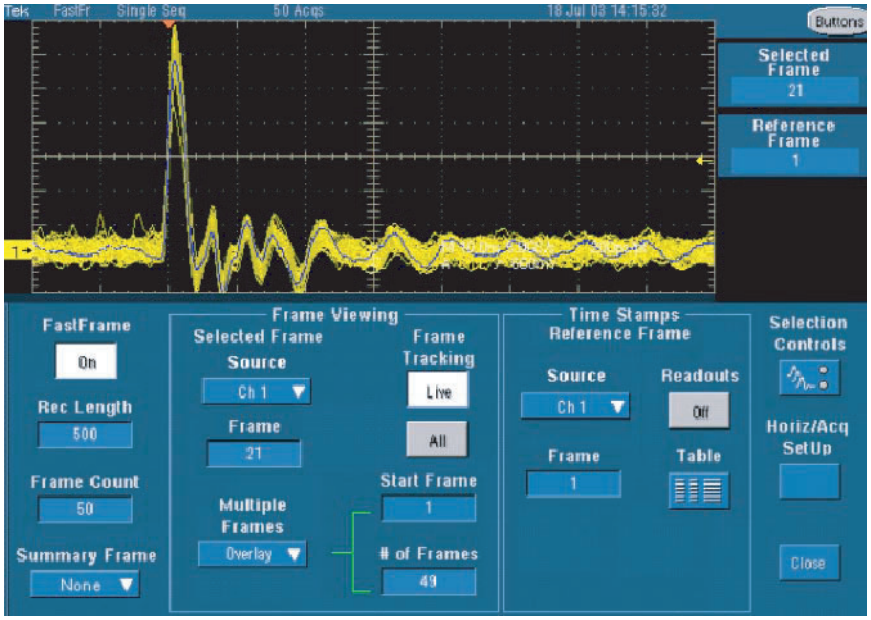


12. **Set to Max(최대값으로 설정)**을 선택한 다음 **Enter**를 칩니다. 모든 프레임이 파란색으로 표시된 현재 선택된 프레임과 중첩됩니다. (다음 그림을 참조하십시오.)



13. 프레임 비교를 계속하려면 **Frame(프레임)**을 클릭한 다음 범용 노브를 사용하여 8 및 9 단계와 같이 스크롤합니다.

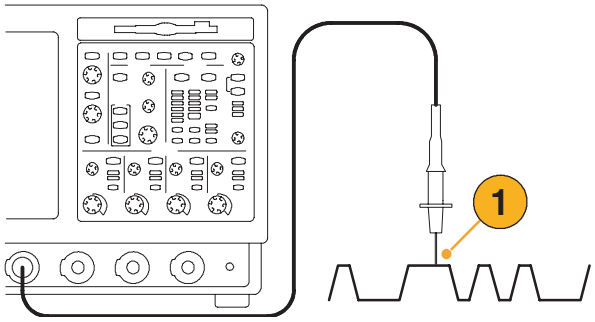




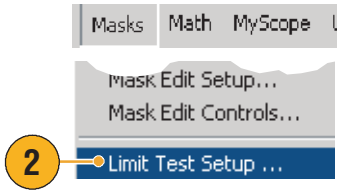
성능 검증을 위한 한계 테스트 사용

제조 테스트 엔지니어는 제조 라인에서 생산된 제품의 성능을 품질이 양호한 기준 제품과 비교해야 합니다. 테스트 대상 장치(DUT)의 신호가 기준 제품의 사용자 지정 공차 범위 내에 있는 경우 장치는 테스트에 합격됩니다. 다음 절차를 사용하여 TDS5000B에 대해 이러한 유형의 테스트를 수행합니다..

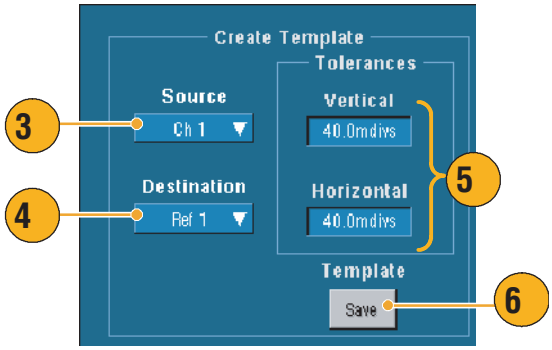
1. 기준 제품에서 원하는 신호를 획득합니다.



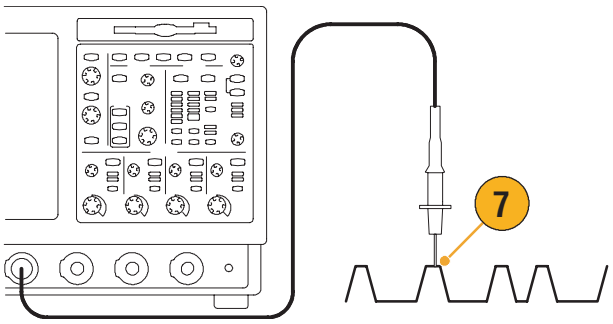
2. **Limit Test Setup...(한계 테스트 설정...)**을 선택합니다.



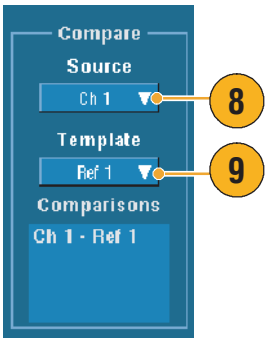
3. 소스 목록에서 기준 파형이 양호한 채널을 선택합니다.
4. 대상 목록에서 템플릿을 저장할 위치를 선택합니다.
5. 수직 및 수평 공차를 입력하여 DUT가 템플릿에서 벗어날 수 있는 편차의 크기를 지정합니다.
6. **Save(저장)**를 클릭합니다. 이제 지정된 공차에 맞는 양호한 기준의 스냅숏인 템플릿이 만들어졌습니다. Save(저장)을 클릭하면 템플릿이 자동으로 활성화됩니다.



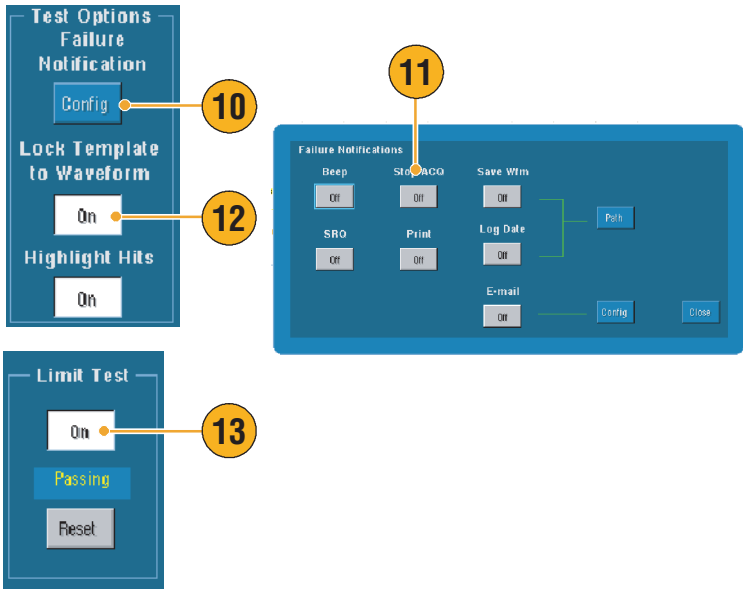
7. 프로브를 기준 제품에서 DUT로 이동합니다.



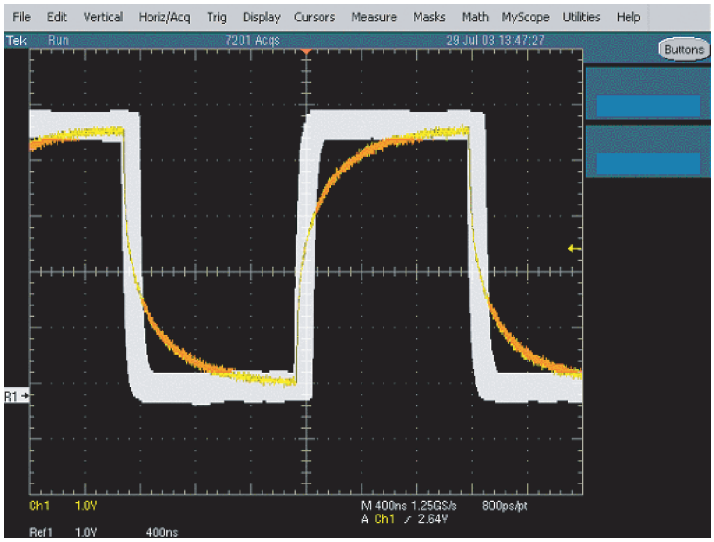
8. DUT에 연결된 소스 채널을 선택합니다.
9. 4 단계에서 템플릿을 저장한 기준을 선택합니다.



10. **Config**를 클릭하여 이상 통지를 설정합니다.
11. 이 예제의 경우, Stop Acq **On**을 클릭한 다음 **Close(닫기)**를 클릭하여 설정 제어창으로 돌아갑니다.
12. Lock Template to Waveform **On**과 Highlight Hits **On**을 클릭합니다.
13. **On**을 클릭하여 테스트를 시작합니다.



장비는 불합격 파형을 발견할 때까지 획득한 모든 파형을 템플릿과 비교합니다. 불합격 파형이 발견되면 획득이 정지되고 위반이 화면에 다른 색으로 표시됩니다. 다음 예제는 상승 및 하강 에지에서 상당한 정도로 펼쳐진 신호를 포착한 예를 보여줍니다.



색인

A
ARM 상태 표시등 44
AutoBright 50
Autoscroll 61

F
FastAcq
  상호 작용 36
  설정 34
FastAqc/WfmDB 팔레트 56
FastFrame 37
  예제 109

H
H Bars 커서 71
Hi Res 획득 모드 30

I
INTENSITY(밝기) 노브 50
IRE 계수선 스타일 54
iView 103

L
LCD 백라이트 55

M
Math 색 58
Math 파형 74
Math 편집기 74
MultiView 줌 59
mV 계수선 스타일 54
MyScope
  사용 90
  새 제어창 87
  편집 91

O
OpenChoice, 예제 104

R
READY 상태 표시등 44

S
sin(x)/x 인터폴레이션 52

T
TRIG'D 상태 표시등 44

V
V Bars 커서 71

X
X-Y 표시 형식 51
XYZ 표시 형식 51

Y
Y-T 표시 형식 51

ㄱ
강제 트리거 40
개체 , 표시 55
게이트 위치 , 설정 76
게이트 폭 및 해상도 대역폭 79
게이팅 68
게이팅 콘트롤 75
격자 계수선 스타일 54
계수선 스타일 54
계측 설정
  저장 95
  호출 96
고속 획득 101
고해상도 이벤트 109
관련 문서 3
교정 21
그룹 지연 , 설정 77
글리치 트리거 , 설정 43
글리치 , 포착 102
기간 76
기본값 설정 24
기술 지원 4
기준 레벨 70
기준 레벨 오프셋 77
기준색 58
기타 측정 65

ㄴ
날짜 및 시간 56
내보내기 . 저장 참조
네트워크 연결 10

ㄷ
단일 순서 32
도트 , 파형 레코드 포인트 표시 48
디스플레이 맵 16
디지타이징 속도 , 최대 29

ㄹ
런트 트리거 , 설정 43
레이블 53
레코드 길이 , 최대 29
레코드 보기 팔레트 56
로직 아날라이저 , 데이터 연결 103
로직 트리거 39
롤 모드 33
롤 모드 상호 작용 33

ㅁ
마스크
  자동 맞추기 82
  자동 설정 82, 84
  한도 공차 83
  합격 / 불합격 테스트 84
마스크 검사 82
마지막 자동 설정 실행 취소 25
맵을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭합니다 19
모노 녹색 컬러 팔레트 57
모노 회색 컬러 팔레트 56
무한대 지속 49
미리 입력된 Math 수식 74
미리 입력된 스펙트럼 Math 수식 78

ㅂ
밝은 샘플 , 파형 표시 48
백라이트 타임아웃 55
벡터 , 파형 표시 48
변수 지속 49
변이 트리거 , 설정 43
보간 29, 52
보통 컬러 팔레트 56
보통 트리거 모드 40
복구 디스크 10
복사 98
비디오 트리거 39
  설정 43

ㅅ
사양
  작동 8
  전원 공급장치 8
사용자 기본 설정 25, 42
사용자가 지정할 수 있는 컬러 팔레트 57
사전 트리거 39, 41
사후 트리거 39, 41
상태 트리거 , 설정 43
샘플 획득 모드 30
샘플링
  등가 시간 27
  실시간 27
샘플링 프로세스 , 설정 27
서비스 지원
  연락처 정보 4
선형 보간 기능 52
설명서 3
성능 검증 3
세그먼트화된 메모리 37
셋업 / 홀드 트리거 , 설정 43
소프트웨어 , 옵션 100
수입 검사 20
수직 단위 77
수직 위치 24
수직 위치 및 자동 설정 25
수평 마커 60
수평 스케일
  및 Math 파형 75
  설정 24
수평 위치
  및 Math 파형 75
  설정 24
수평 지연 47
스냅숏 69
스팬 , 설정 76
스펙트럼 Math 수식 , 고급 78
스펙트럼 Math, 개념 75
스펙트럼 개념 75
스펙트럼 그레이딩 컬러 팔레트 57
스펙트럼 아날라이저
  콘트롤 75
  콘트롤 잠금 75
스펙트럼 평균화 75
시간 소인 38
  설정 37
시간 영역 콘트롤 75
시간 측정 64
십자 모양 계수선 스타일 54

ㅇ
악세사리 6
안전 요약 1
언어 , 변경 13
에지 트리거 39
  설정 43
엔벨로프 획득 모드 30
여러 확대 영역 60
연결
  상호 연결 38
연속적인 트리거링 45
온도 그레이딩 컬러 팔레트 57
온라인 도움말 18
웹 사이트 주소
  Tektronix 4

위상 데이터 , 표시 75
위상 풀기 77
위상 , 압박 77
응급 시동 디스크 10
이벤트에 대한 전자 우편 , 설정 85
이중 모니터 11
인쇄 99
인터리빙 29
인터페이스 맵 16

ㅈ
자동 설정 25
자동 설정 실행 취소 25
자동 트리거 모드 40
작동 사양 8
저장
  설정 95
  전자 우편 첨부 파일 86
  측정 97
  파형 93
  화면 포착 92
전력 측정 , 예제 106
전원 공급장치 8
전체 계수선 스타일 54
제어판 15
제어판 맵 17
제품 지원 4
주 트리거 41, 45
주소
  Tektronix 4
주파수 영역 콘트롤 75
줌 59
중앙 , 설정 76
지속 , 표시 49
지연된 트리거 41, 45
직렬 마스크 검사 82
진단 20
진폭 측정 63

ㅊ
창 트리거 , 설정 43
측면 패널 맵 15
측정 62
  기준 레벨 70
  설정 63
  스냅숏 69
  저장 97
  커서 71
  통계 69
측정 게이팅 , 상호 작용 38
측정 , 스위칭 손실 예제 106

ㅋ
커서 측정 71
커플링 , 트리거 40
컬러 팔레트 56

ㅌ
타임아웃 트리거 , 설정 43
템플릿 80
통계 69
통신
  측정 67
  트리거 39
  트리거 , 설정 43
트리거
  강제 40
  개념 39
  기울기 41
  레벨 41
  모드 40
  사전 트리거 39, 41
  사후 트리거 41
  유형 39
  지연 40
  커플링 40
  판독값 44
트리거 레벨 마커 55
트리거 유형 , 설정 43
트리거 이벤트 , 설정 39
트리거에 대한 전자 우편 47

ㅍ
파형
  저장 93
  표시 스타일 48
  호출 94
파형 데이터베이스 획득 모드 31
파형 레코드 , 설정 28
파형 커서 71
판독값 , 트리거 44
패턴 트리거 , 설정 43
펄스 트리거 39
평균 획득 모드 30
폭 트리거 , 설정 43
표시
  개체 55
  색 58
  스타일 48
  지속 49
프레임 계수선 스타일 54
프레임 중첩 38
프로브를 보정합니다 . 26
프론트 패널 맵 15
피크 검출 획득 모드 30

ㅎ

한계 테스트 80
  예제 112
해상도 76
해상도 대역폭 76
호출
  설정 96
  파형 94
화면 샷 , 저장 92
화면 커서 71
화면 텍스트 53
확대 계수선 크기 59
확대된 파형 스크롤 61
확대된 파형 잠금 61
확장 바탕 화면 11, 104
획득
  샘플링 27
  입력 채널 및 디지타이저 27
획득 모드 , 설정 30
획득 시작 32
획득 정지 32
후면 패널 맵 15
히스토그램 설정 73
히스토그램 측정 66