Tektronix®

DPO70000SX 시리즈
오실로스코프
사용자

071-3365-06

Tektronix®

DPO70000SX 시리즈 오실로스코프 사용자

경고

이 서비스 지침은 전문가용입니다. 부상을 방지하려면 자격을 갖추기 전에 작업을 수행하지 마십시오. 작업을 수행하기 전에 모든 안전 요약을 주의 깊게 읽어보십시오.

DPO70000SX 시리즈 제품 펌웨어 V10.0 이상 지원

www.tek.com
071-3365-06

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

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

TekScope, TekConnect 및 FastAcq 는 Tektronix, Inc.의 등록 상표입니다.

FastFrame, OpenChoice, MyScope, MultiView Zoom, SignalVu, TekExpress, TriMode, TekSecure, TekProbe, TekVPI, TekVISA, UltraSync 및 PinPoint 는 텍트로닉스의 상표입니다.

텍트로닉스 연락처

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

제품 정보, 판매, 서비스 및 기술 지원:

- 북미: 1-800-833-9200 에 전화로 문의하십시오.
- 북미 이외 지역의 연락처는 *www.tek.com* 을 참조하십시오.

목차

중요한 안전 정보 vii
일반 안전 사항 요약 vii
서비스 안전 사항 요약 ix
본 설명서의 용어 ix
제품에 있는 용어 ix
제품에 표시된 기호 x
표준 준수 정보 xi
EMC 컴플라이언스 xi
안전 컴플라이언스 xii
환경 준수 xiii
머리말 xv

Chapter 1: 장비 설치

기본 액세서리 1
작동 요구 사항 2
전원 공급 장치 요구 사항 3
장비 손상 방지 3
ESD 방지 3
최대 입력 전압 준수 5
적합한 감쇠기 선택 5
커넥터 청소 5
적합한 연결 기법 6
장비 전원 켜기 9
장비 전원 끄기 10
다중 장비 구성 11
장비 쌓기 11
시동 전에 13
UltraSync™ 버스 케이블 13
UltraSync™ 버스 케이블 연결 순서 13
마스터 및 확장 연결 순서 15
다중 장비 전원 켜기 16
다중 장비 모드 간 전환 20
ATI 및 TekConnect 채널 21
다중 장비 상태 디스플레이 22
사용할 수 있는 기능 22

DPO7AFP 보조 전면 패널(옵션) 24
장비 검사 25
내부 진단 통과 확인 25
Windows 10 활성화 26
Windows 인터페이스 지침 26
신호 경로 보정 27
네트워크에 연결 30
두 번째 모니터 추가 31
Windows 10 활성화 31
장비 운영 체제 및 제품 소프트웨어 복원 32
운영 체제 복원 32
내부 복구 유틸리티 32
제품 소프트웨어 설치 33

Chapter 2: 장비에 익숙해지기

전면 패널 커넥터 35
후면 패널 커넥터 37
인터페이스 및 디스플레이 38
제어판 40
온라인 도움말 액세스 41
메뉴 및 제어창 액세스 42

Chapter 3: 장비 검사

내부 진단 통과 확인 43

Chapter 4: 획득

신호 경로 보정 45
아날로그 신호 입력 설정 48
기본값 설정 사용 50
자동 설정 사용 51
프로브 보정 및 지연시간 보정 52
지연시간 보정 도구 52
획득 개념 57
획득 하드웨어 57
샘플링 프로세스 58
실시간 샘플링 58

보간된 실시간 샘플링 58
등가 시간 샘플링 58
파형 레코드 59
보간 59
획득 모드 작동 원리 59
향상된 유효 비트 수 사용 60
획득 모드 변경 61
획득 시작 및 정지 62
수평 모드 선택 63
고속 획득 사용 65
DSP 향상된 대역폭 사용 66
종단 전압 설정 69
롤 모드 사용 70
버스 설정 71
시리얼 버스 설정 73
병렬 버스 설정 75
버스 표시 설정 77
FastFrame 모드 사용 78
FastFrame 프레임 검색기 사용 80

Chapter 5: Pinpoint 트리거

트리거링 개념 83
트리거 이벤트 83
트리거 모드 83
트리거 지연 84
트리거 커플링 84
수평 위치 84
기울기 및 레벨 84
지연된 트리거 시스템 84
트리거 유형 선택 85
트리거 선택 87
트리거 상태 확인 89
A(기본) 트리거 및 B(지연) 트리거 사용 90
B 이벤트 트리거 91
지연 시간 이후의 B 트리거 91
A 에서 준비 후 B 트리거 91
A 에서 준비 후 B 에서 트리거(수평 지연 켜기) 92

수직 설정 제어 창(M Chx 탭) 93
재설정과 함께 트리거링 94
트리거 위치 보정 95
B 이벤트 스캔 시 트리거 96
병렬 버스 트리거링 99
시리얼 버스 트리거링 101
시각적 트리거를 사용하여 트리거(시각적 트리거링) 103
이벤트 발생 시 수행할 작업 설정 105
트리거 시 전자 우편 전송 106
이벤트 시 전자 우편 설정 107
수평 지연 사용 109

Chapter 6: 파형 표시

화면 형태 설정 111
화면 지속 설정 112
디스플레이 형식 설정 114
파형 보간 선택 115
화면 문자 추가 116
계수선 유형 설정 117
트리거 레벨 마커 설정 118
날짜 및 시간 표시 118
컬러 팔레트 사용 119
레퍼런스 파형 색 설정 121
연산 파형 색 설정 122
MultiView Zoom 사용 123
여러 영역 줌 125
줌된 파형 잠금 및 스크롤 127
줌된 창에서 파형 숨기기 128
파형 검색 및 표시 128
표시를 수동으로 설정하고 지우려면(삭제) 129
검색 표시를 자동으로 설정하고 지우려면(삭제) 131
시각적 검색 사용 136

Chapter 7: 파형 분석

자동 측정 137
자동 측정 선택 138

자동 측정 기능 사용자 정의 141
게이팅 142
통계 142
스냅숏 143
측정 주석 달기 143
기준 레벨 145
커서 측정 수행 146
히스토그램 설정 148
연산 파형 사용 150
스펙트럼 분석 사용 153
오류 감지기 사용 156
마스크 테스트 사용 160
한계 테스트 사용 163

Chapter 8: MyScope

새 MyScope 제어창 작성 165
MyScope 제어창 사용 169

Chapter 9: 정보 저장 및 호출

화면 캡처 저장 171
파형 저장 173
파형 호출 175
장비 설정 저장 176
장비 설정 호출 177
측정값 저장 178
사용자 마스크 저장 179
히스토그램 데이터 저장 180
타임스탬프 저장 181
클립보드에 결과 복사 182
하드 카피 인쇄 184

Chapter 10: 애플리케이션 소프트웨어 실행

Chapter 11: 응용 예제

일시적인 이상 캡처 187
효과적인 문서화를 위한 확장 데스크톱 및 OpenChoice 구조 사용 190

버스 트리거 192

Chapter 12: 사양

수직 시스템 아날로그 채널 195
수평 및 획득 시스템 199
트리거 사양 201
입력/출력 포트 사양 202
전원 사양 202
기계 사양 203
환경 사양 203

Chapter 13: 부록 A, 유지 관리

유지 관리 205
청소 205
외부 청소 205
조정 간격 206
조정 206
평면 디스플레이 청소 206
서비스를 위해 장비 반환 207
TekScope 복구 보고서 유틸리티 207
교체 가능 부품 209
부품 주문 정보 210

Chapter 14: 부록 B, 버전 릴리스

최신 고급 분석 애플리케이션 및 버전 릴리스 211

중요한 안전 정보

본 설명서에는 제품을 안전하게 작동하고 안전한 상태로 유지하기 위해 사용자가 따라야 할 정보와 경고가 포함되어 있습니다.

본 제품에 대해 서비스를 안전하게 수행하려면 *일반 안전 사항 요약* 뒤에 제공되는 *서비스 안전 사항 요약*을 참조하십시오.

일반 안전 사항 요약

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

이 제품은 지역 및 국가 코드에 따라 사용해야 합니다.

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

이 제품은 숙련된 전문가만 사용해야 합니다.

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

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

이 제품은 위험한 전압을 감지하기 위한 용도가 아닙니다.

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

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

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

화재 또는 부상을 방지하려면

적절한 전원 코드 사용. 본 제품에 지정되어 있고, 제품을 사용 중인 국가에서 승인된 전원 코드만 사용합니다. 제공된 전원 코드를 다른 제품에 사용하지 않습니다.

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

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

적절한 연결 및 분리. 전압 소스에 연결되어 있는 프로브나 테스트 리드선을 연결하거나 분리하지 마십시오. 제품과 함께 제공되었거나 텍트로닉스에서 제품에 적합한 것으로 지정한 절연된 전압 프로브, 테스트 리드선 및 어댑터만 사용합니다.

모든 단자 정격 준수. 화재나 감전 위험을 피하기 위해 제품의 모든 정격과 표시를 준수합니다. 제품에 연결하기 전에 제품 설명서를 참조하여 자세한 정격 정보를 확인합니다.

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

메인 또는 범주 II, III, IV 회로에 연결하는 경우에는 본 제품의 측정 단자가 정격 지정되지 않습니다.

덮개 없이 작동 금지. 이 제품은 덮개나 패널을 제거하거나, 덮개를 연 상태로 작동하지 마십시오. 위험 수준의 전압에 노출될 수 있습니다.

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

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

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

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

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

지정된 교체 부품만 사용합니다.

축축하고 습기가 많은 환경에서 작동 금지. 장치를 서늘한 환경에서 따뜻한 환경으로 옮기면 응축 현상이 나타날 수 있습니다.

폭발 위험이 있는 장소에서 작동 금지.

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

적절한 환기. 적절히 환기되도록 제품을 설치하는 방법에 대한 자세한 내용은 설명서의 설치 지침을 참조하십시오.

환기를 위해 제공되는 슬롯과 환기구가 덮이거나 가려지지 않도록 하고, 환기구에 물체를 넣지 마십시오.

안전한 작업 환경 제공. 항상 화면 및 표시기를 보기 편한 위치에 제품을 배치합니다.

키보드, 포인터 및 버튼 패드를 부적절하게 사용하거나 장기간 사용하지 않습니다. 키보드나 포인터를 부적절하게 사용하거나 장기간 사용하면 심각한 부상을 입을 수 있습니다.

작업 구역이 해당하는 인체 공학 표준을 충족해야 합니다. 스트레스로 인한 부상을 방지하려면 인체 공학 전문가에게 문의하십시오.

제품을 들어 올리고 운반할 때 주의를 기울이십시오. 들어 올리고 운반하기 쉽도록 이 제품에는 핸들이 제공됩니다.

경고. *본 제품은 무거우므로 제품을 들어 올리거나 운반할 때 부상이나 장치 손상을 방지하려면 주변에 도움을 요청하십시오.*

이 제품에 사용하도록 지정된 텍트로닉스 랙 마운트 하드웨어만 사용합니다.

서비스 안전 사항 요약

서비스 안전 사항 요약 섹션에는 제품에 대해 안전하게 서비스를 실시하는 데 필요한 추가 정보가 나와 있습니다. 전문가만이 서비스 절차를 실시해야 합니다. 서비스 절차를 수행하기 전에 본 *서비스 안전 사항 요약* 및 *일반 안전 사항 요약*을 읽어보십시오.

감전을 방지하려면. 노출된 연결부를 만지지 않습니다.

단독으로 서비스 수행 금지. 응급 처치 및 소생술을 실시할 수 있는 사람이 없는 경우에는 이 제품에 대해 내부 서비스나 조정을 수행하지 않습니다.

전원 분리. 감전을 방지하려면 서비스 실시를 위해 덮개, 패널 또는 환기구를 제거하기 전에 제품 전원 스위치를 끄고 주 전원으로부터 전원 코드를 분리합니다.

전원을 켠 상태로 서비스 수행 시 주의. 이 제품에는 위험한 전압이나 전류가 흐를 수 있습니다. 보호 패널을 제거하거나 구성 요소를 솔더링 또는 교체하기 전에 전원 연결을 해제하고 배터리를 제거하고(해당하는 경우) 테스트 리드선을 분리하십시오.

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

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

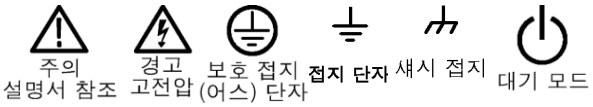
다음 용어가 제품에 나타날 수 있습니다.

- 위험은 표지를 읽는 동안 곧 발생할 수 있는 부상 위험을 나타냅니다.
- 경고는 표지를 읽는 동안 즉시 발생하지는 않는 부상 위험을 나타냅니다.
- 주의는 제품을 포함한 재산상의 위험을 나타냅니다.

제품에 표시된 기호

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

다음 기호가 제품에 표시될 수 있습니다.



표준 준수 정보

이 섹션에서는 장비가 준수하는 EMC(전자파 규정), 안전 및 환경 표준이 나와 있습니다.

EMC 컴플라이언스

EC 적합성 선언 - EMC

전자파 적합성에 대한 지침 2014/30/EU 의 취지에 부합합니다. 유럽 공동체의 공식 저널에 실려 있는 다음 사양을 준수하는 것으로 입증되었습니다.

EN 61326-1, EN 61326-2-1. 측정, 제어 및 실험실용 전기 장비에 대한 EMC 요구 사항 [1] [2] [3] [4]

- CISPR 11. 복사성 및 전도성 방출, 그룹 1, A 등급
- IEC 61000-4-2. 정전기 방전 차단
- IEC 61000-4-3. RF 전자기장 차단 [5]
- IEC 61000-4-4. 전기 고속 과도 전류/버스트 차단
- IEC 61000-4-5. 파워라인 서지 차단
- IEC 61000-4-6. 전도된 RF 차단 [5]
- IEC 61000-4-11. 전압 하락과 중단 차단

EN 61000-3-2. AC 파워라인 고조파 방출

EN 61000-3-3. 전압 변화, 변동 및 깜박거림

호주/뉴질랜드 적합성 선언 - EMC

ACMA 에 따라 다음 표준에 대해 EMC 무선 통신법 조항을 준수합니다.

- EN 61326-1 및 EN 61326-2-1. 복사성 및 전도성 방출, 그룹 1, A 등급

[1] 본 제품은 비주거 지역에서만 사용하도록 만들어졌습니다. 주거 지역에서 사용하면 전자기파 간섭이 발생할 수 있습니다.
[2] 이 장비를 테스트 대상에 연결할 때 이 표준에서 요구하는 레벨을 초과하는 방출이 발생할 수 있습니다.
[3] 상호 연결 케이블이 사용된 경우 이 케이블은 고품질의 저 EMI 피복 케이블이어야 합니다.
[4] 테스트 리드선 및/또는 프로브 연결 시 이러한 리드선/프로브에 대한 전자파 간섭 커플링으로 인해 장비가 이 표준의 차단 요구 사항을 만족하지 않을 수 있습니다. 전자파 간섭 영향을 최소화하려면 신호와 연결된 리턴 리드선의 비차폐 부분 간 루프 영역을 최소화하고 리드선을 전자기 장해 소스와 가능한 멀리 두십시오. 차폐형 테스트 리드선을 비틀어 넣는 것도 루프 영역을 줄일 수 있는 효과적인 방법입니다. 프로브의 경우 접지 리턴 리드선을 가능한 짧게 하고 프로브 본체에 가까이 두십시오. 일부 프로브에는 이 작업을 효율적으로 수행할 수 있도록 프로브 팁 어댑터 액세서리가 포함되어 있습니다. 프로브나 리드선 사용 시 항상 모든 안전 지침을 주의 깊게 읽어보십시오.
[5] 오실로스코프가 지속적으로 나타나는 전자기 현상의 영향을 받는 경우 성능 기준: 10mV/div - 1V/div: 피크-피크 노이즈에서 0.4 이하의 구간 파형 변위 또는 0.8 이하의 구간 증가가 발생할 수 있습니다.

안전 컴플라이언스

이 섹션에는 제품이 준수하는 안전 표준 및 기타 안전 컴플라이언스 정보가 나와 있습니다.

EU 적합성 선언 - 저전압

유럽 연합의 공식 저널에 실려 있는 다음 사양을 준수하는 것으로 입증되었습니다.

저전압 지침 2014/35/EU

- EN 61010-1. 측정, 제어 및 실험실용 전기 장비에 대한 안전 요구 사항 – 1 부: 일반 요구 사항

미국 국가 공인 테스트 실험 목록

- UL 61010-1. 측정, 제어 및 실험실용 전기 장비에 대한 안전 요구 사항 – 1 부: 일반 요구 사항

캐나다 인증

- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1. 측정, 제어 및 실험실용 전기 장비에 대한 안전 요구 사항 – 1 부: 일반 요구 사항

추가 컴플라이언스

- IEC 61010-1. 측정, 제어 및 실험실용 전기 장비에 대한 안전 요구 사항 – 1 부: 일반 요구 사항

장비 유형

테스트 및 측정 장비

안전 등급

1 등급 – 접지 제품

오염 지수 설명

제품 주변 환경 및 제품 내에서 발생할 수 있는 오염의 척도입니다. 제품 내부 환경과 외부 환경은 일반적으로 동일하다고 간주됩니다. 제품은 지정된 환경 등급에서만 사용해야 합니다.

- 오염 지수 1. 오염이 발생하지 않거나 비전도성 건조 오염 물질만 발생합니다. 이 범주에 속하는 제품은 일반적으로 캡슐화 또는 밀봉되어 있거나 무진실에 배치되어 있습니다.
- 오염 지수 2. 일반적으로 비전도성 건조 오염만이 발생합니다. 응축으로 인한 일시적인 전도성 물질이 가끔 발생할 수도 있으며, 일반적인 사무실/가정환경에 해당합니다. 일시적인 응축 현상은 제품을 사용하고 있지 않을 때에만 발생합니다.
- 오염 지수 3. 전도성 오염 물질 또는 응축으로 인해 전도성을 띨 수 있는 비전도성 건조 오염 물질이 발생합니다. 온도와 습도가 모두 제어되지 않는 격리된 장소에 해당하며, 직사광선이나 직접적인 비바람으로부터는 보호되는 장소에서 나타납니다.
- 오염 지수 4. 전도성 먼지나 눈비를 통해 지속적으로 전도성 물질을 생성하는 오염 형태입니다. 보통 실외에서 발생합니다.

오염 지수

오염 지수 2(IEC 61010-1 에 정의됨). 참고: 실내 및 건조한 장소 전용 등급입니다.

IP 등급

IP20(IEC 60529 에 정의됨)

측정 및 과전압 범주 설명

본 제품의 측정 단자에는 다음 범주 중 하나 이상에서 주 전압을 측정하기 위한 정격이 지정될 수 있습니다. 제품과 설명서에 표시된 특정 정격을 참조하십시오.

- 측정 범주 II. 저전압 설치에 직접 연결된 회로에 대해 수행하는 측정용
- 측정 범주 III. 건물 설치에서 수행하는 측정용
- 측정 범주 IV. 저전압 설치 소스에서 수행하는 측정용

NOTE. *과전압 범주 정격은 주 전원 공급기 회로에만 지정되고 측정 범주 정격은 측정 회로에만 지정됩니다. 제품 내의 나머지 회로에는 정격이 지정되지 않습니다.*

주 과전압 범주 정격

과전압 범주 II(IEC 61010-1 에 정의됨)

환경 준수

이 섹션에서는 제품이 환경에 미치는 영향에 대한 정보를 제공합니다.

제품 폐기 처리

장비나 구성 요소를 재활용할 때 다음 지침을 준수하십시오.

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

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

과염소산염 자재. 이 제품에는 하나 이상의 CR 유형의 리튬 배터리가 포함되어 있습니다. 캘리포니아주에서는 CR 리튬 배터리가 과염소산염 자재로 분류되므로 특별한 취급을 요합니다. 자세한 내용은 www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate 를 참조하십시오.

머리말

이 설명서에서는 DPO70000SX 시리즈 장비의 설치 및 기본 작동에 대해 설명합니다. 더 자세한 작동 정보는 장비의 장비 도움말을 참조하십시오. 이 문서에서 지원하는 장비는 다음과 같습니다.

- DPO77002SX
- DPO75902SX
- DPO75002SX
- DPO73304SX
- DPO72304SX

주요 기능

DPO70000SX 시리즈 장비를 사용하면 전자 장비의 설계를 쉽게 확인하고 디버깅하고 특성화할 수 있습니다. 이러한 장비의 주요 기능은 다음과 같습니다.

- 1 개의 아날로그 채널에 대한 70GHz 대역폭 및 200GS/s, 2 개의 아날로그 채널에 대한 33GHz 대역폭 및 100GS/s, DPO77002SX
- 1 개의 아날로그 채널에 대한 59GHz 대역폭 및 200GS/s, 2 개의 아날로그 채널에 대한 33GHz 대역폭 및 100GS/s, DPO75902SX
- 1 개의 아날로그 채널에 대한 50GHz 대역폭 및 200GS/s, 2 개의 아날로그 채널에 대한 33GHz 대역폭 및 100GS/s, DPO75002SX
- 2 개의 아날로그 채널에 대한 33GHz 대역폭 및 100GS/s 또는 4 개 채널(50GS/s), DPO73304SX
- 2 개의 아날로그 채널에 대한 23GHz 대역폭 및 100GS/s 또는 4 개 채널(50GS/s), DPO72304SX
- 활성화할 경우 대역폭을 확장하고 패스밴드를 평준화할 수 있는 DSP(디지털 신호 처리) 필터를 적용하는 향상된 대역폭 기능. 향상된 대역폭 기능은 활성화된 채널의 샘플링 속도가 최대일 때 해당 채널 전체에 대해 일치하는 응답을 제공합니다. 신호 대 노이즈 비율을 최적화하기 위해 500MHz 로 대역폭을 제한할 수 있습니다. 일부 고성능 프로브 및 팁의 경우 향상된 대역폭은 프로브 팁까지 확장됩니다.
- 최대 10 억 개 샘플의 레코드 길이(모델 및 옵션에 따라 다름)
- 최대 1.0%의 DC 수직 이득 정밀도(모델에 따라 다름)
- 채널 수 증가를 위해 UltraSync™ 인터페이스를 사용하여 최대 4 개의 장비를 결합할 수 있습니다.
- 옵션인 외부 모니터에 사용자 인터페이스 표시
- Hi-Res 모드가 아닐 때 각각 8 비트 해상도인 최대 4 개의 아날로그 입력 채널(모델에 따라 다름), 보조 트리거 입력 및 출력
- 포괄적인 명령 집합 및 메시지 기반 인터페이스를 통한 완벽한 프로그래밍 기능
- 로직 검정된 트리거 및 유연한 A 및 B 트리거 이벤트를 통한
- 에지 트리거 >20GHz, 보조 트리거 > 10GHz
- 선택할 수 있는 트리거 위치 보정을 통해 더 정확하게 트리거를 배치하고 지터를 줄일 수 있습니다.
- 히스토그램, 자동 측정, 아이 패턴 측정 및 측정 통계를 포함하는 강력한 내장 측정 기능
- 파형의 수학적인 결합을 통해 데이터 분석 작업을 지원하는 파형 작성. 연산 등식에는 임의 필터를 사용합니다. 스펙트럼 분석을 사용하여 주파수 도메인에서 파형을 분석합니다.
- 수평 스케일과 별개로 샘플 속도 및 레코드 길이 제어 가능

- 화면에서 사용 가능한 내장 온라인 도움말이 포함된 이해하기 쉬운 그래픽 UI(사용자 인터페이스)
- 이동식 내부 디스크 스토리지

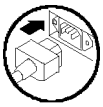
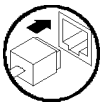
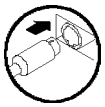
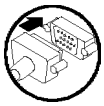
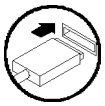
매뉴얼

이 제품에 대한 자세한 내용을 확인하려면 아래 표를 참조하십시오.

읽을 내용	사용할 문서
설치 및 작동(개요)	사용 설명서
작동 및 사용자 인터페이스	도움말 메뉴의 장비 도움말
프로그래머 명령	프로그래머 설명서. 이 설명서는 텍트로닉스 웹 사이트(www.tektronix.com/manuals)에 제공됩니다.

이 설명서에서 사용하는 규약

다음 아이콘은 이 설명서 전체에서 사용됩니다.

단계	전면 패널 전원	전원 연결	네트워크	PS-2	SVGA	USB
1						

장비 설치

장비의 포장을 풀고 기본 액세서리 목록에 있는 품목을 모두 받았는지 확인합니다. 권장 액세서리, 프로브, 장비 옵션 및 업그레이드는 온라인 도움말의 목록에 나와 있습니다. 텍트로닉스 웹 사이트(www.tektronix.com)에서 최신 정보를 확인합니다.

기본 액세서리

액세서리	텍트로닉스 부품 번호
사용 설명서 -- 언어 옵션에 따라 다름	071-3357-xx
전면 보호 덮개, TekConnect 장비 ATI 장비	200-5337-00 200-5358-00
PCIe 호스트 포트 보호 플러그	200-5344-00
두 번째 이더넷 포트 플러그	200-5389-00
고속 에지에서 50Ω 종단(2X)	015-1022-01
TCA-292D(5X)(ATI 장비에서 3X)	090-0044-00
Windows 호환 키보드	119-7275-xx
Windows 호환 마우스	119-7054-xx
정전기 방지 손목띠	006-3415-05
지연시간 보정 케이블(M2.92 ~ M2.92)	174-6793-00
지연시간 보정 어댑터(1.85F ~ 2.92F), ATI 장비만 해당	103-0483-00
감쇠기 2.92mm 암 ~ 2.92mm 수, 50Ω, 10DB	011-0221-00
ATI 커넥터 보호기(1.85mm), ATI 장비만 해당	103-0474-00
ATI 보호 캡, ATI 장비만 해당	016-2101-00
토크 렌치, ATI 장비만 해당	067-2787-00
백업 렌치, ATI 장비만 해당	003-1942-00
액세서리 주머니	016-2045-00
모범 사례 설명서	071-2989-04
ROHS 정보	071-2185-04
교정 인증	001-1179-00
교정 인증 엔벨로프	006-8018-01
전원 코드 – 다음 중 하나:	

액세서리		텍트로닉스 부품 번호
	북미(옵션 A0)	161-0213-00
	전 유럽(옵션 A1)	161-0209-00
	영국(옵션 A2)	161-0210-00
	호주(옵션 A3)	161-0211-01
	스위스(옵션 A5)	161-0212-01
	일본(옵션 A6)	161-0213-00
	중국(옵션 A10)	161-0320-00
	인도(옵션 A11)	161-0325-00
	브라질(옵션 A12)	161-0358-00
	전원 코드 없음(옵션 A99)	

작동 요구 사항

경고.

부상 및 장비 손상을 방지하려면 장비가 후면 걸쇠에 놓여 있을 때에는 장비를 작동하지 마십시오.

1. 장비를 카트 또는 벤치 위에 놓습니다. 이때 하부 걸쇠에 놓아야 합니다. 랙 마운트 키트(옵션)를 사용할 수 있습니다. 다음 정비 요구 사항 및 크기를 준수해야 합니다.
   - 상단: 0mm(0 인치)
   - 왼쪽: 76mm(3 인치)
   - 오른쪽: 76mm(3 인치)
   - 후면: 후면 패널에 연결된 모든 케이블을 보호하기 위해 후면 걸쇠 위 76mm(3 인치)
   - 하단: 0mm(0 인치), 플립을 아래쪽으로 하여 다리로 세움

주의. *적절한 냉각을 위해서는 장비 양쪽 및 하단에 장애물이 없어야 합니다.*

적절한 냉각을 위해 장비가 서로 쌓여 있을 경우에는 장비에 하단 걸쇠가 있어야 합니다.

2. 폭: 483mm(19.0 인치)
3. 높이: 152mm(6.0 인치)
4. 장비를 작동하기 전에 주변 온도가 5°C 에서 +45°C(+41°F 에서 +113°F) 사이인지 확인합니다.
5. 작동 습도를 확인합니다. 최대 +32°C(+90°F)에서 8% - 80% 상대 습도 +32°C(+90°F) 이상 최대 +45°C(+113°F)까지

   5% - 45% 상대 습도, 비응축식, 최대 습구 온도 +29.4°C(+85°F)에 의해 제한됨(+45°C(+113°F)에서 상대 습도를 32%로 줄임)
6. 작동 고도를 확인합니다. 3,000m(9,843 피트), 1500m(4,921.25 피트) 고도 이상에서 300m(984.25 피트)당 최대 작동 온도 1°C 감소
7. 최대 입력 전압:

   TekConnect 채널: ≤1.2V/FS 설정:

터미네이션 바이어스 기준 ±1.5V(최대 30mA)

±5V 절대 최대 입력

>1.2V/FS 설정: ±8.0V. 최대 Vterm 전류 및 감쇠기 전원에 의해 제한됨

ATI 채널: ± $0.75V_{pk}$

보조 채널: ±$5.0V_{pk}$

전원 공급 장치 요구 사항

아래 표에 장비의 전원 공급 장치 요구 사항이 나와 있습니다.

소스 전압 및 주파수	소비 전력
100VAC ~ 240VAC, 50/60Hz 또는 115VRMS, 400Hz	980W

경고.

화재 및 감전의 위험을 줄이려면 주 전원 공급기의 전압 변동이 작동 전압 범위의 10%를 넘지 않아야 합니다.

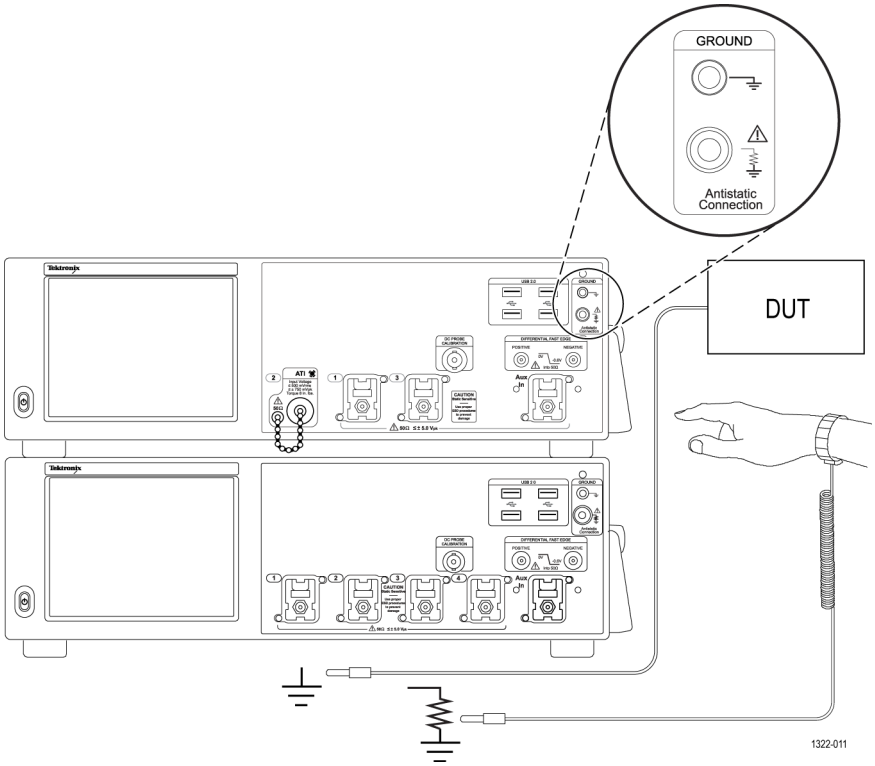
장비 손상 방지

ESD 방지

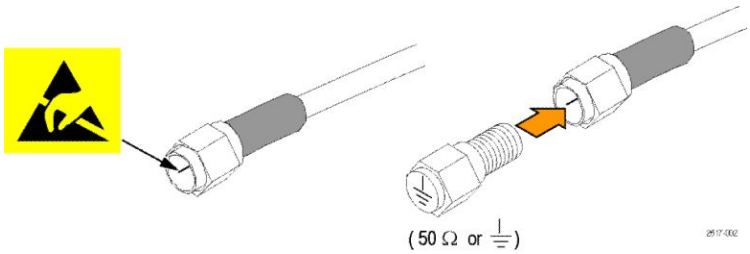
주의. *직접적인 정전기 방전은 장비 입력에 손상을 줄 수 있습니다. 이 손상을 피하는 방법을 확인하려면 다음 정보를 읽으십시오.*

정전기 방전(ESD)은 전기 장비를 취급할 때 주의할 사항입니다. 장비는 강력한 ESD 보호 기능을 제공하도록 설계되지만 신호 입력에 직접적으로 작용하는 상당량의 정전기 방전이 장비에 손상을 줄 가능성은 여전히 있습니다. 장비 손상을 피하려면 다음 기술을 활용하여 장비에 대한 정전기 방전을 방지하십시오.

1. 케이블 및 TekConnect 어댑터를 연결 및 분리할 때는 접지된 정전기 방지 손목띠를 착용하여 신체로부터 정전기가 방전되도록 합니다. 이를 위해 장비에서 전면 패널 연결이 제공됩니다.



2. 벤치에서 분리되어 있거나 방을 가로질러 연결된 케이블은 대량의 정전기를 발생할 수 있습니다. 케이블을 장비에 연결하기 전에 케이블의 중앙 도체를 순간적으로 접지하거나 50Ω 종단을 한쪽 끝에 연결하여 케이블을 장비나 테스트 중인 장치에 연결하기 전에 모든 케이블에서 정전기를 방전하십시오.



주의. *스크루드라이버, 렌치 끝부분 등과 같은 도구를 사용하여 중앙 도체를 커넥터의 접지 쉘로 끌어당기지 마십시오. 긁히거나 자국이 나면 케이블의 RF 응답이 손상될 수 있습니다.*

최대 입력 전압 준수

경고. 모든 단자 정격을 준수합니다. 장비 손상을 방지하기 위해 제품의 모든 정격과 표시를 준수합니다. 제품에 연결하기 전에 제품 설명서를 참조하여 자세한 정격 정보를 확인합니다.

공통 단자를 비롯하여 해당 단자의 최대 정격을 초과하는 단자에는 전위를 적용하지 않습니다.

ATI(비동기 시간 인터리빙) 입력의 최대 입력 전압은 $\pm 0.75V_{pk}$ 입니다. 이는 손상이 발생하기 전 최대 전압입니다.

TekConnect 입력의 최대 입력 전압은 1.2V 전체 스케일 설정 이하에서 터미네이션 바이어스(최대 30mA)에 상대적인 ±1.5V 이고 1.2V 이상 전체 스케일 설정에서 8V 입니다.

적합한 감쇠기 선택

ATI 입력의 최대 전압 범위는 $300mV_{FS}$ 입니다. 감쇠기를 사용할 경우 최대 전압 범위가 증가할 수 있습니다.

표 4: 최대 ATI 전압 범위

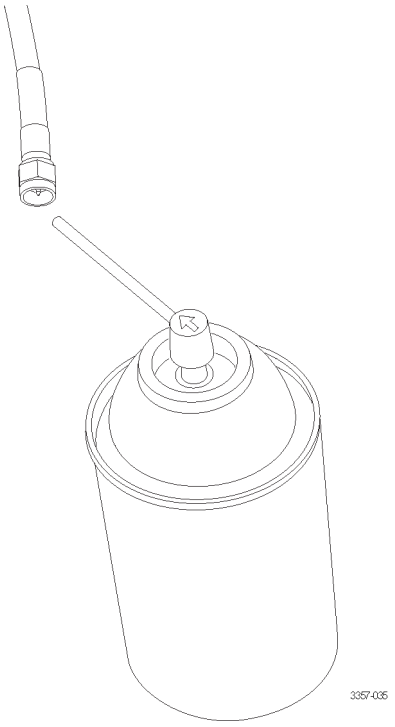
감쇠기	최대 ATI 전압 범위
없음	$300mV_{FS}$
3dB	$420mV_{FS}$
6dB	$600mV_{FS}$
10dB	$950mV_{FS}$
16dB(6dB + 10dB 감쇠기)	$1.88V_{FS}$
20dB	$3V_{FS}$

커넥터 청소

모든 커넥터는 청결하게 유지되어야 합니다. 커넥터에 먼지가 있으면 해당 커넥터는 물론 함께 사용되는 다른 커넥터까지 손상될 수 있습니다. 먼지는 RF 성능도 떨어트립니다. 먼지가 쌓이지 않도록 모든 케이블, 감쇠기 및 어댑터를 커넥터 덮개로 보호해야 합니다.

각 커넥터를 사용하기 전에 다음을 수행하십시오.

1. 커넥터에 먼지, 금속 입자, 긁힘 및 변형이 없는지 확인합니다.
2. 커넥터 크기가 올바른지 확인합니다.



경고. *압축 공기 사용 시 눈을 보호하기 위해 보호 안경을 착용하십시오.*

3. 커넥터를 아래로 향하게 한 상태에서 저압 압축 공기를 사용하여 커넥터 모서리부터 커넥터를 청소합니다.
4. 그래도 커넥터가 깨끗하게 청소되지 않은 경우 이소프로필 알코올 용액을 묻힌 적절한 크기의 면봉을 사용하여 커넥터 쓰레드 및 메이팅 표면을 닦습니다. 중앙 도체를 잡아당기지 마십시오.

주의. *커넥터의 중앙 핀에 압력을 가하면 안 됩니다. 중앙 핀에 압력을 가하면 커넥터가 손상될 수 있습니다.*

적합한 연결 기법

ATI 1.85mm 커넥터나 SMA 커넥터, 어댑터, DC 블록 또는 케이블에 연결할 때는 8in-lbs 토크를 사용하십시오. 잘못된 토크나 연결 기법을 사용하면 신호 성능이 저하되고 커넥터가 손상될 수 있습니다.

ATI 입력에 연결하려면 아래 절차를 따르십시오.

주의. *ATI 입력에 연결할 때 제공된 백업 렌치 및 토크 렌치를 사용하지 않으면 장비가 손상될 수 있습니다.*

1. 케이블 및 어댑터를 연결 및 분리할 때는 접지된 정전기 방지 손목띠를 착용하여 신체로부터 정전기가 방전되도록 합니다. 이를 위해 장비에서 전면 패널 연결이 제공됩니다. 검정 플라스틱 그로밋을 포함한 접지 연결을 사용할 경우 1MΩ 시리얼 분리 저항을 가지기 때문에 감전 위험이 없으나 정전기가 방전될 수 있습니다.

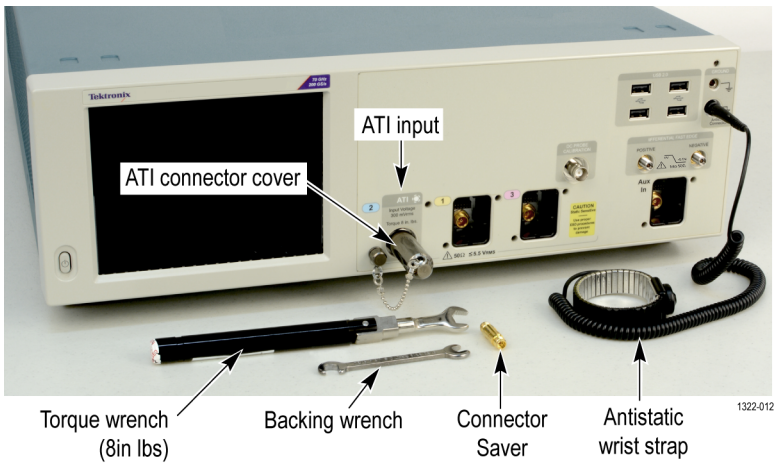


그림 1: 정전기 방지 손목띠 착용

2. 제공된 커넥터 보호기를 사용하여 장비 커넥터를 보호하십시오. 이 보호기를 사용하지 않을 경우 끝단 캡을 설치하여 먼지 및 ESD 손상으로부터 커넥터를 보호하십시오. ATI 보호 덮개를 보관하는 대체 위치로는 전면 패널 우측 상단 모서리 및 후면 패널의 오디오 커넥터 오른쪽 등이 있습니다. 커넥터 보호기 설치 시 8in-lbs 로 조입니다.

주의. *오실로스코프 ATI 입력 커넥터가 수 커넥터이므로 커넥터 보호기는 생각과 달리 단단히 조여 있는 상태나 느슨한 상태로 보일 수 있습니다.*

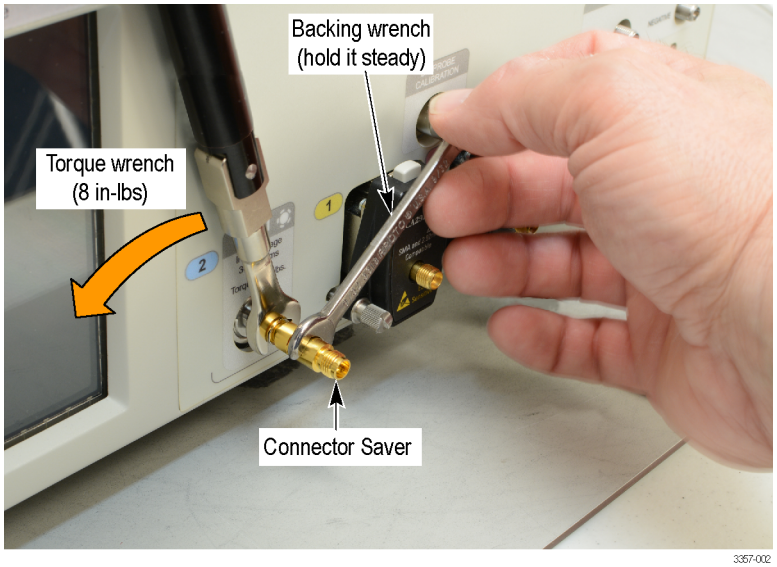


그림 2: 커넥터 보호기 설치

3. 커넥터 보호기에서 백업 렌치를 사용하면 커넥터 설치 시 커넥터 회전으로 인해 발생할 수 있는 손상을 방지할 수 있습니다.

4. 제공된 토크 렌치를 사용하여 커넥터 보호기와 케이블 커넥터를 조입니다(8in-lbs).

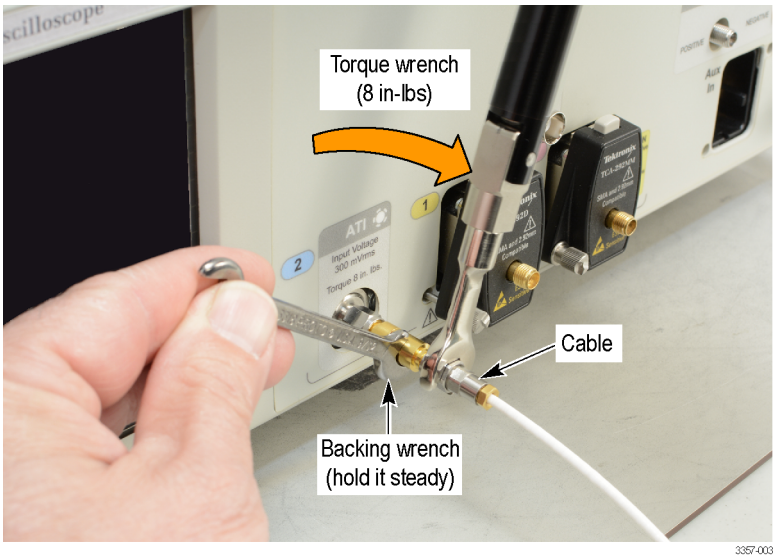


그림 3: 케이블 설치

주의. ATI 입력에 연결할 때 중앙 도체가 회전할 경우 장비가 손상됩니다. 필요한 경우 케이블에서 두 번째 백업 렌치를 사용하여 회전을 방지합니다. 제공된 토크 렌치를 사용하여 모든 커넥터를 조입니다(8in-lbs).

5. 필요한 경우 케이블에서 두 번째 백업 렌치를 사용하여 회전을 방지합니다.

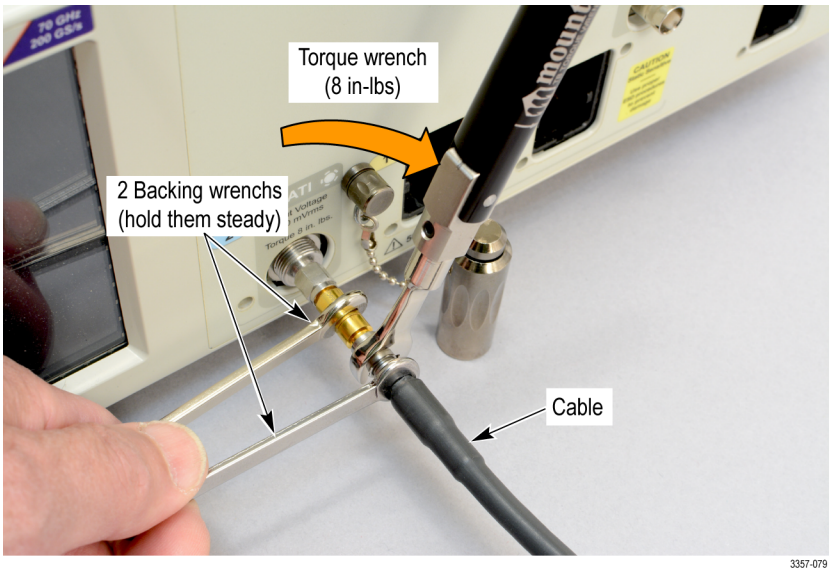
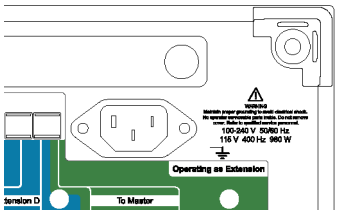


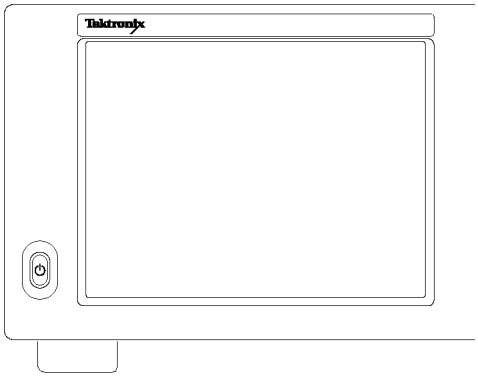
그림 4: 두 번째 백업 렌치 사용

장비 전원 켜기

1. 장비 뒷면에 AC 전원 코드를 연결합니다.



2. 전면 패널의 전원 버튼을 사용하여 장비의 전원을 켭니다.



전원 버튼은 장비의 전원 상태를 나타냅니다.

- 불이 켜지지 않음 – 전원이 들어오지 않음
- 녹색 – 전원 켜짐

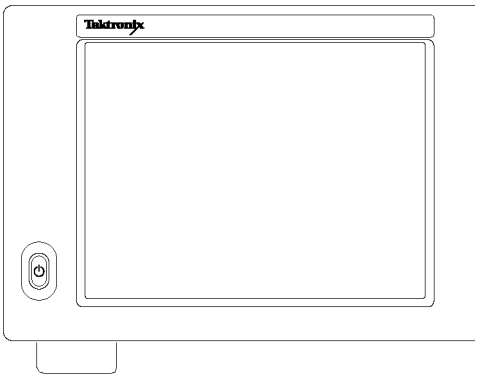
장비 전원 끄기

1. 전면 패널의 전원 버튼을 눌러 장비를 종료합니다.

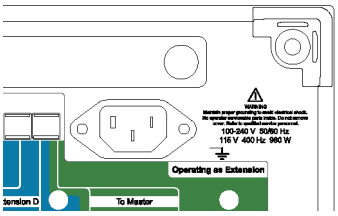
주석노트. *다중 장비 구성의 전원을 끌 경우 먼저 마스터의 전원을 끄십시오.*

종료 프로세스는 약 30 초 소요되며, 이 시간 동안 장비는 대기 모드로 설정됩니다. 또는 Windows 종료 메뉴를 사용하십시오.

주석노트. *전원 버튼을 4 초 동안 누르고 있으면 즉시 강제 종료할 수 있습니다. 저장되지 않은 데이터는 손실됩니다.*



2. 장비의 전원을 완전히 제거하려면 위에 설명된 대로 종료 작업을 수행한 후 장비에서 전원 코드를 제거합니다.



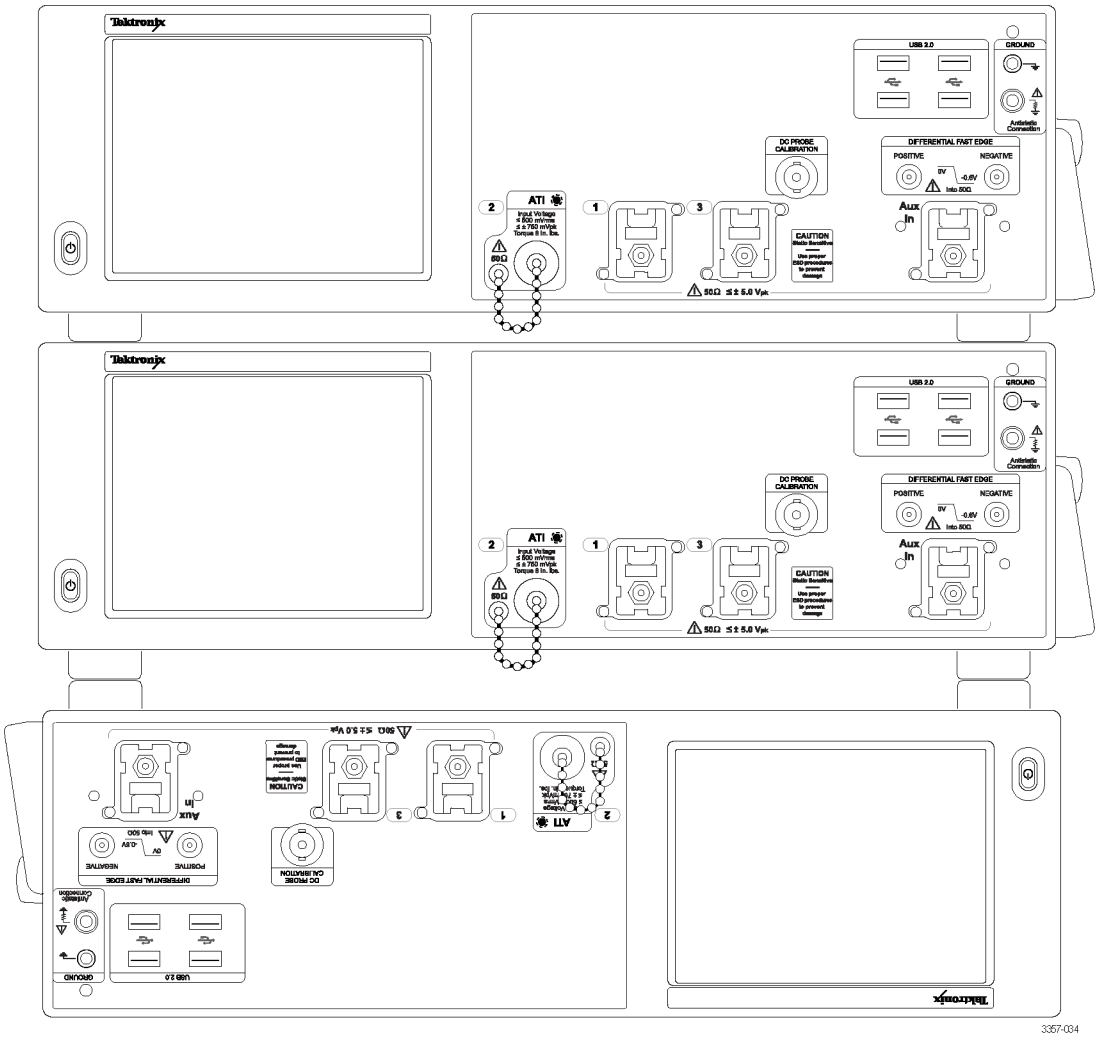
다중 장비 구성

다중 장비 구성의 장비를 연결하면 동기화된 트리거 및 샘플 클럭을 통해 최대 4 개의 채널, 초고대역폭 및 최고의 샘플링 속도를 포함한 시스템을 생성할 수 있습니다.

장비 쌓기

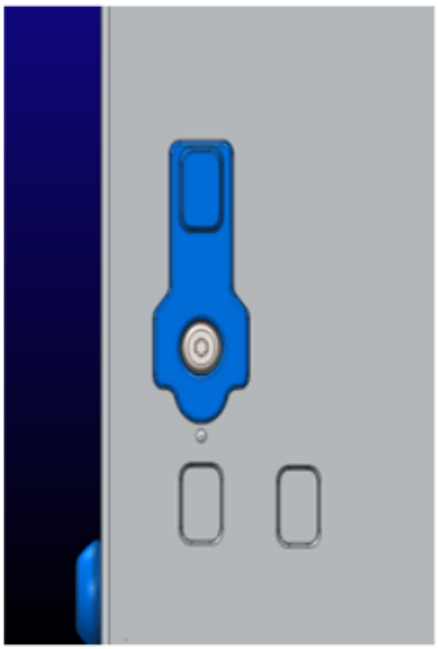
공간을 절약하고 케이블 선을 줄여 보다 편리하게 연결할 수 있도록 여러 장비를 쌓을 수 있습니다.

경고. *장비를 거꾸로 사용할 경우에는 손가락이 끼지 않도록 주의하십시오.*

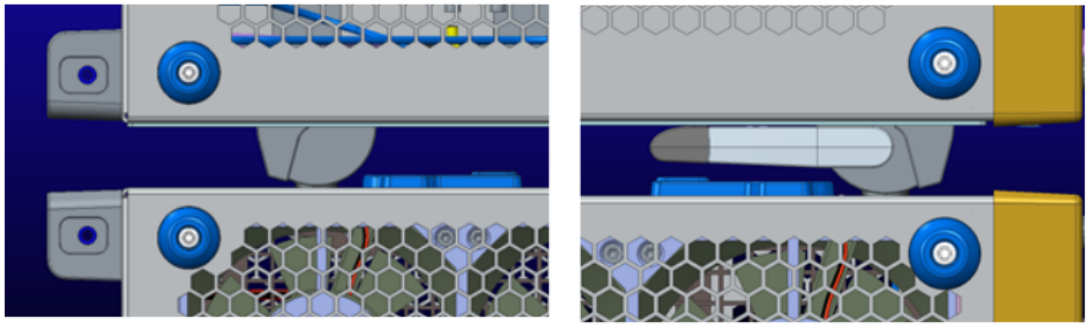


워크벤치 위에 방향이 뒤집힌 장비를 올려놓을 경우 상부 걸쇠를 기본 방향으로 놓으면 편리합니다. 장비에 OM4000 을 올려놓을 경우에도 상부 걸쇠를 기본 방향으로 놓는 것이 좋습니다.

두 개의 장비를 겹쳐서 쌓을 경우 상부 걸쇠를 회전시켜 사용하십시오.



두 장비를 겹쳐서 쌓을 경우 상부 걸쇠가 회전되면서 노출된 구멍 위에 하부 걸쇠가 고정됩니다.



시동 전에

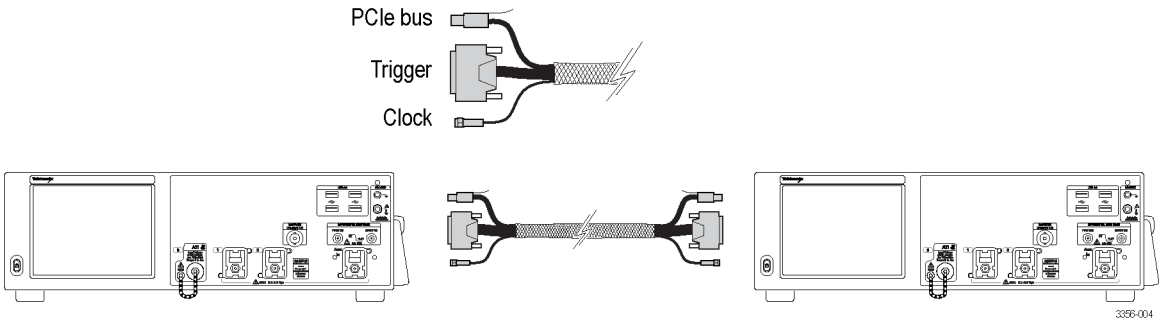
장비 전원을 켜기 전에 다중 장비 구성의 모든 장비를 제대로 연결해야 합니다. 장비의 전원이 켜진 후 구성이 변경되면 시스템을 다시 시작해야 할 수 있습니다.

다중 장비 구성에서 장비가 연결되지 않은 경우 장비 전원이 다중 장비 모드가 아닌 독립 실행형 모드에서 켜집니다.

UltraSync™ 버스 케이블

UltraSync 버스 케이블은 모든 다중 장비 구성 가능 장비를 연결합니다.

전원을 켜기 전에 모든 케이블이 장비에 연결되어야 합니다. 케이블이 연결되기 전에 장비가 켜진 경우 장비를 다시 시작해야 합니다.



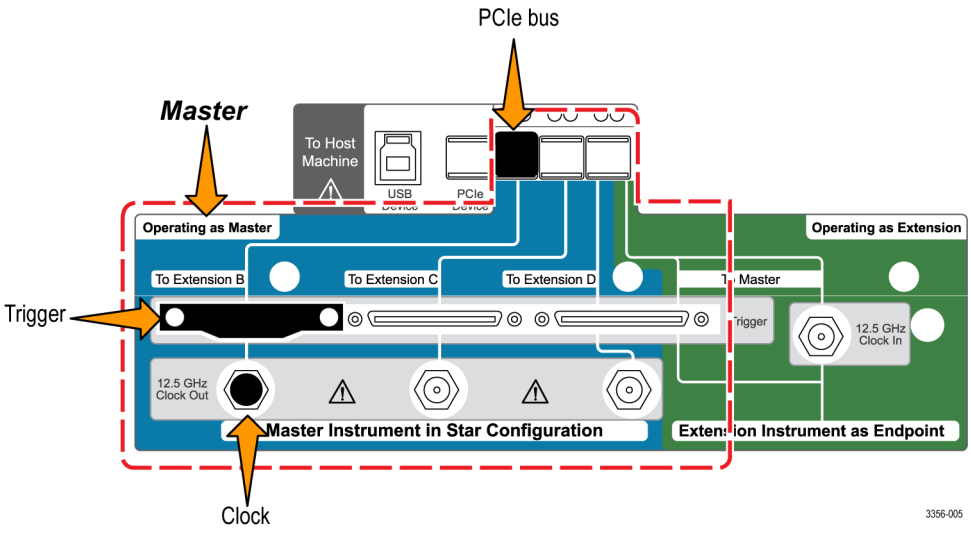
UltraSync™ 버스 케이블 연결 순서

UltraSync 버스 케이블 번들을 마스터에 연결합니다.

1. 마스터 장비로 설정할 장비를 선택합니다.

   마스터 장비에서 각 UltraSync 케이블 번들 세트를 지정된 포트에 연결합니다(To Extension B 포트부터 시작). 세 번째 장비를 연결할 경우에는 To Extension C 포트를 사용하고 네 번째 장비를 연결할 경우에는 To Extension D 포트를 사용합니다.

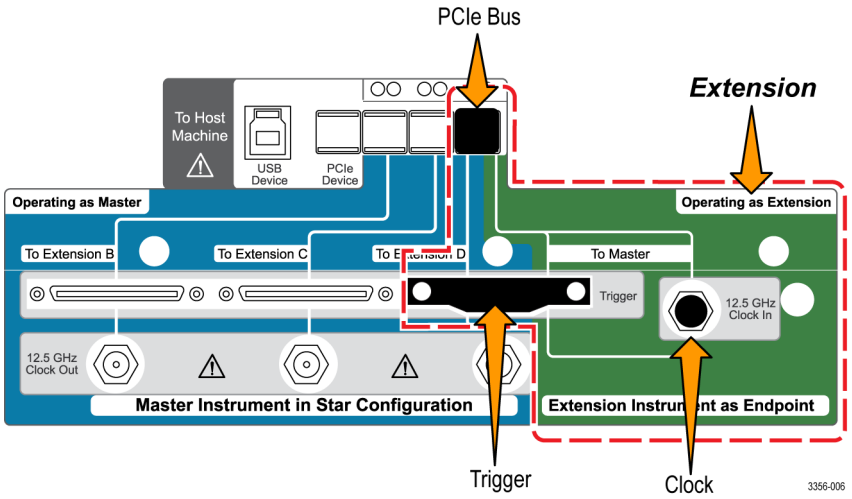
2. 클럭 케이블을 12.5GHz 클럭 출력 커넥터에 연결합니다(8in-lbs 토크).
3. 트리거 케이블을 트리거 커넥터에 연결합니다.
4. PCIe 케이블을 PCIe 커넥터에 연결합니다.



UltraSync 버스 케이블 번들을 확장에 연결합니다.

확장에서 각 UltraSync 케이블 번들 세트를 지정된 포트에 연결합니다.

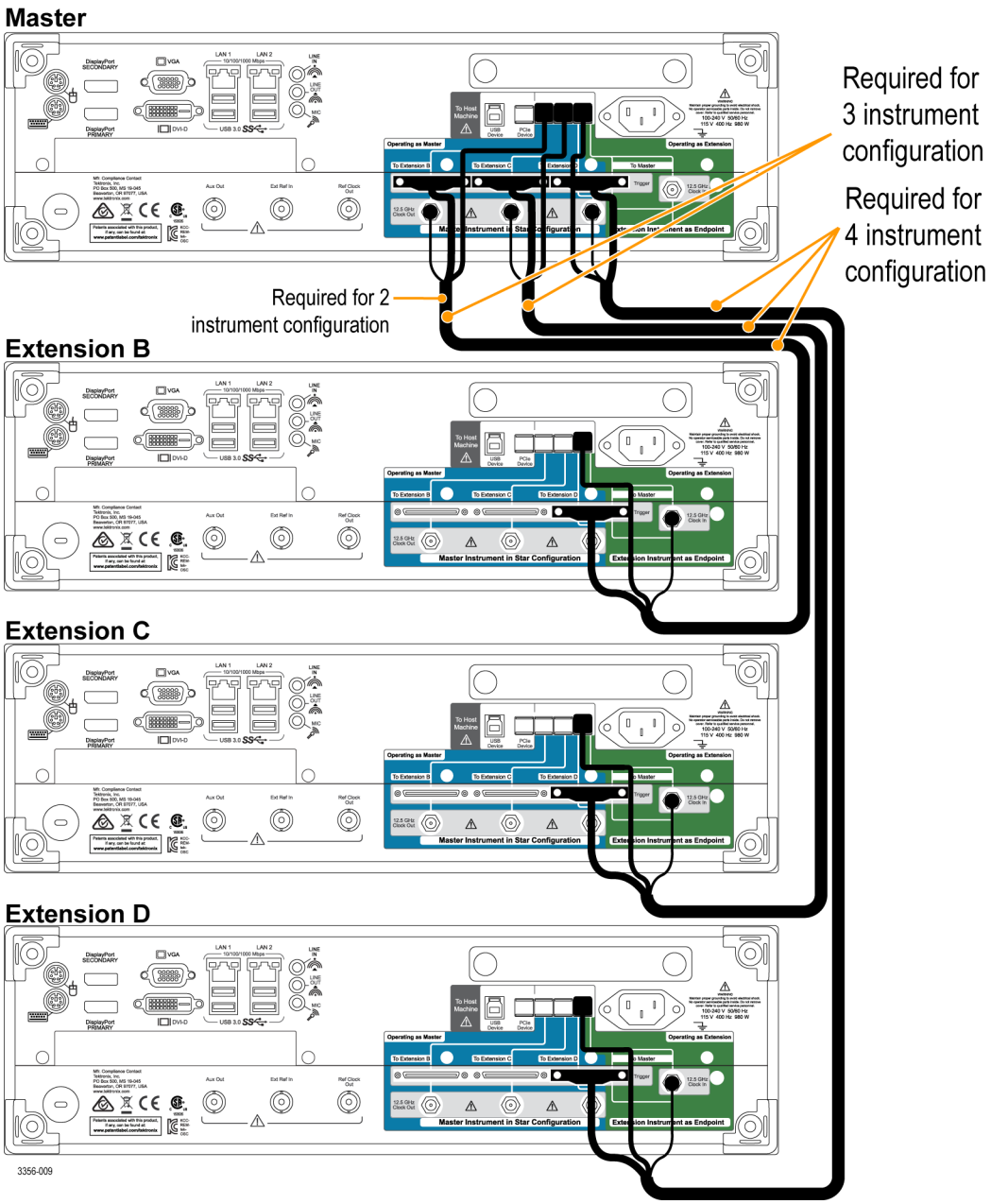
1. 클럭 케이블을 12.5GHz 클럭 입력 커넥터에 연결합니다(8in-lbs 토크).
2. 트리거 케이블을 To Master Trigger 커넥터에 연결합니다.
3. PCIe 케이블을 PCIe 커넥터에 연결합니다.



마스터 및 확장 연결 순서

각 확장 장비를 마스터 장비에 순서대로(왼쪽에서 오른쪽, Extension B, C, D 순서) 연결합니다.

주석노트. *확장을 마스터에 연결할 때 별 패턴으로 연결하십시오. 데이지 체인 방식으로 장비를 연결하지 마십시오.*



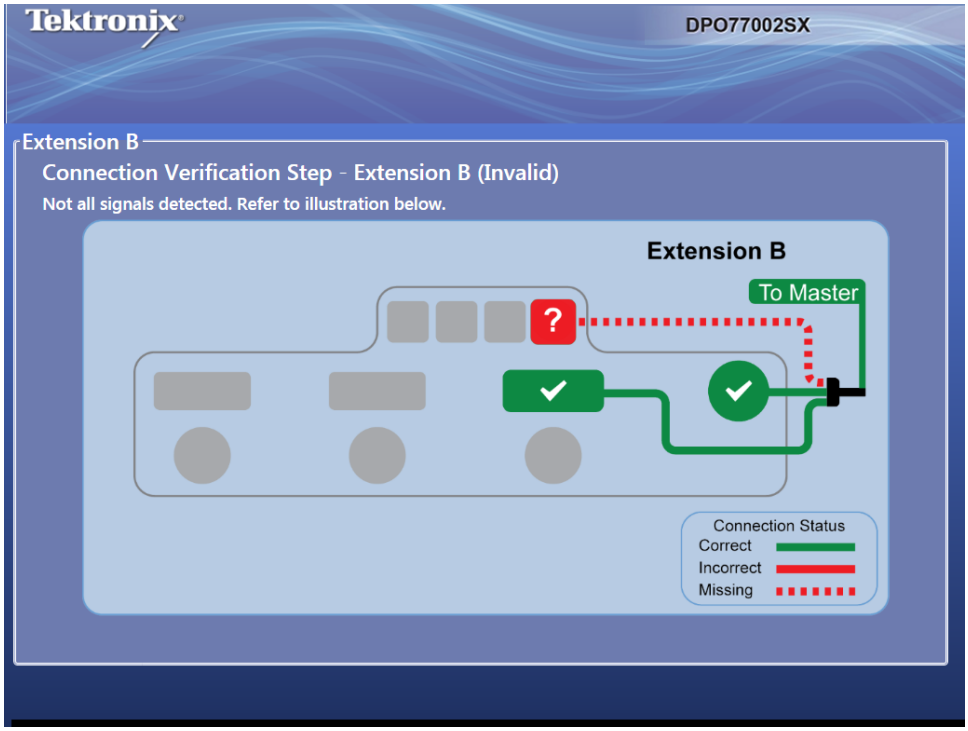
다중 장비 시스템 전원을 끄려면 먼저 마스터 전원을 끄십시오.

다중 장비 전원 켜기

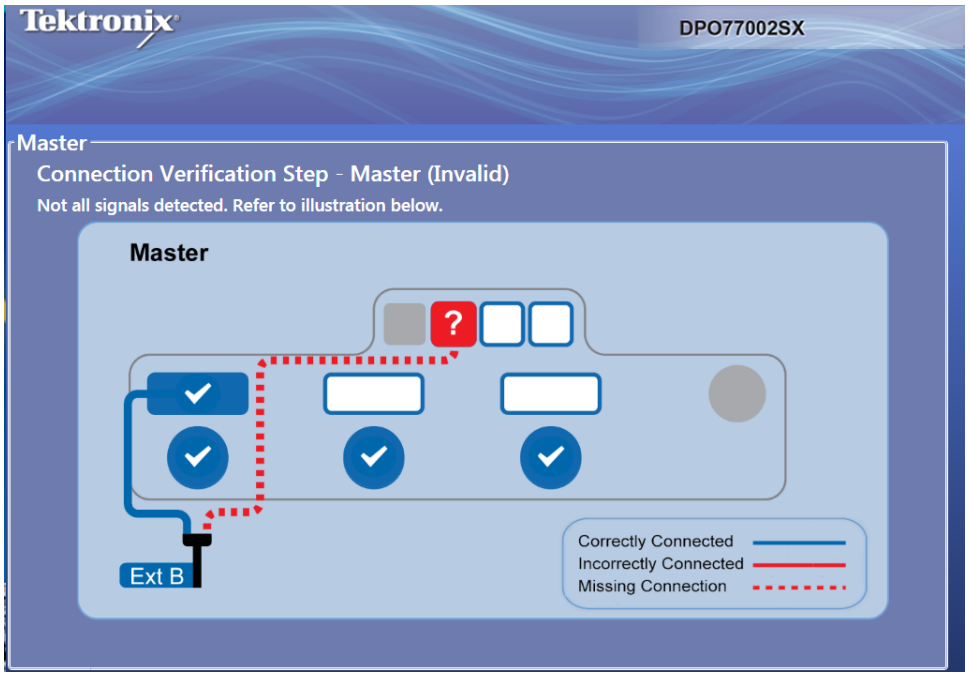
시동 프로세스 동안 장비는 장비가 다중 장비 구성에서 연결되었는지 확인합니다. 이 구성에서 연결되지 않은 경우 장비는 독립 실행형 모드에서 전원을 켭니다. 장비가 연결된 경우에는 구성이 검증됩니다. 구성이 유효하지 않으면 유효한 구성을 생성할 수 있도록 지침이 제공됩니다.

주석노트. *다중 장비 시스템 전원이 켜졌으면 예열 시간이 끝날 때까지 기다린 후 신호 경로 보정을 실행합니다.*

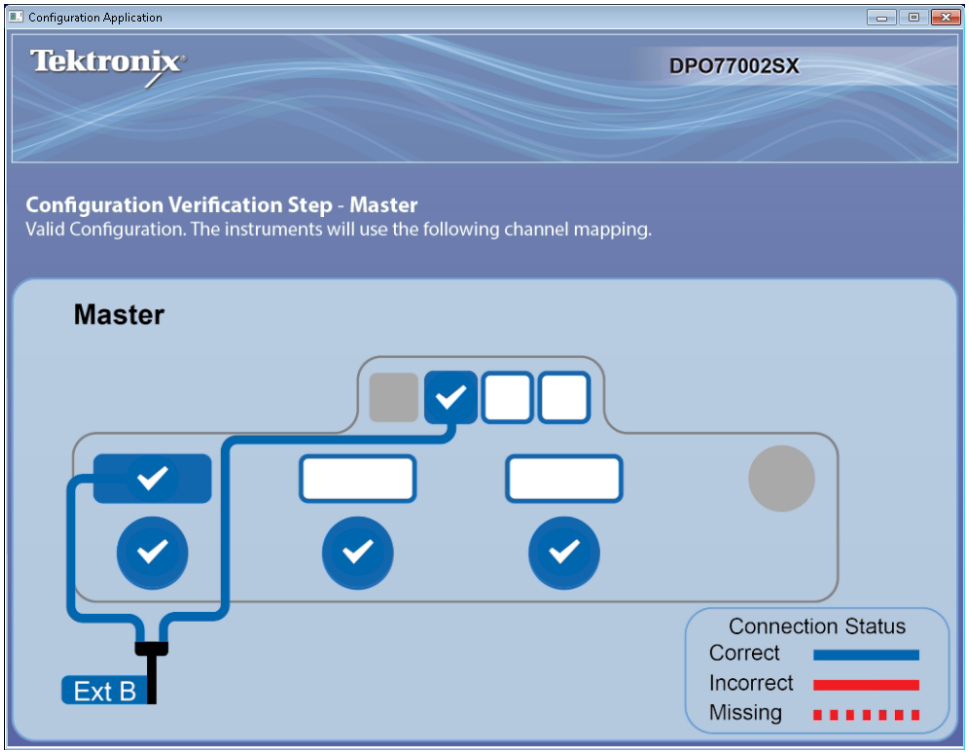
다음 이미지에는 유효하지 않은 연결을 포함한 확장이 나와 있으며, 연결을 수정하기 위한 지침이 제공됩니다(마스터에 대해 누락된 연결 제공).

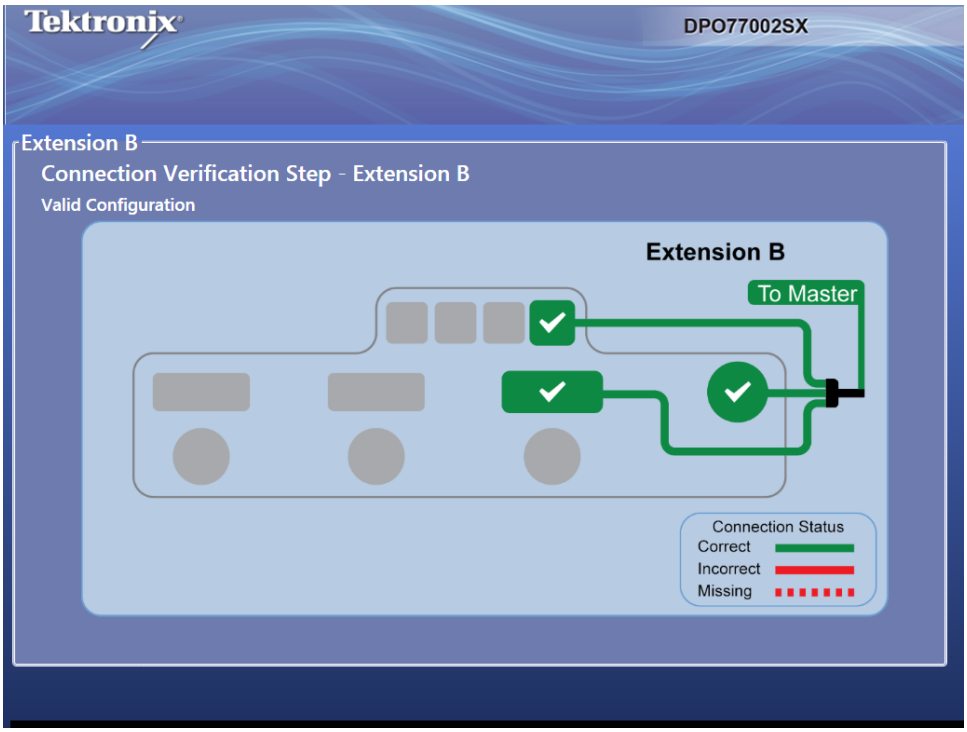


다음 이미지에는 잘못 연결된 마스터가 나와 있으며, 문제를 해결하기 위한 지침이 제공됩니다(확장에 대해 누락된 연결 제공).

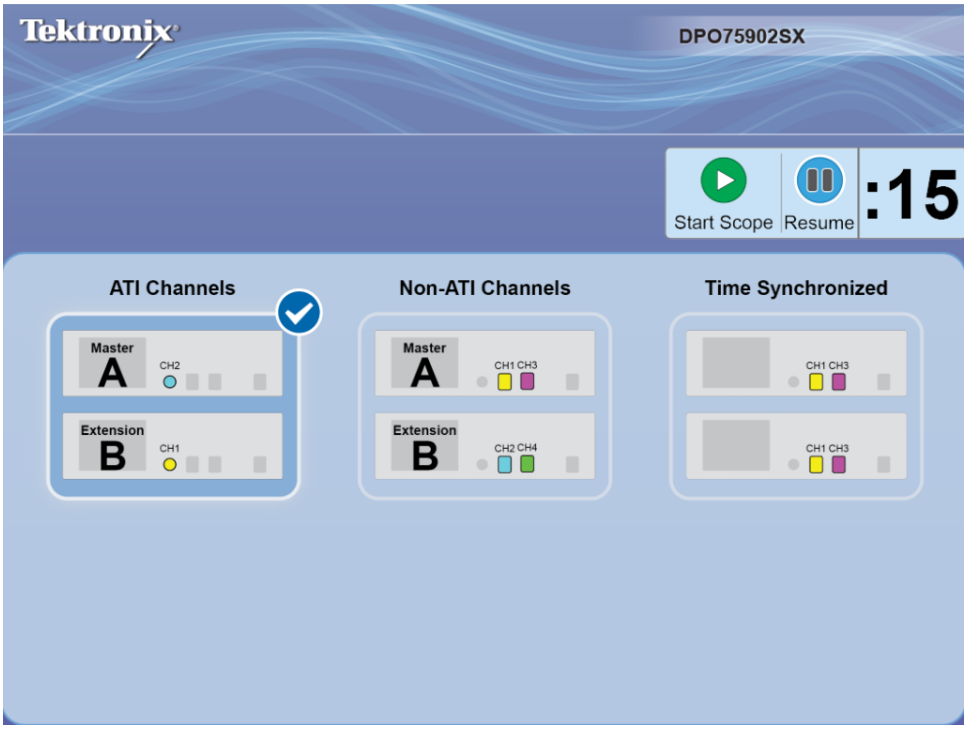


다음 이미지에는 제대로 연결된 마스터와 확장이 나와 있습니다.





다중 장비 연결이 확인되고 장비에 작동 상태 디스플레이가 표시되면 마스터에 해당 상태 및 타이머 디스플레이가 표시됩니다. 오실로스코프 애플리케이션을 시작하기 전에 추가로 변경해야 하는 항목이 있으면 타이머를 일시 중지합니다. 타이머를 무시하려면 Start Scope(스코프 시작)를 누릅니다. 타이머가 멈추면 오실로스코프 애플리케이션이 시작됩니다.



다중 장비 구성에는 ATI 장비가 포함되며, ATI 채널 또는 비 ATI(TekConnect) 채널 중에서 선택할 수 있습니다. 이 예에서는 ATI 채널이 선택되어 있습니다.

*주석노트. 모든 TekConnect 채널의 **시간 동기화(Time Synchronized)** 모드를 선택하는 옵션도 있습니다. 이 모드에서는 획득이 시간 동기화되며 마스터가 모든 TekConnect 채널의 수평, 레코드 길이, 트리거 설정을 제어합니다. 모든 채널을 동기화하려면 다중 장비 구성을 단일 시퀀스 모드에서 작동하십시오. 프로그래밍 가능한 인터페이스 명령을 사용하여 모든 TekConnect 채널 데이터를 검색할 수 있습니다. 파형 데이터는 마스터로 전송되지 않습니다. 시간 동기화 모드를 사용하려면 텍트로닉스 담당자에게 자세한 내용을 문의하십시오.*

다중 장비 연결이 검증되면 장비에 해당 작동 상태 디스플레이가 표시됩니다. 이 예에서는 마스터(A)가 채널 2(ATI)에서 획득하고 있습니다. 확장(B)은 채널 2(ATI)에서 획득하고 있으며 채널 1 로 표시됩니다.

마스터 디스플레이는 자신을 마스터로 식별하며 획득 중인 채널을 식별합니다.

오실로스코프의 오실로스코프 디스플레이와 구성 애플리케이션 간 전환하려면 Alt-Tab 을 사용합니다. 구성 애플리케이션을 닫으려면 x 를 클릭합니다. x 가 표시되지 않으면 구성 애플리케이션의 오른쪽 상단 모서리 부분을 두 번 클릭하여 x 가 표시되도록 합니다.

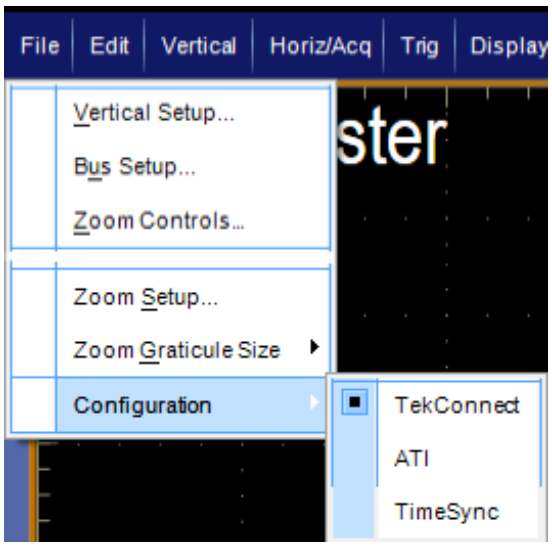
0062-001

다중 장비 시스템 전원이 켜졌으면 신호 경로 보정을 수행합니다. *신호 경로 보정* on page 27 항목을 참조하십시오.

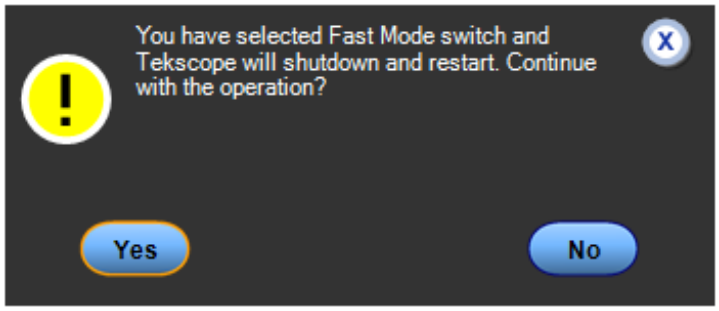
다중 장비 모드 간 전환

ATI 채널, TekConnect 채널 및 시간 동기화 모드 간 전환하려면 다음 절차를 따르십시오.

1. Vertical(수직) > Configuration(구성) 메뉴에서 ATI, TekConnect 또는 TimeSync 중에서 하나를 선택합니다.

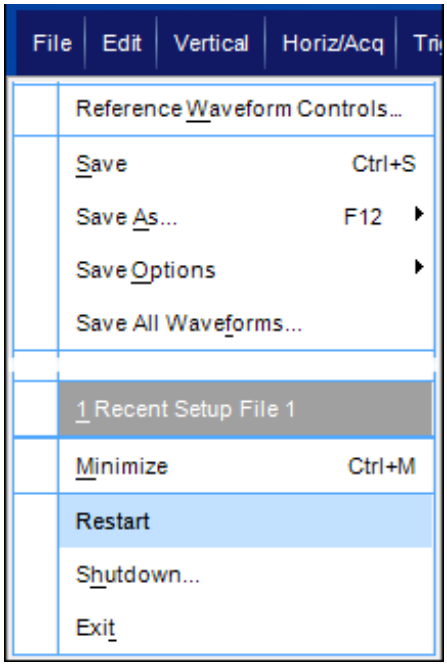


2. Yes(예)를 클릭하여 계속합니다.



다중 장비 시스템 재시작.. 오실로스코프 전원을 끄지 않고 다중 장비 시스템을 재시작하려면 다음 단계를 수행합니다.

1. 구성 관리자와 모든 스코프 애플리케이션을 종료하고 구성 모드를 변경하지 않은 상태에서 구성 관리자와 모든 스코프 애플리케이션을 다시 시작하려면 File(파일) > Restart(재시작)를 선택합니다.



ATI 및 TekConnect 채널

ATI 채널은 최대 70GHz 의 대역폭 및 200GS/s 의 샘플링 속도와 최저 노이즈를 제공합니다. ATI 채널 사용 시 TekConnect 채널은 사용할 수 없습니다.

TekConnect 채널은 최대 33GHz 의 대역폭과 100GS/s 의 샘플링 속도를 지원합니다. TekConnect 은 TCA 어댑터를 통한 여러 연결 옵션을 제공하며 다양한 성능 프로브와 호환됩니다.

다중 장비 상태 디스플레이

다중 장비 구성에서는 디스플레이에 채널 번호, 켜짐/꺼짐, 실행/중지, 준비/트리거됨, UltraSync 연결 정보 등과 같은 상태 정보가 표시됩니다. 마스터 장비에도 획득 및 표시 중인 채널, 트리거 설정 등이 표시됩니다.

0062-001

사용할 수 있는 기능

본 설명서에 설명된 기능 중 일부 장비나 구성에서 사용할 수 있는 기능이 아래 표에 나와 있습니다.

표 5: 독립 실행형 장비

기능	DPO77002SX	DPO75902SX	DPO75002SX	DPO73304SX	DPO72304SX
상태(클럭된 패턴) 트리거	TekConnect 채널에서 사용 가능	TekConnect 채널에서 사용 가능	TekConnect 채널에서 사용 가능	사용 가능	사용 가능
XYZ 모드	TekConnect 채널에서 사용 가능	TekConnect 채널에서 사용 가능	TekConnect 채널에서 사용 가능	사용 가능	사용 가능
등가 시간 획득	TekConnect 채널에서 사용 가능	TekConnect 채널에서 사용 가능	TekConnect 채널에서 사용 가능	사용 가능	사용 가능
HiRes 및 피크 탐지	TekConnect 채널에서 사용 가능	TekConnect 채널에서 사용 가능	TekConnect 채널에서 사용 가능	사용 가능	사용 가능
고속 획득	TekConnect 채널에서 사용 가능	TekConnect 채널에서 사용 가능	TekConnect 채널에서 사용 가능	사용 가능	사용 가능

기능	DPO77002SX	DPO75902SX	DPO75002SX	DPO73304SX	DPO72304SX
롤 모드	TekConnect 채널에서 사용 가능	TekConnect 채널에서 사용 가능	TekConnect 채널에서 사용 가능	사용 가능	사용 가능
IRE 및 MV 계수선 모드	TekConnect 채널에서 사용 가능	TekConnect 채널에서 사용 가능	TekConnect 채널에서 사용 가능	사용 가능	사용 가능

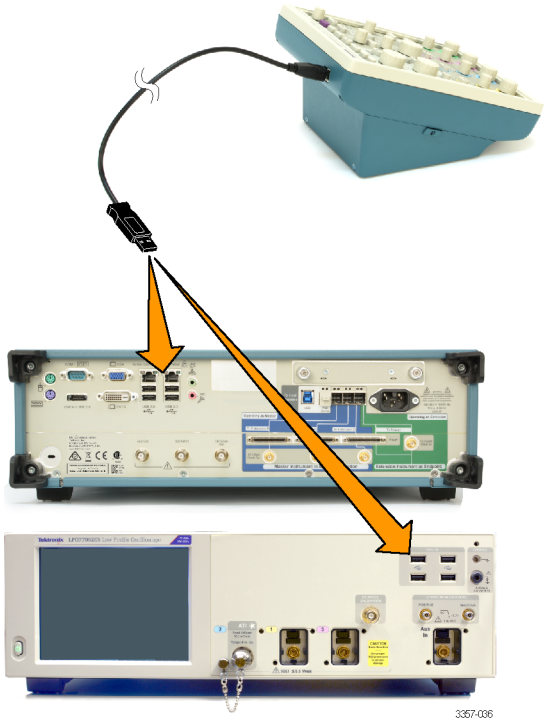
DPO7AFP 보조 전면 패널(옵션)

DPO7AFP 는 DPO70000SX 시리즈 오실로스코프를 제어하기 위한 물리적 노브 및 버튼을 제공하는 플러그 인 패널(옵션)입니다. DPO7AFP 를 연결하려면

1. TekScope 애플리케이션을 닫습니다.

주석노트. DPO7AFP 를 연결하려면 먼저 TekScope 애플리케이션을 닫아야 합니다.

2. DPO7AFP 를 DPO70000SX 의 USB 포트에 연결합니다. Windows OS 에서 필요한 드라이브를 인식 및 로드할 때까지 기다립니다.
3. TekScope 애플리케이션을 시작합니다. TekScope 가 패널에 연결되면 패널 LED 가 켜집니다.
4. DPO7AFP 가 작동하고 있는지 확인하려면 아무 채널 버튼을 누르고 TekScope 애플리케이션이 선택한 채널을 활성화하거나 비활성화하는지 살펴봅니다.



주석노트. TekScope 가 실행 중일 때 DPO7AFP 를 분리할 경우 DPO7AFP 를 사용하려면 TekScope 를 닫고 DPO7AFP 를 다시 연결한 후 TekScope 를 다시 시작해야 합니다.

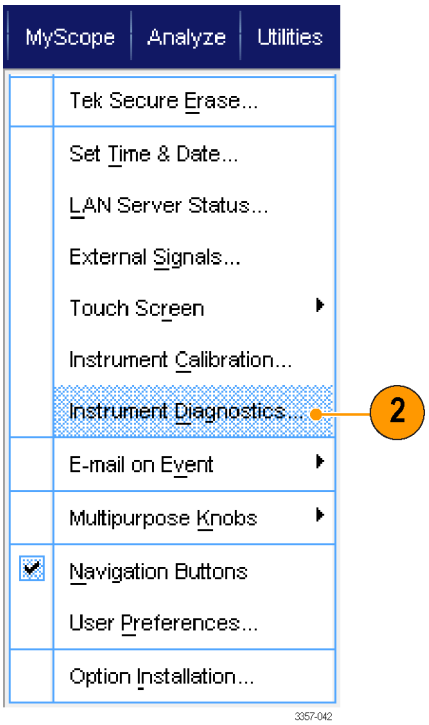
장비 검사

장비의 전원을 켤 때마다 장비에서 전원 켜기 자가 진단이 자동으로 수행됩니다.

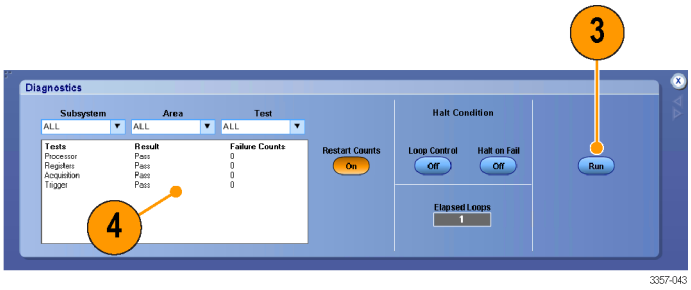
내부 진단 통과 확인

장비 기능을 확인하려면 다음 절차를 사용합니다.

1. 장비 전원을 켭니다.
2. 장비 진단...(Instrument Diagnostics...)을 선택합니다.



3. 실행(Run)을 클릭합니다. 테스트 결과가 진단 제어창에 나타납니다.
4. 테스트에 통과하는지를 확인합니다. 진단 이상이 발생하면 지역 Tektronix 서비스 기술자에게 문의하십시오.



Windows 10 활성화

본 제품과 함께 제공되는 Microsoft Windows 10 은 활성화 유예 모드로 제공됩니다. Microsoft 는 인터넷 연결이 필요한 기본 활성화 방법을 제공합니다. 인터넷에 연결할 수 없는 경우, 전화로 Windows 10 을 활성화하거나 활성화 유예 모드로 작동시킬 수 있습니다.

최초 활성화. 다음 방법 중 하나로 Windows 10 을 활성화할 수 있습니다.

1. 장비를 인터넷에 연결합니다. Windows 가 자동으로 활성화됩니다. 시스템 속성(System Properties)으로 이동해 연결하고 활성화할 수도 있습니다.
2. Microsoft 에 전화해 담당 직원에게 Windows 10 활성화를 요청합니다. 연락처 정보와 고유한 활성화 코드(설치 ID)가 팝업 창에 표시됩니다.

탈착식 드라이브를 통한 활성화. SSD 를 한 장비에서 분리해 다른 장비에 삽입하면 두 번째 장비에서 활성화 절차를 다시 실행해야 합니다. 두 번째 장비가 인터넷에 연결되지 않은 경우, 활성화가 실패하며 Windows 활성화(Activate Windows) 워터마크가 화면에 표시됩니다. Windows 를 활성화하고 워터마크를 제거하려면 인터넷에 연결하거나 Microsoft 에 전화해야 합니다.

Windows 인터페이스 지침

장비에 Microsoft Windows 인터페이스가 사용되므로 Windows 운영 체제에 액세스할 수 있습니다. Windows 바탕 화면에 액세스하여 기타 Windows 기반 애플리케이션(예: Microsoft Excel)을 로드하고 실행할 수 있습니다.

장비를 사용하는 동안 문제를 유발할 수 있는 운영 체제 변경을 방지하려면 다음 지침을 따르십시오.

- 제어판에서 변경 작업을 수행할 때 주의를 기울입니다. 잘 모르는 컨트롤은 변경하지 않습니다.
- 시스템 글꼴을 삭제하거나 변경하지 마십시오. 디스플레이 품질에 영향을 줄 수 있습니다.
- 시스템의 디스플레이 속성을 변경할 때 주의를 기울입니다. 해상도, 텍스트 크기, 글꼴 및 방향 등과 같은 설정을 변경하면 디스플레이 및 터치스크린 편리성에 영향을 줍니다.
- Windows 폴더나 Program Files\Tektronix\AWG70000\ 폴더의 내용을 변경하지 마십시오.
- BIOS 설정을 변경하지 마십시오. 장비의 전반적인 작동에 영향을 줄 수 있습니다.

신호 경로 보정

신호 경로 보정(SPC)을 정기적으로 수행하여 측정값이 최고 레벨의 정확도를 갖도록 합니다. 텍트로닉스에서는 마지막으로 실행된 이후의 시간 또는 온도 변화에 관계없이 장비를 사용하여 최대 감도(10mV/div 이하) 설정으로 신호를 측정할 때는 SPC 를 실행하는 것이 가장 적합하다고 판단합니다. SPC 를 실행하지 않으면 장비가 보장된 성능 레벨을 만족하지 않을 수 있습니다.

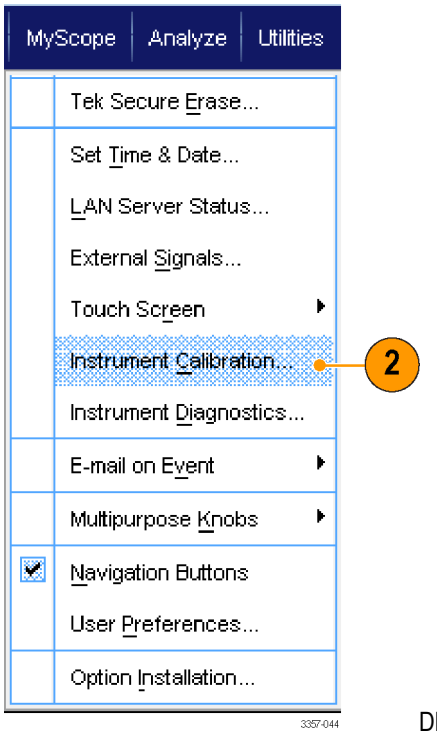
SPC 는 온도 변동 또는 장기간의 드리프트로 인한 DC 부정확성을 보정합니다. SPC 는 획득 시스템을 최적화하고 DC 오프셋 및 인터리브 교정을 수정합니다. SPC 는 AC 구성 요소가 있는 입력 신호에 의해 악영향을 받습니다.

다음의 경우 획득 시스템을 최적화하려면 아래 절차를 따르십시오.

- 마지막 SPC(신호 경로 보정) 이후 온도 변화가 5℃(9°F)를 초과하는 경우
- 장비를 사용하여 높은 감도(10mV/div 이하) 설정으로 신호를 측정하고 일주일에 한 번 이상 SPC 를 실행할 경우
- 전면 패널 SPC 상태 아이콘이 녹색이 아닌 경우
- 드라이브 매체를 교체하거나 삽입한 경우
- 다중 장비 시스템의 구성을 변경한 경우(예: 마스터 장비나 확장 장비 변경)

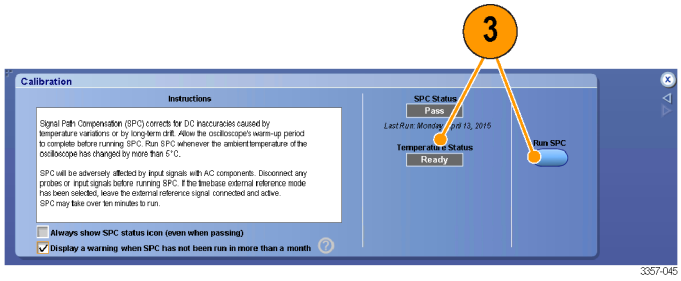
1. 사전 요구 사항:
   - Utility(유틸리티) > Instrument Calibration(장비 교정) > Temperature Status(온도 상태)가 Ready(준비)로 표시될 때까지 장비 전원을 켜야 합니다.
   - 모든 채널 입력 신호를 제거해야 합니다.
   - 시간축 외부 기준 모드가 선택된 경우 외부 기준 신호를 연결 및 활성 상태로 유지합니다.

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



DPO70000SX 장비의 유틸리티 메뉴

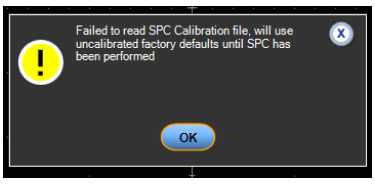
3. Temperature Status(온도 상태)가 Ready(준비)로 변경되면 Run SPC(SPC 실행)를 클릭하여 교정을 시작합니다. 교정은 10 분에서 15 분 정도 걸립니다.



DPO70000SX 장비의 교정 메뉴

__주석노트.__ SPC 교정을 실행하기 전에 모든 채널 입력 신호를 제거하십시오.

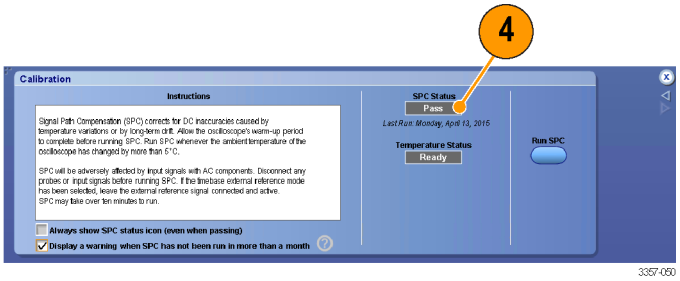
__주석노트.__ 현재 장비에서 SPC 를 실행하지 않았던 드라이브를 사용하는 경우 '이전 SPC 없음' 경고 메시지가 표시됩니다. 이 경고가 표시되면 SPC 를 실행합니다.



---

4. 장비가 통과하지 못하면 장비를 다시 교정하거나 전문 서비스 직원의 검사를 받으십시오.

주석노트. SPC 상태 아이콘을 항상 표시하거나 SPC 가 한 달 이상 실행되지 않았을 때 경고를 표시하려면 해당 확인란을 클릭합니다.

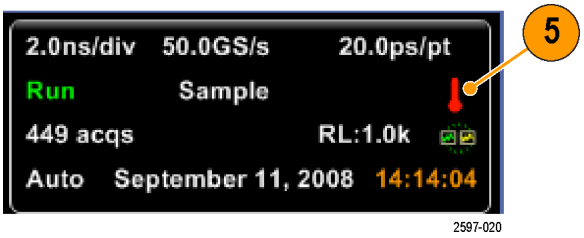


DPO70000SX 장비의 교정 메뉴

5. SPC 필요 아이콘이 빨간색이면 신호 경로 보정을 수행합니다.

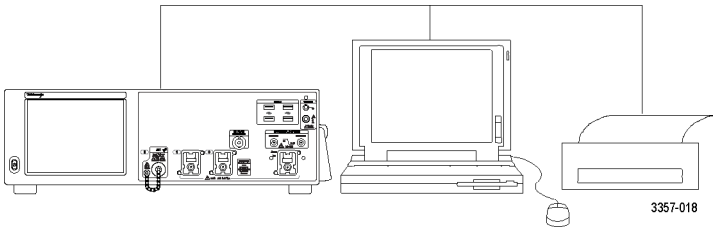
   SPC 상태 아이콘의 색을 확인합니다.

   - 녹색은 SPC 가 통과되었고 온도가 안정적임을 나타냅니다.
   - 노란색은 장비가 예열 상태에 있거나 SPC 를 마지막으로 실행한 후 30 일 이상이 지났음을 나타냅니다.
   - 빨간색은 SPC 를 실행해야 함을 나타냅니다(온도가 5°C 이상 변화되었거나 SPC 가 실패했거나 SPC 가 실행되지 않음).



네트워크에 연결

인쇄, 파일 공유, 인터넷 액세스 및 기타 기능을 위해 장비를 네트워크에 연결합니다. 네트워크 관리자에게 문의한 다음 표준 Windows 유틸리티를 사용하여 장비를 네트워크에서 사용할 수 있도록 구성하십시오.

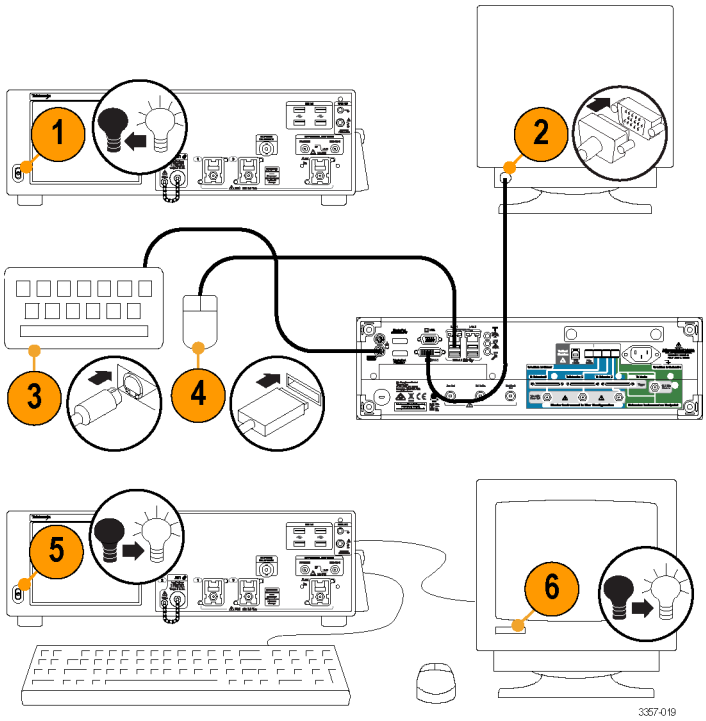


Windows 의 원격 데스크톱 연결(Remote Desktop Connection)을 사용하여 장비를 원격으로 제어하고 볼 수 있습니다.

두 번째 모니터 추가

Windows 및 설치된 애플리케이션을 외부 모니터에서 사용하는 동시에 장비를 작동할 수 있습니다. 아래 절차에 따라 이중 모니터 구성을 설정하십시오.

1. 전원을 끕니다.
2. 두 번째 모니터를 연결합니다.
3. 키보드를 연결합니다.
4. 마우스를 연결합니다.
5. 장비 전원을 켭니다.
6. 모니터 전원을 켭니다.



Windows 10 활성화

본 제품과 함께 제공되는 Microsoft Windows 10 은 활성화 유예 모드로 제공됩니다. Microsoft 는 인터넷 연결이 필요한 기본 활성화 방법을 제공합니다. 인터넷에 연결할 수 없는 경우, 전화로 Windows 10 을 활성화하거나 활성화 유예 모드로 작동시킬 수 있습니다.

최초 활성화

다음 방법 중 하나로 Windows 10 을 활성화할 수 있습니다.

1. 장비를 인터넷에 연결합니다. Windows 가 자동으로 활성화됩니다. 시스템 속성(System Properties)으로 이동해 연결하고 활성화할 수도 있습니다.
2. Microsoft 에 전화해 담당 직원에게 Windows 10 활성화를 요청합니다. 연락처 정보와 고유한 활성화 코드(설치 ID)가 팝업 창에 표시됩니다.

탈착식 드라이브를 통한 활성화

SSD 를 한 장비에서 분리해 다른 장비에 삽입하면 두 번째 장비에서 활성화 절차를 다시 실행해야 합니다. 두 번째 장비가 인터넷에 연결되지 않은 경우, 활성화가 실패하며 Windows 활성화(Activate Windows) 워터마크가 화면에 표시됩니다. Windows 를 활성화하고 워터마크를 제거하려면 인터넷에 연결하거나 Microsoft 에 전화해야 합니다.

장비 운영 체제 및 제품 소프트웨어 복원

장비에서 바로 장비의 Windows 운영 체제를 복원할 수 있습니다. 장비에는 운영 체제 복원 디스크가 포함되어 있지 않습니다.

제품 소프트웨어를 복원하거나 업데이트하려면 텍트로닉스 웹 사이트에서 최신 버전을 다운로드해야 합니다.

주석노트. *제품 소프트웨어 복원 또는 업데이트 시 Windows 운영 체제는 복원하지 않아도 됩니다.*

운영 체제 복원

주의. *복원 프로세스는 하드 드라이브를 다시 포맷하고 운영 체제를 다시 설치합니다. 하드 드라이브에 저장된 데이터가 모두 손실되므로 가능하면 시스템을 복원하기 전에 중요한 파일을 외부 매체에 저장하십시오.*

설치된 Windows 운영 체제는 이 장비의 하드웨어와 제품 소프트웨어에 맞게 설계되었습니다. 제공된 운영 체제 버전이 아닌 다른 버전을 설치할 경우 장비가 제대로 작동하지 않습니다.

운영 체제를 설치한 후 텍트로닉스 웹 사이트에서 제품 소프트웨어 설치 패키지를 다운로드한 후 소프트웨어를 다시 설치해야 합니다.

내부 복구 유틸리티

이 방법은 손상된 Windows 운영 체제를 복원하는 기본 방법으로, Acronis Startup Recovery Manager 를 사용하여 Windows 운영 체제를 복원합니다. Acronis 소프트웨어가 하드 드라이브에 미리 설치된 복원 이미지를 사용하여 운영 체제를 다시 설치합니다.

이 방법은 복원 이미지를 유지하여 복원 프로세스를 반복하는 기능을 제공합니다.

1. 장비에 키보드를 연결합니다.
2. 장비를 다시 시작합니다. 부팅 중 화면 맨 위에 다음 메시지가 나타납니다.

   ```
   Starting Acronis Loader... press F5 for Acronis Startup Recovery Manager
   ```

   주석노트. *시스템 복원을 제대로 완료하려면 해당하는 Windows 버전의 Acronis 소프트웨어를 사용해야 합니다. 일반 MAC 키보드를 사용하면 DOS 버전의 Acronis 소프트웨어가 시작됩니다. 따라서 MAC 키보드를 사용하지 마십시오.*

3. Acronis True Image Tool 이 열릴 때까지 F5 키를 반복해서 누릅니다. 메시지가 나타나고 15 초 뒤에 장비가 정상적으로 시작됩니다. Acronis 애플리케이션이 열리지 않으면 장비의 전원을 껐다가 켠 다음 다시 시도합니다.

4. 복원(Restore)을 클릭합니다.
5. 확인(Confirmation) 대화 상자에서 예(Yes)를 클릭하여 장비 운영 체제를 복원하거나 아니요(No)를 클릭하여 복원 프로세스를 종료합니다. 복원에 걸리는 실제 시간은 장비 구성에 따라 다르지만 30 분 전후입니다.

제품 소프트웨어 설치

주석노트. *DPO77002SX 장비의 경우 텍트로닉스에서 제품 소프트웨어를 주문해야 합니다.*

1. 제품 소프트웨어 설치 패키지를 다운로드합니다. 설치 패키지에 포함되는 항목은 다음과 같습니다.
   - 지침
   - 제품 소프트웨어 설치 프로그램
2. 화면의 프롬프트를 따라 제품 소프트웨어를 설치합니다.

장비에 익숙해지기

전면 패널 커넥터

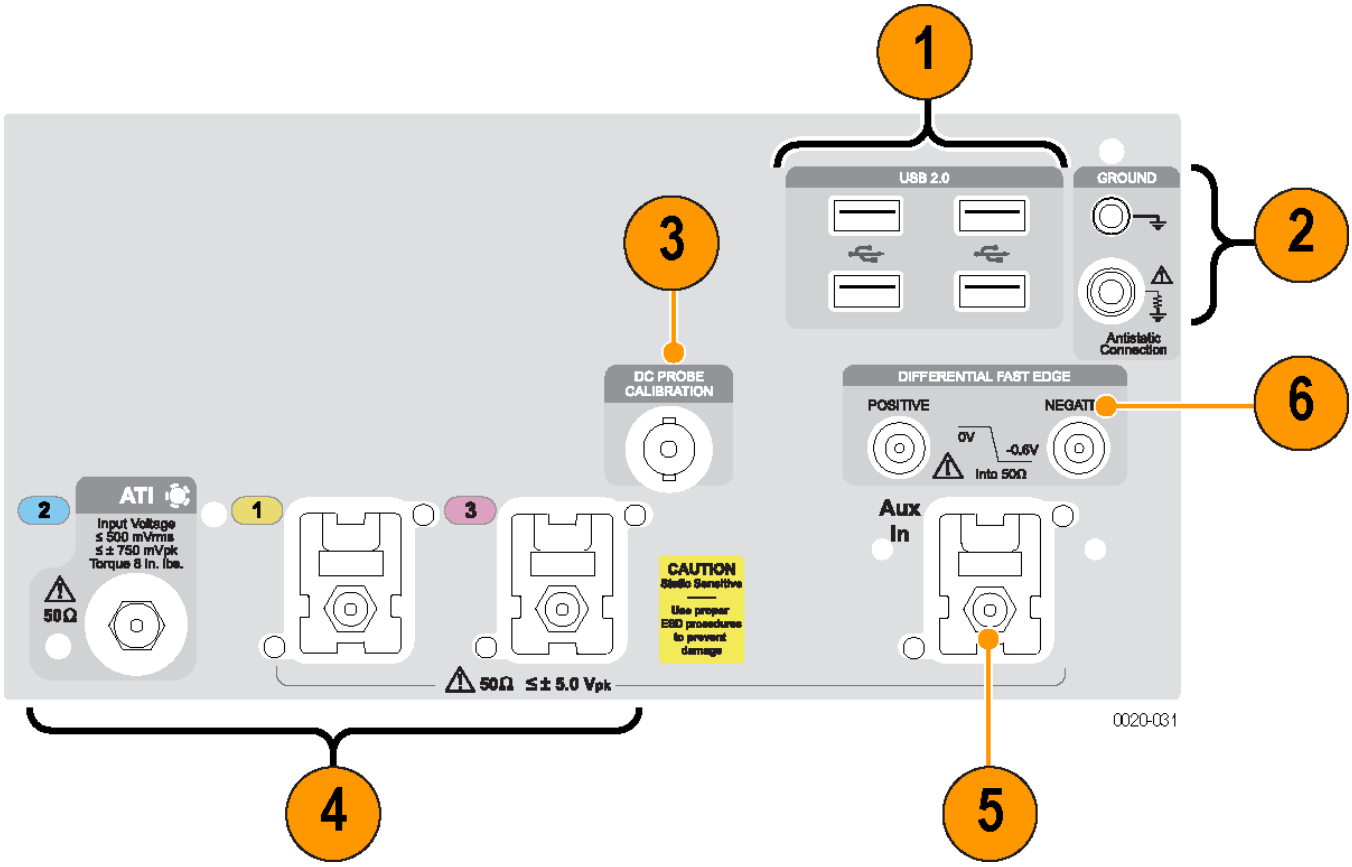


그림 5: ATI 및 TekConnect 채널

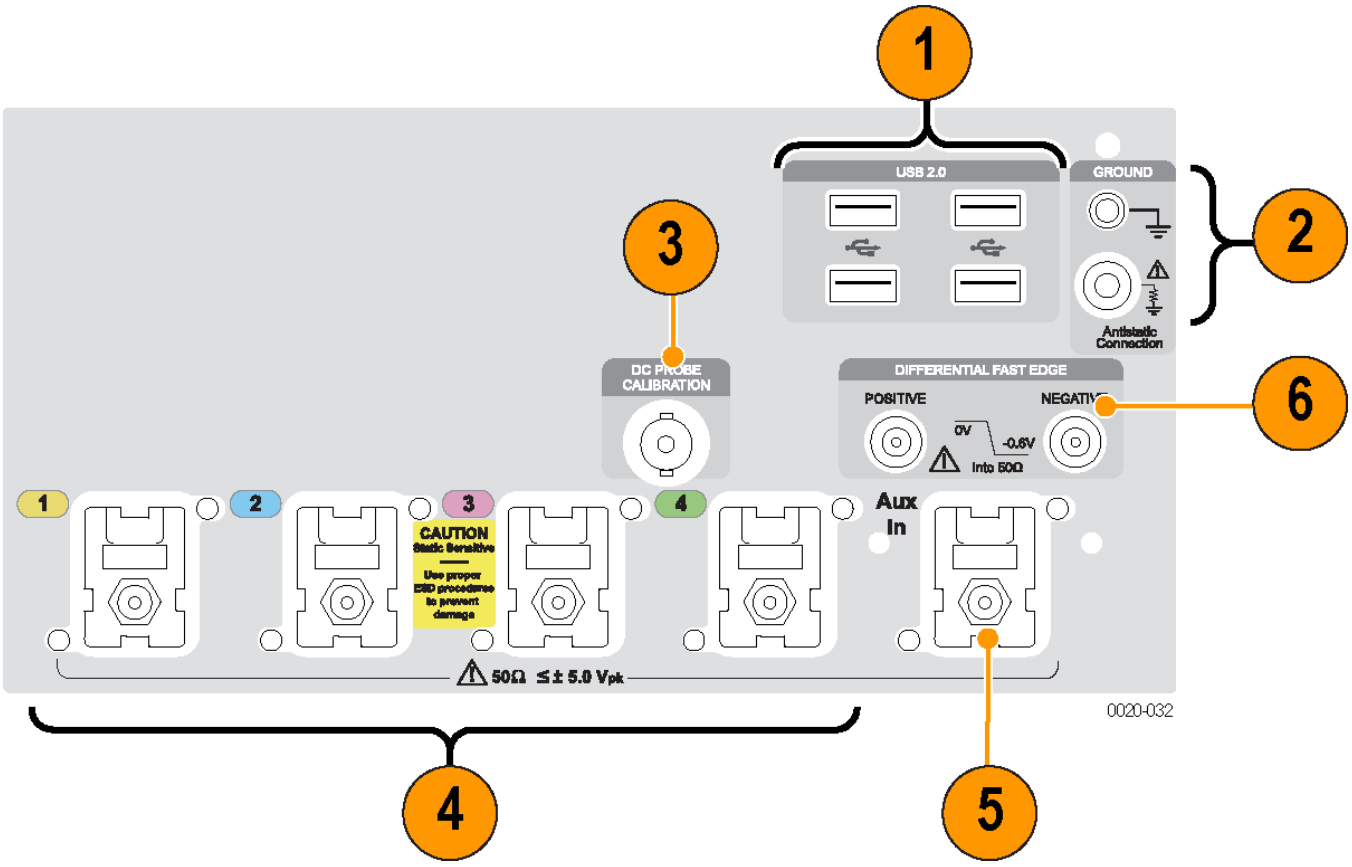
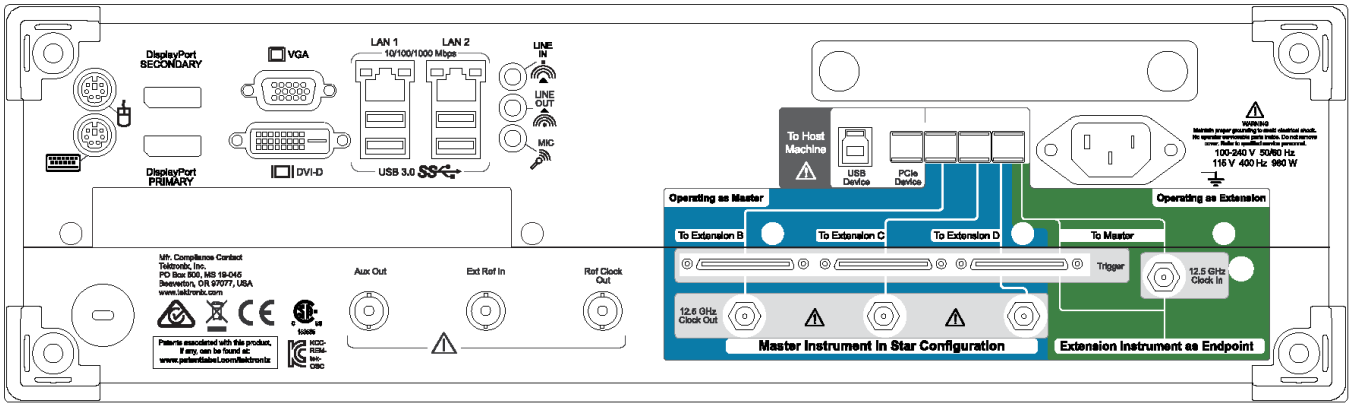


그림 6: TekConnect 채널

표 6: 전면 패널 커넥터

식별자	커넥터	설명
1	USB 2.0	4 개의 USB 커넥터입니다.
2	섀시 접지	바나나 유형 접지 연결입니다.
	1MΩ 레지스터를 통한 접지	바나나 유형 접지 연결입니다. 케이블 및 TekConnect 어댑터를 연결 및 분리할 때는 접지된 정전기 방지 손목띠를 착용하여 신체로부터 정전기가 방전되도록 합니다.
3	DC 프로브 교정	프로브 교정 출력
4	1, 2, 3, 4(아날로그 입력)	이 커넥터는 아날로그 신호를 공급합니다.
5	보조 입력	보조 트리거 입력
6	차동 고속 에지	차동 고속 에지 설정 출력입니다.

후면 패널 커넥터



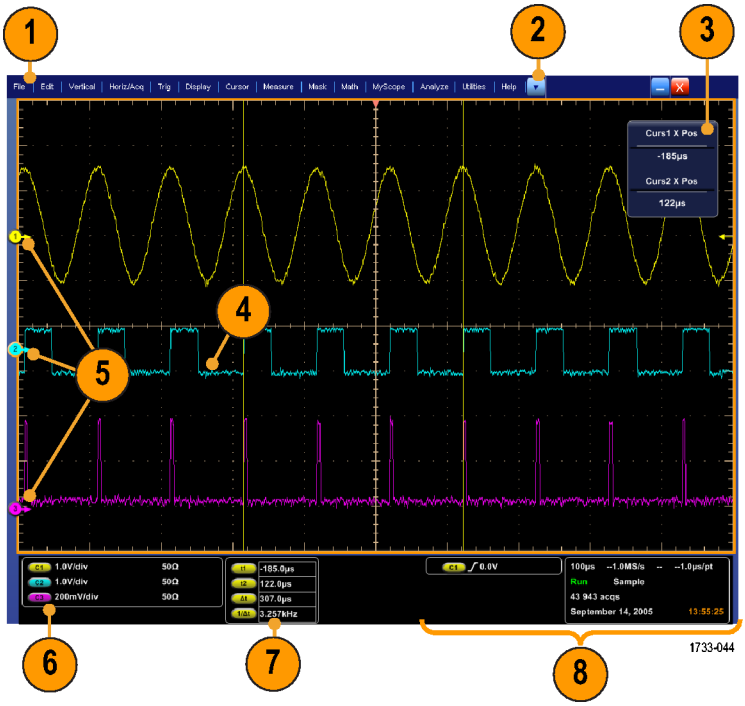
3356-003

표 7: 후면 패널 커넥터

커넥터	설명
PCIe	외부 장치를 연결하거나 다중 장비 시스템을 구성하는 데 필요한 PCIe 포트입니다.
12.5GHz 클럭 입력	다중 장비 구성에서 사용되는 외부 클럭 신호를 제공하는 데 필요한 SMA 유형 커넥터입니다.
12.5GHz 클럭 출력	샘플링 속도와 관련된 고속 클럭을 제공하는 데 필요한 SMA 유형 커넥터입니다. 이 클럭은 다중 장비 구성에서 사용됩니다.
트리거	UltraSync 트리거 버스입니다.
LAN	장비를 네트워크에 연결하는 데 필요한 RJ-45 커넥터입니다.
USB 3.0	마우스, 키보드 또는 기타 USB 장치 등과 같은 장치를 연결하는 데 필요한, 4 개의 USB 3.0 호스트 커넥터(유형 A)입니다. 텍트로닉스에서는 제공된 마우스 및 키보드 이외의 USB 장치에 대해서는 지원이나 장치 드라이버를 제공하지 않습니다.
USB	USB 장치 커넥터입니다.
VGA	확장 데스크톱 작업을 위한 모니터를 연결하는 데 필요한 VGA 포트입니다. DVI 모니터를 VGA 커넥터에 연결하려면 DVI-VGA 어댑터를 사용하십시오.
DVI-D	장비 디스플레이를 프로젝터나 평면 LCD 모니터로 전송하려면 DVI-D 비디오 포트를 사용합니다.
디스플레이 포트	이 커넥터는 디지털 디스플레이 인터페이스를 제공합니다.
PS/2 마우스	이 커넥터는 PS/2 마우스용입니다.
PS/2 키보드	이 커넥터는 PS/2 키보드용입니다.
오디오	이러한 커넥터는 마이크 입력, 라인 입력 및 라인 출력을 제공합니다.
보조 출력	SMA 유형 커넥터는 장비 트리거 시 또는 특정 기타 이벤트(예: 마스크 테스트 실패 또는 완료) 발생 시 TTL 호환, 네거티브 양극성 펄스(negative-polarity pulse)를 제공합니다.
기준 출력	외부 장치에 동기화 신호를 제공하는 데 필요한 SMA 유형 커넥터입니다.
외부 기준 입력	외부 기준 클럭 입력을 제공하는 데 필요한 SMA 유형 커넥터입니다.
전원	전원 코드 입력입니다.

인터페이스 및 디스플레이

메뉴 막대 모드에서는 모든 장비 기능을 제어할 수 있는 명령에 액세스할 수 있습니다. 도구 모음 모드에서는 가장 일반적인 기능에 액세스할 수 있습니다.

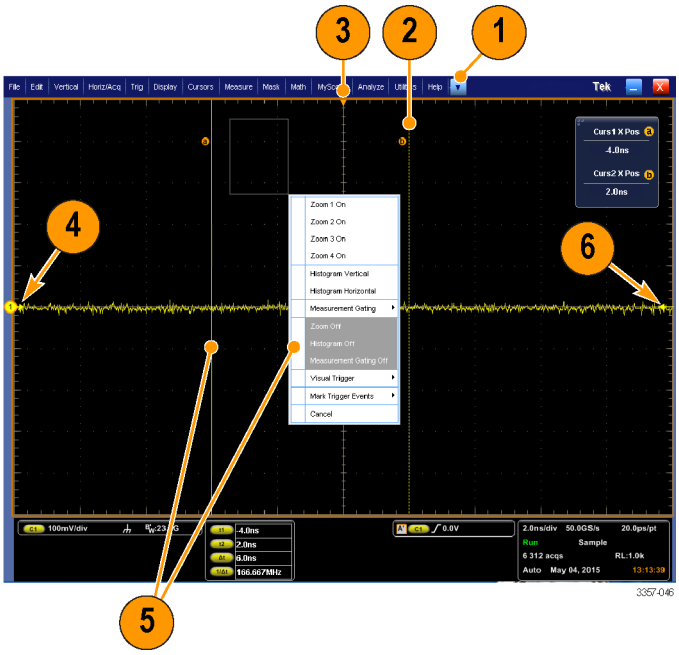


1. **메뉴 막대:** 데이터 I/O, 인쇄, 온라인 도움말 및 장비 기능에 액세스합니다.
2. **버튼/메뉴:** 클릭하여 도구 모음 모드 및 메뉴 막대 모드 간을 전환하고 도구 모음을 사용자 정의합니다.
3. **범용 노브 판독값:** 범용 노브가 제어하는 매개 변수를 조정 및 표시합니다.
4. **디스플레이:** 실시간, 기준, 연산 및 버스 파형이 커서와 함께 여기에 표시됩니다.
5. **파형 처리:** 클릭하고 끌어 파형 또는 버스의 수직 위치를 변경합니다. 핸들을 클릭하고 범용 노브를 사용하여 위치와 스케일을 변경합니다.
6. **제어 상태:** 수직 선택, 스케일, 오프셋 및 매개 변수를 빠르게 참조할 수 있습니다. 일부 프로브 팁의 경우 프로브 상태가 제공됩니다.
7. **판독값:** 이 영역에 커서 및 측정 판독값이 표시됩니다. 측정값은 메뉴 막대 또는 도구 모음에서 선택할 수 있습니다. 제어창이 표시되는 경우 일부 판독값 조합은 화면으로 이동합니다.

경고. *수직 클리핑이 있는 경우 프로브 팁에 위험 전압이 발생할 수 있지만 판독값에는 저전압이 표시됩니다. 수직 클리핑 조건이 있는 경우 측정 판독값에 ⚠ 기호가 나타납니다. 신호가 수직으로 클리핑되면 자동 진폭 관련 측정의 결과로 잘못된 값이 생성될 수 있습니다. 또한 클리핑으로 인해 저장되거나 다른 프로그램에서 사용하기 위해 내보낸 파형의 진폭값이 왜곡될 수 있습니다. 연산 파형이 클리핑되는 경우에는 진폭 측정값에 아무런 영향을 주지 않습니다.*

8. **상태:** 획득 상태, 모드, 획득 수, 트리거 상태, 날짜 및 시간을 표시하며 레코드 길이 및 수평 매개 변수를 빠르게 참조할 수 있습니다.

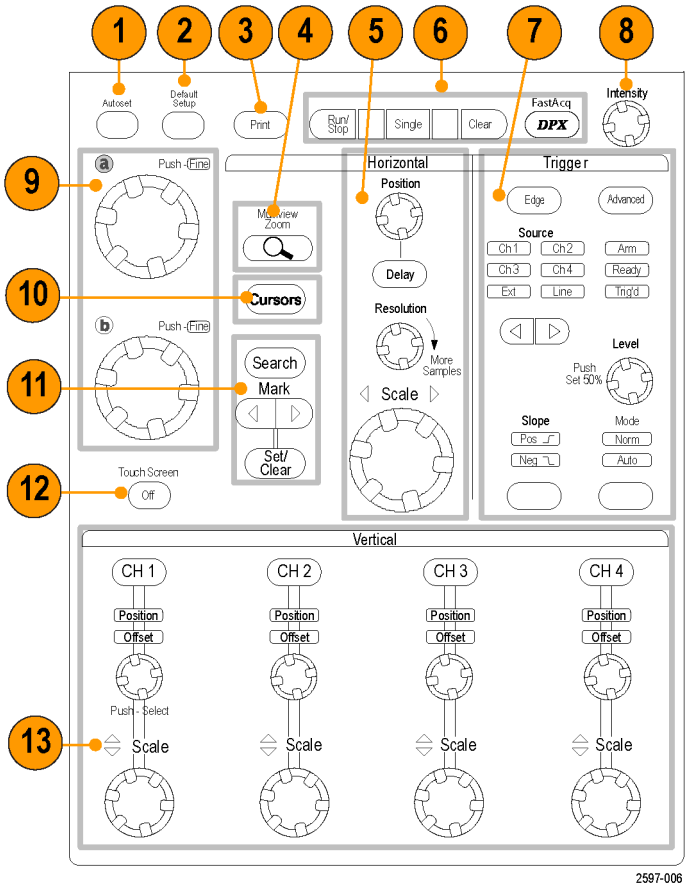
1. **버튼/메뉴:** 클릭하여 도구 모음 모드 및 메뉴 막대 모드 간을 전환하고 도구 모음을 사용자 정의합니다.
2. 커서를 끌어 화면에서 파형을 측정합니다.
3. 위치 아이콘을 끌어 파형 위치를 바꿉니다.
4. 아이콘을 클릭하여 범용 노브를 파형 수직 위치 및 스케일에 지정합니다.
5. 파형 영역 전체를 끌어 줌을 위한 상자를 작성하고, 히스토그램을 활성화/비활성화하고, 측정값을 게이트하며, 시각적 트리거 영역을 추가 및 제어합니다.
6. 아이콘을 끌어 트리거 레벨을 변경합니다.



제어판

주석노트. 이러한 컨트롤은 보조 전면 패널 액세서리에서 사용할 수 있습니다. 이러한 컨트롤이 수행하는 기능은 장비 메뉴에 제공됩니다.

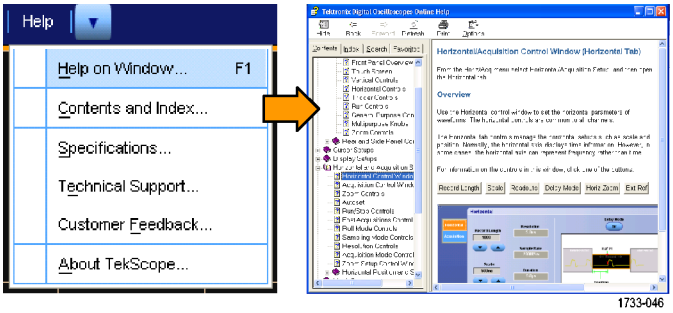
1. 선택한 채널을 기준으로 수직, 수평 및 트리거 컨트롤을 자동으로 설정합니다.
2. 설정값을 기본값으로 되돌립니다.
3. 하드 카피를 만들거나 화면 포착을 저장합니다.
4. MultiView Zoom 을 켜고 확대된 화면을 디스플레이에 추가합니다.
5. 모든 파형의 레코드 길이(해상도)를 수평으로 스케일, 위치 지정, 지연 및 설정합니다.
6. 획득을 시작 및 정지하거나, 단일 획득 시퀀스를 시작하거나, 데이터를 삭제하거나 빠른 획득을 시작하는 데 사용합니다.
7. 트리거 매개 변수를 설정하는 데 사용합니다. 추가 트리거 기능을 표시하려면 고급(Advanced)을 누르십시오. 준비, 준비 완료 및 트리거 라이트는 획득 상태를 보여 줍니다.
8. 파형 밝기를 조정합니다.
9. 화면 인터페이스에서 선택한 매개 변수를 조정합니다. 일반 조정 및 미세 조정 간에 전환합니다.
10. 커서를 켜고 끕니다.
11. 파형을 검색 및 표시하는 데 사용합니다.
12. 터치 스크린을 켜고 끕니다.
13. 채널 디스플레이를 켜고 끕니다. 수직으로 파형을 스케일, 위치 지정 또는 오프셋합니다. 위치 및 오프셋 간에 전환합니다.



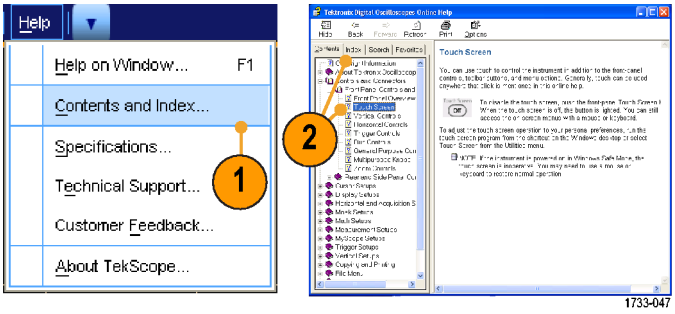
온라인 도움말 액세스

온라인 도움말에서는 장비의 모든 기능에 대한 심층적인 정보를 확인할 수 있습니다.

활성 창에서 구문-검색 도움말에 액세스하려면 **도움말(Help) > Window 도움말...(Help on Window...)**을 선택하거나 **F1** 키를 누릅니다.

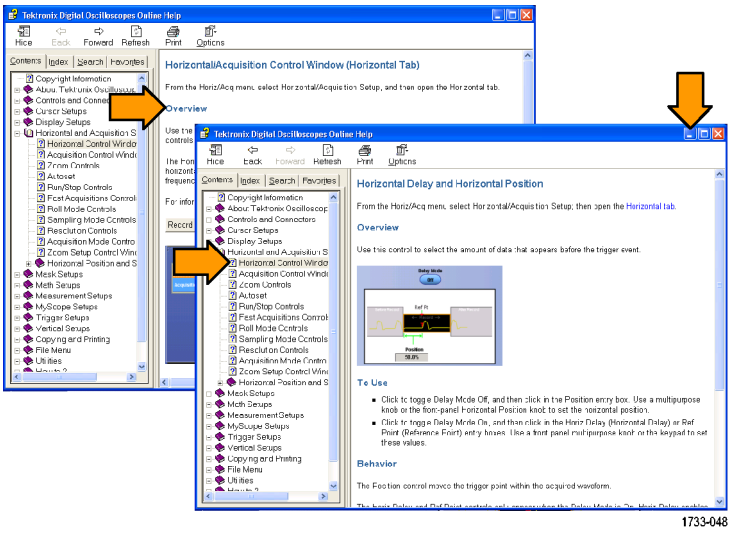


1. 도움말 시스템의 주제에 액세스하려면 **도움말(Help) > 목차 및 색인... (Contents and Index...)**을 선택합니다.
2. 목차(Contents), 색인(Index), 검색(Search) 또는 즐겨찾기(Favorites) 탭을 사용하여 주제를 선택한 다음 **표시(Display)**를 클릭합니다.



도움말 시스템에서 탐색하려면:

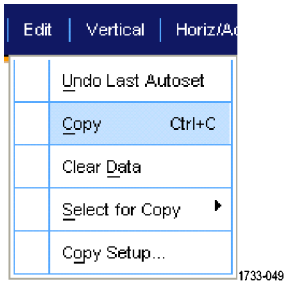
- 도움말 창의 버튼을 클릭하여 개요(Overview) 및 각 주제 간을 탐색합니다.
- 도움말 창을 없애고 장비를 계속 작동시키려면 도움말 창의 **최소화(Minimize)** 버튼을 클릭합니다.
- 마지막 도움말 항목을 다시 보려면 **Alt** 및 **Tab** 키를 클릭합니다.



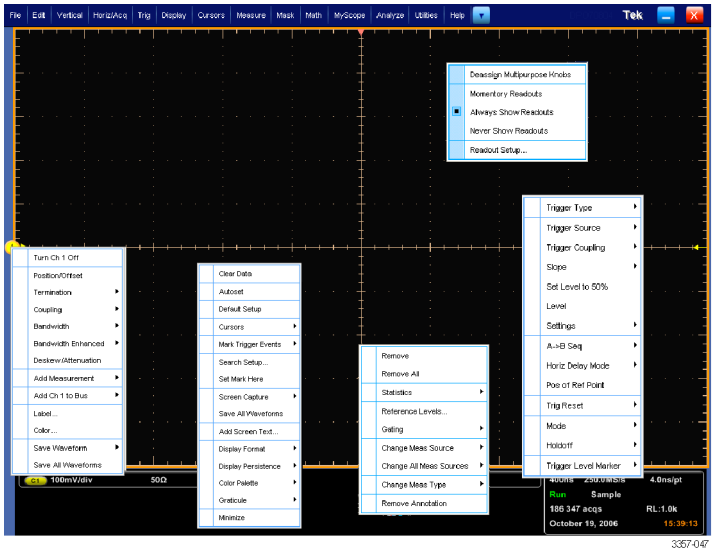
메뉴 및 제어창 액세스

다음 기법을 사용하여 메뉴 및 제어 창에 액세스할 수 있습니다.

- 메뉴를 클릭한 다음 명령을 선택합니다.



- 바로 가기 메뉴를 표시하려면 계수선 또는 오브젝트의 아무 위치를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭합니다. 바로 가기 메뉴는 상황에 따른 메뉴이며 오른쪽 클릭한 영역이나 오브젝트에 따라 다릅니다. 오른쪽 그림에 일부 예제가 나와 있습니다.



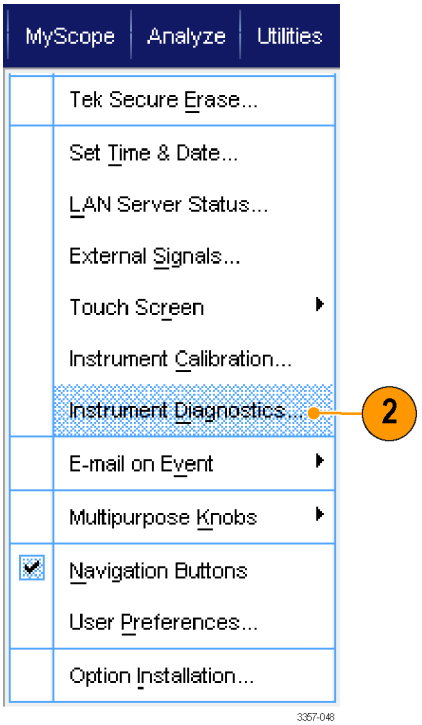
- 도구 모음 모드에서 버튼을 클릭하여 설정 제어창에 빠르게 액세스합니다. *인터페이스 및 디스플레이* 항목을 참조하십시오.

장비 검사

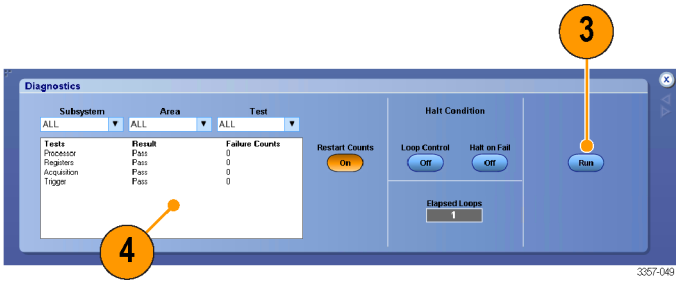
장비 기능을 확인하려면 다음 절차를 사용합니다.

내부 진단 통과 확인

1. 장비 전원을 켭니다.
2. **장비 진단...(Instrument Diagnostics...)**을 선택합니다.



3. **실행(Run)**을 클릭합니다. 테스트 결과가 진단 제어창에 나타납니다.
4. 테스트에 통과하는지를 확인합니다. 진단 이상이 발생하면 지역 Tektronix 서비스 기술자에게 문의하십시오.



획득

이 절에는 획득 시스템 사용을 위한 개념 및 절차가 포함되어 있습니다.

신호 경로 보정

신호 경로 보정(SPC)을 정기적으로 수행하여 측정값이 최고 레벨의 정확도를 갖도록 합니다. 텍트로닉스에서는 마지막으로 실행된 이후의 시간 또는 온도 변화에 관계없이 장비를 사용하여 최대 감도(10mV/div 이하) 설정으로 신호를 측정할 때는 SPC 를 실행하는 것이 가장 적합하다고 판단합니다. SPC 를 실행하지 않으면 장비가 보장된 성능 레벨을 만족하지 않을 수 있습니다.

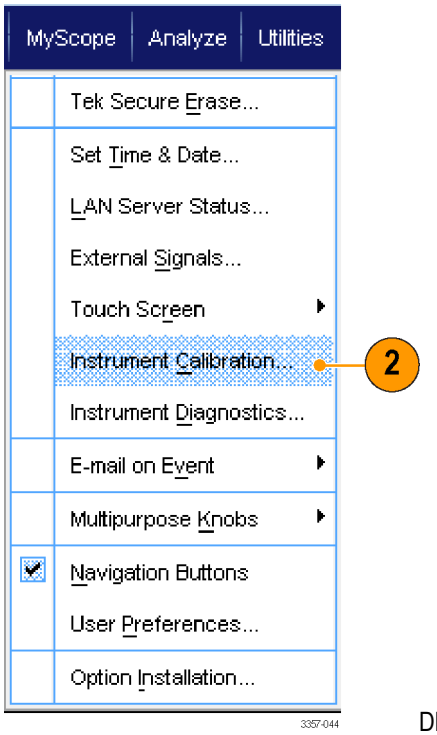
SPC 는 온도 변동 또는 장기간의 드리프트로 인한 DC 부정확성을 보정합니다. SPC 는 획득 시스템을 최적화하고 DC 오프셋 및 인터리브 교정을 수정합니다. SPC 는 AC 구성 요소가 있는 입력 신호에 의해 악영향을 받습니다.

다음의 경우 획득 시스템을 최적화하려면 아래 절차를 따르십시오.

- 마지막 SPC(신호 경로 보정) 이후 온도 변화가 5℃(9°F)를 초과하는 경우
- 장비를 사용하여 높은 감도(10mV/div 이하) 설정으로 신호를 측정하고 일주일에 한 번 이상 SPC 를 실행할 경우
- 전면 패널 SPC 상태 아이콘이 녹색이 아닌 경우
- 드라이브 매체를 교체하거나 삽입한 경우
- 다중 장비 시스템의 구성을 변경한 경우(예: 마스터 장비나 확장 장비 변경)

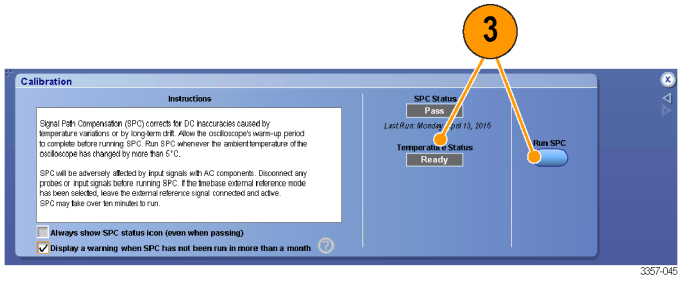
1. 사전 요구 사항:
   - Utility(유틸리티) > Instrument Calibration(장비 교정) > Temperature Status(온도 상태)가 Ready(준비)로 표시될 때까지 장비 전원을 켜야 합니다.
   - 모든 채널 입력 신호를 제거해야 합니다.
   - 시간축 외부 기준 모드가 선택된 경우 외부 기준 신호를 연결 및 활성 상태로 유지합니다.

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



DPO70000SX 장비의 유틸리티 메뉴

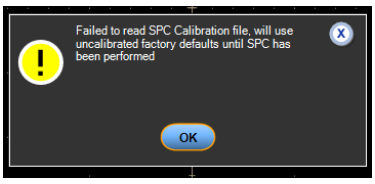
3. Temperature Status(온도 상태)가 Ready(준비)로 변경되면 Run SPC(SPC 실행)를 클릭하여 교정을 시작합니다. 교정은 10 분에서 15 분 정도 걸립니다.



DPO70000SX 장비의 교정 메뉴

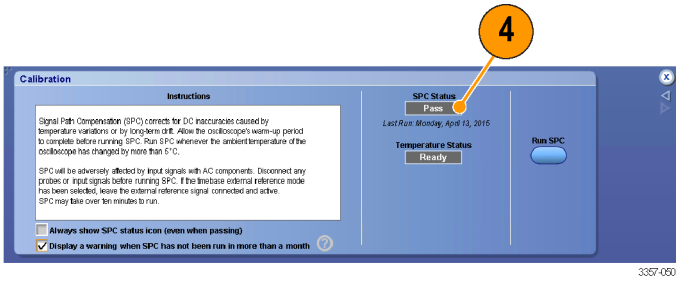
__주석노트.__ SPC 교정을 실행하기 전에 모든 채널 입력 신호를 제거하십시오.

__주석노트.__ 현재 장비에서 SPC 를 실행하지 않았던 드라이브를 사용하는 경우 '이전 SPC 없음' 경고 메시지가 표시됩니다. 이 경고가 표시되면 SPC 를 실행합니다.



4. 장비가 통과하지 못하면 장비를 다시 교정하거나 전문 서비스 직원의 검사를 받으십시오.

주석노트. SPC 상태 아이콘을 항상 표시하거나 SPC 가 한 달 이상 실행되지 않았을 때 경고를 표시하려면 해당 확인란을 클릭합니다.

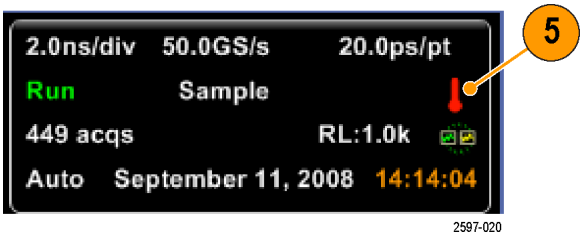


DPO70000SX 장비의 교정 메뉴

5. SPC 필요 아이콘이 빨간색이면 신호 경로 보정을 수행합니다.

   SPC 상태 아이콘의 색을 확인합니다.

   - 녹색은 SPC 가 통과되었고 온도가 안정적임을 나타냅니다.
   - 노란색은 장비가 예열 상태에 있거나 SPC 를 마지막으로 실행한 후 30 일 이상이 지났음을 나타냅니다.
   - 빨간색은 SPC 를 실행해야 함을 나타냅니다(온도가 5°C 이상 변화되었거나 SPC 가 실패했거나 SPC 가 실행되지 않음).

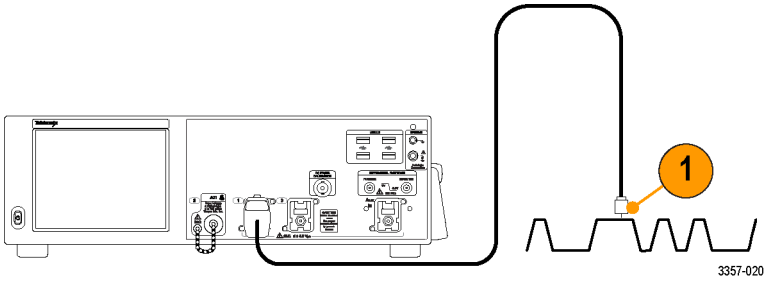


아날로그 신호 입력 설정

드롭다운 메뉴를 사용하거나 보조 전면 패널을 사용하여 신호를 획득하도록 장비를 설정합니다.

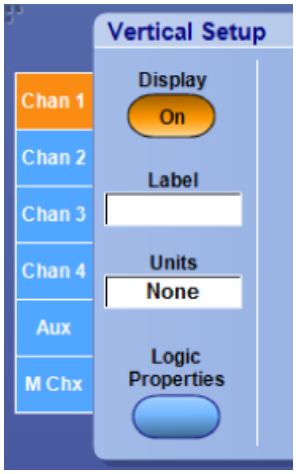
드롭다운 메뉴를 사용하는 경우 다음 단계를 수행합니다.

1. 프로브나 케이블을 입력 신호 소스에 연결합니다.



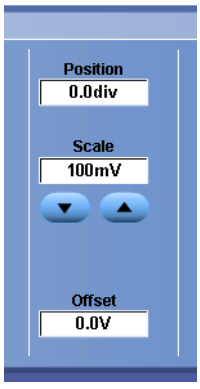
주의. 장비 손상을 방지하려면 장비에 연결할 때 항상 정전기 방지 손목띠를 착용하고 입력 커넥터에 대한 최대 입력 전압 정격을 준수합니다.

2. 입력 채널을 선택합니다. 수직(**Vertical**) > **수직 설정(Vertical Setup)**을 선택합니다. 선택할 채널에 해당하는 탭을 선택한 후 **표시(Display)** 버튼을 눌러 채널 표시를 설정하거나 해제합니다.



3. **수평/획득(Horiz/Acq) > 자동 설정(Autoset)**을 선택합니다.

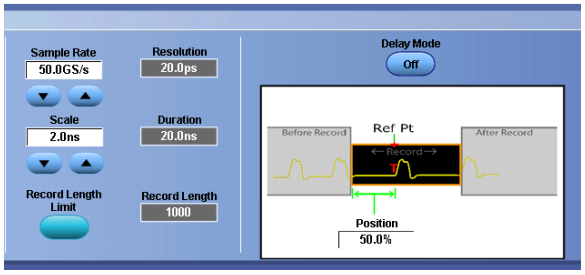
4. **수직(Vertical) > 수직 설정(Vertical Setup)**을 선택합니다. 수직 위치, 스케일 및 오프셋을 조정합니다. 위치(Position), 스케일(Scale) 및 오프셋(Offset) 컨트롤을 두 번 클릭하고 팝업 키패드를 사용하면 조정할 수 있습니다.



5. 입력 신호를 반전하려면 반전(**Invert**) 버튼을 클릭하여 반전을 켜거나 끕니다. 반전(Invert) 버튼은 수직 설정(Vertical Setup) 메뉴나 지연 시간 보정/감쇠/반전(Deskew/Attenuation/Invert) 메뉴에 있습니다.

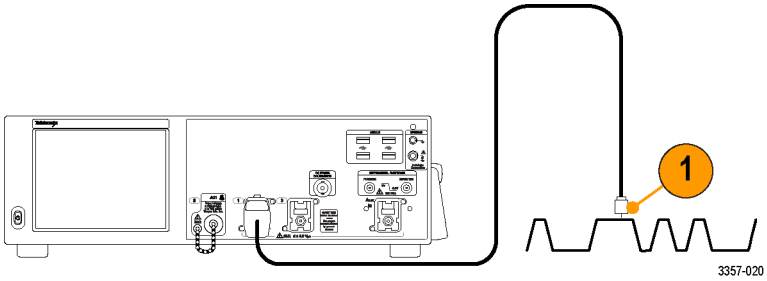
6. **수평/획득(Horiz/Acq) > 수평/획득 설정(Horizontal/Acquisition Setup)**을 선택합니다. 수평 위치 및 스케일을 조정합니다. 위치(Position), 스케일(Scale) 컨트롤을 두 번 클릭하고 팝업 키패드를 사용하면 조정할 수 있습니다.

   수평 위치는 사전 트리거 및 사후 트리거 샘플의 개수를 결정합니다.



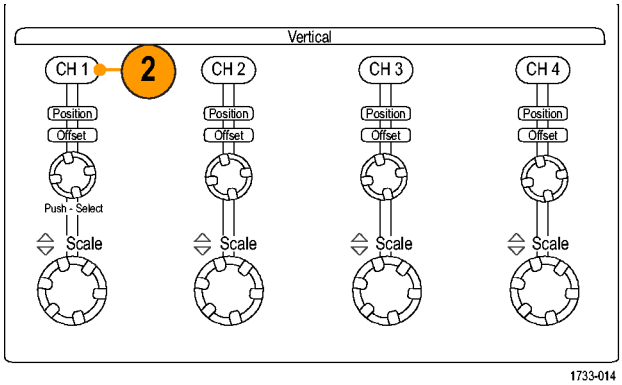
보조 전면 패널을 사용하는 경우 다음 단계를 수행합니다.

1. 프로브나 케이블을 입력 신호 소스에 연결합니다.

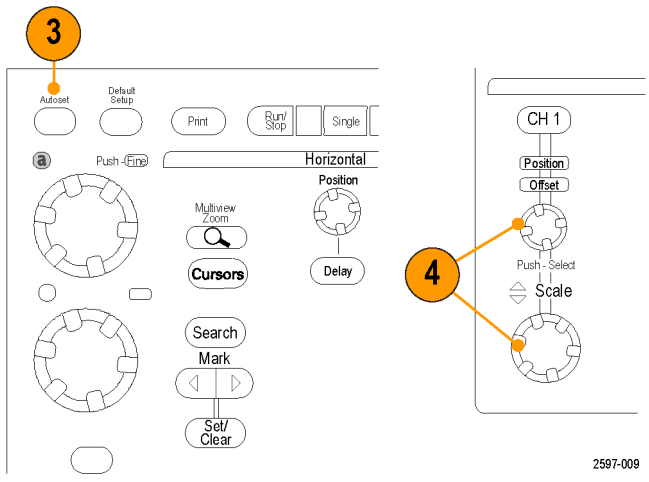


주의. 장비 손상을 방지하려면 장비에 연결할 때 항상 정전기 방지 손목띠를 착용하고 입력 커넥터에 대한 최대 입력 전압 정격을 준수합니다.

2. 입력 채널을 선택합니다.

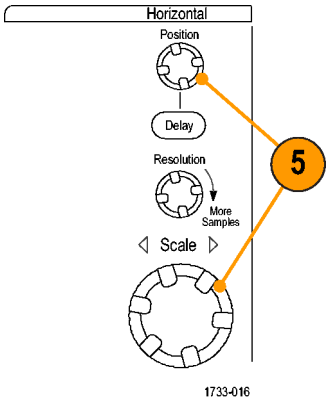


3. **수평/획득(Horiz/Acq)**을 선택한 후 자동 설정(Autoset)을 선택합니다.
4. 수직 위치, 스케일 및 오프셋을 조정합니다.



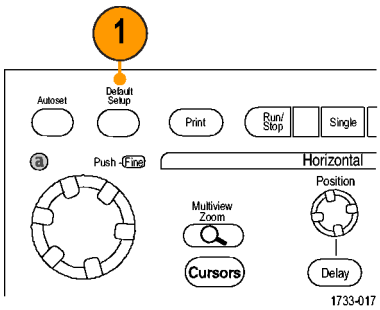
5. 수평 위치 및 스케일을 조정합니다.

   수평 위치는 사전 트리거 및 사후 트리거 샘플의 개수를 결정합니다.



기본값 설정 사용

1. 초기 상태 기본값 설정으로 빠르게 되돌리려면 파일 메뉴에서 **기본값 설정 호출(Recall Default Setup)**을 선택하거나 보조 전면 패널에서 **기본값 설정(DEFAULT SETUP)**을 누릅니다.

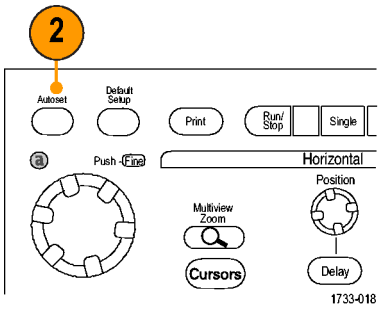


자동 설정 사용

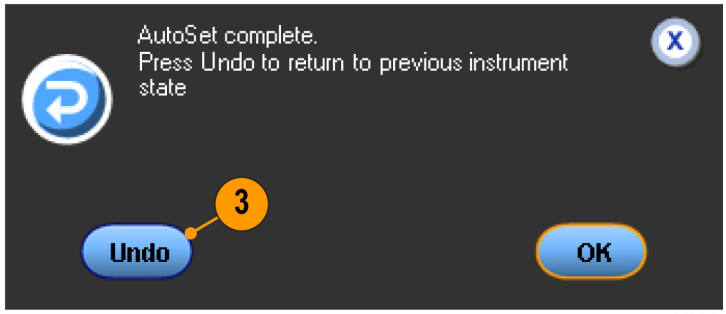
자동 설정을 사용하면 입력 신호의 특정을 기준으로 장비(획득, 수평, 트리거 및 수직)를 빠르게 자동 설정할 수 있습니다. 자동 설정은 중간 레벨 부근에 트리거가 있는 2 ~ 3 개의 파형 사이클이 표시되도록 신호를 조정합니다.

1. 프로브를 연결한 다음 입력 채널을 선택합니다. *아날로그 신호 입력 설정* on page 48 를 참조하십시오.

2. 자동 설정(Autoset)을 실행하려면 **수평/획득(Horiz/Acq)**을 선택한 후 **자동 설정(Autoset)**을 선택하거나 보조 전면 패널에서 **자동 설정 (AUTOSET)** 버튼을 누릅니다.



3. 마지막 자동 설정을 실행 취소하려면 **실행 취소(Undo)**를 클릭합니다. 자동 설정의 영향을 받지 않는 매개 변수의 설정은 그대로 유지됩니다.



빠른 팁

- 자동 설정 기능은 아날로그 채널을 자동으로 설정합니다.
- 자동 설정 기능은 iCapture 가 있는 장비에서 iCapture 채널을 자동으로 설정합니다.
- 파형을 올바른 위치에 놓기 위해 자동 설정이 수직 위치를 변경할 수 있습니다. 또한 자동 설정이 수직 오프셋을 조정할 수도 있습니다.
- 하나 이상의 채널이 표시되어 있을 때 자동 설정을 사용하면 장비는 번호가 가장 낮은 채널을 수평 스케일 및 트리거용으로 선택합니다. 각 채널의 수직 스케일을 개별적으로 제어할 수 있습니다.
- 채널이 표시되지 않은 상태에서 자동 설정을 사용하면 장비의 채널 1(Ch 1)이 켜지고 해당 채널이 스케일됩니다.
- X 를 클릭하면 자동 설정 실행 취소 제어창이 닫힙니다. 자동 설정 실행 취소를 닫은 후에도 편집 메뉴에서 마지막 자동 설정 실행 취소를 선택하여 마지막 자동 설정을 실행 취소할 수 있습니다.
- 유틸리티(Utilities) 메뉴에서 사용자 기본 설정(User Preferences)을 변경하여 자동 설정 실행 취소(Autoset Undo) 제어창이 자동으로 열리지 않도록 할 수 있습니다.

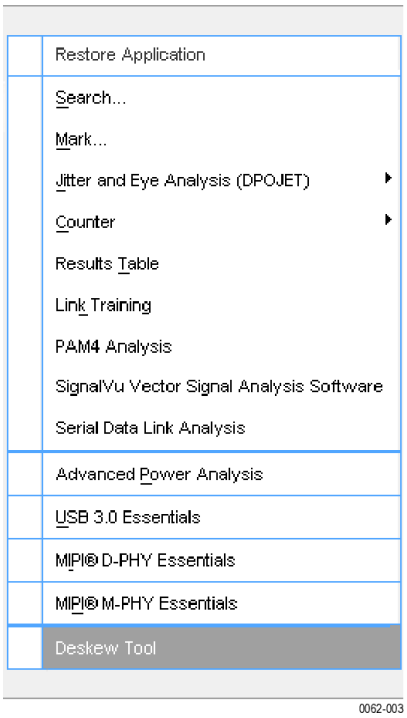
프로브 보정 및 지연시간 보정

측정 정밀도를 최적화하려면 장비 온라인 도움말을 참조하여 다음 절차를 수행하십시오.

- 패시브 프로브 보정
- 액티브 프로브 보정
- 입력 채널 지연시간 보정

지연시간 보정 도구

분석(Analyze) 메뉴에서 지연시간 보정 도구(Deskew Tool)를 선택합니다.

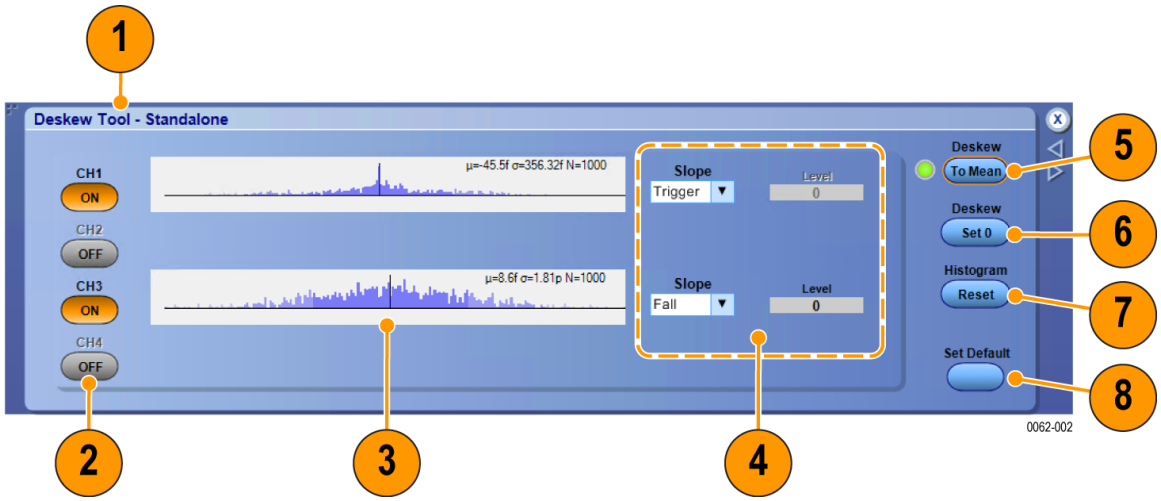


개요

지연시간 보정 도구를 이용하여 입력 신호 경로의 전파 지연을 보정합니다.

지연시간 보정 도구는 독립형 오실로스코프나 Ultrasync 케이블로 연결된 다중 DPO70000SX 오실로스코프 사이에서 사용할 수 있습니다.

지연시간 보정 도구는 오실로스코프 트리거 포인트를 이용하여 모든 채널을 적시에 정렬합니다. 이 도구를 사용하려면 실시간 신호가 각 채널에 연결되어 있어야 합니다. 실시간 신호는 트리거 채널에 시간 동기화되어 있어야 합니다. 지연시간 보정에 사용되는 신호로는 트리거 채널과 동일한 극성 또는 반대 극성 모두 사용 가능합니다. 동일 극성 신호인 경우 트리거와 동일한 극성의 가장 가까운 에지가 정렬을 위한 참조 에지로 사용됩니다. 차동 신호인 경우 트리거와 반대인 극성의 가장 가까운 에지가 정렬에 사용됩니다.



1. 표시 모드(Display Mode)에서 모드는 다음과 같이 표시됩니다.
   - 독립형 오실로스코프의 경우 독립형(Standalone)
   - 다중 ATI/TekConnect 장비의 경우 다중 스코프(Multiscope)
   - 시간 동기화(Time Sync) 모드
2. 채널 선택 - 채널이 꺼져 있으면 채널이 회색으로 표시됩니다. 채널 표시를 전환하려면 채널 버튼을 누릅니다.
3. 히스토그램 보기 - 평균(Mean), 표준편차(StdDev), 모집단(Population)이 표시됩니다.
4. 기울기 및 레벨 - 지연시간 보정에 사용되는 기울기와 레벨을 정의합니다.
   - 트리거는 트리거 기울기와 레벨을 참조 극성 및 채널 정렬용 레벨로 사용합니다.
   - 상승(Rise)은 트리거 포인트와 가장 가까운 상승 에지를 사용하여 레벨을 조정할 수 있도록 합니다.
   - 하강(Fall)은 트리거 포인트와 가장 가까운 하강 에지를 사용하여 레벨을 조정할 수 있도록 합니다.
   - 각각은 상승하거나 하강하는 에지 및 레벨을 사용합니다.

주석노트. *지연시간 보정 도구를 이용하여 차동 쌍을 정렬할 때, 첫 번째 채널에 대한 트리거 기울기와 트리거 극성과 반대 극성의 에지를 선택합니다.*

5. 지연시간 보정에서 평균 - 선택된 각각의 채널에 대한 측정된 스큐 값을 각 해당 채널에 대한 채널 지연시간 보정 값에 추가합니다.
6. 0 으로 설정 - 모든 채널 지연시간 보정 값을 0 으로 재설정합니다.
7. 히스토그램 재설정 - 모집단 데이터의 히스토그램을 지웁니다.
8. 기본값 설정 - 모든 채널의 트리거할 기울기(Slope to Trigger)를 설정하고 히스토그램을 재설정합니다.

도구는 트리거 위치와 각 채널의 선택된 에지 간 차이를 정밀 계산하여 작동합니다. 계산된 값은 히스토그램 보기에 표시됩니다. 오실로스코프를 정렬하려면 기울기와 레벨을 선택하고, 모집단이 충분히 축적되길 기다렸다가(평균 내기(To Mean) 버튼과 가까운 표시기가 녹색으로 바뀔 때까지 대기) 평균 내기(To Mean) 버튼을 누릅니다.

일반적으로 DPO70000SX 오실로스코프에서는 두 번의 축적이 이루어진 후 평균 내기(To Mean) 버튼을 눌러 펨토세컨드(fs) 단위의 레벨 정렬이 이루어집니다. 이는 오실로스코프에서 지연시간 보정 값이 0 으로 설정될 때 스큐 값이 피코세컨드(ps) 단위로 표시될 수 있기 때문입니다. ps 와 fs 간 해상도의 차이는 큽니다. 따라서 먼저 가까이 접근한 후 fs 범위로 들어가십시오.

사용하려면

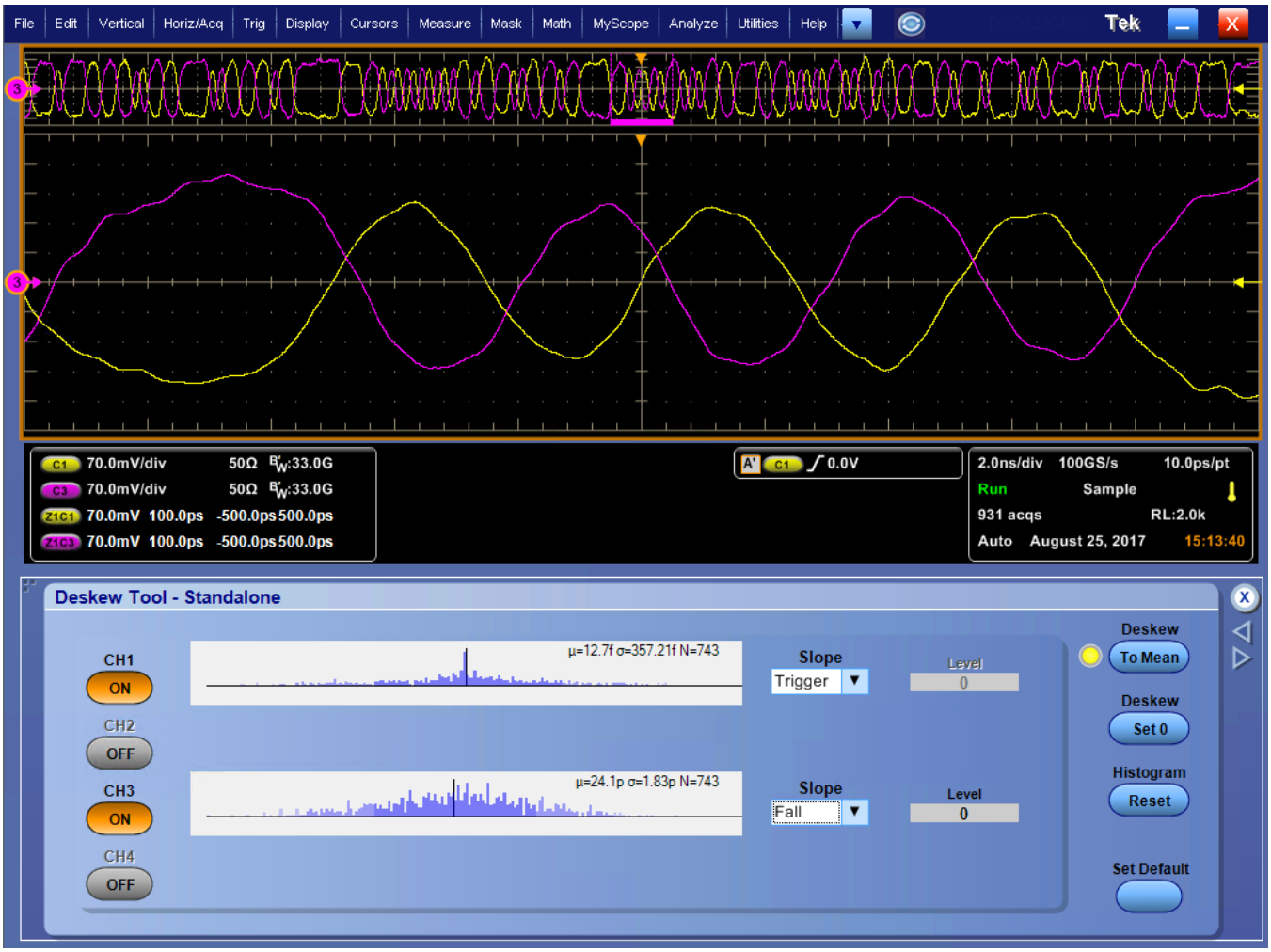
지연시간 보정 도구를 이용하여 입력 신호의 전파 지연을 보정합니다.

1. 트리거 모드를 에지로 설정하고 트리거가 안정될 때까지 참조 채널의 트리거 레벨을 조정합니다.
2. 지연시간을 보정할 채널을 선택합니다. 각 채널에 실시간 신호가 첨부되었는지, 트리거 채널의 에지가 0.5 UI 이내인지 확인합니다.
3. 각 채널에 대한 기울기와 레벨을 선택합니다.
4. 모집단이 충분히 축적되도록 기다립니다(평균 내기(To Mean) 버튼과 가까운 표시기가 녹색으로 바뀜).
5. 평균 내기(To Mean) 버튼을 누릅니다.
6. 4 단계와 5 단계를 여러 번 반복합니다. ps 와 fs 간 해상도의 차이는 큽니다. 따라서 먼저 가까이 접근한 후 fs 범위로 들어가십시오.

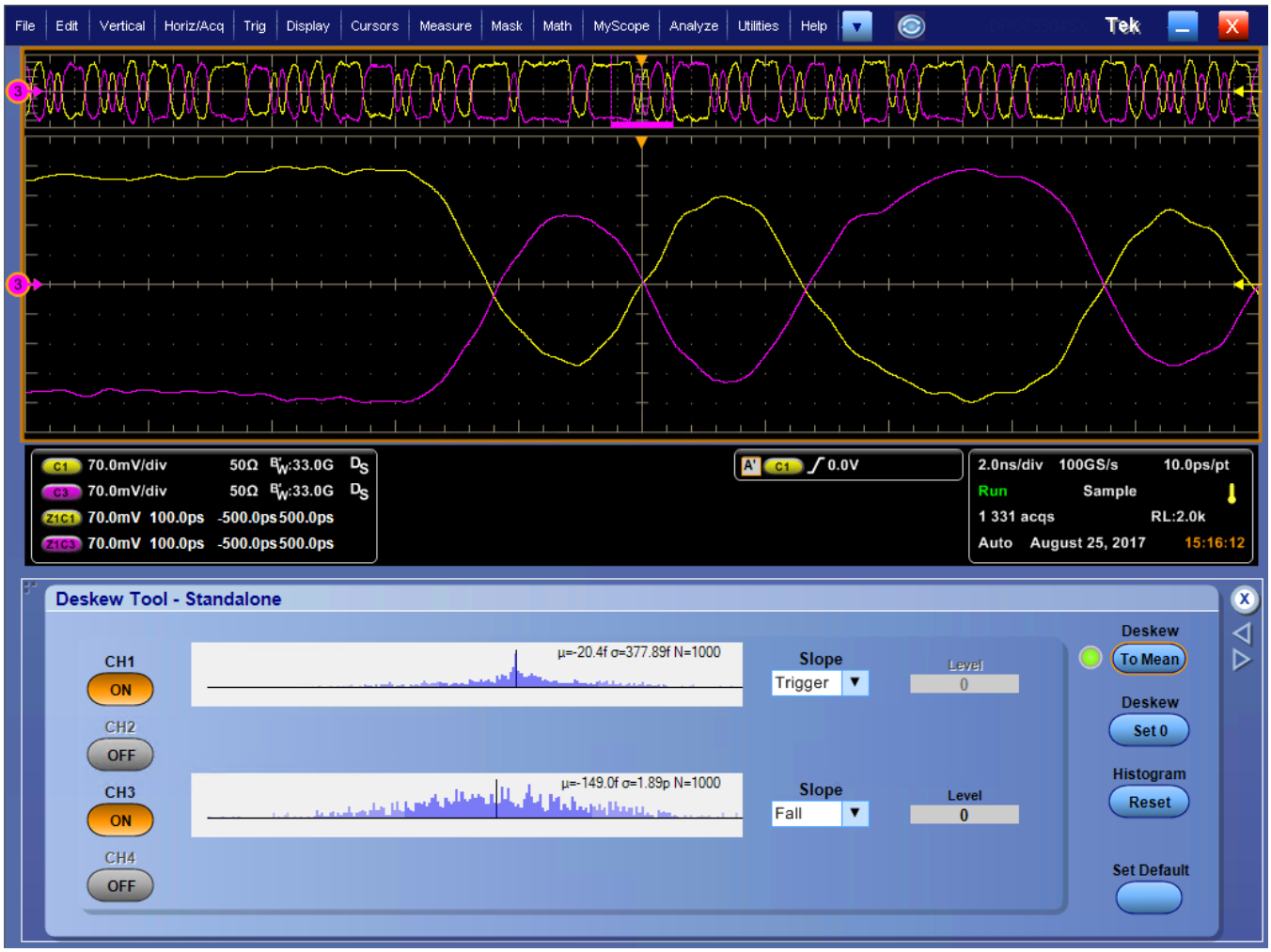
이 그림은 지연시간 보정 이전의 빠른 에지 신호의 예입니다.

이 그림은 지연시간 보정 이후의 빠른 에지 신호의 예입니다.

이 그림은 지연시간 보정 이전의 차동 신호의 예입니다.



이 그림은 지연시간 보정 이후의 차동 신호의 예입니다.



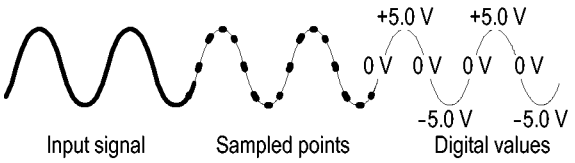
획득 개념

획득 하드웨어

신호는 스케일 및 디지털화되는 입력 채널을 먼저 통과해야만 표시됩니다. 각 채널에는 전용 입력 증폭기 및 디지타이저가 있습니다. 각 채널은 장비가 파형 레코드를 추출하는 디지털 데이터의 스트림을 생성합니다.

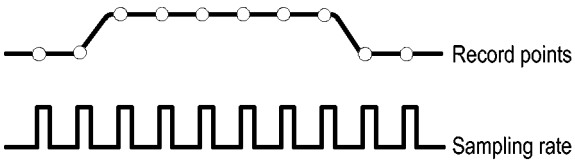
샘플링 프로세스

획득은 아날로그 신호를 샘플링하여 디지털 데이터로 변환하고 파형 레코드로 조합하는 과정을 말합니다. 이러한 데이터는 이후에 획득 메모리에 저장됩니다.



실시간 샘플링

실시간 샘플링에서는 장비가 하나의 트리거 이벤트를 사용하여 획득하는 모든 포인트를 디지털화합니다. 실시간 샘플링을 사용하여 싱글-샷 또는 일시적인 이벤트를 포착합니다.



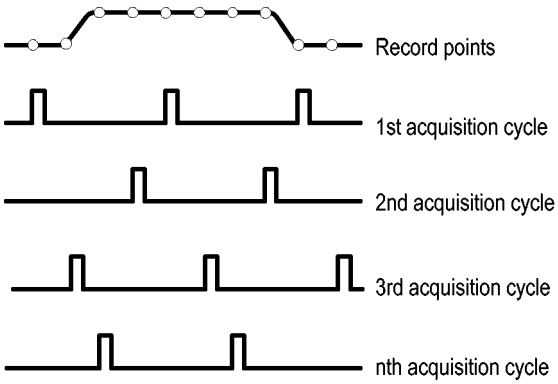
보간된 실시간 샘플링

보간된 실시간 샘플링에서는 장비가 하나의 트리거 이벤트를 사용하여 획득하는 모든 포인트를 디지털화합니다. 장비가 최대 실시간 샘플 속도에서 완전한 파형을 위한 충분한 샘플을 획득하지 못하면 보간을 수행합니다. 보간된 실시간 샘플링을 사용하여 싱글-샷 또는 일시적인 이벤트를 포착합니다.

등가 시간 샘플링

장비는 등가 시간 샘플링을 사용하여 해당 샘플 속도를 실시간 최대 샘플 속도를 초과하도록 확장합니다. 등가 시간 샘플링은 등가 시간이 선택되어 있고 시간축이 실시간 샘플링을 사용하여 파형 레코드를 작성하기에는 너무 빠른 샘플 속도로 설정되어 있는 경우에만 사용됩니다.

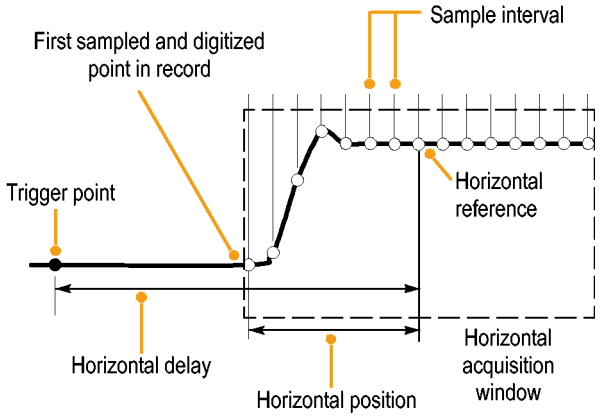
장비는 반복적인 파형을 여러 번 획득하여 하나의 완전한 파형 레코드에 필요한 샘플 밀도를 얻습니다. 그러므로 등가 시간 샘플링은 반복적인 신호에만 사용해야 합니다.



파형 레코드

장비는 다음 매개 변수를 사용하여 파형 레코드를 만듭니다.

- 샘플 간격: 샘플 포인트 간의 시간입니다.
- 레코드 길이: 파형 레코드를 채우는 데 필요한 샘플 수입니다.
- 트리거 포인트: 파형 레코드의 0 시간 기준입니다.
- 수평 위치: 수평 지연이 꺼져 있으면 수평 위치는 0 에서 99.9% 사이의 파형 레코드 백분율입니다. 트리거 포인트 및 수평 기준은 파형 레코드에서 동일한 위치를 나타냅니다. 예를 들어 수평 위치가 50%이면 트리거 포인트는 파형 레코드 중간입니다. 수평 지연이 켜져 있으면 트리거 포인트에서 수평 기준까지의 시간이 수평 지연입니다.

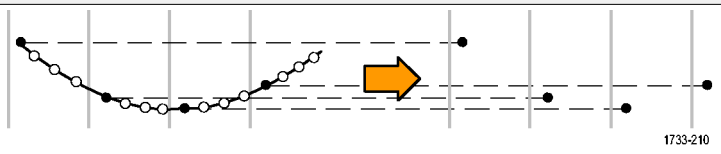
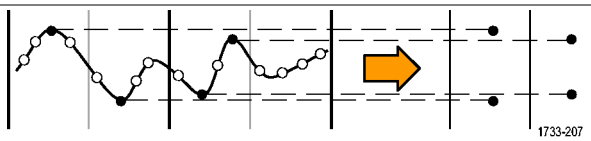
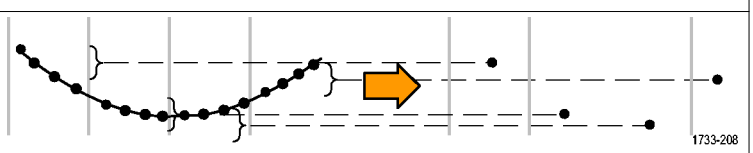


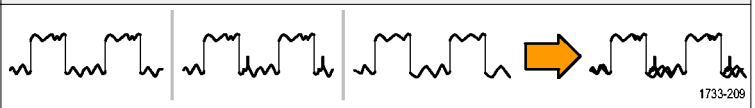
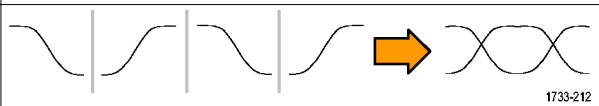
보간

장비는 파형 레코드를 채우는 데 필요한 모든 실제 샘플을 가지고 있지 않을 때 획득하는 샘플 간에 보간을 수행할 수 있습니다. 선형 보간은 직선 맞춤을 사용하여 실제로 획득하는 샘플 간의 레코드 포인트를 계산합니다.

Sin(x)/x 보간은 실제 획득한 값 간의 곡선 맞춤을 사용하여 레코드 포인트를 계산합니다. Sin(x)/x 보간은 파형을 정확하게 표현하는 데 있어 선형 보간보다 적은 실제 샘플 포인트를 필요로 하므로 기본 보간 모드로 사용됩니다.

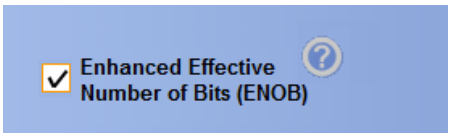
획득 모드 작동 원리

획득 모드	
"샘플" 모드는 각 획득 간격에서 첫 번째 샘플링된 포인트를 유지합니다. 샘플이 기본 모드입니다.	
"피크 탐지" 모드는 두 개의 연속적인 획득 간격에 포함된 모든 샘플 중에서 최대값과 최소값을 사용합니다. 이 모드는 보간되지 않는 실시간 샘플링에서만 작동하며 높은 주파수 글리치를 찾는 데 유용합니다.	
"Hi-Res" 모드는 각 획득 간격에서 모든 샘플의 평균을 계산합니다. Hi-Res 는 고해상도, 저대역폭 파형을 제공합니다.	

획득 모드	
엔벨로프 모드는 많은 획득 중에서 최고 및 최저 레코드 포인트를 찾습니다. 엔벨로프는 각 개별 획득을 위해 "피크 탐지"를 사용합니다.	
평균 모드는 많은 획득 중에서 각 레코드 포인트에 대해 평균 값을 계산합니다. 평균은 각 개별 획득에 대해 샘플 모드를 사용합니다. 랜덤 노이즈를 줄이려면 평균 모드를 사용하십시오.	
파형 데이터베이스 모드는 여러 획득에 대한 소스 파형 데이터의 3 차원 누적입니다. 데이터베이스에는 진폭 및 타이밍 정보뿐 아니라 특정 파형 포인트(시간 및 진폭)를 획득한 횟수가 포함됩니다.	

향상된 유효 비트 수 사용

획득(Acquisition) 탭에서 이 컨트롤로 ENOB(향상된 유효 비트 수를 켜거나 꺼 파형 세부 사항을 최적화합니다.



1. ENOB 를 켜거나 끄려면 **향상된 유효 비트 수(Enhanced Effective Number of Bits)** 확인란을 클릭합니다. 이 컨트롤은 수평/획득(Horizontal/Acquisition) 제어창의 획득(Acquisitions) 탭에 있습니다.

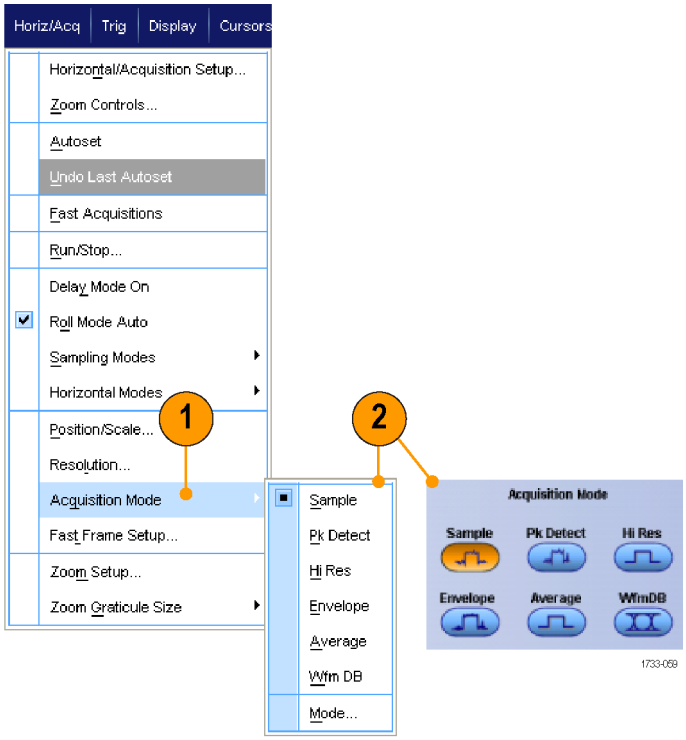
향상된 유효 비트 수를 사용하면 유효 비트 수를 향상시키는 보정 DSP 를 삽입할 수 있습니다. 이 컨트롤은 일부 장비 모델에서만 사용 가능합니다. 고해상도 모드에서는 이 컨트롤을 사용할 수 없습니다.

향상된 유효 비트 수(Enhanced Effective Number of Bits)가 활성화되면, 수평/획득 판독값에 EB^+가 표시됩니다.

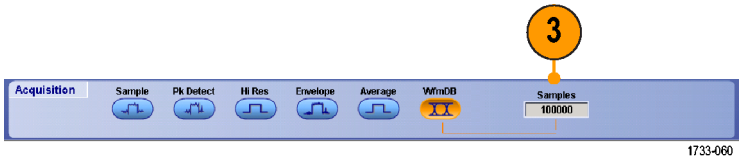
획득 모드 변경

획득 모드를 변경하려면 이 절차를 사용하십시오.

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



3. 평균 및 엔벨로프 획득 모드로 들어가려면 **파형 수(# of Wfms)** 컨트롤을 클릭하고 범용 노브로 파형의 숫자를 설정합니다. WfmDB 모드의 경우에는 **샘플(Samples)** 컨트롤을 클릭하고 범용 노브로 샘플의 숫자를 설정합니다.



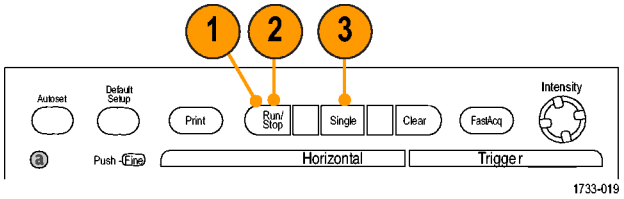
빠른 팁

- 파형 또는 샘플의 수를 설정하려면 키패드 아이콘을 클릭하십시오.
- 다중 장치 구성에서는 WfmDB 모드를 사용할 수 없습니다.

획득 시작 및 정지

획득할 채널을 선택한 후에 다음 절차를 사용하십시오.

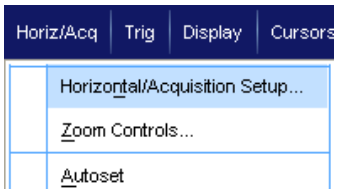
1. 획득을 시작하려면 **수평/획득(Horiz/Acq) > 실행/정지(Run/Stop)**를 선택하고 **실행/정지(Run/Stop)**를 클릭하거나 보조 전면 패널에서 **실행/정지(RUN/STOP)** 버튼을 누릅니다.
2. 획득을 정지하려면 **실행/정지(Run/Stop)**를 다시 클릭하거나 **실행/정지(RUN/STOP)** 버튼을 누릅니다.
3. 단일 획득을 수행하려면 **단일 시퀀스(Single Sequence)**를 클릭하거나 **단일(Single)** 버튼을 누릅니다.



수평 모드 선택

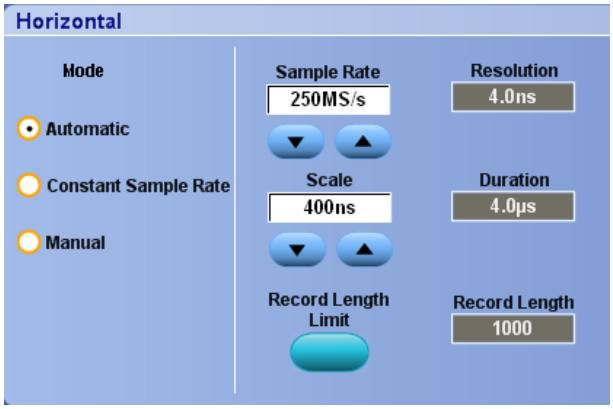
장비에는 세 개의 수평 모드가 있습니다. 자동이 기본 모드입니다. 테스트 설정에 가장 적합한 수평 모드를 선택합니다.

수평 모드를 설정하려면 **수평/획득(Horiz/Acq) > 수평/획득 설정(Horizontal/Acquisition Setup)**을 선택하여 수평 제어 창을 표시합니다. 아래 설명된 모드 중 하나를 선택합니다.

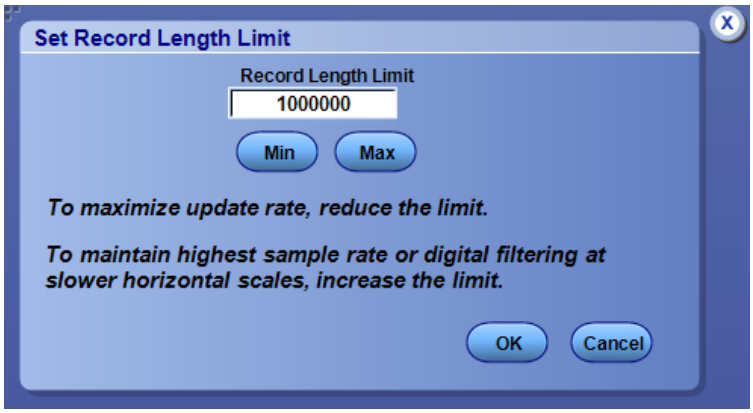


자동 모드에서는 스케일 및 샘플 속도를 설정할 수 있습니다. 레코드 길이는 종속 변수입니다. 스케일 변경으로 인해 레코드 길이가 레코드 길이 제한을 초과할 경우 샘플 속도는 사용 가능한 다음 설정값으로 줄어듭니다.

샘플링 모드가 실시간이고 샘플 속도가 실시간 제한에 도달한 경우에는 샘플 속도를 높일 수 없습니다.

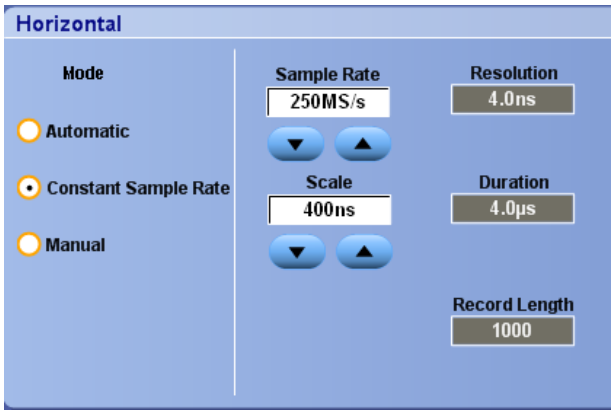


레코드 길이 제한을 설정하려면 **레코드 길이 제한(Record Length Limit)**을 클릭하고 버튼이나 키패드를 사용하여 제한을 설정합니다. 기본 최대 제한은 사용자의 장비 모델 및 레코드 길이 옵션에 따라 다릅니다.



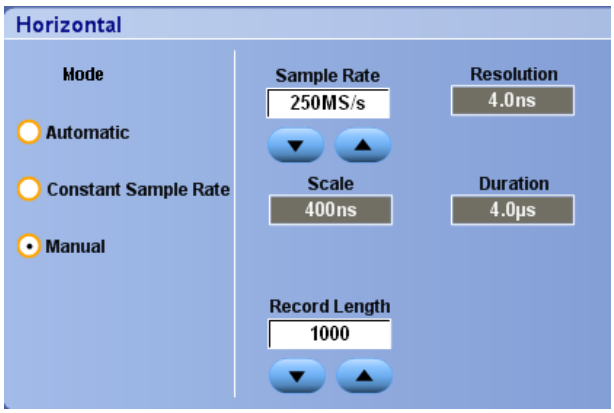
일정 샘플 속도 모드에서는 샘플 속도와 스케일을 설정할 수 있습니다. 기본 샘플 속도에서는 대역폭 필터 작업이 보장됩니다. 레코드 길이는 종속 변수입니다. 최대 레코드 길이는 장비 모델 및 레코드 길이 옵션에 따라 다릅니다.

보조 전면 패널의 해상도 노브를 사용하면 자동 샘플링 속도 모드와 일정 샘플링 속도 모드에서 샘플링 속도를 변경할 수 있습니다.



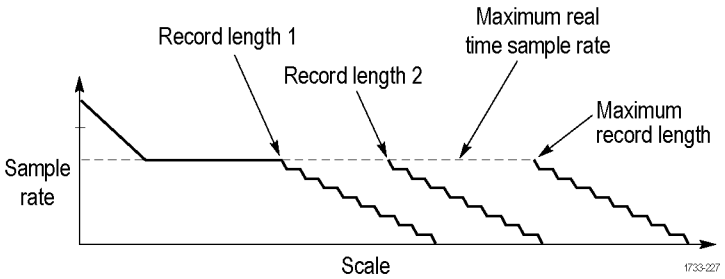
수동 모드에서는 샘플 속도 및 레코드 길이를 설정할 수 있습니다. 수평 스케일은 샘플 속도 및 레코드 길이에 따라 계산되는 종속 변수입니다.

수평 스케일 노브를 사용하면 수동 모드에서 레코드 길이를 변경할 수 있습니다.



세 가지 모드는 모두 그림에서처럼 샘플 속도, 스케일 및 레코드 길이에 있어 상호 작용합니다. 그림의 수평 라인은 최대 실시간 샘플 속도입니다. 각 계단은 스케일을 증가시키면 사용자가 설정한 최대 레코드 길이나 레코드 길이 제한에 도달할 경우 샘플 속도가 줄어들어야 한다는 것을 보여줍니다. 수동 모드는 최대 레코드 길이를 사용합니다.

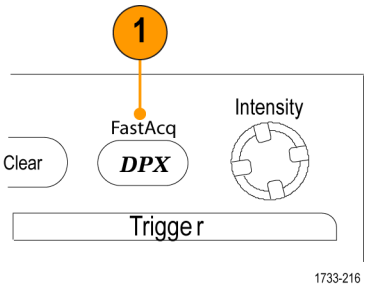
자동 및 일정 샘플 속도 모드는 동일합니다. 단, 일정 샘플 속도 모드에서는 대역폭 향상 필터를 사용할 수 있는 속도로 샘플 속도가 일정하게 유지됩니다.



고속 획득 사용

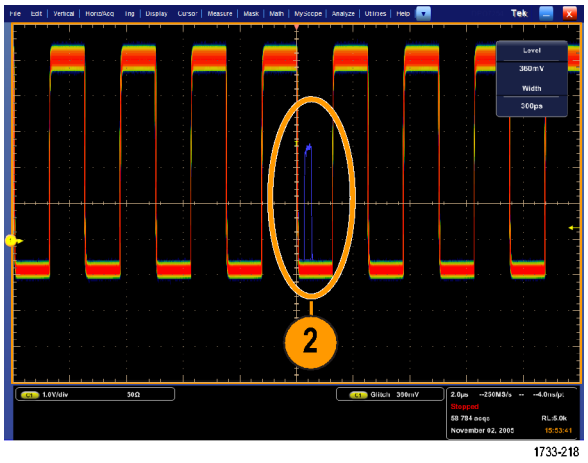
고속 획득 모드를 사용하면 파형 획득 간의 데드 시간이 줄어들기 때문에 글리치 또는 런트 펄스 등의 일시적인 이벤트를 포착 및 표시할 수 있습니다. 고속 획득 모드는 또한 발생률을 반영하는 강도로 파형 현상을 표시할 수 있습니다. ATI 채널 및 일부 장비 구성에서는 고속 획득을 사용할 수 없습니다.

1. 옵션인 전면 패널에서 **고속 획득(FastAcq)**을 누르거나 **수평/획득(Horiz/Acq) > 고속 획득(Fast Acquisition)**을 선택합니다.



2. 글리치, 일시적인 이벤트 또는 기타 임의 이벤트를 찾습니다.

   이상이 발견되면 트리거 시스템이 이를 찾도록 설정합니다. *일시적인 이상 캡처* on page 187 를 참조하십시오.



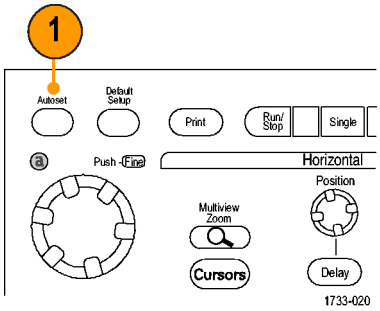
빠른 팁

- 세부 사항 또는 드문 이벤트의 캡처를 최적화하려면 **수평/획득(Horiz/Acq) > 수평/획득 설정(Horizontal/Acquisition Setup) > 획득(Acquisition) > 고속 획득(Fast Acq)**을 선택한 다음 최적화(Optimize For) **세부 사항 캡처(Capturing Details)** 또는 **드문 이벤트 캡처(Capturing rare events)**를 선택합니다.

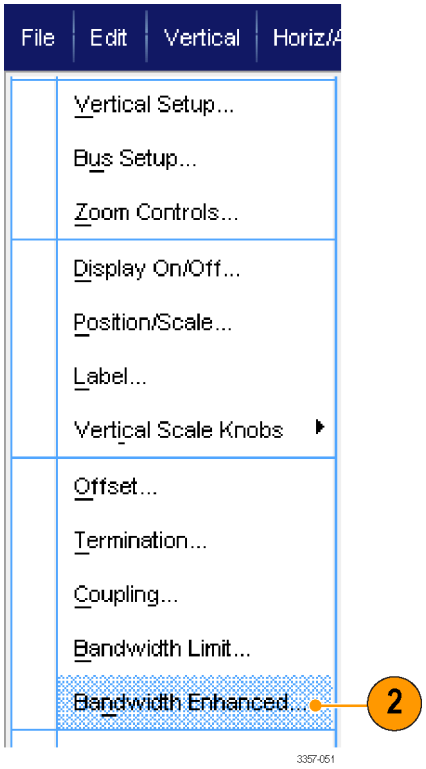
DSP 향상된 대역폭 사용

장비에 향상된 대역폭 기능이 있으면 DSP(디지털 신호 처리) 향상된 대역폭을 사용하여 상승 시간을 보다 정확하게 측정함으로써 대역폭을 확장하고 패스밴드를 전체 샘플 속도로 플랫화할 수 있습니다. 향상된 대역폭은 활성화된 채널 전체에 대해 일치하는 응답을 제공하여 채널 간 비교 및 차동 측정을 수행할 수 있도록 합니다.

1. **자동 설정(AUTOSET)**을 사용하여 수평, 수직 및 트리거 컨트롤을 설정하거나, 해당 컨트롤을 수동으로 설정합니다.

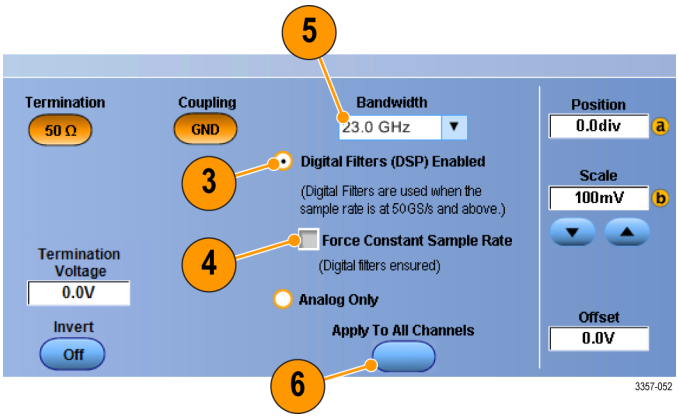


2. **수직(Vertical) > 향상된 대역폭... (Bandwidth Enhanced...)**을 선택합니다



3. **디지털 필터(DSP) 사용(Digital Filters (DSP) Enabled)**을 클릭하여 향상된 대역폭을 설정합니다. DSP 를 활성화하려면 샘플링 속도를 올바르게 설정해야 합니다.

4. DSP 필터를 활성화하는 일정 샘플 속도를 강제로 설정하려면 **일정 샘플 속도 강제(Force Constant Sample Rate)**를 선택합니다.



주석노트. 아직 설정하지 않은 경우 일정 샘플 속도를 선택하여 수평 모드를 일정 샘플 속도로 설정하고 DSP 를 허용하도록 샘플 속도를 설정하고 DSP 대역폭을 선택합니다.

5. **대역폭(Bandwidth)** 목록에서 원하는 대역폭을 선택합니다.

   사용 가능한 대역폭 항목은 장비, 프로브 및 프로브 팁에 따라 다릅니다.

   아날로그만 해당(Analog Only)을 선택하면 하드웨어(HW) 대역폭이 선택됩니다.

6. 선택 항목을 모든 채널에 적용하려면 **모든 채널에 적용(Apply To All Channels)**을 선택합니다.

   다른 프로빙으로 인해 장비에서 모든 채널을 동일하게 설정할 수 없는 경우 각 채널은 가능한 한 가장 가까운 대역폭 값으로 설정됩니다.

향상된 대역폭이 켜지면 수직 판독값에 대역폭 표시기가 나타납니다.

빠른 팁

- 파형 처리를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하면 채널 대역폭 및 기타 향상된 대역폭 설정을 선택할 수 있는 메뉴가 나타납니다.
- DSP 향상된 대역폭은 최대 샘플링 속도에서 수행됩니다.
- 신호의 상승 시간이 50 ps 미만일 때 DSP 향상된 대역폭을 사용하십시오.

- 높은 파형 처리량이 필요하거나 신호가 범위를 초과하는 경우 또는 고유한 DSP 사후 처리를 사용하려는 경우에는 아날로그만 해당(Analog Only)을 선택합니다.
- 수직(Vertical) > 대역폭 제한(Bandwidth Limit)을 선택한 다음 대역폭을 선택하여 장비 대역폭을 제한할 수 있습니다.

종단 전압 설정

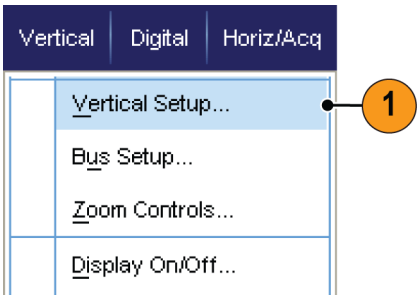
전통적으로 오실로스코프 입력은 접지 종단 처리되었습니다. 측정 중인 신호가 접지 참조되지 않은 경우가 종종 있으며, 신호를 접지로 당기면 측정 결과가 손상되거나 잠재적으로 DUT 가 손상될 수 있습니다. 종단 전압은 TekConnect 채널에서 사용할 수 있지만 ATI 채널에서는 사용할 수 없습니다.

장비는 최대 ±3.5v 의 가변 종단 전압을 DUT(피시험 장치)로 전달하며 대규모 오프셋 범위를 지원합니다. 이로써 DUT 의 상태와 동작을 미러링하도록 오실로스코프를 조정하고 DUT 작동 환경과 비슷한 환경에서 고속 신호를 측정할 수 있습니다.

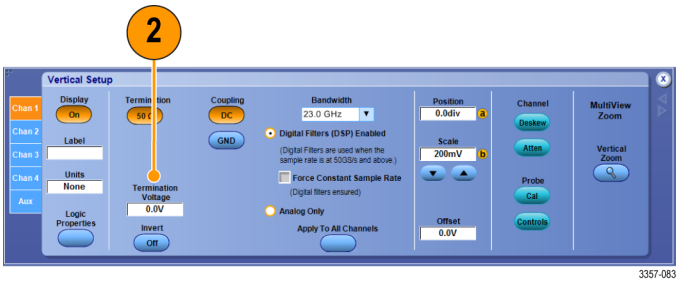
종단 전압 및 오프셋 결합을 통해 DUT 의 작동 범위에서 오실로스코프의 기준 포인트를 가운데 배치함으로써 사용 가능한 측정 시스템의 동적 범위를 최대화하고 측정 시스템의 노이즈를 최소화할 수 있습니다.

채널의 종단 전압을 설정하려면 다음 단계를 수행합니다.

1. **수직(Vertical) > 수직 설정(Vertical Setup)**을 선택합니다.



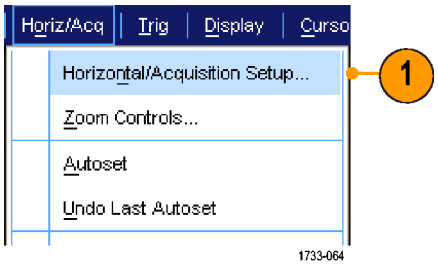
2. **종단 전압(Termination Voltage)** 필드를 클릭합니다. 키패드 또는 범용 노브로 종단 전압을 설정합니다.



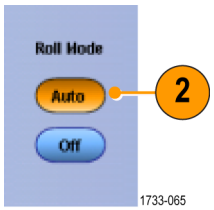
롤 모드 사용

롤 모드는 저주파수 신호를 위한 스트립 차트 레코더와 비슷한 디스플레이를 제공합니다. 롤 모드에서는 전체 파형 레코드가 획득될 때까지 기다리지 않고도 획득한 데이터 포인트를 볼 수 있습니다.

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

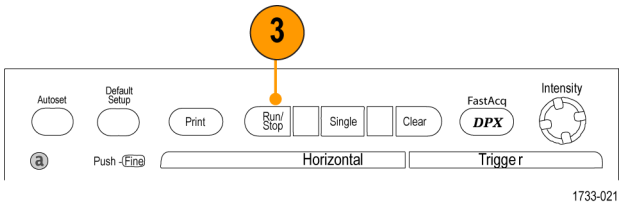


2. 선택되어 있지 않은 경우 **획득(Acquisition)** 탭을 클릭합니다. **자동(Auto)**을 클릭하여 롤 모드를 켭니다.



주석노트. 롤 모드를 사용하려면 샘플, 피크 검출 또는 Hi Res 획득 모드를 사용해야 합니다.

3. 롤 모드에서 획득을 정지하려면
   - 단일 시퀀스에 있지 않은 경우 **수평/획득(Horiz/Acq) > 실행/정지(Run/Stop)**를 선택한 후 **실행/정지(Run/Stop)**를 클릭하거나 보조 전면 패널에서 **실행/정지(RUN/STOP)**를 눌러 롤 모드를 정지합니다.
   - 단일 순서에 있는 경우에는 완전한 레코드가 획득되면 롤 모드 획득이 자동으로 정지됩니다.



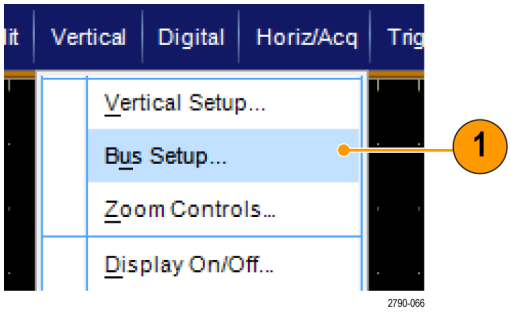
빠른 팁

- 엔벨로프, 평균 또는 WfmDB 획득 모드로 전환하면 롤 모드가 꺼집니다.
- 롤 모드는 수평 스케일을 50ms/div 보다 빠르게 설정할 경우 비활성화됩니다.
- 롤 모드는 다중 장치 구성 사용 시 비활성화됩니다.

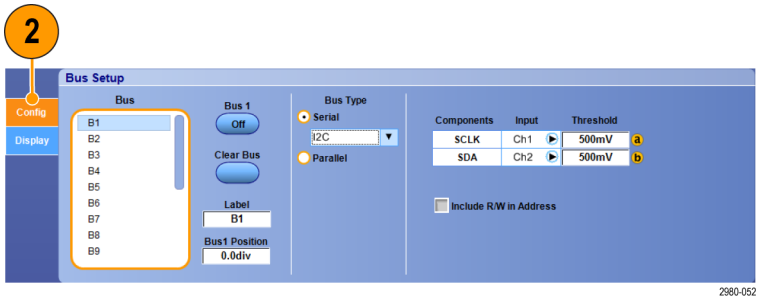
버스 설정

시리얼 버스(옵션)와 병렬 버스를 설정할 수 있습니다.

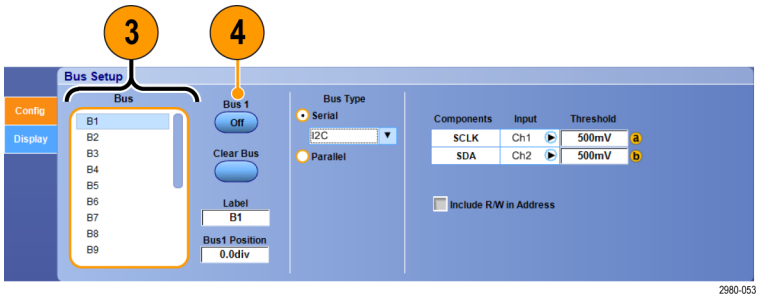
1. **수직(Vertical) > 버스 설정(Bus Setup)**을 선택합니다.



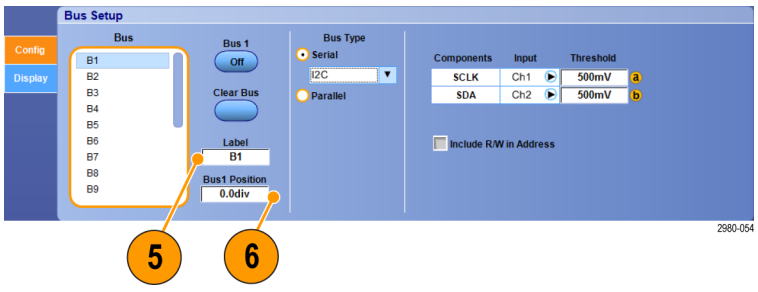
2. **구성(Config)** 탭을 선택합니다.



3. 설정할 버스로 스크롤한 다음 선택합니다.
4. 버스 표시를 설정하거나 해제하려면 **버스(Bus)** 버튼을 클릭합니다.



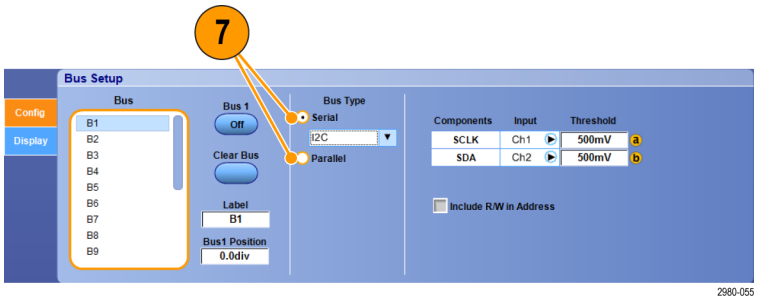
5. 버스의 기본 레이블을 변경하려면 **레이블(Label)**을 클릭하고 키보드로 새 레이블을 입력합니다.
6. 표시된 버스 위치를 변경하려면 **버스 위치(Bus Position)**를 클릭하고 키보드나 범용 노브로 새 버스 위치를 입력합니다.



7. 버스 유형을 선택하려면 버스 유형(Bus Type) **직렬(Serial)** 또는 **병렬(Parallel)**을 클릭합니다.

   각 버스 유형을 설정합니다.

   시리얼 버스 설정 on page 73 을 참조하십시오. 또는 *병렬 버스 설정* on page 75 을 참조하십시오.



빠른 팁

- 버스 또는 파형 핸들을 클릭하고 원하는 위치로 핸들을 끌어서 버스 또는 파형 위치를 지정할 수 있습니다.

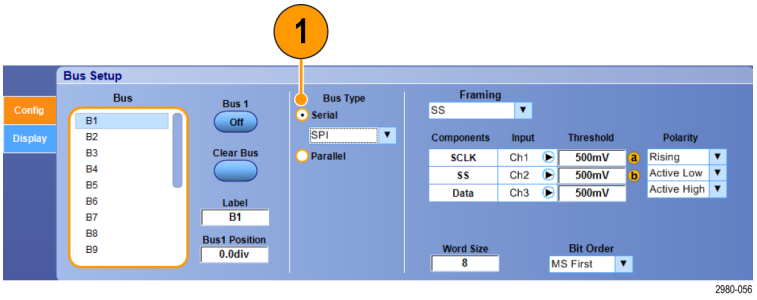
시리얼 버스 설정

직렬(옵션) 버스 매개 변수를 설정할 수 있습니다.

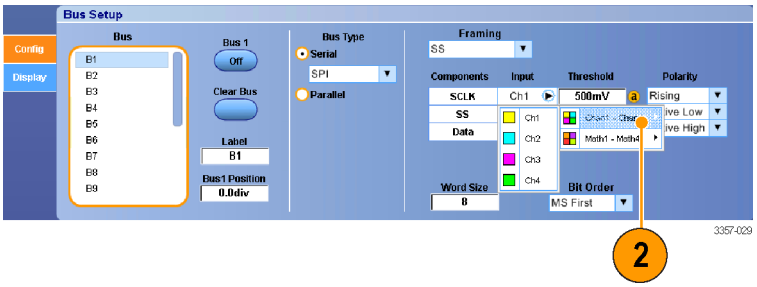
1. 직렬 버스를 설정하려면 버스 유형(Bus Type) **직렬(Serial)**을 선택하고 드롭다운 목록에서 직렬 버스 유형을 선택합니다.

   버스 유형마다 설정할 수 있는 매개 변수가 여럿 있습니다. 선택한 버스에 적합한 다른 버스 유형을 설정합니다.

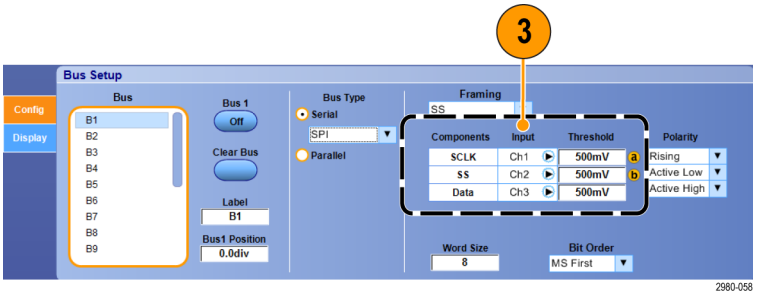
   버스를 설정하는 데 추가로 도움이 필요하면 온라인 도움말을 참조하십시오.



2. 표시된 버스 컴포넌트의 입력을 선택하려면 표시된 목록에서 해당 컴포넌트 **입력(Input)**을 클릭하여 선택합니다.

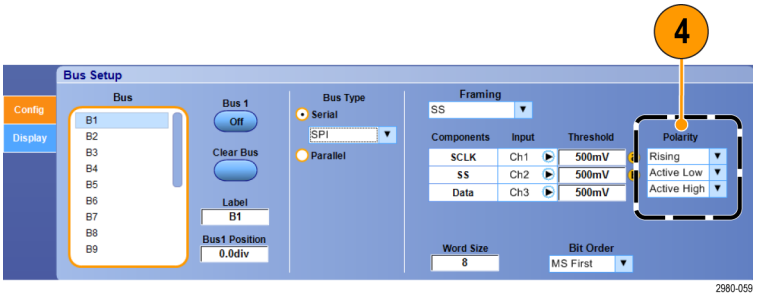


3. 입력 threshold 를 설정하려면 Threshold 를 두 번 클릭하고 키패드로 threshold 를 입력합니다.



*__주석노트.__ 현재 공유 중인 임계값을 따로따로 설정하려면 **트리거(Trig) > A 이벤트(기본) 트리거 설정(A Event (Main) Trigger Setup)**으로 이동하여 **설정(Settings)**을 **독립(Independent)**으로 변경합니다.*

4. 표시된 버스 컴포넌트의 극성을 선택하려면 표시된 목록에서 해당 컴포넌트 **극성(Polarity)**을 클릭하여 선택합니다.



빠른 팁

- 사용자 정의 시리얼 디코더를 사용하려면 온라인 도움말을 참조하십시오.

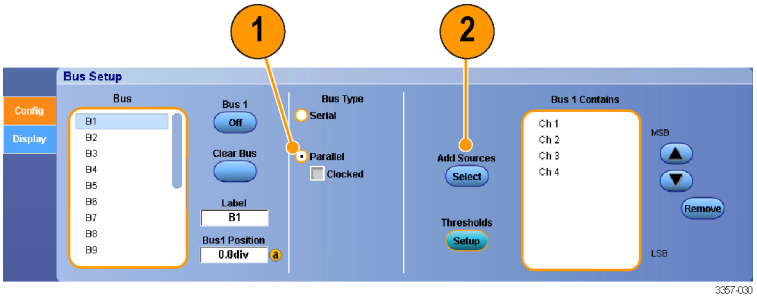
병렬 버스 설정

병렬 버스 매개 변수를 설정할 수 있습니다.

1. 병렬 버스를 설정하려면 버스 유형(Bus Type) **병렬(Parallel)**을 선택합니다.

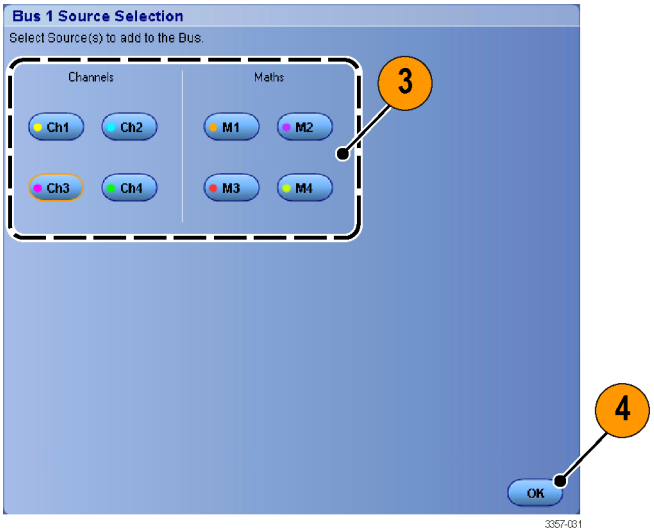
   버스를 설정하는 데 추가로 도움이 필요하면 온라인 도움말을 참조하십시오.

2. 버스에 소스를 추가하려면 소스 추가(Add Sources) **선택(Select)** 버튼을 클릭합니다.



3. 버스에서 원하는 채널마다 해당 버튼을 클릭합니다. 병렬 버스의 순서는 채널을 선택하는 순서에 따라 결정됩니다.

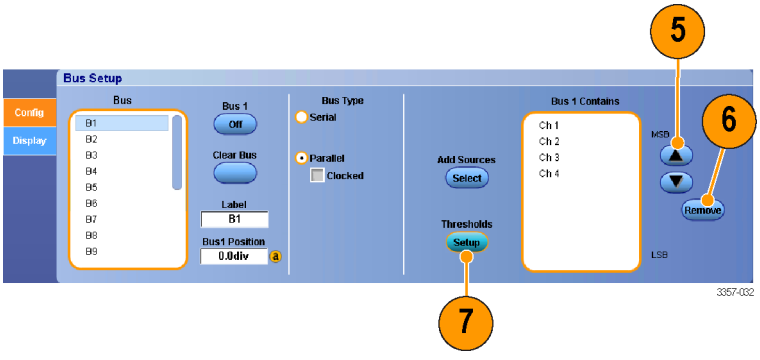
4. **확인(OK)** 버튼을 클릭합니다.



5. 버스 내에서 채널을 이동하려면 이동할 채널로 스크롤하여 선택한 다음 위쪽 화살표 버튼이나 아래쪽 화살표 버튼을 클릭합니다.

6. 버스 내에서 채널을 제거하려면 제거할 채널로 스크롤하여 선택한 다음 **제거(Remove)** 버튼을 클릭합니다.

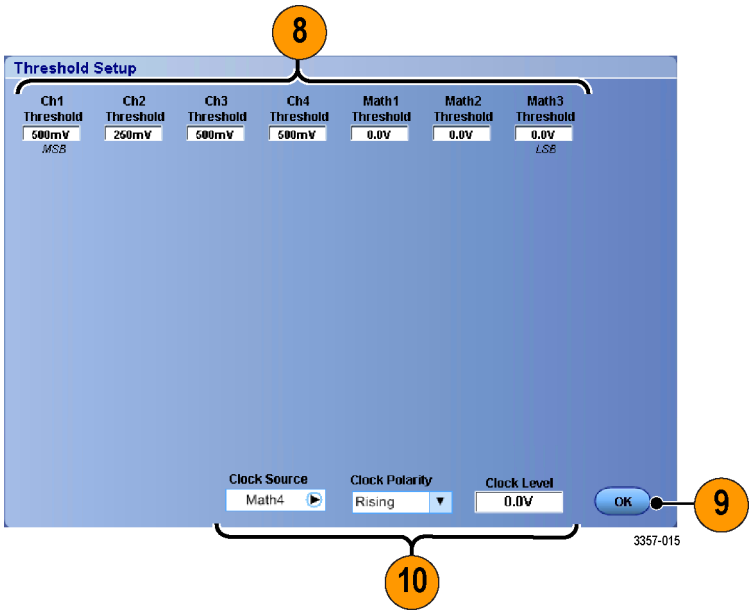
7. 채널 threshold 를 설정하려면 Threshold **설정(Setup)** 버튼을 클릭합니다.



8. 설정할 임계값마다 채널 임계값(Threshold)을 두 번 클릭하고 옵션인 보조 전면 패널의 범용 노브나 키패드로 임계값을 입력합니다.

9. 원하는 threshold 를 설정했으면 **확인(OK)** 버튼을 클릭합니다.

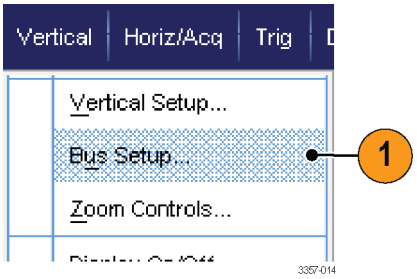
10. 클럭 소스 및 극성을 설정하려면 해당 항목을 두 번 클릭하고 표시된 목록에서 선택합니다. 클럭 레벨을 설정하려면 클럭 레벨(Clock Level)을 두 번 클릭하고 옵션인 보조 전면 패널의 범용 노브 또는 키패드를 사용하여 레벨을 입력합니다.



버스 표시 설정

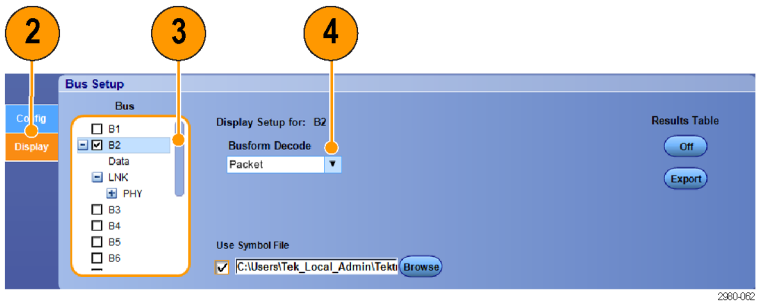
버스 유형과 디코딩을 설정할 수 있습니다.

1. **수직(Vertical) > 버스 설정(Bus Setup)**을 선택합니다.

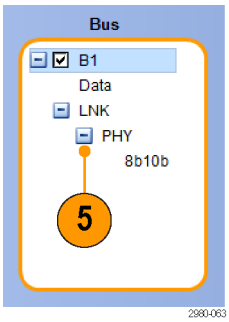


2. **표시(Display)** 탭을 선택합니다.
3. 버스를 선택하려면 해당 버스가 나타날 때까지 스크롤한 다음 버스를 선택합니다.
4. 버스 디코딩 목록에서 디코딩을 선택합니다.

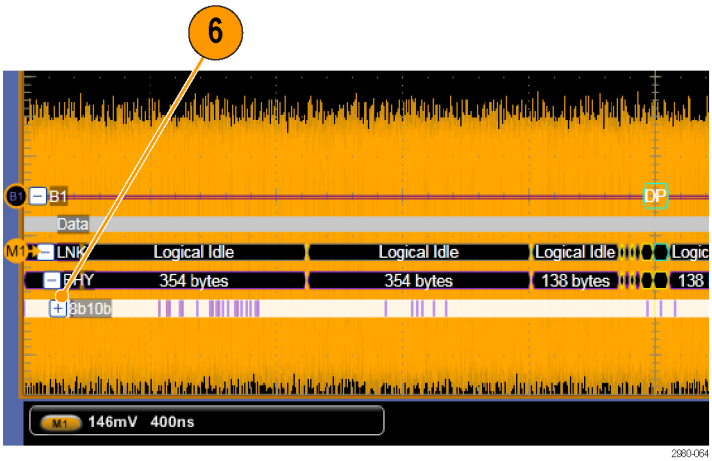
   결과 표(Results Table)에 대한 자세한 내용은 온라인 도움말을 참조하십시오.



5. 보기를 확장(추가로 표시)하려면 + 상자를 클릭하고 보기를 축소(제거)하려면 - 상자를 클릭하십시오.



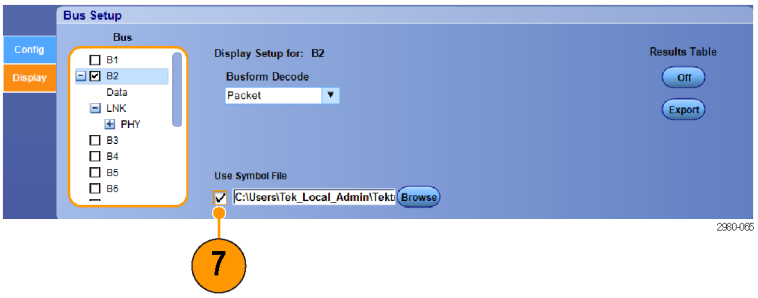
6. 버스 보기는 디스플레이에서 + 상자나 - 상자를 클릭하여 추가하거나 제거할 수 있습니다. 사용 가능한 보기로는 트랜잭션/운반, 링크/프레이밍/패킷, 물리적/바이트/기호 및 비트 레벨 등이 있습니다.



7. 기호 테이블을 사용하는 경우 **기호 파일 사용(Use Symbol File)**을 선택합니다. **찾아보기(Browse)**를 클릭하여 기호 테이블 파일을 찾습니다.

   일부 버스의 경우 다른 설정을 사용할 수 있습니다. 다른 설정도 버스에 맞도록 지정하십시오.

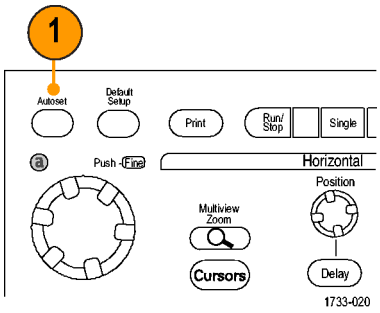
   버스를 설정하는 데 추가로 도움이 필요하면 온라인 도움말을 참조하십시오.



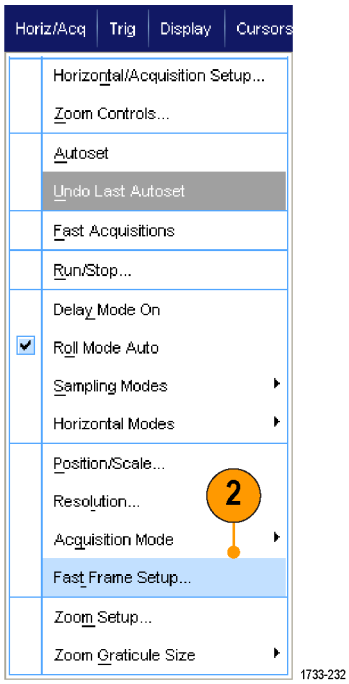
FastFrame 모드 사용

FastFrame 을 사용하면 많은 트리거 이벤트를 대형 레코드에 단일 레코드로 포착한 다음 각 레코드를 개별적으로 보고 측정할 수 있습니다. 타임 스탬프는 특정 프레임의 절대 트리거 시간 및 지정된 두 프레임의 트리거 간의 상대 시간을 표시합니다.

1. **자동 설정(AUTOSET)**을 사용하여 수평, 수직 및 트리거 컨트롤을 설정하거나, 해당 컨트롤을 수동으로 설정합니다.

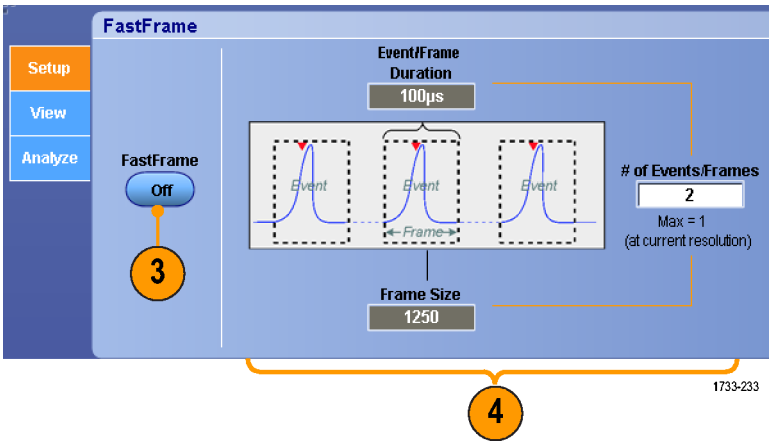


2. **수평/획득(Horiz/Acq) > FastFrame 설정...(FastFrame Setup...)**을 선택합니다.



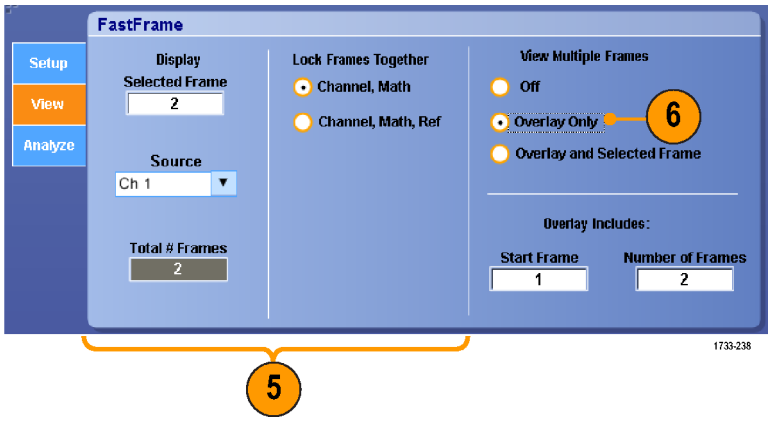
3. 고속 프레임(FastFrame)을 눌러 **On** 으로 전환합니다.

4. **프레임 크기(Frame Size)** 및 **이벤트 프레임 수(# of Events Frames)**를 선택합니다. 범용 노브를 사용하여 각각을 설정합니다. 프레임 수는 포착되는 트리거 이벤트 수를 나타냅니다. 프레임 크기는 각 트리거 이벤트 또는 프레임과 함께 저장되는 샘플 수입니다. 모든 레코드를 저장하기에 메모리가 부족한 경우에는 프레임 수가 줄어듭니다. 프레임 길이가 짧을수록 더 많은 프레임을 획득할 수 있습니다.

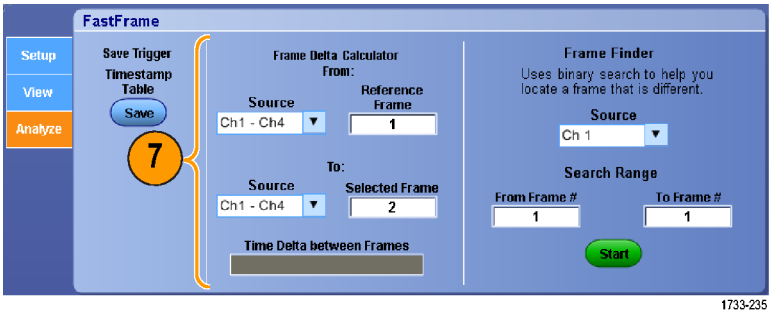


5. 프레임 보기(Frame Viewing) 콘트롤을 사용하여 볼 프레임을 선택합니다.

6. 여러 프레임이 서로 겹치게 표시되도록 하려면 오버레이(Overlay)를 선택합니다.



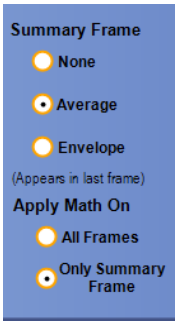
7. 시간 소인(Time Stamps) 컨트롤을 사용하여 기준 프레임의 소스 및 프레임 수를 선택합니다. 두 프레임 간의 상대 시간을 측정할 때는 기준 프레임에서부터 시작합니다.



빠른 팁

- 이후 분석 또는 시각적 검사를 위해 각 트리거와 관련된 데이터를 보존하려는 경우에는 FastFrame 을 사용하십시오.
- 다중 이벤트를 포착하려는 경우, 각 이벤트 간에 포착할 필요가 없는 데드 시간이 길다면 FastFrame 을 사용하십시오.
- 다중 프레임은 일반, 녹색 또는 회색 컬러 팔레트에서 가장 잘 볼 수 있습니다. 온도 또는 스펙트럼을 사용하는 경우 진한 파란색으로 선택한 프레임은 구분하기가 어렵기 때문입니다.

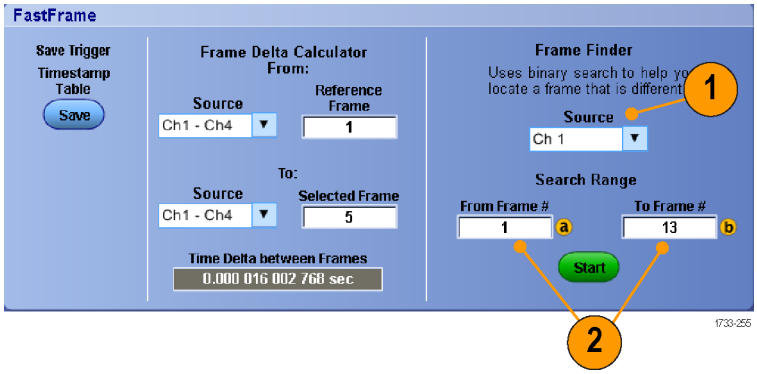
- 평균(Average) 요약 프레임(Summary Frame)을 선택한 경우 모든 프레임(All Frames)에 적용되도록 또는 요약 프레임에만(Only Summary Frame) 적용되도록 연산 기능(평균화)을 설정할 수 있습니다. 요약 데이터만 필요한 경우에는 요약 프레임에만(Summary Frame Only)을 선택하면 시스템 처리 속도가 대폭 향상됩니다.



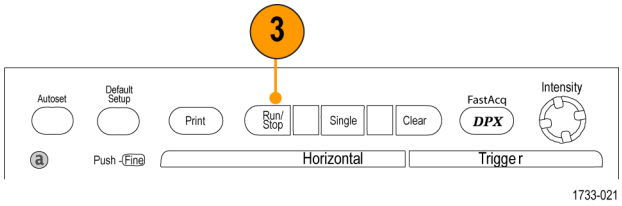
FastFrame 프레임 검색기 사용

프레임 검색기를 사용하면 다른 프레임과 구별되는 FastFrame 프레임을 찾을 수 있습니다.

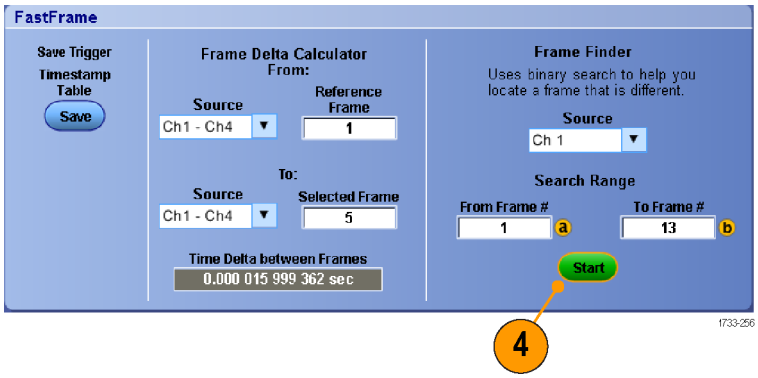
1. FastFrame 프레임의 소스를 선택합니다.
2. **처음 프레임 수(From Frame #)**와 **마지막 프레임 수(To Frame #)**를 입력하여 검색 범위를 설정합니다.



3. **수평/획득(Horiz/Acq) > 실행/정지(Run/Stop)**를 선택하고 **실행/정지(Run/Stop)**를 클릭하거나 보조 전면 패널에서 **실행/정지(Run/Stop)**를 눌러 획득을 정지합니다.

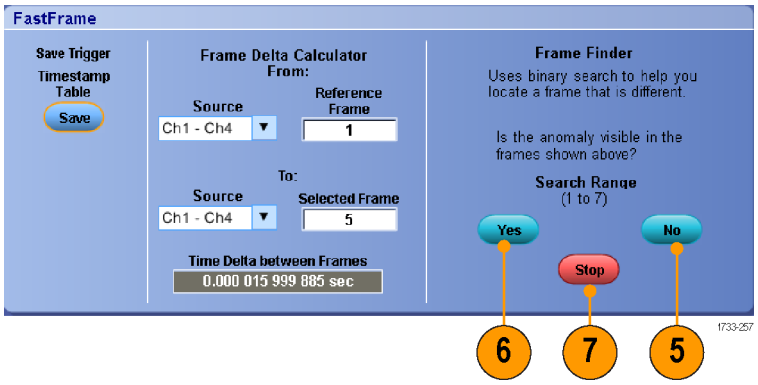


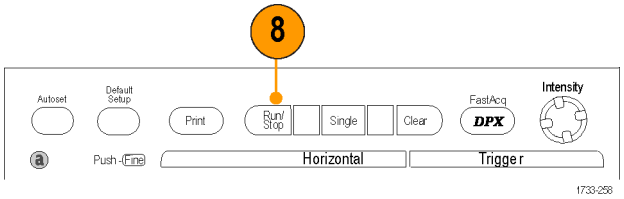
4. 검색을 시작하려면 **시작(Start)**을 누릅니다.



프레임 검색기는 다른 프레임을 검색하여 표시합니다.

5. 찾고 있는 이상이 표시된 프레임에 없는 경우 **아니오(No)**를 누릅니다. 프레임 검색기는 다른 프레임을 검색합니다.
6. 찾고 있는 이상이 표시된 프레임에 있는 경우 **예(Yes)**를 누릅니다.
7. 검색을 완료했으면 **정지(Stop)**를 누릅니다.
8. **수평/획득(Horiz/Acq) > 실행/정지(Run/Stop)**를 선택한 후 **실행/정지(Run/Stop)**를 선택하거나 보조 전면 패널에서 **실행/정지(Run/Stop)**를 눌러 획득을 다시 시작합니다.





Pinpoint 트리거

Pinpoint 트리거 시스템은 A 및 B 트리거에서 모두 사용할 수 있는 고급 트리거 유형과 함께 제공되며, 특정 이벤트 횟수 또는 특정 시간 이후 B 이벤트가 발생하지 않는 경우 트리거 순서를 재설정할 수 있습니다. Pinpoint 트리거는 가장 복잡한 트리거 이벤트 또는 트리거 이벤트 순서를 기준으로 하는 이벤트 포착을 지원합니다.

이 섹션에는 트리거 시스템 사용을 위한 개념 및 절차가 포함되어 있습니다.

트리거링 개념

트리거 이벤트

트리거 이벤트는 파형 레코드의 0 시간 포인트를 설정합니다. 모든 파형 레코드 데이터는 해당 포인트와 관련된 시간 내에 위치합니다. 장비는 계속해서 파형 레코드의 사전 트리거 부분을 채우기에 충분한 샘플 포인트를 획득 및 유지합니다. 트리거 이벤트가 발생하면 장비가 파형 레코드의 사후 트리거 부분을 만들기 위해 샘플을 획득합니다. 사후 트리거 부분은 트리거 이벤트 뒤 또는 오른쪽에 표시됩니다. 트리거가 인식되면 획득이 완료되고 홀드오프 시간이 만료될 때까지 장비에서 다른 트리거를 받아들이지 않습니다.

트리거 모드

트리거 모드는 트리거 이벤트 부재 시 장비가 동작하는 방법을 결정합니다.

- 보통 트리거 모드에서는 트리거된 경우에만 장비가 파형을 획득할 수 있습니다. 트리거가 발생하지 않으면 마지막으로 획득한 파형 레코드가 디스플레이에 유지됩니다. 마지막 파형이 없으면 파형이 표시되지 않습니다.

- 자동 트리거 모드에서는 트리거가 발생하지 않아도 장비가 파형을 획득할 수 있습니다. 자동 모드는 트리거 이벤트가 발생한 후 시작되는 타이머를 사용합니다. 타이머 시간이 초과되기 전에 검출된 다른 트리거 이벤트가 없으면 장비가 강제로 트리거됩니다. 트리거 이벤트를 대기하는 시간은 시간축 설정에 따라 다릅니다.

자동 모드는 유효한 트리거링 이벤트 부재 시 강제 트리거할 경우 디스플레이의 파형과 동기화되지 않습니다. 파형은 화면을 가로질러 표시됩니다. 유효한 트리거가 발생하면 안정적으로 표시됩니다.

트리거 설정(Trigger Setup) 제어창의 강제 트리거(Force Trigger) 버튼을 눌러 에지-트리거 모드에서 장비가 강제로 트리거되도록 할 수도 있습니다.

트리거(Trig) > 모드(Mode) 메뉴에서 트리거 모드를 선택합니다. 자세한 내용은 장비 온라인 도움말을 참조하십시오.

트리거 지연

트리거 홀드오프를 통해 획득 시작 후 이후의 트리거 인식이 제한되는 기간을 연장하여 트리거링을 안정시킬 수 있습니다. 이러한 연장은 시스템이 되풀이되는 이벤트 버스트의 남은 이벤트를 건너뛰므로 항상 각 버스트의 첫 번째 이벤트에서 트리거할 수 있도록 돕습니다. 장비가 원치 않는 트리거 이벤트에서 트리거될 경우 홀드오프를 조정하여 안정적인 트리거링을 얻을 수 있습니다.

트리거(Trig) > 홀드오프(Holdoff) 메뉴에서 트리거 홀드오프를 설정합니다. 자세한 내용은 장비 온라인 도움말을 참조하십시오.

트리거 커플링

트리거 커플링은 신호의 어떤 부분을 트리거 회로로 전달할지 결정합니다. 에지 트리거링은 다음 커플링 유형을 사용할 수 있습니다. AC, DC, 저주파수 제거, 고주파수 제거 및 노이즈 제거 및 RF 커플링. 다른 모든 트리거 유형은 DC 커플링만 사용합니다. 장비가 지원하지 않는 커플링 유형이 있을 수 있습니다.

트리거(Trig) > A 이벤트(기본) 트리거 설정(A Event (Main) Trigger Setup) 메뉴에서 트리거 커플링을 선택합니다. 자세한 내용은 장비 온라인 도움말을 참조하십시오.

수평 위치

수평 위치는 파형 레코드에서 트리거가 발생하는 위치를 정의합니다. 수평 위치를 사용하면 트리거 이벤트 이전 및 이후에 장비가 획득하는 양을 선택할 수 있습니다. 트리거 이전에 발생하는 레코드 부분은 사전 트리거 부분이고 트리거 이후에 발생하는 레코드 부분이 사후 트리거 부분입니다.

사전 트리거 데이터는 문제를 해결할 때 유용하게 사용됩니다. 예를 들어 테스트 회로에서 원치 않는 글리치의 원인을 찾으려는 경우 글리치에서 트리거하고 글리치 전에 데이터를 캡처할 수 있을 만큼 사전 트리거 주기를 크게 할 수 있습니다. 글리치 전에 어떤 상황이 발생하는지 분석하면 글리치의 원인을 찾아내는 데 도움이 되는 정보를 얻을 수 있습니다. 또는 트리거 이벤트로 인해 시스템에서 일어나는 상황을 확인하기 위해 사후 트리거 기간을 트리거 이후의 데이터를 캡처할 수 있을 만큼 길게 설정하십시오.

기울기 및 레벨

기울기 컨트롤은 장비가 신호의 상승 또는 하강 에지 중 어디에서 트리거 포인트를 찾는지 결정합니다. 레벨 컨트롤은 해당 에지에서 트리거 포인트가 발생하는 위치를 결정합니다.

지연된 트리거 시스템

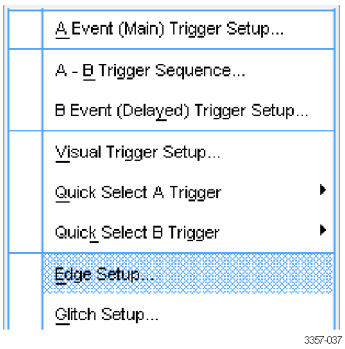
A(기본) 트리거 시스템 하나만으로 트리거할 수도 있고, A(기본) 트리거와 B(지연) 트리거를 결합해 순차적 이벤트에 대해 트리거할 수도 있습니다. 순차적 트리거링을 사용할 경우 A 트리거 이벤트는 트리거 시스템을 준비하고 B 트리거 이벤트는 B 트리거 상태가 충족되면 장비를 트리거합니다. A 및 B 트리거는 일반적으로 별도의 소스를 갖고 있습니다. B 트리거 상태는 시간 지연이나 지정된 이벤트 수를 기반으로 합니다. *A(기본) 트리거 및 B(지연) 트리거 사용* on page 90 을 참조하십시오.

트리거 유형 선택

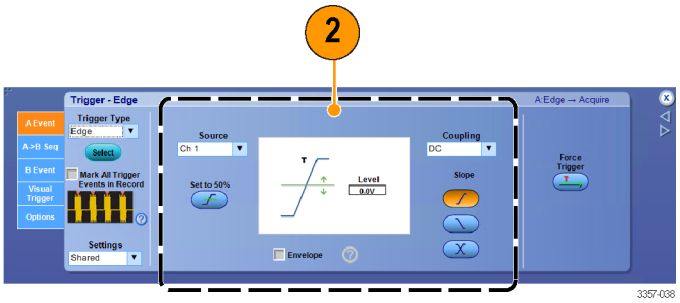
장비 보조 전면 패널에서 기본 트리거 매개 변수를 수정할 수 있으며 트리거 설정(Trigger Setup) 제어창에서 고급 트리거를 설정할 수 있습니다.

주석노트. *일부 장비에서는 몇 개의 트리거 유형을 선택할 수 없습니다.*

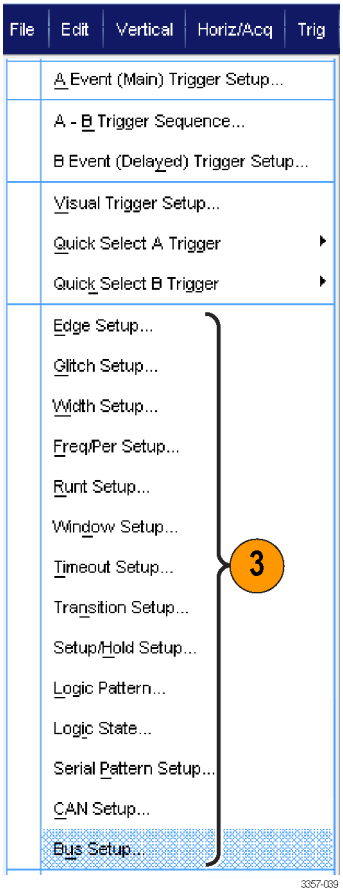
1. **트리거(Trig) > 에지 설정(Edge Setup)**을 선택합니다.



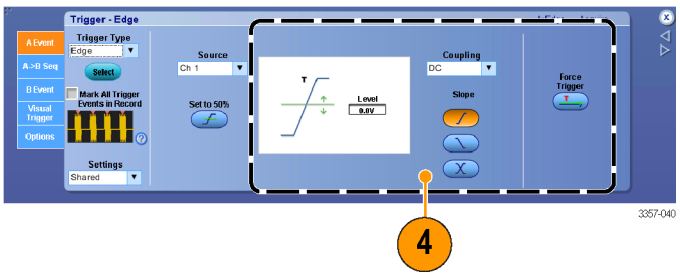
2. 설정 메뉴를 사용하여 소스, 기울기, 커플링 및 모드를 설정합니다.



3. 다른 트리거 유형을 선택하려면 트리거(Trig) 메뉴에서 직접 원하는 트리거 유형을 선택합니다.

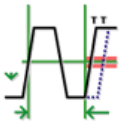


4. 해당 트리거 유형 콘트롤을 사용하여 트리거 설정을 완료합니다. 트리거 설정을 위한 콘트롤은 트리거 유형, 장비 모델 및 옵션에 따라 다릅니다.



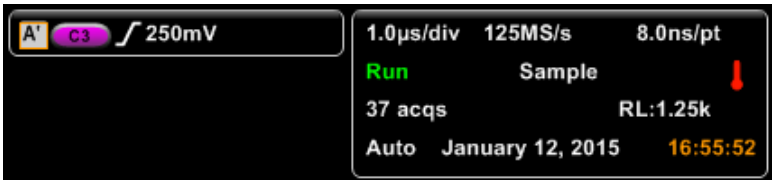
트리거 선택

트리거 유형		트리거 상태
에지		기울기 컨트롤로 정의된 상승 에지 또는 하강 에지에서 트리거됩니다. 커플링 선택 사항으로는 DC, AC, LF 제거, HF 제거, 노이즈 제거 및 RF 가 있습니다.
글리치		지정된 폭보다 좁거나 넓은 펄스에서 트리거하거나 지정된 폭보다 좁거나 넓은 글리치를 무시합니다.
폭		지정된 시간 범위 내 또는 밖에 있는 펄스에서 트리거합니다. 포지티브나 네거티브 펄스에서 트리거할 수 있습니다.
런트		하나의 임계는 교차하지만 첫 번째 임계를 다시 교차하기 전에 두 번째 임계를 교차하지 못하는 펄스 진폭에서 트리거됩니다. 포지티브 또는 네거티브 런트를 검출하거나 지정된 폭보다 넓은 런트만을 검출할 수 있습니다. 이러한 펄스를 다른 채널의 논리 상태로 검정할 수도 있습니다. 다중 장치 구성에서는 매핑된 채널에서 이 트리거를 사용할 수 있습니다.
Window		입력 신호가 상단 임계 레벨보다 높게 상승하거나 하단 임계 레벨보다 낮게 하강하면 트리거됩니다. 신호가 임계 창으로 들어오거나 나가면 장비를 트리거합니다. 넓으면 트리거(Trigger When Wider) 옵션을 사용하여 시간을 기준으로 트리거 이벤트를 검정하거나, 논리적이면 트리거(Trigger When Logic) 옵션을 사용하여 다른 채널의 논리 상태를 기준으로 검정합니다. 다중 장치 구성에서는 매핑된 채널에서 이 트리거를 사용할 수 있습니다.
타임아웃		지정된 시간 내에 펄스가 검출되지 않으면 트리거됩니다. 다중 장치 구성에서는 매핑된 채널에서 이 트리거를 사용할 수 있습니다.
전환		지정된 시간보다 빠르거나 느린 속도로 두 임계값 사이를 횡단하는 펄스 에지에서 트리거됩니다. 펄스 에지는 포지티브 또는 네거티브일 수 있습니다. 다중 장치 구성에서는 매핑된 채널에서 이 트리거를 사용할 수 있습니다.
패턴		로직 입력으로 인해 선택한 기능이 True 또는 False 가 될 때 트리거됩니다. 트리거하기 전에 일정 시간 동안 로직 상태를 만족해야 하도록 지정할 수도 있습니다. 다중 장치 구성에서는 이 트리거를 사용할 수 없습니다.
상태		선택한 로직 함수에 대한 모든 로직 입력으로 인해 클럭 입력 상태가 변경될 때 함수가 True 또는 False 가 되면 트리거됩니다. 다중 장치 구성에서는 이 트리거를 사용할 수 없습니다.
셋업 앤 홀드		로직 입력의 상태가 셋업 앤 홀드 시간 내에서 클럭에 상대적으로 변경되면 트리거됩니다. 이 모드는 셋업 앤 홀드 위반 시 트리거됩니다. 다중 장치 구성에서는 이 트리거를 사용할 수 없습니다.
시리얼		최대 14.1Gb/s 의 데이터 속도로 160 비트 8b/10b 기호에서 트리거됩니다. ST14G 옵션이 필요합니다. 클럭 복구를 포함합니다. 클럭 복구를 다시 초기화하려면 50%로 설정(Push to Set 50%) 컨트롤을 누릅니다.

트리거 유형		트리거 상태
버스		정의한 버스의 구성 요소(예: 지정된 주소)를 트리거합니다. 일부 장비, 장비 구성 및 옵션에서는 트리거 유형으로 병렬, 8b10b, SPI, RS-232, USB 및 I^2C 트리거가 포함됩니다.
주파수/주기		지정된 시간이나 주파수 범위에서 트리거됩니다. 다중 장치 구성에서는 매핑된 채널에서 이 트리거를 사용할 수 있습니다.

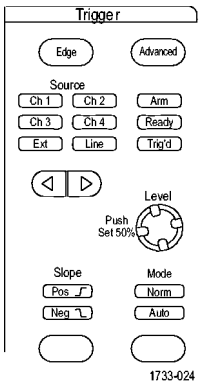
트리거 상태 확인

보조 전면 패널의 상태 라이트나 판독값을 통해 트리거 상태를 확인할 수 있습니다.



일부 주요 트리거 매개 변수를 신속하게 결정하려면 디스플레이 하단의 트리거 판독값을 확인하십시오. 판독값은 에지 및 고급 트리거에서 각각 다릅니다.

1. 트리거 소스 = Ch3
2. 트리거 기울기 = 상승 에지
3. 트리거 레벨 = 250mV
4. 시간축
5. 트리거 상태는 준비(ARM), 준비 완료(READY) 및 트리거(TRIG'D)로 확인하십시오.
6. 트리거 옵션 메뉴를 확인하여 트리거 모드를 결정합니다.



트리거 상태를 확인하려면 준비(ARM), 준비 완료(READY) 및 트리거(TRIG'D) 보조 전면 패널 컨트롤을 확인하십시오.

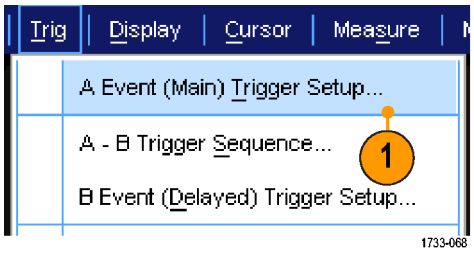
- 트리거(TRIG'D)가 켜져 있으면 장비가 유효한 트리거를 인식했으며 파형의 사후 트리거 부분을 채우고 있는 것입니다.
- 준비 완료가 켜져 있으면 장비가 유효한 트리거 발생을 승인할 수 있으며 발생을 기다리고 있는 것입니다. 사전 트리거 데이터가 획득됩니다.
- 준비(ARM)가 켜져 있으면 트리거 회로가 파형 레코드의 사전 트리거 부분을 채우고 있는 것입니다.
- 트리거 및 준비 완료가 모두 켜져 있으면 유효한 A 이벤트 트리거가 인식되었으며 장비가 지연된 트리거를 기다리고 있는 것입니다. 지연된 트리거가 인식되면 지연된 파형의 사후 트리거 부분이 채워집니다.
- 준비, 트리거 및 준비 완료가 모두 꺼져 있으면 획득이 정지된 것입니다.

A(기본) 트리거 및 B(지연) 트리거 사용

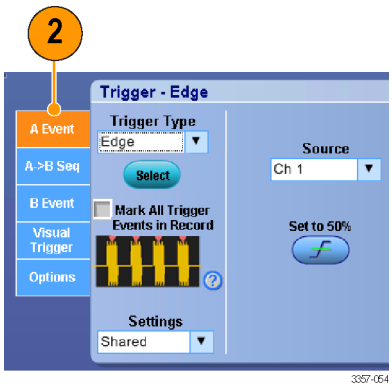
간단한 신호에 대해서는 A 이벤트(주) 트리거를 사용할 수 있으며, 주 트리거와 B 이벤트(지연) 트리거를 함께 사용하여 보다 복잡한 신호도 포착할 수 있습니다. A 이벤트가 발생하면 파형을 트리거 및 표시하기 전에 트리거 시스템이 B 이벤트를 검색합니다.

A 트리거

1. **트리거(Trig) > A 이벤트(기본) 트리거 설정...(A Event (Main) Trigger Setup...)**을 선택합니다.



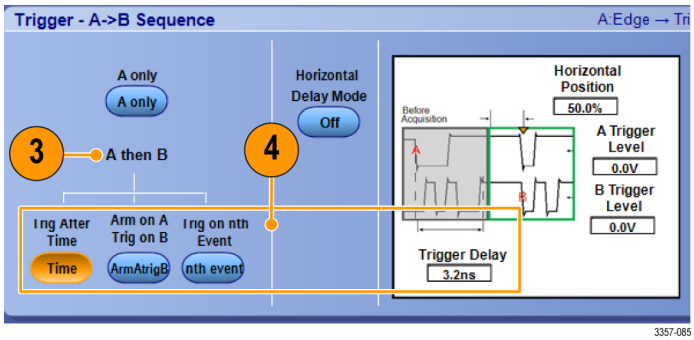
2. A 이벤트(A Event) 탭에서 A 트리거 유형 및 소스를 설정합니다.



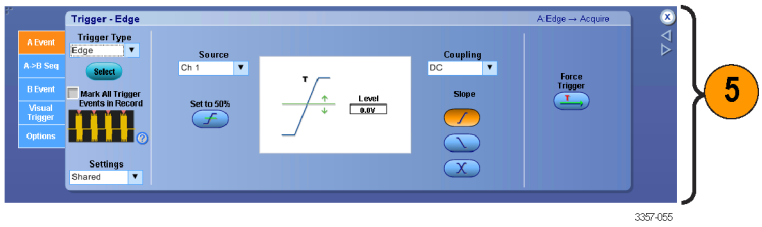
B 트리거(지연)

주석노트. 다중 장치 시스템에서는 A 트리거 소스와 B 트리거 소스가 같은 장치에 포함되어 있어야 합니다.

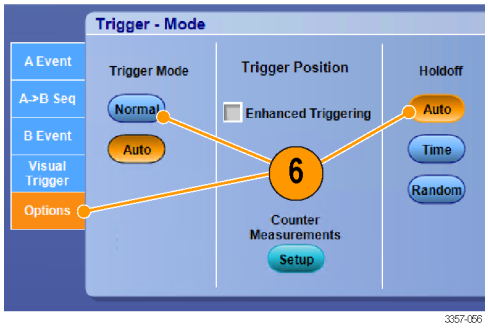
3. A →B 순서(A →B Seq) 탭에서 함수를 선택합니다.
4. 트리거 지연 시간이나 B 이벤트의 수를 설정합니다.



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

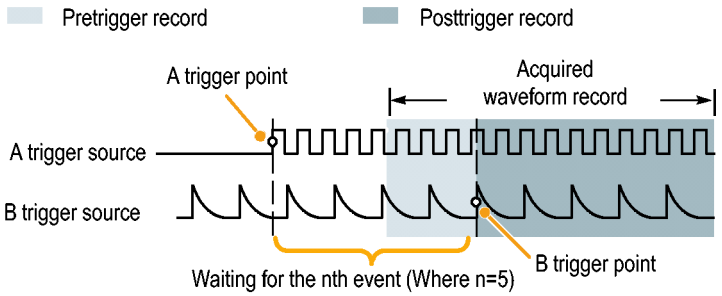


6. 모드(Mode) 탭에서 **보통(Normal)** 트리거 모드 및 **자동(Auto)** 홀드오프를 선택합니다.



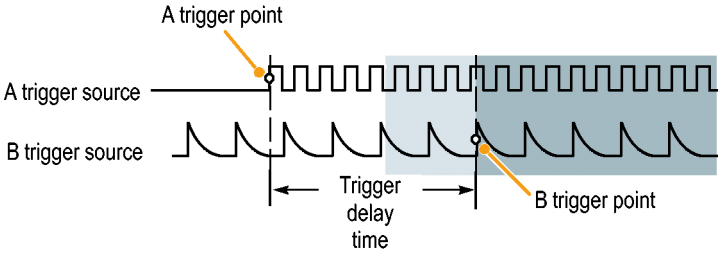
B 이벤트 트리거

A 트리거는 장비를 준비합니다. 사후 트리거 획득은 n 번째 B 이벤트에서 시작됩니다.



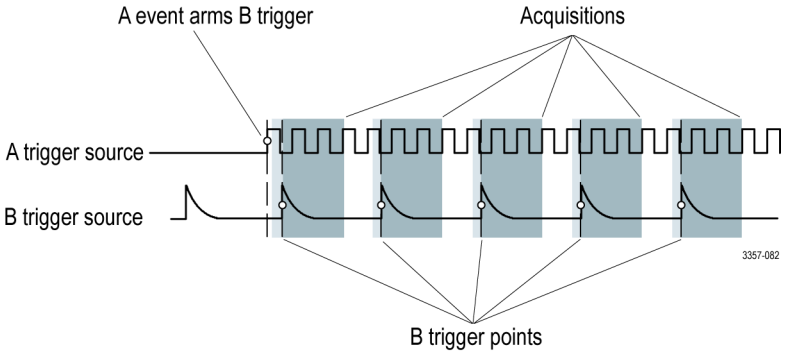
지연 시간 이후의 B 트리거

A 트리거는 장비를 준비합니다. 사후 트리거 획득은 트리거 지연 시간이 지난 후 첫 번째 B 에지에서 시작됩니다.



A 에서 준비 후 B 트리거

A 에서 준비 후 B 에서 트리거(Arm-on-A Trigger-on-B) 오실로스코프는 오실로스코프를 하나 이상의 B 이벤트에서 트리거하도록 준비하기 전에 A 이벤트가 (한 번) 발생하길 기다립니다.

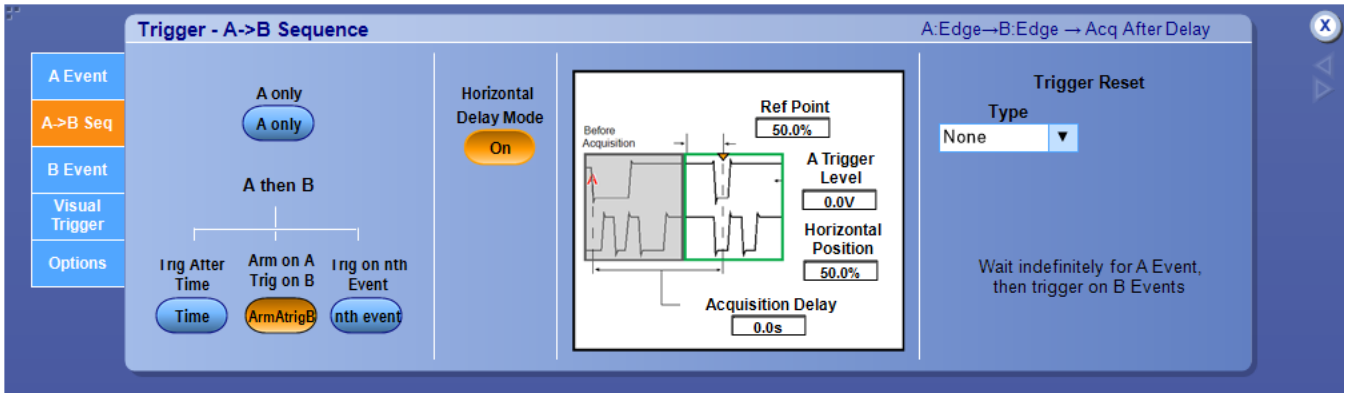


A 에서 준비 후 B 에서 트리거(수평 지연 켜기)

A 에서 준비 후 B 에서 트리거(Arm-on-A Trigger-on-B) 오실로스코프는 오실로스코프를 하나 이상의 B 이벤트에서 트리거하도록 준비하기 전에 A 이벤트가 (한 번) 발생하길 기다립니다.

트리거 메뉴에서 A - B 트리거 순서(A - B Trigger Sequence)를 선택합니다.

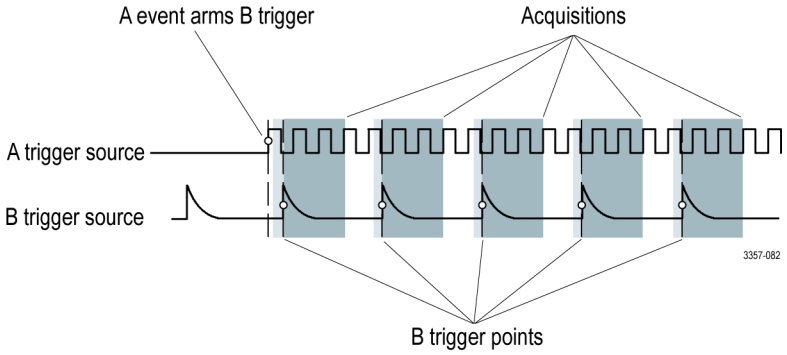
개요. 이 창의 제어 기능을 이용하여 A ->B 순서에 대한 매개 변수를 수평 지연 켜기(Horizontal Delay on)로 정의합니다.



사용하려면.

1. 개별 탭에서 A 이벤트(A Event)와 B 이벤트(B Event)를 설정합니다.
2. A–>B 순서(A–>B Seq) 탭을 선택한 후 A 에서 준비 후 B 에서 트리거(Arm on A Trig on B)를 클릭합니다.
3. 수평 지연 모드(Horizontal Delay Mode) 버튼을 켜기(On)로 설정합니다.
4. 획득 지연(Acquisition Delay) 입력란과 기준 포인트(Reference Point) 입력란을 이용하여 A 이벤트 트리거와 관련된 획득을 지연시킵니다.
5. 수평(Horizontal) 위치 제어와 B 트리거 레벨(B Trig Level) 제어를 필요에 따라 이용합니다.

동작. A 에서 준비 후 B 에서 트리거(Arm on A Trig on B)를 선택하면, 오실로스코프는 오실로스코프를 하나 이상의 B 이벤트에서 트리거하도록 준비하기 전에 A 이벤트가 (한 번) 발생하길 기다립니다. 한 번 준비되면 오실로스코프는 A 이벤트 찾기로 돌아가지 않습니다.



독립형 오실로스코프나 오실로스코프의 TimeSync 또는 UltraSync 스택에서 A 에서 준비 후 B 에서 트리거(Arm on A trig on B) 방법을 사용할 수 있습니다. 개별 단계(Single Step) 획득이나 지속적(Continuous) 획득에서 사용할 수 있습니다. FastFrame 획득이나 정상 획득과 함께 사용할 수 있습니다.

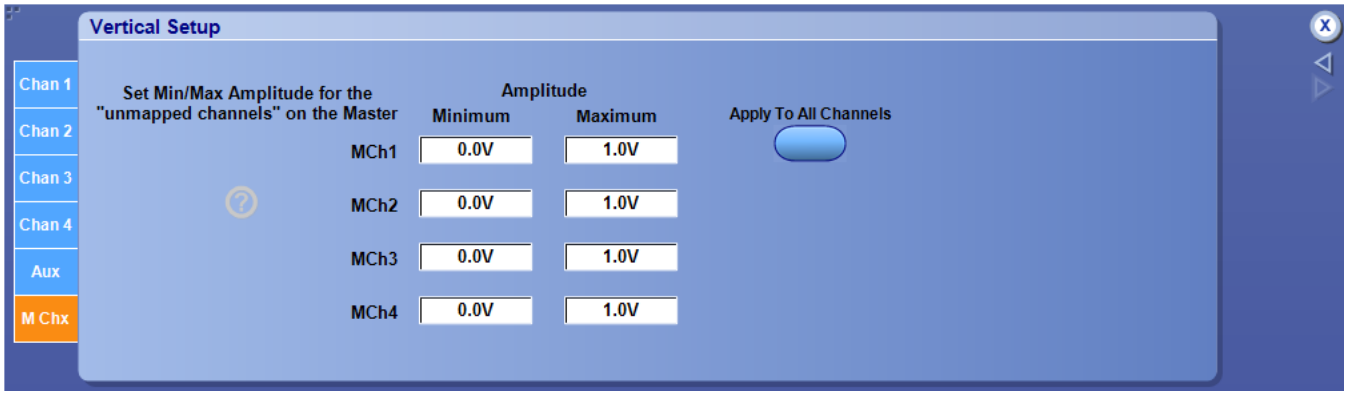
오실로스코프의 스택을 사용하는 경우, 획득된 채널은 스택의 각 오실로스코프의 한 채널에서 매핑됩니다. 이러한 획득된 채널을 가장 잘 이용하기 위해 마스터 오실로스코프의 매핑되지 않은 채널을 트리거링에 사용할 수 있습니다. 스택 마스터 오실로스코프의 매핑되지 않은 채널은 사용자 인터페이스 및 프로그램 가능한 인터페이스에서 MCh1, MCh2, MCh3, 또는 MCh4 로 지정됩니다. 이러한 채널들은 오실로스코프의 스택을 사용할 때 트리거링용으로 사용 가능합니다. 이는 스택 마스터에만 있습니다.

ATI 스코프에서 Ch2, MCh1, MCh3 은 트리거링용으로 사용 가능합니다. 4 채널 오실로스코프에서 Ch1, MCh2, MCh3, MCh4 는 트리거링용으로 사용 가능합니다.

수직 설정 제어 창(M Chx 탭)

수직(Vertical) 메뉴에서 수직 설정(Vertical Setup)을 선택한 후 M Chx 탭을 엽니다.

개요. A 에서 준비 후 B 에서 트리거 순차적 트리거(Arm-on-A Trigger-on-B sequential trigger) 이용 시 트리거에서 사용되는 각 매핑되지 않은 채널에 대한 최소 및 최대 진폭 값을 설정합니다.



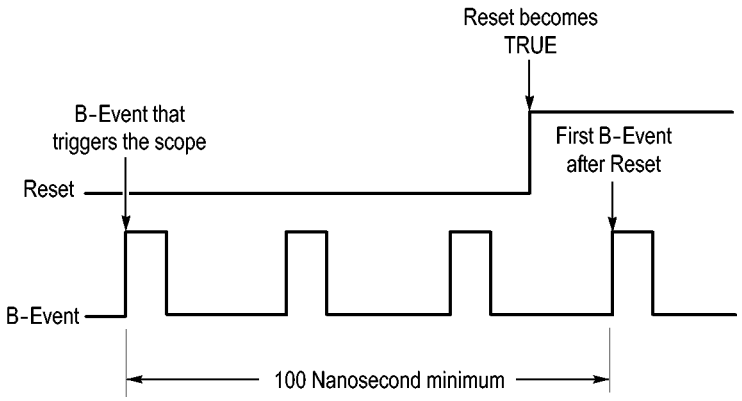
이 제어창을 이용하여 UltraSync 스택 마스터 오실로스코프의 매핑되지 않은 채널을 위한 최소 및 최대 진폭 수직 설정을 설정합니다. 그러면 오실로스코프를 구성하여 이 범위의 신호들이 클리핑이나 기타 비선형성 없이 가능한 가장 큰 트리거 자극을 제공할 수 있습니다. 이러한 최소/최대 진폭 설정을 테스트 중인 실제 신호와 일치시키는 것이 중요합니다.

오실로스코프의 스택에서 매핑된 채널은 획득된 데이터에 사용된 것입니다(스택에 있는 각 오실로스코프의 한 채널). 스택의 오실로스코프에 있는 매핑된 채널은 트리거링용으로도 사용할 수 있습니다. 스택 마스터의 매핑되지 않은 채널 역시 트리거용으로 사용 가능합니다. 이러한 채널들은 획득되지 않기 때문에 이러한 채널의 파형은 표시되지 않습니다. 이러한 채널들은 MCH1, MCH2, MCH3, MCH4 로 지정됩니다. ATI 스택의 CH2, MCH1, MCH3 은 트리거링용으로 사용 가능합니다. 4 채널 스택의 CH1, MCH2, MCH3, MCH4 는 트리거링용으로 사용 가능합니다.

이러한 매핑되지 않은 채널의 파형은 획득되지 않으며, 따라서 오실로스코프 디스플레이에 표시되지 않습니다. 피시험 장치 신호의 최소/최대 진폭에 대한 최상의 값을 구하려면 마스터 오실로스코프를 잠시 스택에서 꺼내서 값을 측정한 후 마스터 오실로스코프를 다시 UltraSync 스택에 놓습니다.

재설정과 함께 트리거링

트리거가 B 트리거 이벤트 전에 발생하면 트리거 시스템을 재설정하는 상태를 지정할 수 있습니다. 재설정 이벤트가 발생하면 트리거 시스템은 B 이벤트를 기다리지 않으며 A 이벤트를 다시 기다리게 됩니다.



빠른 팁

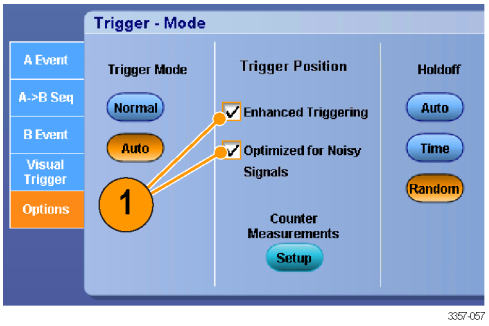
- B 트리거 지연 시간과 수평 지연 시간은 독립적인 기능입니다. A 트리거 혹은 A 트리거와 B 트리거를 둘 다 사용해서 트리거 조건을 수립했을 때, 수평 지연을 사용해서 추가적으로 획득을 지연시킬 수 있습니다.

트리거 위치 보정

트리거 위치 보정은 데이터 경로와 트리거 경로의 차이를 보정하여 표시된 파형에 트리거를 더 정확하게 배치합니다. 또한 트리거 위치 보정 시 노이즈 신호에 트리거를 더 정확하게 배치할 수 있도록 평균화를 사용할 수 있습니다. 디스플레이에 에지 트리거를 더 정확하게 배치하려면 다음 절차를 수행하십시오.

1. 디스플레이에 트리거를 더 정확하게 배치하려면 **향상된 트리거링(Enhanced Triggering)**을 선택합니다. 또한 노이즈 신호에 트리거를 더 정확하게 배치하려면 **노이즈 신호에 최적화(Optimized for Noisy Signals)**를 선택합니다.

   노이즈 신호에 최적화(Optimized for Noisy Signals) 선택 항목은 **향상된 트리거링(Enhanced Triggering)**을 선택한 경우에만 사용할 수 있습니다.

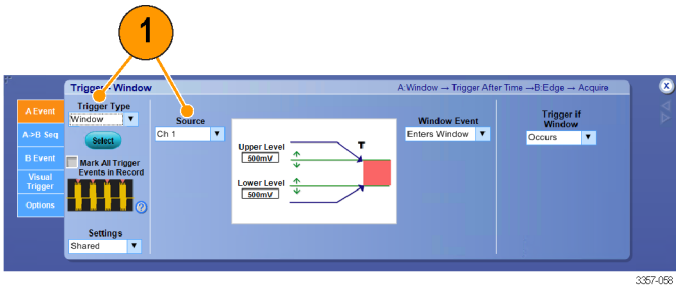


B 이벤트 스캔 시 트리거

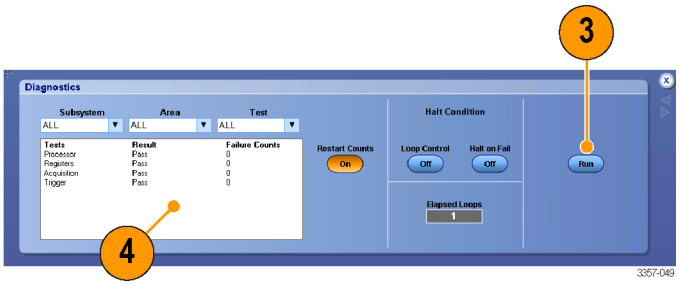
A->B 시퀀스 B 이벤트 스캔(A->B Sequence B-Event Scan)을 사용하여 A 트리거 이벤트에 의해 동기화 또는 시작된 겹쳐진 아이 다이어그램을 만듭니다.

n 번째 이벤트 시 트리거(Trig on nth Event)는 모든 획득에 대한 A 이벤트 후에 발생하는 n 번째 B 이벤트를 캡처합니다. B 이벤트 스캔(B-Event Scan)은 B 이벤트 값을 자동으로 이동하여 신호의 다른 부분을 캡처합니다.

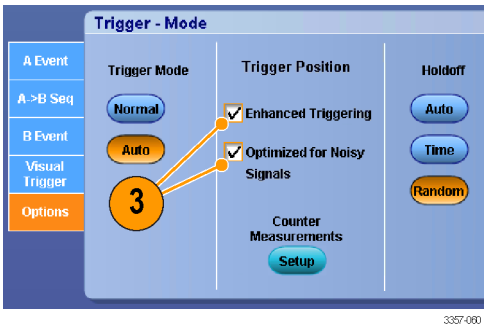
1. A 이벤트(A Event) 탭에서 A 트리거 유형 및 소스를 설정합니다.



2. B 이벤트(B Event) 탭에서 B 트리거 유형 및 소스를 설정합니다.

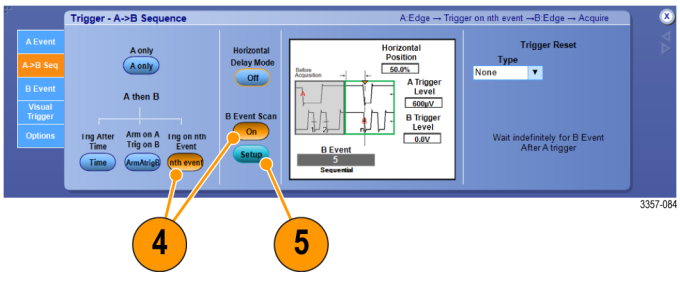


3. 디스플레이에 트리거를 더 정확하게 배치하려면 **향상된 트리거링(Enhanced Triggering)**을 선택합니다. 또한 노이즈 신호에 트리거를 더 정확하게 배치하려면 **노이즈 신호에 최적화(Optimized for Noisy Signals)**를 선택합니다.

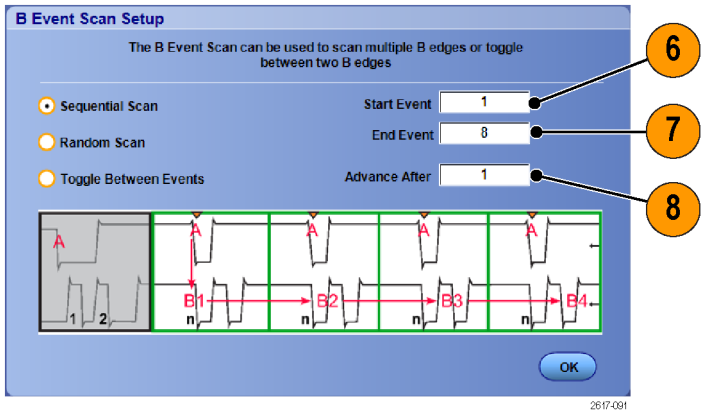


4. A>B 시퀀스(A>B Seq) 탭에서 n 번째 이벤트 시 트리거(Trig on nth Event) 및 B 이벤트 스캔(B Event Scan)을 선택합니다.

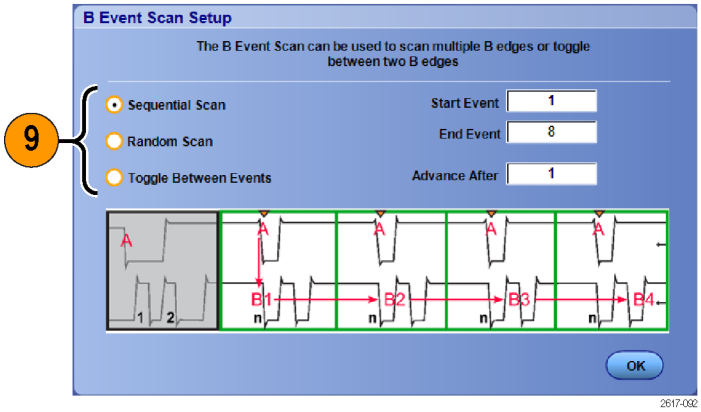
5. B 이벤트 스캔 설정(B Event Scan Setup) 창을 표시하려면 B 이벤트 스캔(B Event Scan) > 설정(Setup)을 누릅니다.



6. B 이벤트 시작 값을 설정합니다.
7. B 이벤트 종료 값을 설정합니다.
8. B 이벤트 값이 증가하게 되는 획득 수를 설정합니다.



9. 선택한 획득 수가 발생한 후에 B 이벤트 값이 증가하는 방식을 선택합니다.



순차적 스캔(Sequential Scan)은 종료 이벤트에 도달할 때까지 1 씩 증가합니다. 종료 이벤트에 도달하면 B 이벤트 값은 시작 이벤트 값으로 재설정되고 프로세스가 다시 시작됩니다.

임의 스캔(Random Scan)은 B 이벤트 값을 획득 후 각 이동 세트에 대한 시작 이벤트와 종료 이벤트 사이의 임의 값으로 설정합니다.

이벤트 간 전환(Toggle Between Events)은 B 이벤트 값을 획득 후 각 이동 세트에 대한 시작 이벤트 값/종료 이벤트 값으로 전환합니다.

10. 이 예에서 DDR3 DQS 신호는 Ch 1 에, DQ 신호는 Ch 2 에 있습니다. 장비는 무한대 지속으로 설정된 표시 모드와 함께 실행 모드에 있습니다. 장비 트리거 설정은 다음과 같습니다.

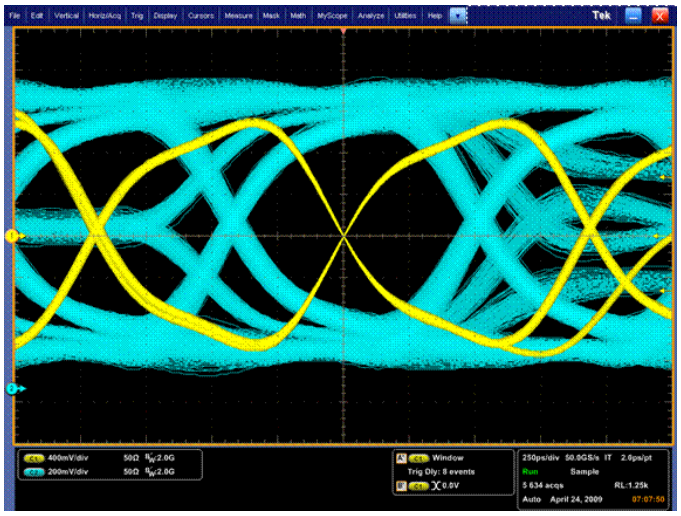
DDR3 DQS 쓰기 조건을 검색하기 위한 Ch 1 의 A 이벤트 창 트리거

DQS(클럭) 에지에서 트리거되는 Ch 1 의 한쪽 기울기에 대한 B 이벤트 에지 트리거

n 번째 이벤트에서 트리거하도록 A->B 시퀀스 설정

B 스캔을 시작 이벤트 = 1, 종료 이벤트 = 8 및 모드 = 순차적으로 설정

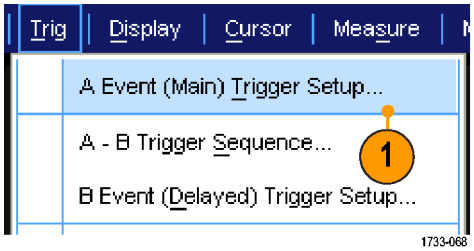
데이터 아이는 Ch 2 의 DQ 신호에 의해 형성됩니다.



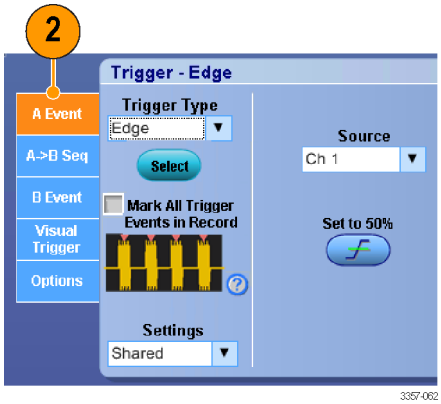
병렬 버스 트리거링

병렬 버스를 트리거하여 문제를 찾습니다.

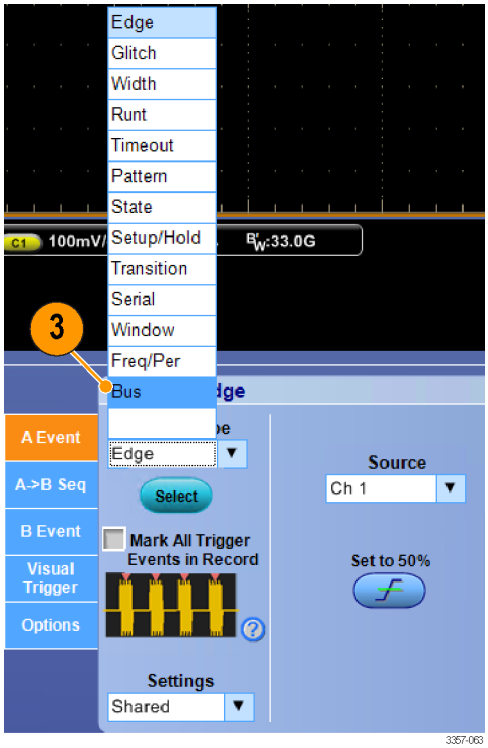
1. 병렬 버스를 설정합니다. *버스 설정* on page 71 을 참조하십시오. **트리거(Trig) > A 이벤트(기본) 트리거 설정...(A Event (Main) Trigger Setup...)**을 선택합니다.



2. A 이벤트(A Event) 탭을 선택합니다.

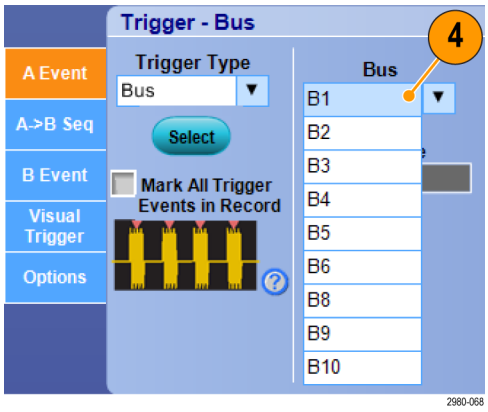


3. **버스(Bus)** 트리거 유형을 선택합니다.

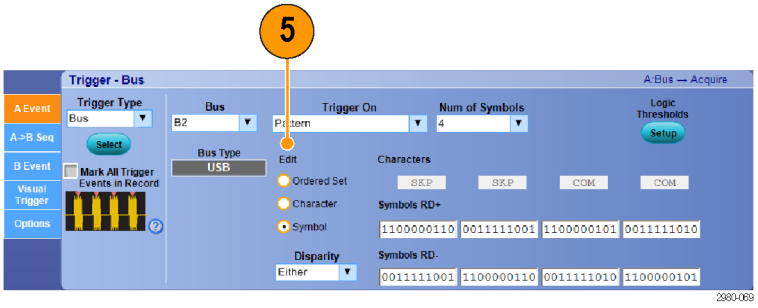


4. 트리거할 버스를 선택합니다.

주석노트. 클럭 소스가 Ch4 로 설정된 경우 클럭 버스는 드롭다운 목록에만 나타납니다.

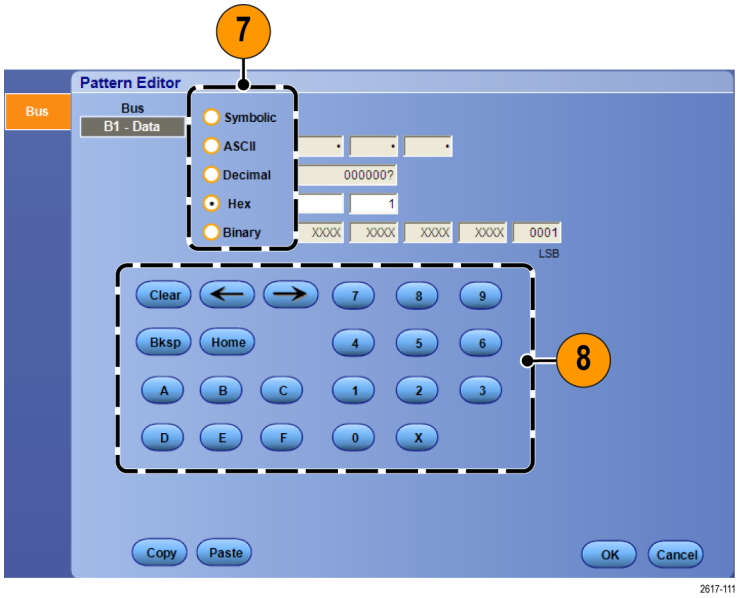


5. 편집(Edit) 버튼을 클릭하고 트리거할 패턴과 형식을 설정합니다.

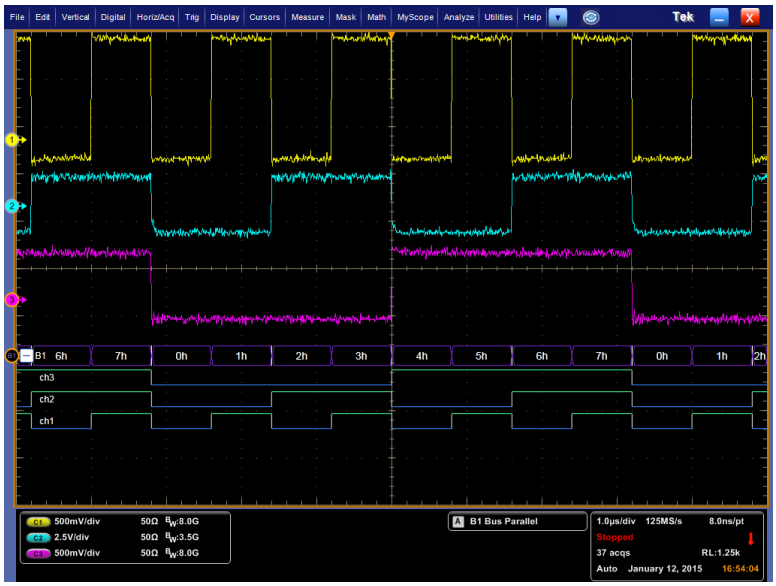


6. 데이터 형식을 선택합니다.

7. 키패드를 사용해 트리거할 패턴을 설정합니다.



8. 파형을 분석합니다.

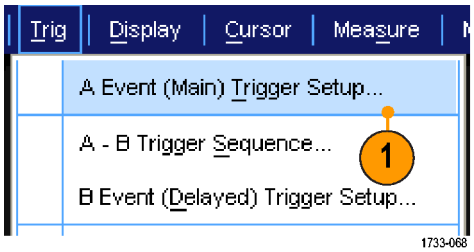


시리얼 버스 트리거링

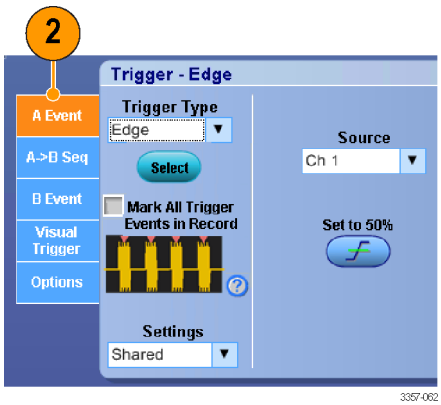
시리얼 버스를 트리거하여 문제를 찾습니다.

시리얼 버스를 설정합니다. *버스 설정* on page 71 을 참조하십시오.

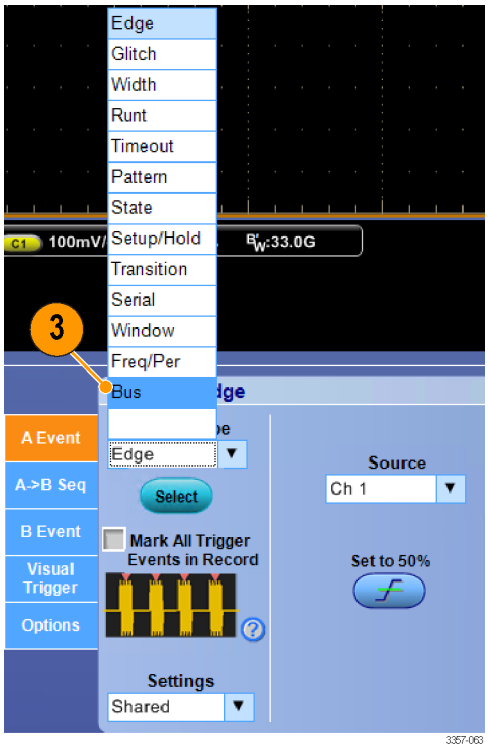
1. **트리거(Trig) > A 이벤트(기본) 트리거 설정...(A Event (Main) Trigger Setup...)**을 선택합니다.



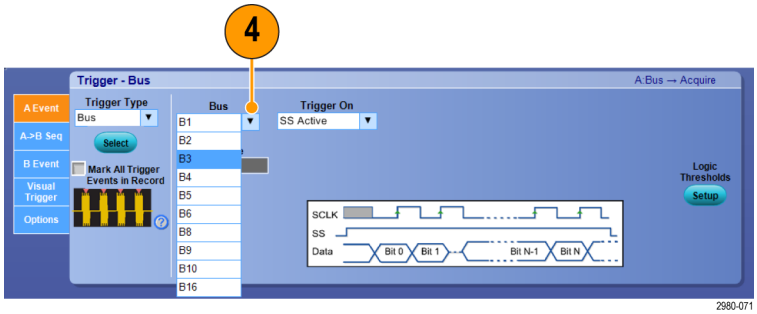
2. A 이벤트(A Event) 탭을 선택합니다.



3. 버스(Bus) 트리거 유형을 선택합니다.



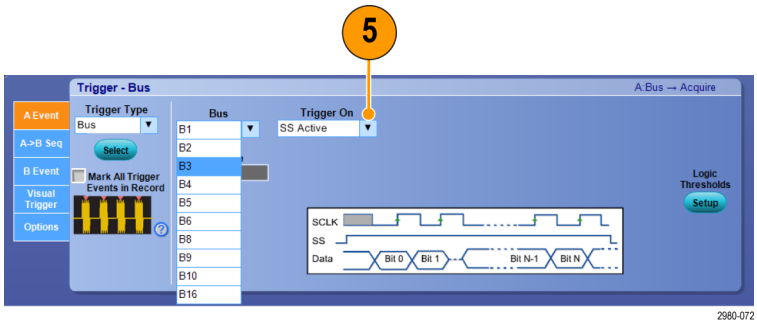
4. 버스를 선택합니다.



5. 트리거할 버스 신호를 선택합니다.

6. 선택한 트리거 On(Trigger On) 항목 및 버스 유형에 따라 버스에 필요한 내용을 선택합니다.

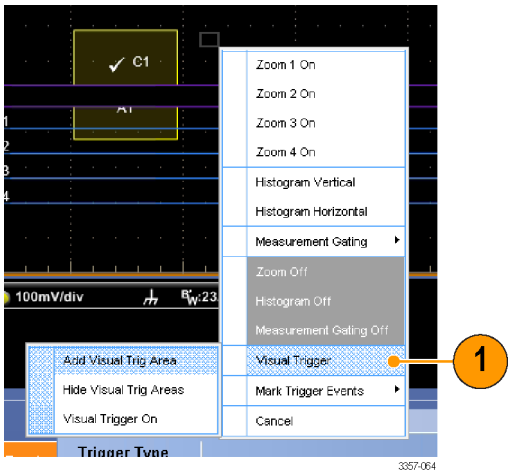
   버스를 설정하는 데 추가로 도움이 필요하면 온라인 도움말을 참조하십시오.



시각적 트리거를 사용하여 트리거(시각적 트리거링)

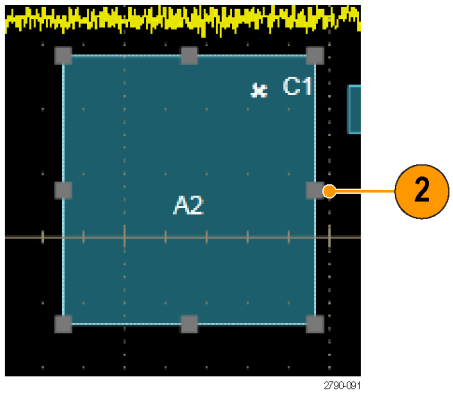
시각적 트리거 기능은 일부 모델에서는 선택 사항으로, 시각적 트리거링을 사용하면 (일부 모델에서는 시각적 트리거를 옵션으로 사용할 수 있습니다.)

1. 화면에서 상자를 클릭한 다음 끌어서 시각적 트리거 영역을 생성합니다. 그런 다음 메뉴에서 시각적 Add Visual Trig Area(트리거 영역 추가)를 선택합니다.



> ***주석노트.*** *동일한 메뉴를 사용하여 모든 시각적 트리거 영역을 숨기거나 표시하고 시각적 트리거링을 켜고 끌 수 있습니다.*

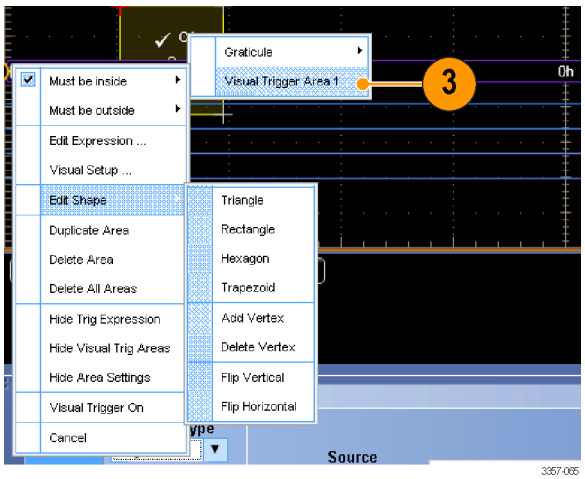
2. 이 영역을 클릭하여 핸들을 활성화합니다. 해당 영역을 클릭한 다음 끌어 새로운 위치로 옮깁니다. 영역 핸들 중 하나를 클릭한 다음 끌어 영역의 크기를 수평, 수직 또는 양방향으로 조정합니다.



3. 시각적 트리거 영역을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭한 다음 메뉴에서 Visual Trigger Area(시각적 트리거 영역)를 선택합니다.

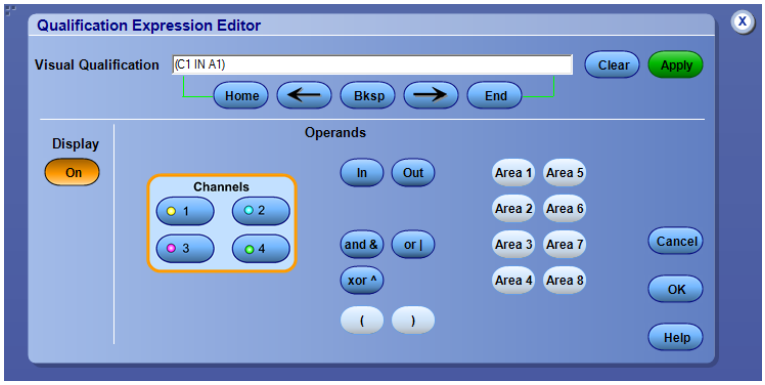
   시각적 트리거 메뉴를 사용하여 트리거 영역을 편집하고 시각적 트리거에 대한 조건을 설정합니다.

   시각적 트리거 생성 및 편집에 대한 자세한 내용은 온라인 도움말을 참조하십시오.



4. Trig(트리거) 메뉴에서 Visual Trigger Setup(시각적 트리거 설정)을 선택한 다음 Visual Trigger equation(시각적 트리거 방정식)을 두 번 클릭합니다.

   Qualification Expression Editor(자격 표시 편집기) 사용에 대한 자세한 내용은 온라인 도움말을 참조하십시오.



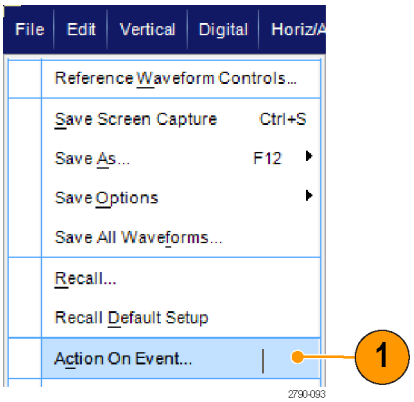
이벤트 발생 시 수행할 작업 설정

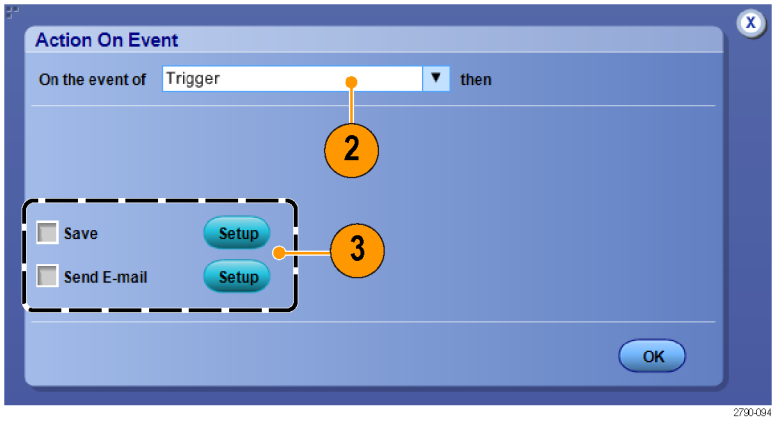
Action on Event(이벤트 발생 시 수행할 작업)를 통해 트리거 이벤트, 마스크 테스트 실패 및 규격시험 실패와 같이 정의된 이벤트 발생 시 오실로스코프에서 다양한 파일을 저장하도록 구성할 수 있습니다.

1. **File(파일) > Action on Event(이벤트 발생 시 수행할 작업)**를 선택합니다.
2. 사용할 이벤트를 선택합니다.
3. 이벤트 발생 시 수행할 작업을 선택합니다. Save(저장), Send E-mail(전자 우편 보내기) 또는 둘 다 선택합니다.

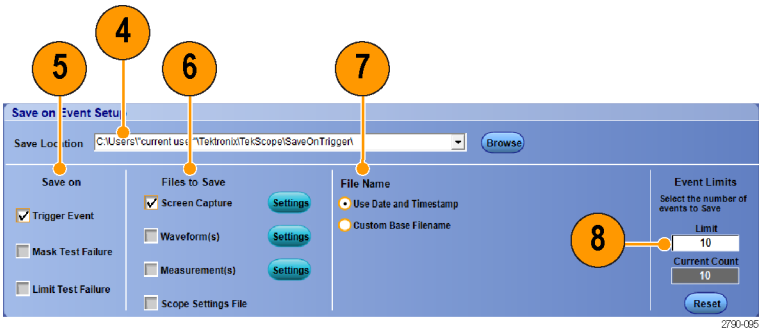
   Save(저장) 옆에 있는 Setup(설정) 버튼을 사용하여 Save on Event Setup(이벤트 발생 시 저장 설정) 화면을 표시합니다.

   Send E-mail(전자 우편 보내기) 옆에 있는 Setup(설정) 버튼을 사용하여 Send E-mail Setup(자 우편 보내기 설정) 화면을 표시합니다. *이벤트 시 전자 우편 설정* on page 107 를 참조하십시오.





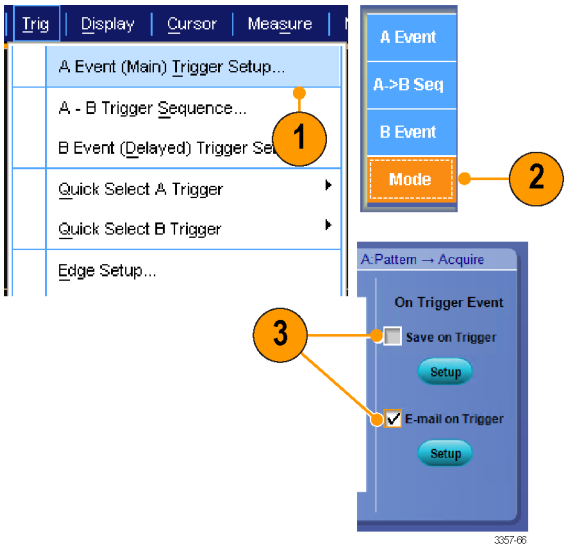
4. 파일을 저장할 위치를 입력합니다.
5. 저장이 시작되게 하는 이벤트를 선택합니다.
6. 이벤트 발생 시 저장할 파일 형식을 선택합니다.
7. 사용할 파일 명명 규칙을 설정합니다.
8. 저장할 이벤트 수를 설정합니다.



트리거 시 전자 우편 전송

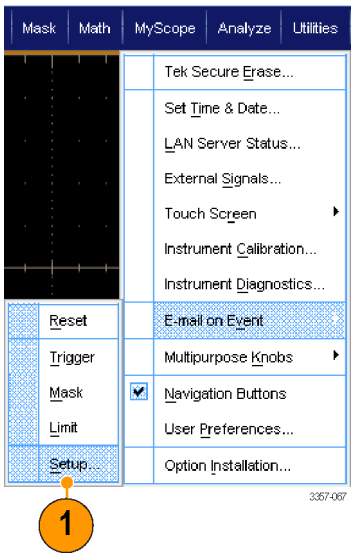
다음 절차를 수행하기 전에 이벤트에 대해 전자 우편을 구성해야 합니다. *이벤트 시 전자 우편 설정* on page 107 을 참조하십시오.

1. **트리거(Trig) > A 이벤트(기본) 트리거 설정...(A Event (Main) Trigger Setup...)**을 선택합니다.
2. **모드(Mode)** 탭을 선택합니다.
3. 트리거 시 전자 우편(E-mail on Trigger) 아래에서 **On** 을 클릭한 다음 **설정(Setup)**을 클릭합니다. *이벤트 시 전자 우편 설정* on page 107 를 참조하십시오.

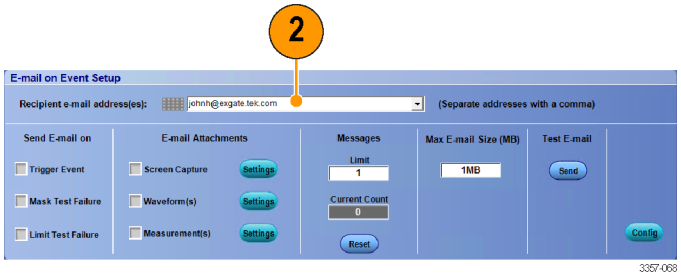


이벤트 시 전자 우편 설정

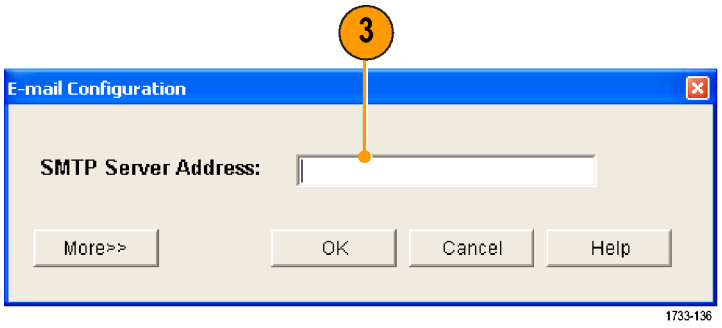
1. **유틸리티(Utilities) > 이벤트 시 전자 우편(E-mail on Event) > 설정... (Setup...)**을 선택합니다.



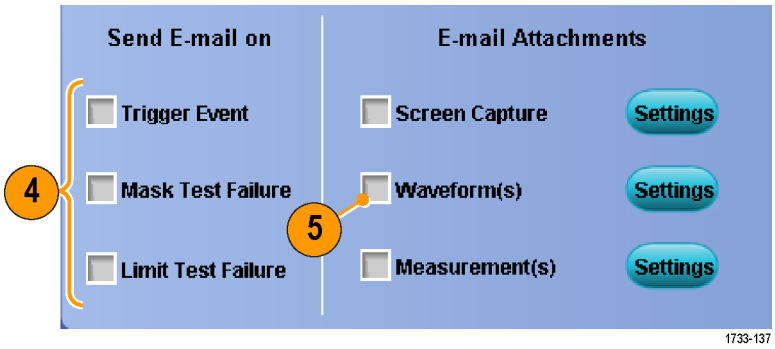
2. 받는 사람의 전자 우편 주소를 입력합니다. 주소가 여러 개이면 쉼표로 구분합니다. 전자 우편 주소 상자에는 문자를 252 자까지 입력할 수 있습니다.



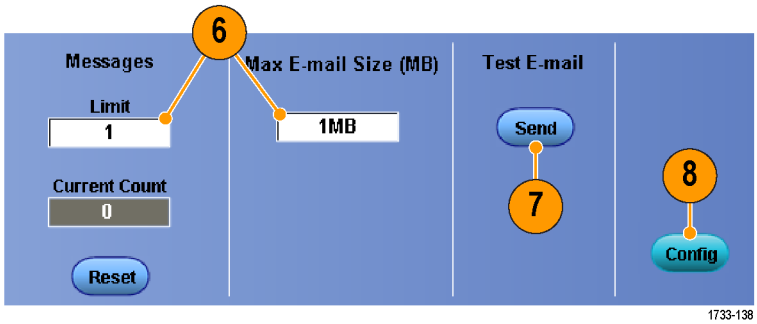
3. **구성(Config)**을 클릭한 다음 SMTP 서버 주소를 입력합니다. 주소가 올바른지 확인하려면 네트워크 관리자에게 문의하십시오.



4. 어떤 이벤트가 발생하면 전자 우편을 보낼지 선택합니다.
5. 파일을 첨부하려면 첨부 파일 유형을 선택한 다음 **설정(Settings)**을 클릭하여 형식을 지정합니다.

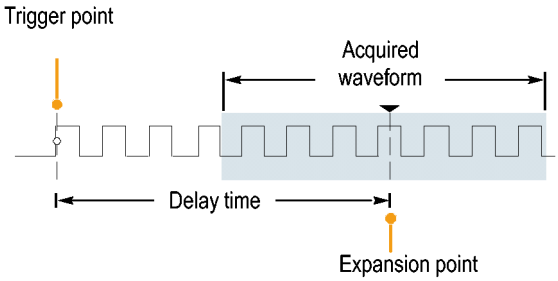


6. 메시지 최대 길이 및 전자 우편 크기를 설정합니다. 메시지 최대 길이를 넘으면 **재설정(Reset)**을 클릭하여 이벤트 전자 우편을 더 보내야 합니다.
7. 전자 우편 주소를 올바르게 설정했는지 확인하려면 **보내기(Send)**를 클릭하여 테스트 메일을 보냅니다.
8. 필요한 경우 **구성(Config)**을 클릭하여 전자 우편 구성 대화 상자에 액세스해 구성을 조정합니다.

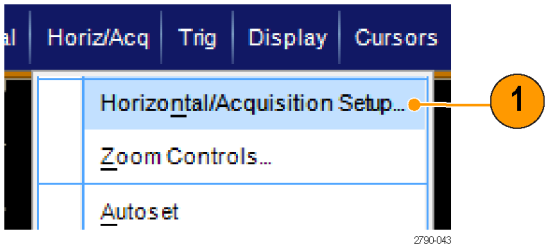


수평 지연 사용

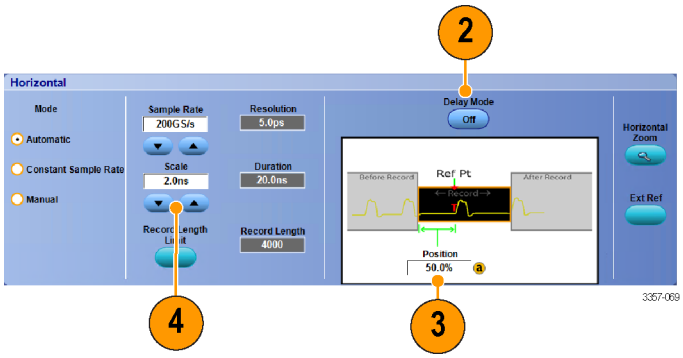
트리거 위치로부터 상당한 시간을 두고 분리되어 있는 지역에 있는 파형의 세부사항을 획득하려면 수평 지연을 사용합니다.



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



2. 지연 모드를 켜고 끄려면 **지연 모드(Delay Mode)** 버튼을 누릅니다.
3. 수평 **위치(POSITION)** 콘트롤로 지연 시간을 조정하거나 콘트롤 창에 지연 시간을 입력합니다.
4. 수평 **스케일(SCALE)**을 조정하여 원하는 세부사항을 획득합니다.



빠른 팁

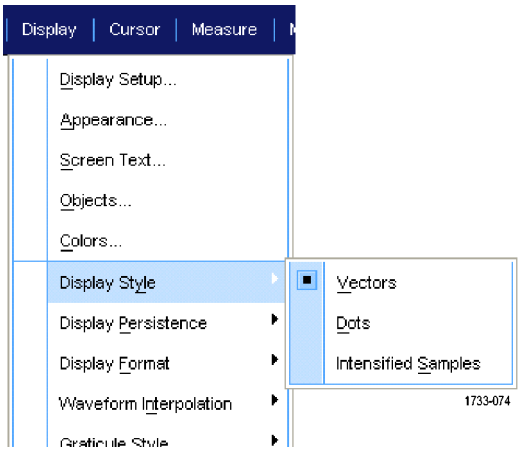
- MultiView Zoom 및 수평 지연을 동시에 사용하여 지연된 획득을 확대할 수도 있습니다.
- 수평 지연을 켜거나 꺼서 서로 다른 두 관심 영역, 즉 트리거 위치 근처의 한 위치와 지연 시간을 중심으로 하는 다른 위치의 신호 세부사항을 빠르게 비교할 수 있습니다.

파형 표시

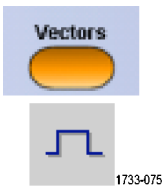
이 절에는 파형을 표시하는 개념 및 절차가 설명되어 있습니다. 자세한 내용은 온라인 도움말에서 확인할 수 있습니다.

화면 형태 설정

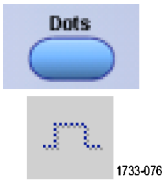
화면 형태를 설정하려면 **디스플레이(Display) > 화면 형태(Display Style)**를 선택하고 다음 형태 중 하나를 선택하십시오.



벡터. 파형을 레코드 포인트 간에 그려진 선으로 표시합니다.



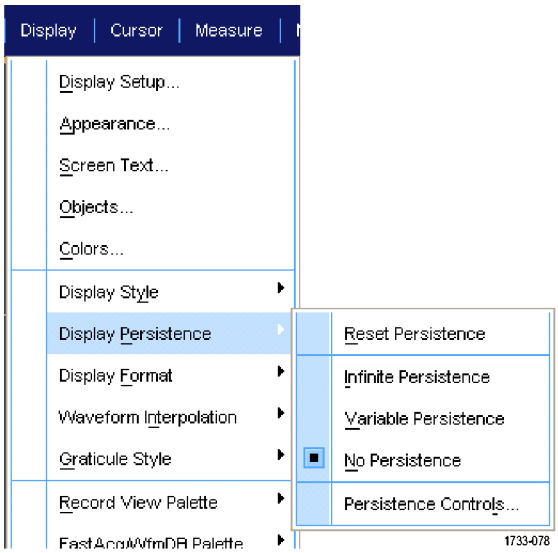
도트. 파형 레코드 포인트를 화면에 도트로 표시합니다.



샘플 강조(Intensified samples). 실제 샘플을 표시합니다. 보간된 포인트는 표시되지 않습니다.

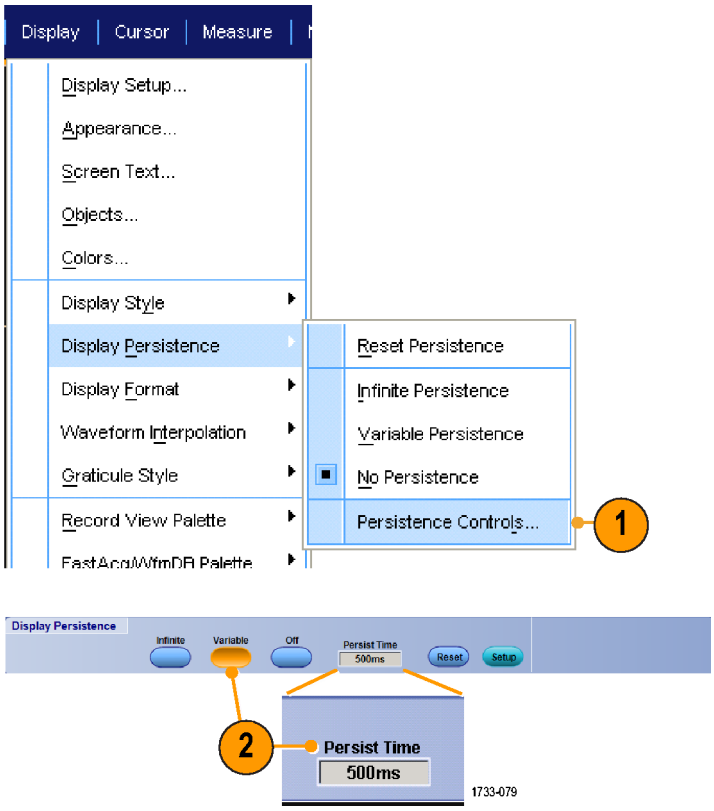
화면 지속 설정

디스플레이(Display) > 화면 지속(Display Persistence)을 선택한 후 지속 유형을 선택합니다.



- 지속 없음(No persistence)은 현재 획득의 레코드 포인트만을 표시합니다. 각각의 새 파형 레코드가 채널에 대해 이전에 획득한 레코드를 교체합니다.
- 무한대 지속(Infinite persistence)은 사용자가 획득 표시 설정 중 하나를 변경할 때까지 계속해서 레코드 포인트를 누적합니다. 보통 획득 엔벨로프 밖에서 발생할 수 있는 포인트를 표시하는 데 사용합니다.
- 변수 지속(Variable persistence)은 지정된 시간 간격 동안 레코드 포인트를 누적합니다. 각 레코드 포인트는 시간 간격에 따라 독립적으로 소멸됩니다.
- 지속 재설정(Reset persistence)은 지속을 지웁니다.

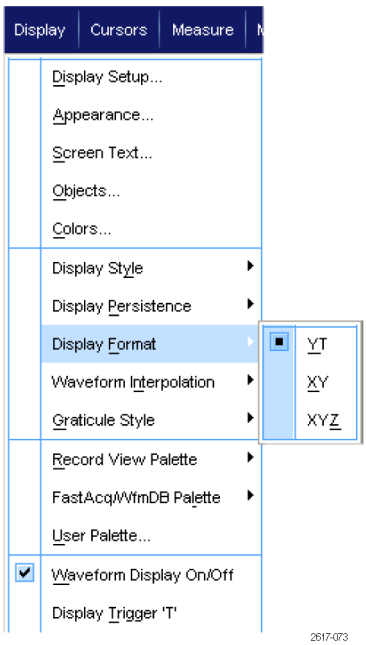
1. 변수 지속 시간을 설정하려면 **디스플레이(Display) >화면지속(Display Persistence) >지속 컨트롤... (Persistence Controls...)**을 선택합니다.
2. **변수(Variable)**, **지속 시간(Persist Time)**을 클릭한 다음 범용 노브를 사용하여 지속 시간을 설정합니다.



디스플레이 형식 설정

장비에는 파형이 서로 다른 두 가지 형식으로 표시될 수 있습니다. 필요에 가장 잘 맞는 형식을 선택하십시오.

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



- 시간에 따라 변화하는 신호 진폭을 표시하려면 **YT** 형식을 선택합니다.
- 파형 레코드의 진폭을 포인트별로 비교하려면 **XY** 형식을 선택합니다.

  장비에서 ATI 채널 없이 다음 채널이 비교됩니다.

  Ch 1(X) 및 Ch 2(Y),

  Ch 3(X) 및 Ch 4(Y),

  Ref 1(X) 및 Ref 2(Y),

  Ref 3(X) 및 Ref 4(Y)

  장비에서 ATI 채널과 함께 다음 채널이 비교됩니다.

  Ch 1(X) 및 Ch 3(Y),
- Ch 1(X) 및 Ch 2(Y) 파형 레코드의 전압 레벨을 XY 형식처럼 포인트별로 비교하려면 **XYZ** 형식을 선택합니다. 표시된 파형 밝기는 Ch 3(Z) 파형 레코드에 의해 변조됩니다. XYZ 형식이 트리거됩니다. Ch 3 에서의 -5 구간 신호(위치 및 오프셋 포함)는 빈 화면을 보여주고 +5 구간 신호는 전체 밝기를 보여줍니다.

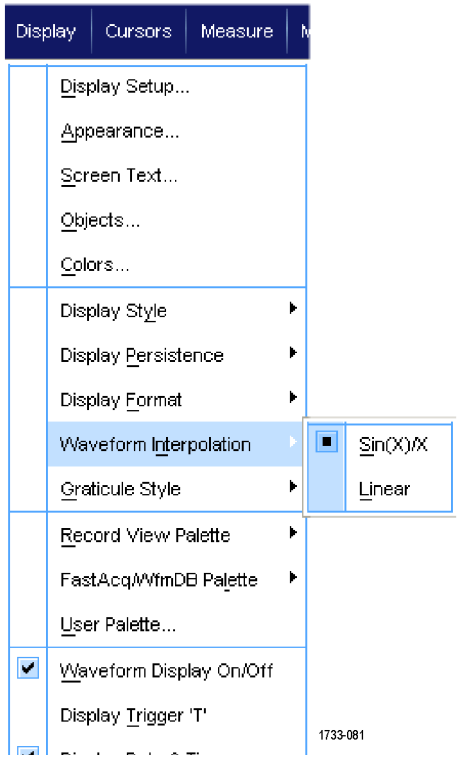
빠른 팁

- XY 형식은 리사쥬 패턴 등의 위상 관계를 확인하는 데 특히 유용합니다.
- XY 형식은 지속을 가질 수는 있지만 도트 전용 디스플레이입니다. XY 형식을 선택한 경우에는 벡터 스타일을 선택해도 해당 스타일이 적용되지 않습니다.

파형 보간 선택

디스플레이(Display) >파형 보간(Waveform Interpolation)을 선택하고 다음 중 하나를 선택합니다.

- Sin(X)/X 보간은 실제 획득한 값 간의 곡선 맞춤을 사용하여 레코드 포인트를 계산합니다.
- 선형 보간은 직선 맞춤을 사용하여 실제로 획득하는 샘플 간의 레코드 포인트를 계산합니다.

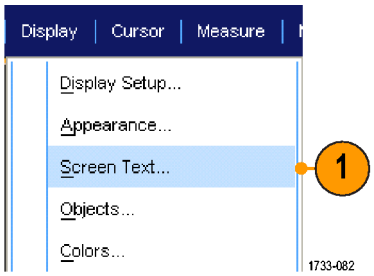


빠른 팁

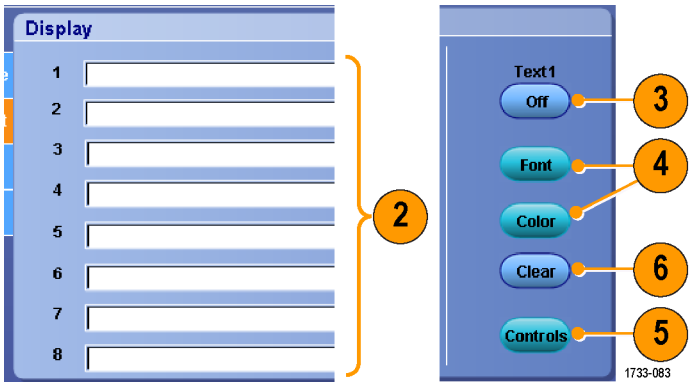
- Sin(X)/X 보간이 기본 보간 모드입니다. 이 보간은 파형을 정확하게 표현하는 데 선형 보간보다 적은 실제 샘플 포인트를 필요로 합니다.

화면 문자 추가

1. **디스플레이(Display) > 화면 문자(Screen Text)**를 선택합니다.



2. 문자를 8 줄까지 입력합니다.
3. 문자 디스플레이를 켜고 끄려면 문자 **끄기(OFF)** 또는 **켜기(ON)**를 클릭합니다.
4. 화면 문자의 글꼴과 색을 선택하려면 **글꼴(Font)** 또는 **색(Color)**을 클릭합니다.
5. 디스플레이에 문자의 위치를 지정하기 위한 문자 등록 정보(Text Properties) 제어창을 열려면 **컨트롤(Controls)**을 클릭합니다.
6. 선택한 줄의 문자를 모두 지우려면 **삭제(Clear)**를 클릭합니다.

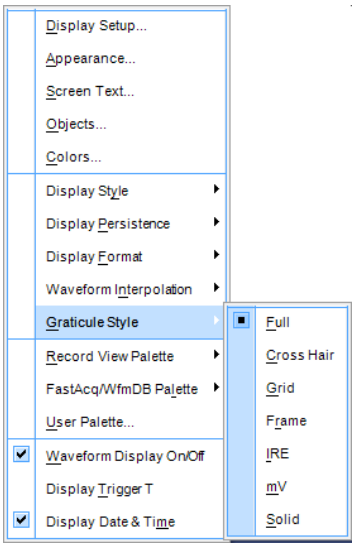


빠른 팁

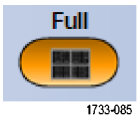
- 화면 문자를 클릭하고 끌어 화면에서 위치를 변경할 수 있습니다.
- 파형과 버스에 레이블을 지정할 수도 있습니다. *버스 설정* on page 71 를 참조하십시오.

계수선 유형 설정

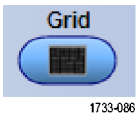
계수선 유형을 설정하려면 **디스플레이(Display) > 계수선 유형(Graticule Style)**을 선택하고 다음 유형 중 하나를 선택합니다.



파형 매개 변수를 빨리 예측하는 데 사용합니다.



십자선이 필요하지 않은 경우 커서 및 자동 판독값과 함께 전체 화면 측정 기능을 보는 데 사용합니다.

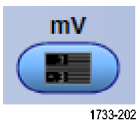


자동 판독값 및 기타 데이터를 위해 보다 많은 공간을 남겨 두면서 파형을 빠르게 예측하는 데 사용합니다.

표시 기능이 필요하지 않은 경우 자동 판독값 및 기타 화면 문자와 함께 사용합니다.

NTSC 비디오 신호에 사용합니다.

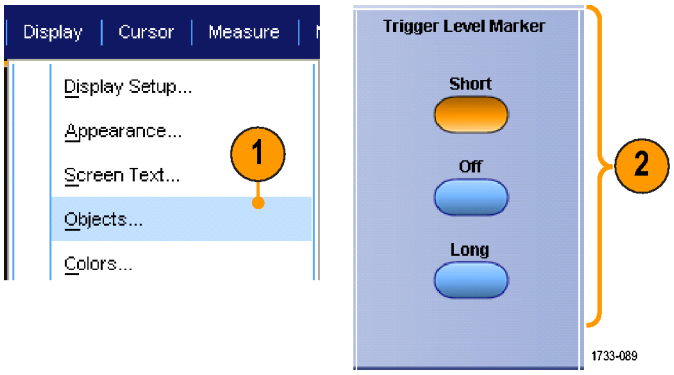
NTSC 이외의 비디오 신호에 사용합니다.



실선은 전체선과 비슷하지만, 실선을 사용해 눈금선, 십자선 및 프레임이 그려집니다.

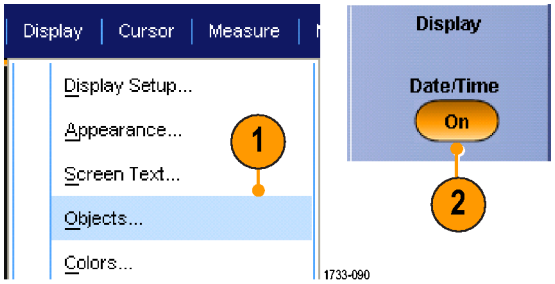
트리거 레벨 마커 설정

1. **디스플레이(Display) > 오브젝트... (Objects...)**를 선택합니다.
2. 다음 중 하나를 선택합니다.
   - **짧음(Short)**을 선택하면 계수선의 측면에 짧은 화살표가 표시됩니다.
   - **김(Long)**을 선택하면 계수선을 가로질러 수평선이 표시됩니다.
   - **Off** 를 선택하면 트리거 레벨 마커가 꺼집니다.



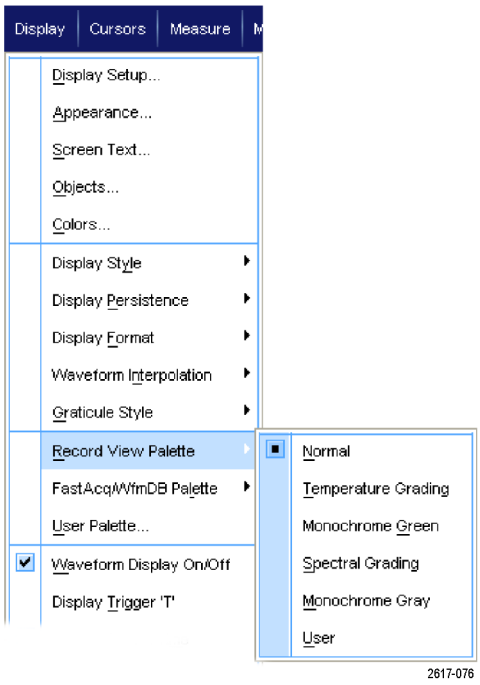
날짜 및 시간 표시

1. **디스플레이(Display) > 오브젝트... (Objects...)**를 선택합니다.
2. 계수선의 날짜 및 시간 표시를 전환합니다. 유틸리티(Utilities) 메뉴를 사용하여 날짜 및 시간을 설정합니다.



컬러 팔레트 사용

디스플레이(Display) > 레코드 보기 팔레트(Record View Palette) 또는 **고속 획득/WfmDB 팔레트(FastAcq/WfmDB Palette)**를 선택하고 파형 및 계수선에 대해 다음 색 구성표 중 하나를 선택합니다.



- 보통 컬러 팔레트는 전체적으로 가장 잘 볼 수 있는 채도와 밝기를 표시합니다. 각 채널 파형의 색은 보조 전면 패널의 해당 수직 노브의 색과 일치합니다.
- 온도 그레이딩 컬러 팔레트는 샘플 밀도가 가장 높은 파형 영역을 빨간색 음영으로 표시합니다. 샘플 밀도가 가장 낮은 영역은 파란색 음영으로 표시됩니다.
- 모노 녹색 컬러 팔레트는 샘플 밀도가 가장 높은 파형 영역을 연한 녹색 음영으로 표시합니다. 샘플 밀도가 가장 낮은 영역은 진한 녹색 음영으로 표시됩니다. 이는 아날로그 오실로스코프 디스플레이와 가장 비슷합니다.
- 스펙트럼 그레이딩 컬러 팔레트는 샘플 밀도가 가장 높은 파형 영역을 파란색 음영으로 표시합니다. 샘플 밀도가 가장 낮은 영역은 빨간색 음영으로 표시됩니다.
- 모노 녹색 컬러 팔레트는 샘플 밀도가 가장 높은 파형 영역을 연한 회색 음영으로 표시합니다. 샘플 밀도가 가장 낮은 영역은 진한 회색 음영으로 표시됩니다.
- 사용자가 지정할 수 있는 컬러 팔레트는 사용자가 지정하는 색으로 파형을 표시합니다.

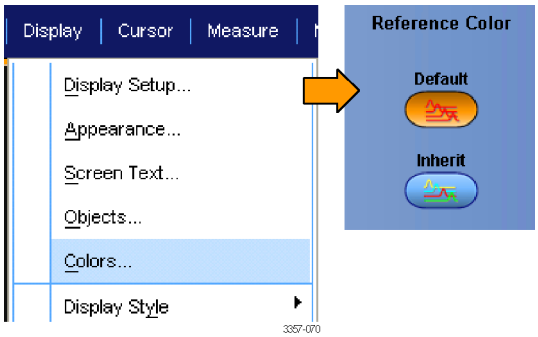
빠른 팁

- **디스플레이(Display) > 색(Colors)** 제어창에서 컬러 그레이딩 팔레트 중 하나를 선택하면 여러 샘플 밀도가 서로 다른 색으로 표시됩니다.
- 컬러 팔레트는 레코드 보기용 및 고속 획득/WfmDB 용의 두 개가 있습니다.

레퍼런스 파형 색 설정

디스플레이(Display) > 색...(Colors...)을 선택하고 다음 중 하나를 선택합니다.

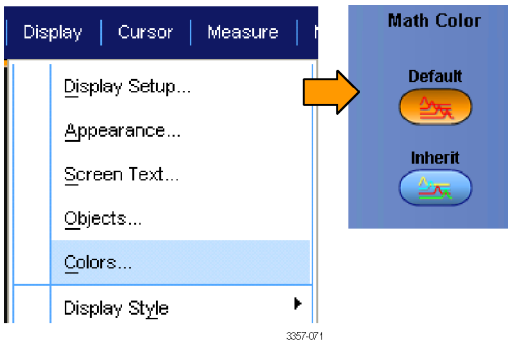
- 기준 파형에 대해 기본 시스템 색을 사용하려면 기본값(Default)을 선택합니다.
- 기존 파형에 대해 원래 파형과 같은 색을 사용하려면 상속(Inherit)을 선택합니다.



연산 파형 색 설정

디스플레이(Display) > 색...(Colors...)을 선택하고 다음 중 하나를 선택합니다.

- Math 파형에 대해 기본 시스템 색을 사용하려면 기본값(Default)을 선택합니다.
- math 파형이 math 함수의 기준이 되는 숫자가 가장 낮은 채널과 같은 색을 사용하도록 하려면 상속(Inherit)을 선택합니다.



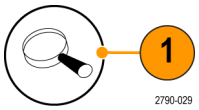
빠른 팁

- math 파형 및 기준 파형의 기본 색은 각 파형마다 다릅니다.

MultiView Zoom 사용

파형을 수평, 수직 또는 양방향으로 동시에 확대하려면 MultiView Zoom 기능을 사용합니다. 확대된 파형은 정렬하거나 잠그거나 자동으로 스크롤할 수 있습니다. 스케일 및 위치는 실제 파형 데이터가 아닌 디스플레이에만 영향을 줍니다.

1. **MultiView Zoom** 이 꺼져 있는 경우 **수평/획득(Horiz/Acq) > 줌 설정(Zoom Setup)...**을 선택하고 **줌(Zoom)**, **컨트롤(Controls)**을 차례로 클릭하거나 보조 전면 패널에서 **MultiView Zoom** 을 누르면 화면이 나뉘면서 확대 계수선이 나타납니다.



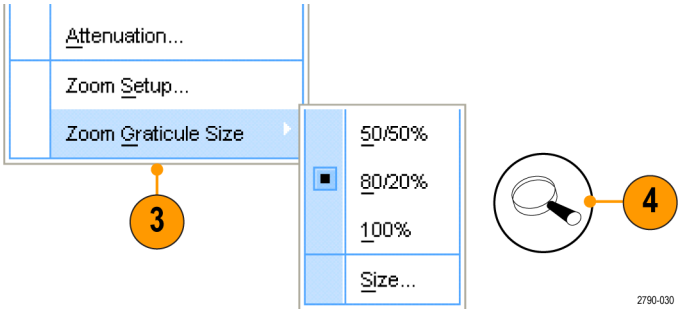
2. **수평(HORIZ)** 또는 **수직(VERT)**을 눌러 확대 계수선에서 확대할 축을 선택합니다. 범용 노브를 사용해서 확대된 파형의 스케일 및 위치를 조정할 수 있습니다.

   이 예에서 주 계수선은 계수선의 상단부이고 확대된 계수선은 계수선의 하단부입니다.

주석노트. 파형 표시/숨기기(Show/Hide Waveforms)를 누른 다음 줌된 파형 중 표시할 파형을 선택하여 줌된 파형을 숨기거나 표시할 수 있습니다.

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

4. **MultiView Zoom** 이 켜져 있지만 판독값이 줌 컨트롤에 연결되어 있지 않은 경우 **MultiView Zoom** 버튼을 누르면 판독값이 줌 컨트롤에 연결됩니다. 줌을 끄려면 **MultiView Zoom** 버튼을 다시 누릅니다.



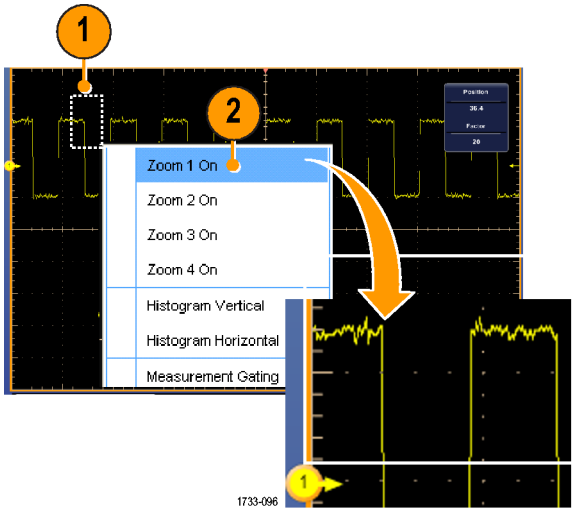
빠른 팁

- 줌 설정(Zoom Setup) 메뉴를 사용하여 확대된 파형의 계수선 크기를 변경할 수 있습니다.

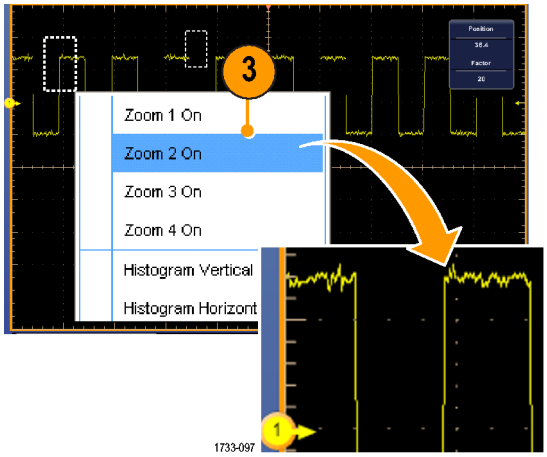
여러 영역 줌

한 레코드의 여러 영역을 동시에 보고 비교하려는 경우에는 다음 절차를 사용하십시오.

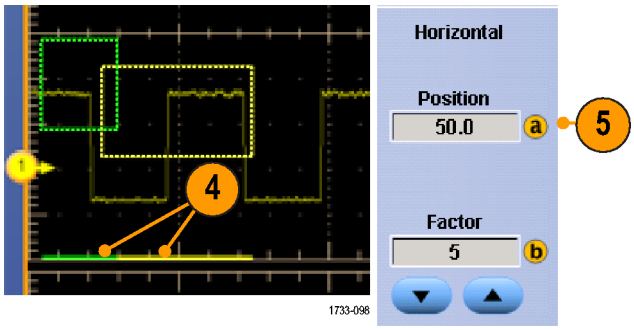
1. 확대할 파형 영역 주위로 상자를 그려 클릭하고 끕니다.
2. **줌 1 켜기(Zoom 1 On)**를 선택합니다.



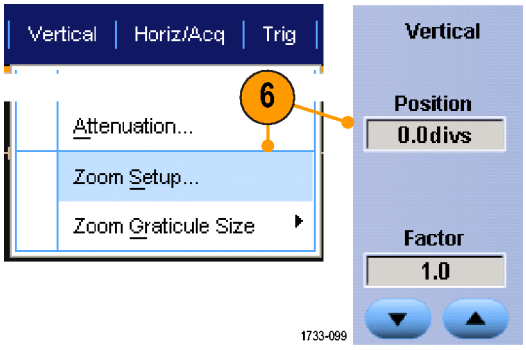
3. 확대할 파형의 다른 영역 주위로 상자를 그려 클릭하고 끈 다음 **줌 2 켜기(Zoom 2 On)**를 선택합니다.



4. 확대된 영역을 수평으로 조정하려면 줌(Zoom) 상자 아래의 수평 마커를 클릭하여 확대된 영역을 선택합니다.
5. 옵션인 범용 노브를 사용하거나 판독값을 두 번 클릭하고 키패드를 사용하여 선택한 줌 영역의 수평 위치 및 계수를 조정합니다.



6. 줌된 영역을 수직으로 조정하려면 **수직(Vertical) > 줌 설정...(Zoom Setup...)**을 선택하고 수직 필드를 클릭한 다음 옵션인 범용 노브를 사용하거나 판독값을 두 번 클릭하고 키패드를 사용하여 수직 위치 및 계수를 조정합니다.

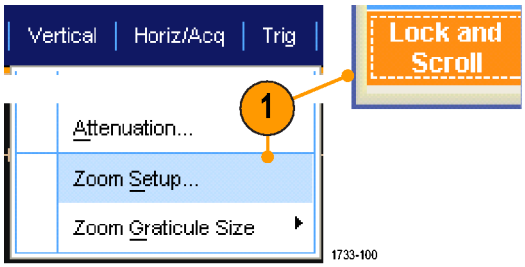


빠른 팁

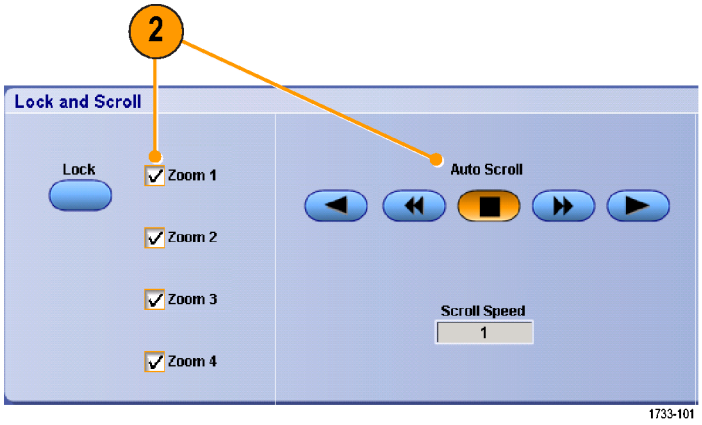
- 확대 영역을 삭제하려면 줌 설정(Zoom Setup) 제어창에서 **위치 계수 재설정(Position Factor Reset)**을 클릭합니다.
- 줌 설정(Zoom Setup) 제어창에서 각 줌 디스플레이를 켜고 끌 수 있습니다.
- 모든 줌 디스플레이를 켜거나 끄려면 **MultiView Zoom** 버튼을 한 번 또는 두 번 누릅니다.
- 확대된 영역의 위치를 수평으로 변경하려면 줌 상자 하단의 수평 마커를 클릭하여 끕니다.

줌된 파형 잠금 및 스크롤

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

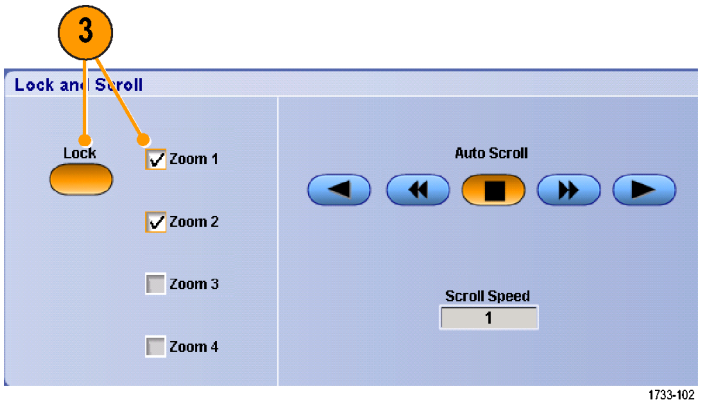


2. 확대된 단일 영역을 스크롤하려면 **줌 1-4(Zoom 1-4)** 확인란 중 하나를 선택한 다음 자동 스크롤(Auto Scroll) 버튼을 클릭합니다.



3. 확대된 여러 영역을 동시에 스크롤하려면 **잠금(Lock)**을 클릭한 다음 스크롤할 **줌 1-4(Zoom 1-4)** 확인란 중 스크롤할 줌을 선택합니다.

   확대된 영역을 잠그면 상대 수평 위치도 잠깁니다. 하나의 잠겨 있는 확대된 영역의 수평 위치를 변경하면 모든 영역의 수평 위치가 변경됩니다.

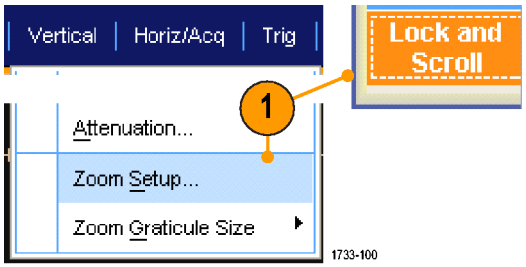


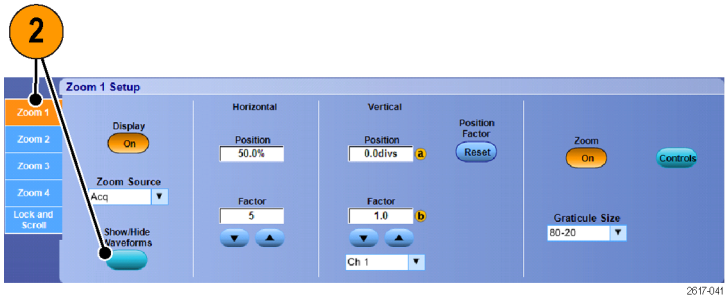
빠른 팁

- 여러 확대 영역을 선택했지만 잠그지 않은 경우에는 가장 큰 숫자가 지정된 확대 영역이 자동 스크롤되고 다른 확대 영역은 고정된 상태로 유지됩니다.

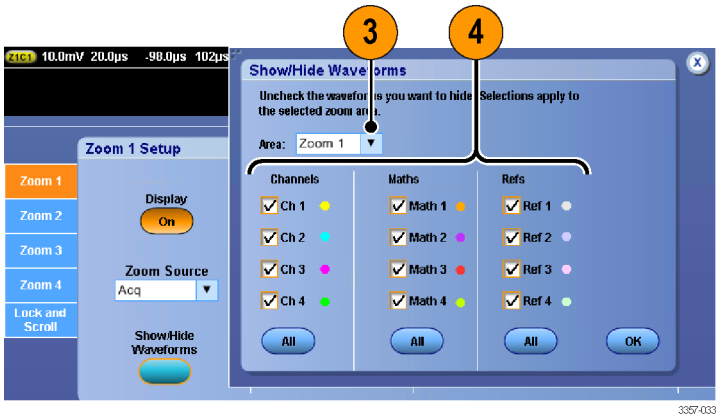
줌된 창에서 파형 숨기기

1. 파형을 숨기거나 표시하려면 수직(Vertical) 또는 수평/획득(Horiz/Acq) 메뉴에서 **줌 설정...(Zoom Setup...)**을 선택합니다.
2. **줌(Zoom)** 탭을 선택하고 **파형 표시/숨기기(Show/Hide Waveforms)**를 누릅니다.





3. 표시하거나 숨길 파형을 포함하고 있는 줌된 영역을 선택합니다.
4. 숨길 채널, math 또는 기준 파형을 선택 취소합니다.



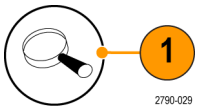
파형 검색 및 표시

획득한 파형에 임의로 위치를 표시할 수 있습니다. 이 표시는 파형을 분석할 때 분석 영역을 제한하는 데 도움이 됩니다. 파형의 영역이 일부 특수 기준을 만족하는 경우 이 영역을 자동으로 표시하거나 원하는 각 항목을 수동으로 표시할 수 있습니다. 표시 사이(원하는 구역 사이)를 이동할 수 있습니다. 트리거 조건으로 사용할 수 있는 같은 매개변수 여러 개를 자동으로 검색하고 표시할 수 있습니다. 대부분의 검색 매개 변수는 트리거 시간 제한이 없습니다. 연산(Math) 및 기준(Reference) 파형을 검색할 수 있습니다. 획득한 모든 특정 이벤트를 검색할 수 있습니다.

◆◆◆색 표시는 기준에 대한 파형 영역을 표시하는 방법을 제공합니다. 검색 기준으로 표시를 자동으로 설정할 수 있습니다. 특정 에지, 펄스 폭, 런트, 로직 상태, 상승/하강 시간, 셋업 앤 홀드 위반 및 버스 검색 유형을 사용하여 영역을 검색하고 표시할 수 있습니다.

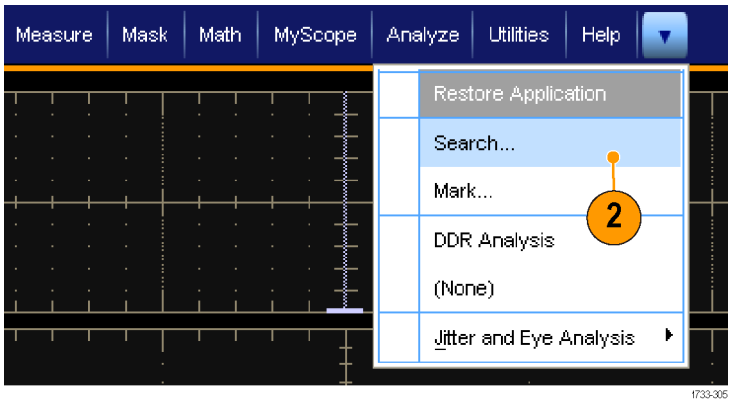
표시를 수동으로 설정하고 지우려면(삭제)

1. **Multiview Zoom** 을 켭니다. 줌 1 이 표시와 함께 사용됩니다.



MultiView Zoom 사용 on page 123 항목을 참조하십시오.

2. **분석(Analyze) > 검색(Search)**을 선택합니다.



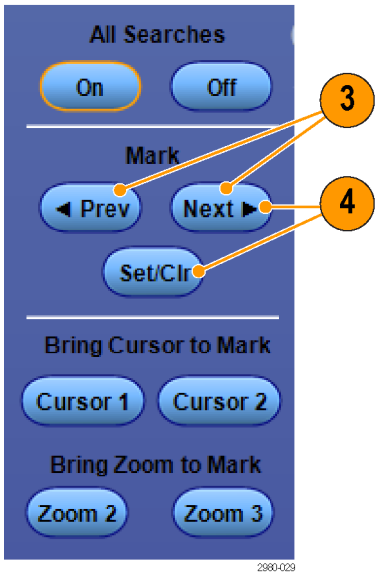
3. 줌 상자 하단을 선택하고 원하는 위치로 끌거나 보조 전면 패널에서 범용 노브를 돌려 검색 표시를 설정하거나 지우려는 파형의 구역으로 줌 상자를 이동합니다.

   다음(Next, →) 또는 이전(Prev, ←) 화살표 버튼을 눌러 기존의 표시로 이동합니다.

4. **설정/지우기(Set Clr)** 또는 보조 전면 패널의 **설정/지우기(Set/Clear)** 버튼을 누릅니다.

   화면 중앙에 검색 표시가 없으면 장비에서 하나를 추가합니다.

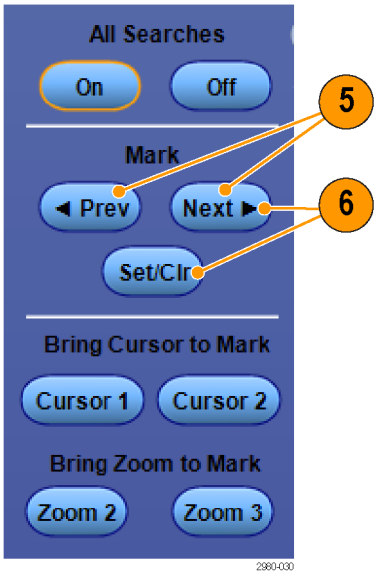
   표시가 만들어지면 수평 줌 계수가 저장됩니다. 다음(Next) 또는 이전(Prev)을 사용하여 표시 사이를 이동할 경우 줌 계수가 복원됩니다.



   표시가 만들어지면 수평 줌 계수가 저장됩니다. 다음(Next) 또는 이전(Prev)을 사용하여 표시 사이를 이동할 경우 줌 계수가 복원됩니다.

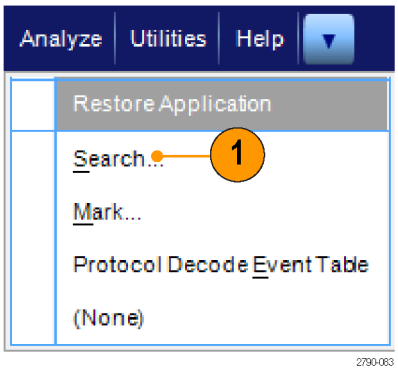
5. 검색 표시 사이를 이동하면서 파형을 조사합니다. 다음(Next, →) 또는 이전(Prev, ←) 화살표 버튼을 이용하여 다른 제어를 조정하지 않고 표시된 한 위치에서 다른 위치로 이동합니다.

6. 표시를 삭제합니다. 다음(Next, →) 또는 이전(Prev, ←) 화살표 버튼을 눌러 지우려는 표시로 이동합니다. 중앙에 있는 표시를 제거하려면 **설정/지우기(Set Clr)** 또는 보조 전면 패널의 **설정/지우기(Set/Clear)** 버튼을 누릅니다. 이 사항은 자동 및 수동으로 만들어진 표시에 모두 적용됩니다.



검색 표시를 자동으로 설정하고 지우려면(삭제)

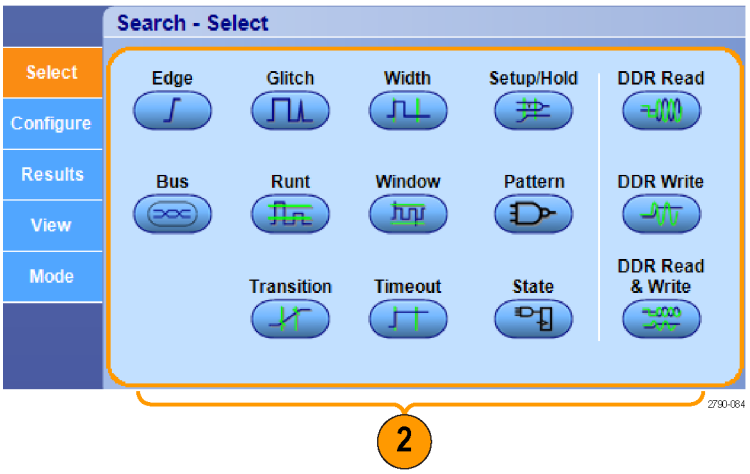
1. **검색(Search)**을 누르거나 **분석(Analyze) > 검색(Search)**을 선택합니다.



2. 메뉴에서 원하는 검색 유형을 선택합니다.

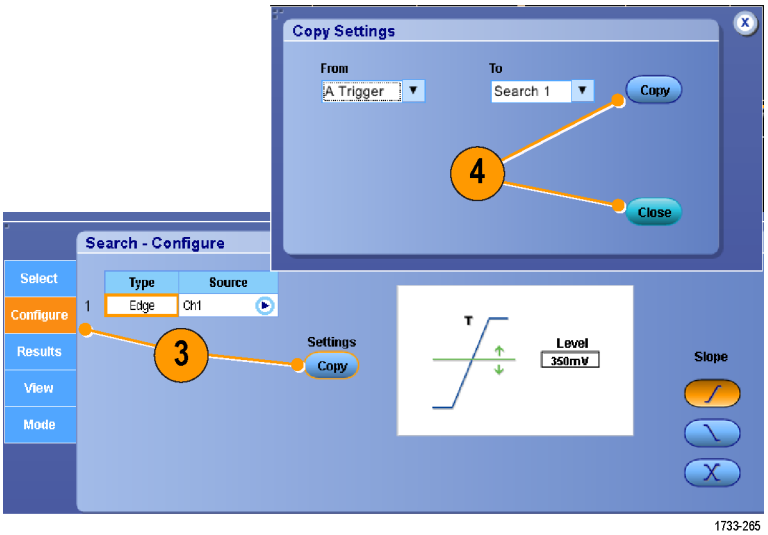
   검색 메뉴는 트리거 메뉴와 비슷합니다.

   직렬 버스 검색은 옵션입니다.

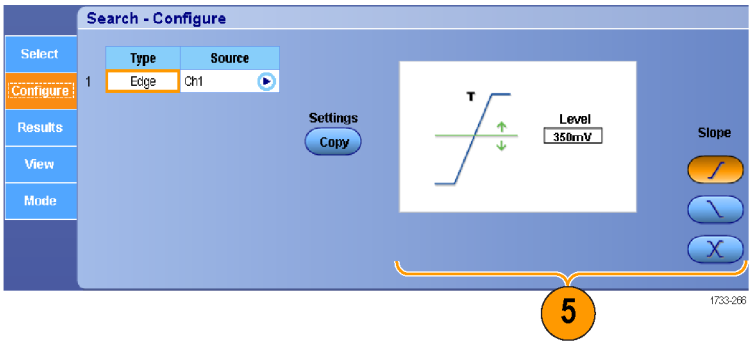


3. 구성(Configure) 탭에서 검색을 설정합니다. 트리거 설정 또는 검색 설정을 복사하려면 설정 복사(Copy Settings)를 누릅니다.

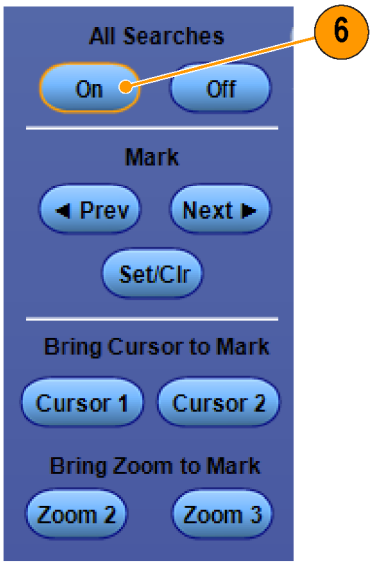
4. 설정 복사(Copy Settings) 창에서 복사할 설정이 있는 위치와 설정을 복사할 위치를 선택합니다. 복사(Copy)를 누른 다음 닫기(Close)를 누릅니다.



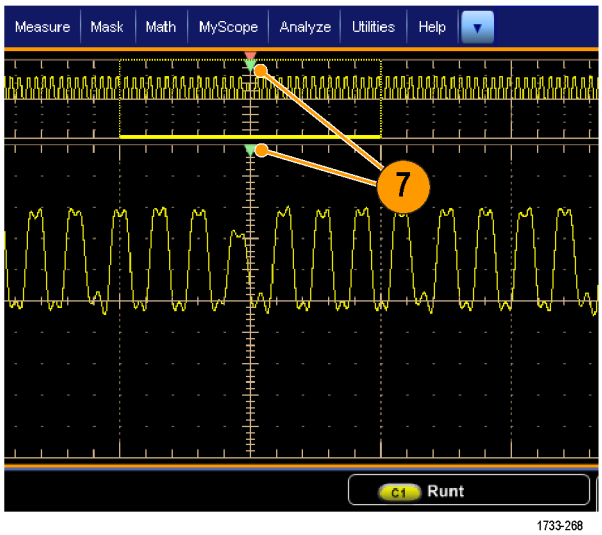
5. 현재 검색 설정을 수정하려면 표시된 컨트롤을 조정합니다. 표시된 컨트롤은 선택한 검색에 따라 다릅니다.



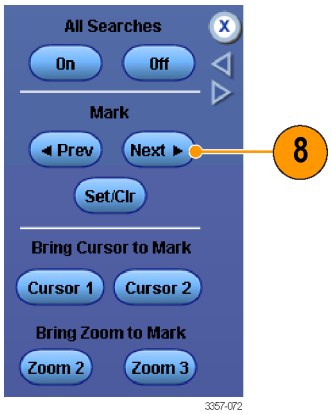
6. 아직 켜지지 않은 경우 **모든 검색어(All Searches)**를 눌러 검색을 켜기(On)로 전환합니다.



7. 화면에서 삼각형은 자동 표시의 위치를 보여주고 흰색 윤곽선이 있는 삼각형은 사용자 정의 위치를 보여줍니다. 이 삼각형은 보통 및 확대된 파형 보기에 모두 나타납니다.

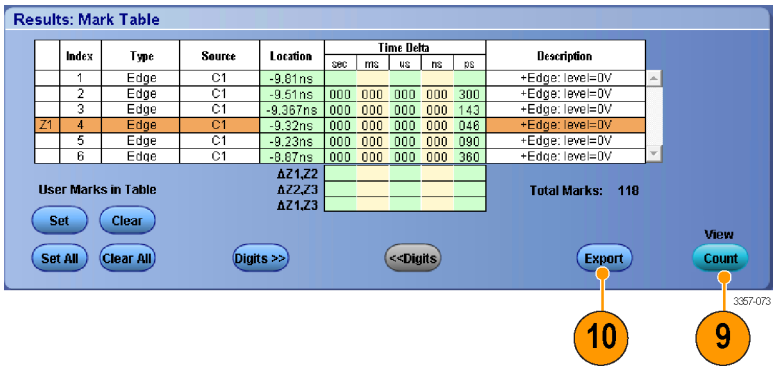


8. 다음(→) 또는 이전(←) 화살표 버튼을 사용하여 표시 사이를 이동하면 파형을 빠르게 조사할 수 있습니다. 다른 조정은 필요하지 않습니다.



9. 검색 이벤트 카운트 또는 표시 시간 간에 표시를 전환하려면 **결과(Results)** 탭을 선택하고 보기(View) **카운트(Count)**를 누릅니다.

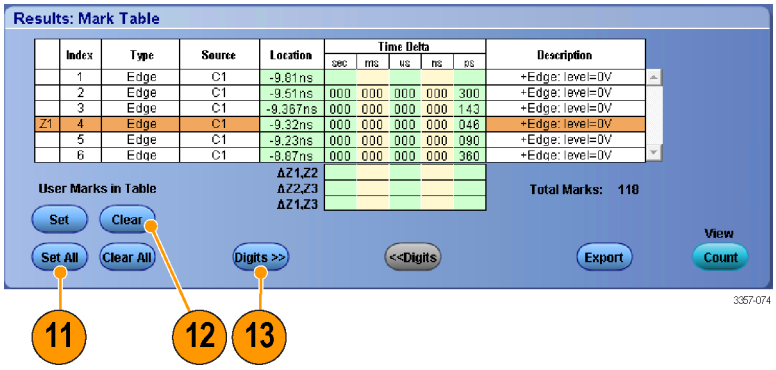
10. 표시 테이블을 파일로 내보내려면 모든 표시(All Marks) **내보내기(Export)**를 누릅니다.



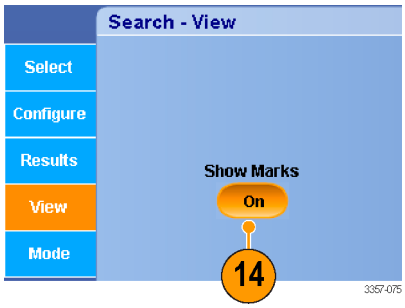
11. 표시 또는 모든 표시를 사용자 표시로 변환하려면 검색 표시(Search Marks) **저장(Save)** 또는 **모두 저장(Save All)**을 누릅니다.

12. 현재 강조 표시된 행을 표시 테이블에서 제거하려면 검색 표시(Search Marks) **지우기(Clear)**를 누릅니다.

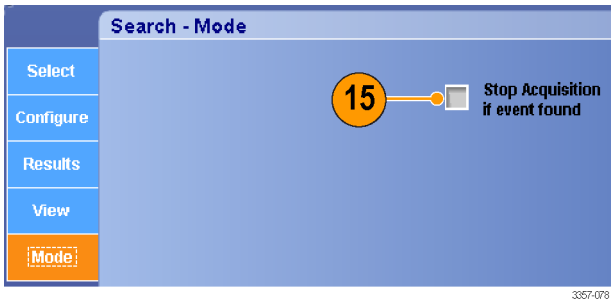
13. 표시 위치를 엔지니어링 표기 또는 고정밀도 양식 간에 전환하려면 **자릿수(Digits)**를 누릅니다.



14. 표시 삼각형을 켜기(On)와 끄기(Off) 간에 전환하려면 **보기(View)** 탭을 선택하고 **표시 보기(Show Marks)**를 누릅니다.



15. 일치하는 항목이 발견될 경우 획득을 중지하려면 **모드(Mode)** 탭을 선택하고 **이벤트가 발견 시 획득 중지(Stop Acquisition if event found)**를 선택합니다.



빠른 팁

- 검색은 획득한 데이터에 대해서만 수행됩니다. 검색 중인 데이터를 획득하도록 장비를 설정하십시오.
- 검색 이벤트를 인식할 수 있도록 샘플 속도를 설정하십시오. 몇 개의 샘플 간격보다 넓은 글리치를 검색할 수 있습니다.
- 트리거 설정을 복사하여 트리거 조건을 만족하는 획득한 파형의 다른 위치를 검색할 수 있습니다. 검색 설정을 트리거로 복사할 수 있습니다.
- 에지 검색 표시는 줌 계수 없이 만들어집니다. 다른 검색 유형은 해당 줌 계수가 있는 표시를 만듭니다.
- 줌을 표시로 가져오기(Bring Zoom to Mark) **줌 2(Zoom 2)** 또는 **줌 3(Zoom 3)**을 누르면 줌 1 과 동일한 줌 매개 변수를 가지는 해당 줌 보기가 표시됩니다.
- 사용자 정의 표시는 파형을 저장하고 설정을 저장할 때 파형과 함께 저장됩니다.
- 자동 검색 표시는 파형을 저장할 때 함께 저장되지 않습니다. 그러나 검색 기준은 저장된 설정에 저장되므로 검색 기능을 다시 사용하면 쉽게 다시 캡처할 수 있습니다.

검색에는 다음 검색 기능이 포함됩니다.

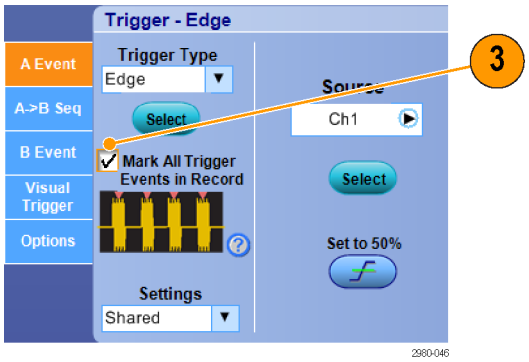
검색	설명
에지	사용자가 지정한 임계 레벨을 사용하여 상승 또는 하강 에지를 검색합니다.
글리치	지정된 폭보다 좁거나 넓은 펄스를 검색하거나 지정된 폭보다 좁거나 넓은 글리치를 무시합니다.
폭	사용자 지정 펄스 폭과 >, <, =, ≠ 등의 관계가 성립되는 포지티브 또는 네거티브 펄스를 검색합니다.
셋업/홀드	사용자 지정 셋업 앤 홀드 타임의 위반을 검색합니다.
런트	하나의 진폭 임계를 통과하지만 다시 첫 번째를 통과하기 전에 두 번째 임계를 통과하는 데 실패한 포지티브 또는 네거티브 펄스를 검색합니다. 모든 런트 펄스 또는 해당 기간이 사용자 지정 시간과 >, <, = 또는 ≠ 등의 관계가 성립되는 런트 펄스만 검색합니다.
윈도우	임계 창으로 들어오거나 나가는 신호를 검색합니다. 더 넓을 경우(When Wider) 옵션을 사용하여 시간을 기준으로 검색을 검정하거나, 논리적일 경우(When Logic) 옵션을 사용하여 다른 채널의 논리 상태를 기준으로 검정합니다.
패턴	각 입력이 높음(High), 낮음(Low) 또는 무정의(Don't Care)로 설정된 여러 파형에서 논리 패턴(AND, OR, NAND 또는 NOR)을 검색합니다. 사용자 지정 시간과 >, <, = 또는 ≠ 등의 관계가 성립되는 경우에 대해 이벤트가 True 가 되거나 False 가 되거나 유효하게 유지되는 시점을 검색합니다. 또한 입력 중 하나를 동기 상태 검색을 위한 클럭으로 정의해야 합니다.

검색	설명
전환	사용자가 지정한 시간과 >, <, =, ≠ 등의 관계가 성립되는 상승 및/또는 하강 에지를 검색합니다.
타임아웃	지정된 시간 내에 펄스 없는지 검색합니다.
상태	선택한 로직 함수에 대한 모든 로직 입력으로 인해 클럭 입력 상태가 변경될 때 함수가 True 또는 False 가 되는 경우를 검색합니다.
DDR 읽기	DDR 읽기 펄스를 검색합니다. 옵션 DDRA 가 필요합니다.
DDR 쓰기	DDR 쓰기 펄스를 검색합니다. 옵션 DDRA 가 필요합니다.
DDR 읽기 및 쓰기	DDR 읽기 및 쓰기 펄스를 검색합니다. 옵션 DDRA 가 필요합니다.
버스	패럴렐: 2 진수 또는 16 진수 값을 검색합니다. 사용자 정의(Custom): 사용자 정의 디코더를 사용하여 검색합니다.

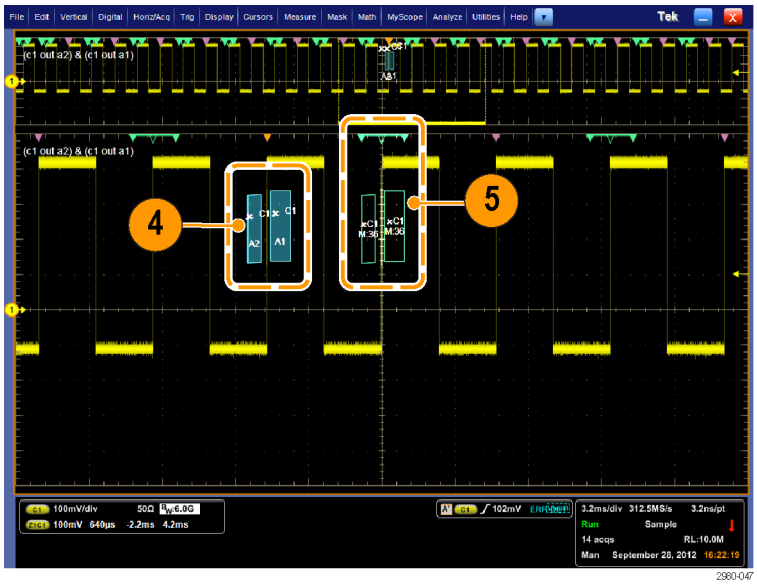
시각적 검색 사용

시각적 검색은 기본 트리거와 동일한 설정으로 수행됩니다. 시각적 검색 결과는 분석 검색의 결과와는 완전히 다른 색으로 표시됩니다. 시각적 검색을 설정하려면 다음 단계를 수행합니다.

1. Pinpoint 트리거를 설정합니다. *트리거 유형 선택* on page 85 항목을 참조하십시오.
2. 시각적 트리거를 설정합니다. *시각적 트리거를 사용하여 트리거(시각적 트리거링)* on page 103 항목을 참조하십시오.
3. **레코드의 모든 트리거 이벤트 표시(Mark All Trigger Events in Record)**를 클릭합니다.

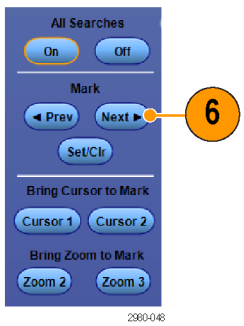


4. 시각적 트리거 영역은 파란색으로 표시됩니다.
5. 시각적 검색 영역은 녹색으로 표시됩니다.



6. 활성 시각적 검색 영역만 표시됩니다. 활성 영역을 다른 시각적 검색 영역으로 이동하려면 표시(Mark) **다음(Next)** 및 표시(Mark) **이전(Prev)** 버튼을 누릅니다.

   다른 분석 검색 제어 창에서 시각적 검색 결과를 제어하거나 볼 수 있습니다.

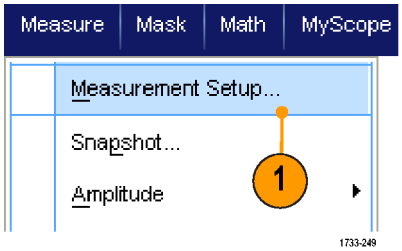


파형 분석

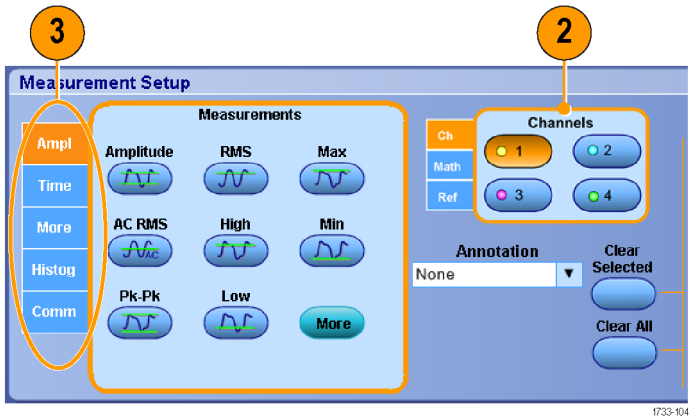
이 장비는 사용자의 파형 분석을 돕기 위한 커서, 자동 측정, 통계, 히스토그램, 연산, 스펙트럼 분석 및 고급 통과/실패 테스트를 제공합니다. 이 섹션에는 파형을 분석하기 위한 개념 및 절차가 설명되어 있습니다. 자세한 내용은 온라인 도움말에서 확인할 수 있습니다.

자동 측정

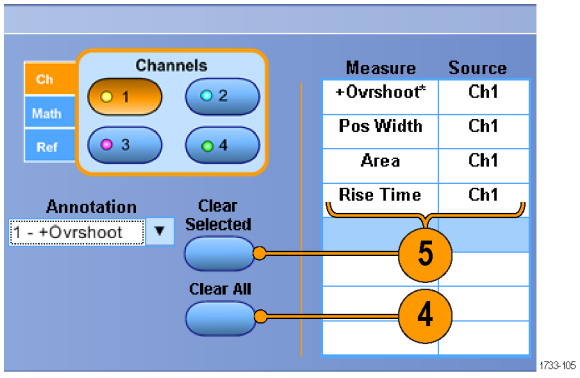
1. **측정(Measure) > 측정 설정... (Measurement Setup...)**을 선택합니다.



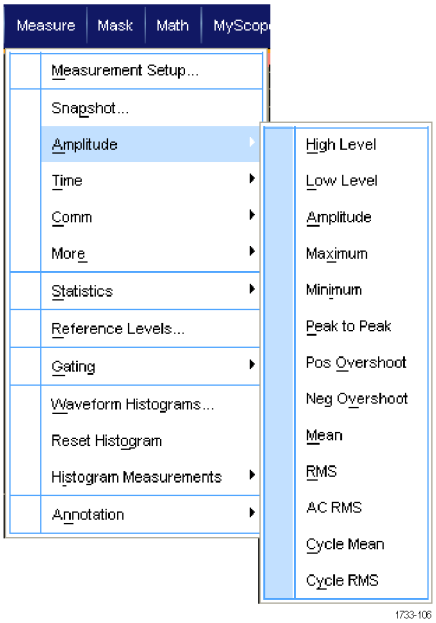
2. 측정할 채널, math 또는 기준 파형을 선택합니다.
3. 탭을 사용하여 5 가지 범주 중에서 원하는 측정을 선택합니다.



4. 모든 측정을 제거하려면 **모두 삭제(Clear All)**를 클릭합니다.
5. 여러 측정을 제거하려면 클릭하고 끌어 측정을 선택한 다음 **선택한 항목 삭제(Clear Selected)**를 클릭합니다.



측정 메뉴에서 선택한 파형에 대해 측정을 직접 선택할 수도 있습니다. *자동 측정 선택* on page 138 를 참조하십시오.



빠른 팁

- 롤 모드에서는 획득을 정지해야 측정을 사용할 수 있습니다.

경고. *수직 클리핑이 있는 경우 프로브 팁에 위험 전압이 발생할 수 있지만 판독값에는 저전압이 표시됩니다. 수직 클리핑 조건이 있는 경우 측정 판독값에 ⚠ 기호가 나타납니다. 신호가 수직으로 클리핑되면 자동 진폭 관련 측정의 결과로 잘못된 값이 생성될 수 있습니다. 또한 클리핑으로 인해 저장되거나 다른 프로그램에서 사용하기 위해 내보낸 파형의 진폭값이 왜곡될 수 있습니다. 연산 파형이 클리핑되는 경우에는 진폭 측정값에 아무런 영향을 주지 않습니다.*

자동 측정 선택

다음 표에는 범주별로 각 자동 측정이 나와 있습니다. 범주에는 진폭, 시간, 히스토그램, 통신 및 기타가 있습니다. *자동 측정* on page 137 을 참조하십시오.

표 8: 진폭 측정 기능

측정	설명
진폭	전체 파형 또는 게이트된 영역에 대해 측정된 높은 값과 낮은 값의 차이입니다.
고	이 값은 하강 시간이나 상승 시간 측정에서와 같이 높은 기준값, 중간 기준값 또는 낮은 기준값이 필요할 때마다 100%로 사용됩니다. 최소/최대 또는 히스토그램 방법을 사용하여 계산됩니다. 최소/최대 방법에서는 발견된 최대값을 사용합니다. 히스토그램 방법에서는 중간 지점 위에서 발견된 가장 일반적인 값을 사용합니다. 이 값은 전체 파형 또는 게이트된 영역에 대해 측정됩니다.

측정	설명
저	이 값은 하강 시간이나 상승 시간 측정에서와 같이 높은 기준값, 중간 기준값 또는 낮은 기준값이 필요할 때마다 0%로 사용됩니다. 최소/최대 또는 히스토그램 방법을 사용하여 계산됩니다. 최소/최대 방법에서는 발견된 최소값을 사용합니다. 히스토그램 방법에서는 중간 지점 아래에서 발견된 가장 일반적인 값을 사용합니다. 이 값은 전체 파형 또는 게이트된 영역에 대해 측정됩니다.
RMS	전체 파형 또는 게이트된 영역에 대한 참 자승 평균 평방근 전압입니다.
AC RMS	측정 구역에 대한 참 자승 평균 평방근 전압입니다.
최대	가장 포지티브한 피크 전압입니다. 전체 파형 또는 게이트된 영역에서 최대값을 측정합니다.
최소	가장 네거티브한 피크 전압입니다. 전체 파형 또는 게이트된 영역에서 최소값을 측정합니다.
피크-피크	전체 파형 또는 게이트된 영역에서 최대 진폭 및 최소 진폭 사이의 절대적 차이입니다.
사이클 RMS	파형의 첫 번째 사이클 또는 게이트된 영역의 첫 번째 사이클에 대한 참 자승 평균 평방근 전압입니다.
포지티브 오버슈트	전체 파형이나 게이트된 영역에 대해 측정되며 다음과 같이 표현됩니다. 포지티브 오버슈트 = ((최대값 − 높은 값)/진폭) x 100%
네거티브 오버슈트	전체 파형이나 게이트된 영역에 대해 측정되며 다음과 같이 표현됩니다. 네거티브 오버슈트 = ((낮은 값 − 최소값)/진폭) x 100%
평균	전체 파형 또는 게이트된 영역에 대한 산술 평균입니다.
사이클 평균	파형의 첫 번째 사이클 또는 게이트된 영역의 첫 번째 사이클에 대한 산술 평균입니다.

표 9: 시간 측정 기능

측정	설명
상승 시간	파형 또는 게이트된 영역의 파형에서 첫 번째 펄스의 상승 에지가 최종값의 낮은 기준값(기본값=10%)에서 높은 기준값(기본값=90%)으로 상승하는 데 걸리는 시간입니다.
하강 시간	파형 또는 게이트된 영역의 파형에서 첫 번째 펄스의 하강 에지가 최종값의 높은 기준값(기본값=90%)에서 낮은 기준값(기본값=10%)으로 하강하는 데 걸리는 시간입니다.
상승펄스	포지티브 펄스의 중간 기준(기본값 50%) 진폭 포인트 사이의 거리(시간)입니다. 파형 또는 게이트된 영역의 첫 번째 펄스에서 측정됩니다.
하강펄스	네거티브 펄스의 중간 기준(기본값 50%) 진폭 포인트 사이의 거리(시간)입니다. 파형 또는 게이트된 영역의 첫 번째 펄스에서 측정됩니다.
포지티브 듀티 사이클	백분율로 표현된 신호 주기에 대한 포지티브 펄스 폭의 비율입니다. 듀티 사이클은 파형 또는 게이트된 영역의 첫 번째 사이클에서 측정됩니다.
네거티브 듀티 사이클	백분율로 표현된 신호 주기에 대한 네거티브 펄스 폭의 비율입니다. 듀티 사이클은 파형 또는 게이트된 영역의 첫 번째 사이클에서 측정됩니다.
주기	파형이나 게이트된 영역의 첫 번째 사이클을 완료하는 데 걸리는 시간입니다. 주기는 주파수의 역수로, 초 단위로 측정됩니다.

측정	설명
주파수	파형 또는 게이트된 영역의 첫 번째 사이클 주파수입니다. 주파수는 주기의 역수로, 헤르츠(Hz) 단위로 측정되며 1Hz 는 초당 한 개의 사이클을 나타냅니다.
지연	서로 다른 두 파형의 중간 기준(기본값 50%) 진폭 포인트 사이의 시간입니다.

표 10: 기타 측정

측정	설명
영역	전체 파형 또는 게이트된 영역에 대한 구역(볼트-초 단위)입니다. 접지 위에서 측정된 구역은 포지티브이고 접지 아래에서 측정된 구역은 네거티브입니다.
사이클 구역	파형의 첫 번째 사이클 또는 게이트된 영역의 첫 번째 사이클에 대한 구역으로, 볼트-초 단위로 표시됩니다. 일반 기준 포인트 위에 있는 구역은 포지티브인 반면 일반 기준 포인트 아래에 있는 영역은 네거티브입니다.
위상	하나의 파형이 다른 파형보다 빠르거나 느린 시간으로, 도 단위로 표현됩니다. 360°가 하나의 파형 사이클을 포함합니다.
버스트 폭	버스트(일련의 일시적 이벤트)의 기간으로, 전체 파형 또는 게이트된 영역에 대해 측정됩니다.

표 11: 히스토그램 측정

측정	설명
파형 수	히스토그램에 포함된 파형 수를 표시합니다.
상자 내 히트	히스토그램 상자 안 또는 위에 있는 포인트 수를 표시합니다.
피크 히트	가장 큰 히스토그램 빈에 있는 포인트 수를 표시합니다.
중간	히스토그램 상자의 중간 지점을 표시합니다. 히스토그램 안 또는 위에서 획득된 모든 포인트 중 절반은 이 값보다 작으며 절반은 이 값보다 큽니다.
최대	수직 히스토그램의 가장 큰 0 이 아닌 값을 가진 빈의 전압 또는 수평 히스토그램의 0 이 아닌 값을 가진 가장 오른쪽 빈의 시간을 표시합니다.
최소	수직 히스토그램의 가장 작은 0 이 아닌 값을 가진 빈의 전압 또는 수평 히스토그램의 0 이 아닌 값을 가진 가장 왼쪽 빈의 시간을 표시합니다.
피크-피크	히스토그램의 피크-피크 값을 표시합니다. 수직 히스토그램은 0 이 아닌 값을 가진 가장 큰 빈(bin)의 전압에서 0 이 아닌 값을 가진 가장 낮은 빈(bin)의 전압을 뺀 값을 표시합니다. 수평 히스토그램은 0 이 아닌 값을 가진 가장 오른쪽 빈의 시간에서 0 이 아닌 값을 가진 가장 왼쪽 빈의 시간을 뺀 값을 표시합니다.
평균	히스토그램 상자 안 또는 위에서 획득한 모든 포인트의 평균을 측정합니다.
표준편차	히스토그램 안 또는 위에서 획득한 모든 포인트의 표준 편차, 즉 RMS(제곱 평균) 편차를 측정합니다.
평균 ±1 표준 편차	히스토그램 평균의 한 표준 편차 내에 있는 히스토그램의 포인트 백분율을 표시합니다.
평균 ±2 표준 편차	히스토그램 평균의 두 표준 편차 내에 있는 히스토그램의 포인트 백분율을 표시합니다.
평균 ±3 표준 편차	히스토그램 평균의 세 표준 편차 내에 있는 히스토그램의 포인트 백분율을 표시합니다.

표 12: 통신 측정

측정	설명
소광비	아이 하단 대 아이 상단 비율입니다. 이 측정은 파형 데이터베이스 또는 파형 데이터베이스 모드에서 저장한 기준 파형에 대해서만 사용할 수 있습니다.
소광비 %	백분율로 표현된 아이 하단 대 아이 상단 비율입니다. 이 측정은 파형 데이터베이스 또는 파형 데이터베이스 모드에서 저장한 기준 파형에 대해서만 사용할 수 있습니다.
소광비(dB)	데시벨 단위로 표현된 아이 하단 대 아이 상단 비율입니다. 이 측정은 파형 데이터베이스 또는 파형 데이터베이스 모드에서 저장한 기준 파형에 대해서만 사용할 수 있습니다.
아이 높이	볼트 단위의 아이 높이 측정입니다.
아이 너비	초 단위의 아이 폭 측정입니다.
아이 상단	소광비 측정에 사용되는 상단 값입니다.
아이 하단	소광비 측정에 사용되는 하단 값입니다.
교차 %	아이 높이의 백분율로 표현된 아이 교차 포인트입니다.
지터 P-P	현재 수평 단위의 에지 지터 피크-피크 값입니다.
지터 RMS	현재 수평 단위의 에지 지터 RMS 값입니다.
지터 6 Sigma	현재 수평 단위의 에지 지터 RMS 값에 6 을 곱한 값입니다.
노이즈 P-P	사용자가 지정한 신호의 상단 또는 하단 노이즈에 대한 피크-피크 값입니다.
노이즈 RMS	사용자가 지정한 신호의 상단 또는 하단 노이즈에 대한 RMS 값입니다.
S/N 비율	사용자가 지정한 신호의 상단 또는 하단 노이즈에 대한 신호 진폭 비율입니다.
사이클 왜곡	중간 기준값에서 아이 구간의 백분율로 측정된 첫 번째 아이 교차의 피크-피크 시간 편차입니다.
Q-계수	노이즈 대 아이 크기 비율입니다.

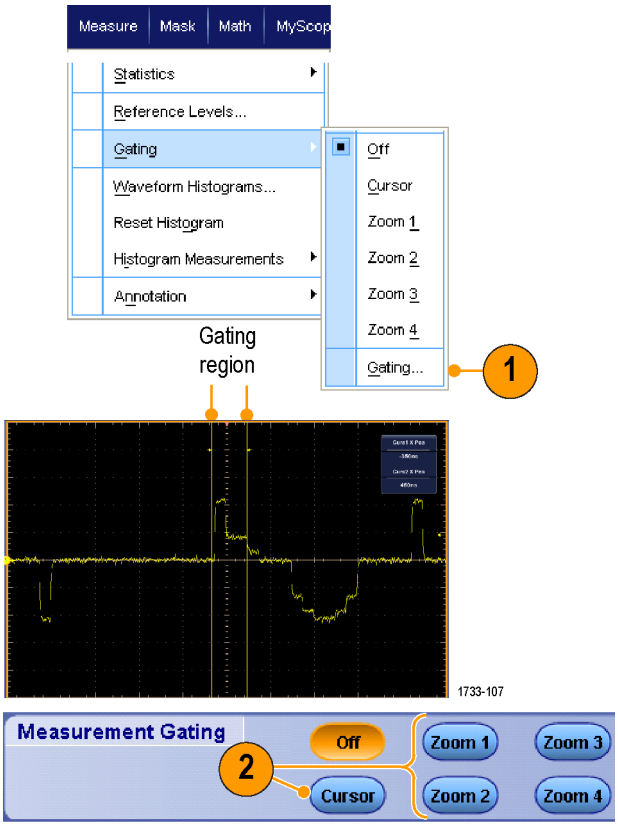
자동 측정 기능 사용자 정의

게이팅, 측정 통계 수정 또는 측정 기준 레벨 조정 등을 통해 자동 측정을 사용자 정의할 수 있습니다.

게이팅

게이팅을 사용해서 측정을 파형의 일정 부분에만 한정합니다.

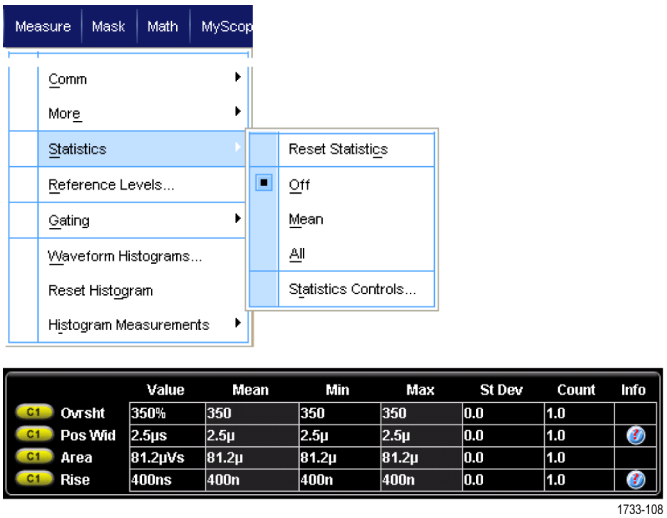
1. **측정(Measure) > 게이팅(Gating) > 게이팅...(Gating...)**을 선택합니다.
2. 다음 중 하나를 수행하여 게이트의 위치를 지정합니다.
   - **커서(Cursor)**를 클릭하여 게이트된 영역을 커서 사이의 영역으로 설정합니다.
   - **줌 1-4(Zoom (1-4))**를 클릭하여 게이트된 영역을 줌(1-4) 계수선으로 설정합니다.



통계

통계는 측정과 함께 자동으로 켜집니다. 통계는 측정의 안정성을 특성화합니다.

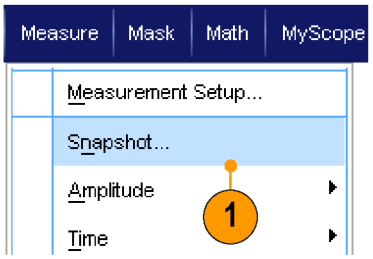
1. 표시되는 통계를 변경하려면 **측정(Measure) > 통계(Statistics)**를 선택한 다음 **평균(Mean)** 또는 **모두(All)**를 선택합니다. 모두에는 최소, 최대, 평균, 표준 편차 및 채우기가 포함됩니다.
2. 통계를 제거하려면 **Off** 를 선택합니다.

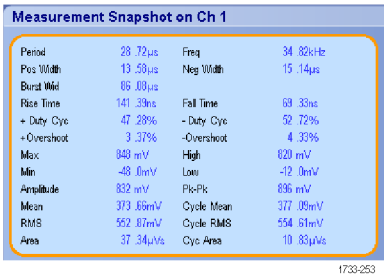


주석노트. 측정값 위에 커서를 놓으면 더 높은 해상도 버전의 측정값이 표시됩니다.

스냅숏

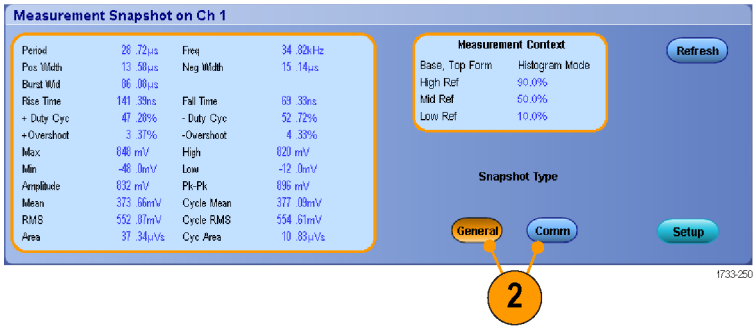
유효한 모든 측정의 1 회 보기를 표시하려면 **측정(Measure) > 스냅숏(Snapshot)**을 선택합니다.





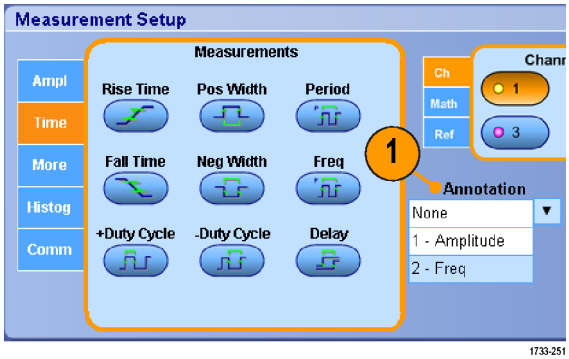
주석노트. 측정에 대한 설정이 잘못된 경우 해당 측정의 결과는 세 개의 물음표로 표시됩니다.

일반 측정의 스냅숏 찍기 또는 통신 측정의 스냅숏 찍기 사이에서 선택하려면 일반(General) 또는 통신(Comm)을 선택합니다.

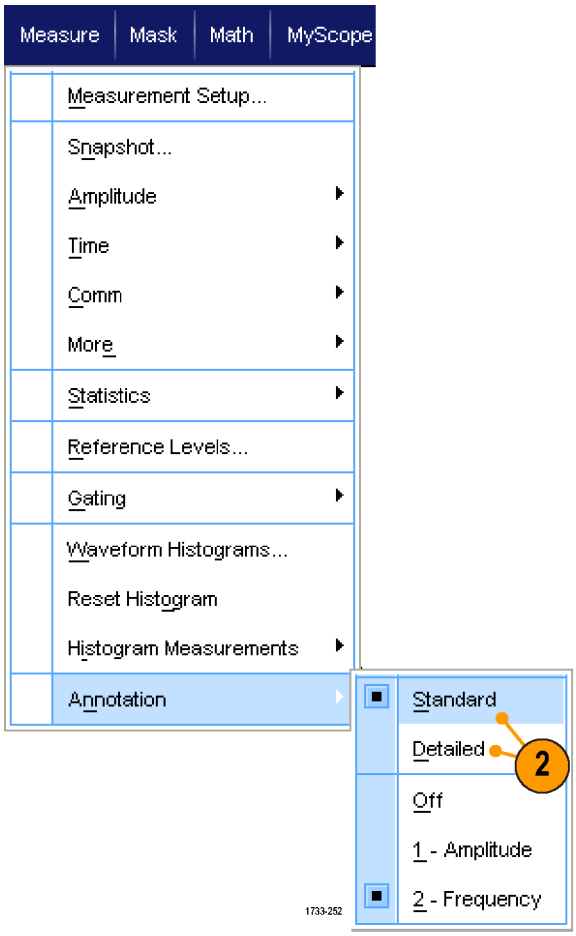


측정 주석 달기

1. 측정에 주석을 달려면 측정 설정(Measurements Setup) 제어창에서 **주석(Annotation)**을 선택합니다. 드롭다운 목록에서 주석을 달 측정을 선택합니다.



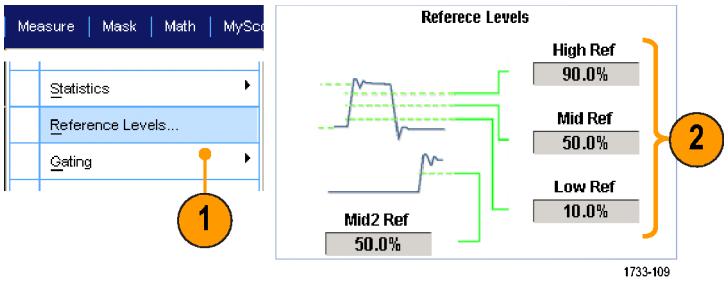
2. 측정 주석 세부 사항의 양을 선택하려면 **측정(Measure) > 주석(Annotation) > 표준(Standard)** 또는 **자세히(Detailed)**를 선택합니다.



기준 레벨

기준 레벨은 시간 관련 측정을 수행하는 방법을 결정합니다.

1. **측정(Measure) > 기준 레벨... (Reference Levels...)**을 선택합니다.
2. 서로 다른 상대 또는 절대 값에 따라 측정 기준 레벨을 조정합니다.
   - 고 기준 및 저 기준은 상승 및 하강 시간을 계산하는 데 사용됩니다. 기본 고 기준은 90%이고 기본 저 기준은 10%입니다.
   - 펄스 폭 같은 에지 사이의 측정을 위해서는 중간 기준을 사용합니다. 기본 레벨은 50%입니다.
   - 중간 2 기준은 지연 또는 위상 측정에서 지정된 두 번째 파형에 사용됩니다. 기본 레벨은 50%입니다.



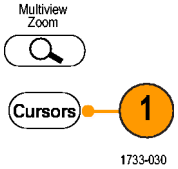
빠른 팁

- 정확한 노이즈 값을 얻으려면 기준 레벨 설정(Reference Levels Setup) 메뉴로 이동하여 아이 신호를 측정할 때 신호 유형을 아이(Eye)로 설정해야 합니다.

커서 측정 수행

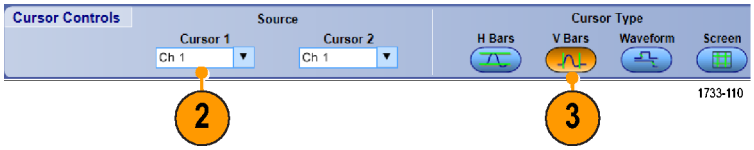
커서를 사용하여 획득한 데이터를 수동으로 측정할 수 있습니다.

1. **커서(Cursors) > 커서 컨트롤(Cursor Controls)**을 선택하거나 보조 전면 패널에서 **커서(Cursors)**를 누릅니다.

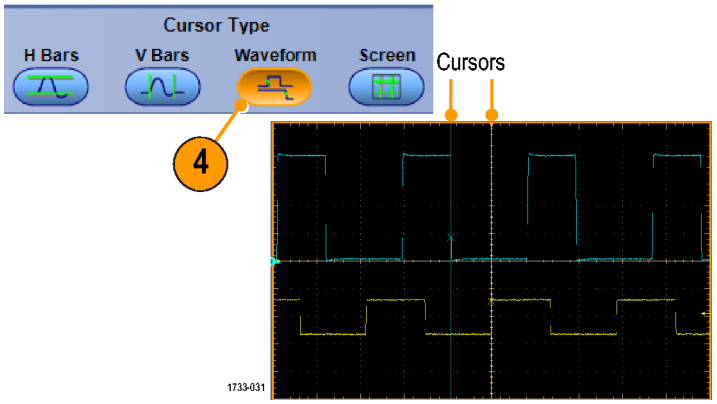


__주석노트.__ 커서가 켜져 있지만 범용 노브 판독값이 위치 컨트롤에 연결되어 있지 않은 경우 커서(Cursors) 버튼을 누르면 컨트롤을 판독값에 연결할 수 있습니다. 커서를 끄려면 커서(Cursors) 버튼을 다시 누릅니다.

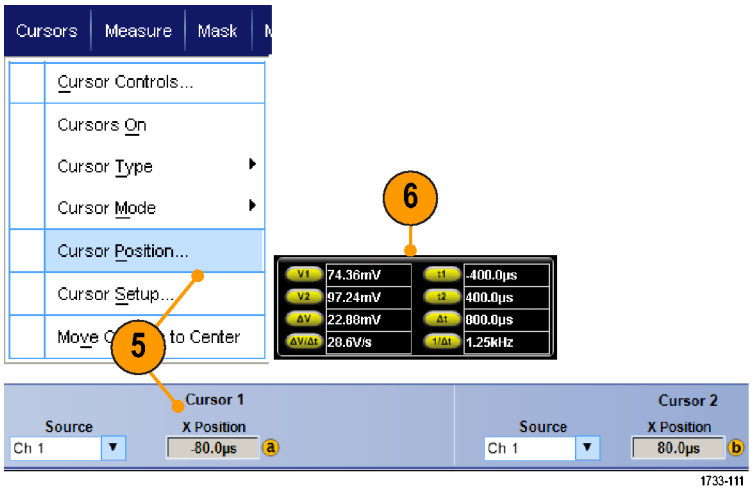
2. 커서 소스를 선택합니다.
3. 다음 중에서 커서 유형을 선택합니다.
   - 수평 막대는 진폭(보통 볼트 또는 암페어 단위)을 측정합니다.
   - 수직 막대는 수평 매개 변수(보통 시간)를 측정합니다.
   - 파형 및 화면 커서는 수직 및 수평 매개 변수를 동시에 측정합니다. 파형 커서는 파형에 연결되며, 화면 커서는 파형에 연결되지 않은 상태로 플로팅됩니다.



4. 두 파형 사이에서 측정을 수행하려면 **파형(Waveform)**을 선택한 다음 각 커서의 파형 소스를 선택합니다.



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



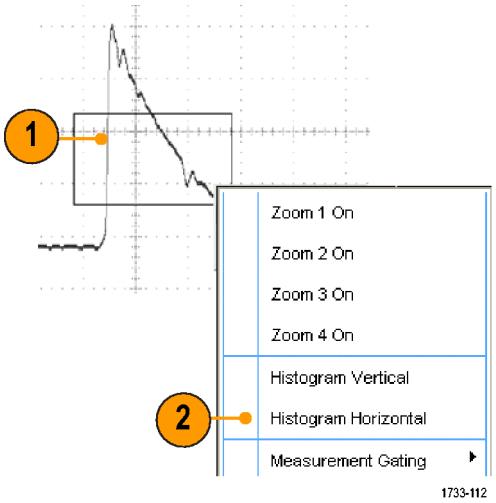
빠른 팁

- 커서 추적 모드를 사용하면 커서가 한꺼번에 이동하도록 설정할 수 있습니다. 커서 독립 모드를 사용하면 커서가 독자적으로 움직입니다.
- 확대 계수선을 사용하면, 커서를 직접 특정한 파형의 포인트에 갖다 댐으로써 정밀 측정이 가능합니다.
- 커서를 클릭하여 새 위치로 끄는 방법으로 이동할 수도 있습니다.
- 또한 **커서를 중앙으로 이동(Move Cursors to Center)**을 눌러 디스플레이의 중앙으로 커서를 이동할 수 있습니다.
- 실선 또는 점선 커서를 선택할 수 있습니다.
- 수직 커서는 트리거 포인트에서 수직 커서까지의 시간을 측정합니다.

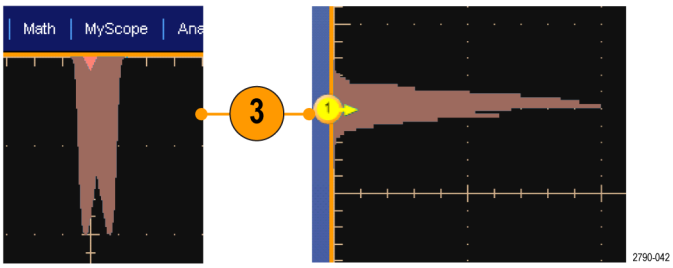
히스토그램 설정

수직(전압) 또는 수평(시간) 히스토그램을 표시할 수 있습니다. 히스토그램 측정을 이용하여 한 축을 따라 파형 부분의 통계 측정 데이터를 얻습니다.

1. 히스토그램으로 나타내고자 하는 파형의 세그먼트를 클릭한 다음 포인터를 끕니다. 예를 들어, 수평 히스토그램 상자의 경우에는 높이보다 폭이 더 크도록 만듭니다.
2. 바로 가기 메뉴에서 **수직 히스토그램(Histogram Vertical)** 또는 **수평 히스토그램(Histogram Horizontal)**을 선택합니다.

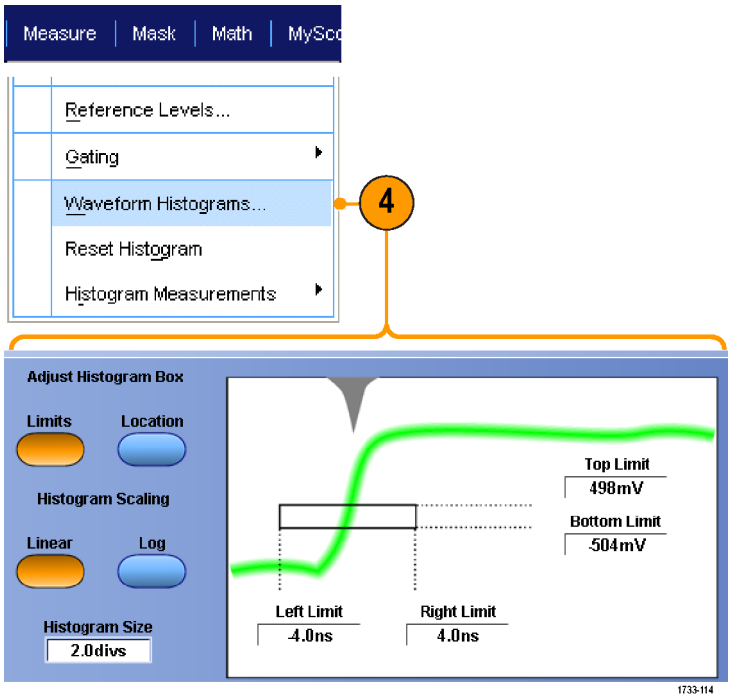


3. 히스토그램을 상단(수평 히스토그램의 경우) 또는 계수선의 왼쪽 에지(수직 히스토그램의 경우)에서 봅니다.



4. 히스토그램 스케일 또는 히스토그램 상자의 크기나 위치를 조정하려면 **측정(Measure) > 파형 히스토그램(Waveform Histograms)**을 선택한 다음 히스토그램 설정(Histogram Setup) 제어창을 사용하여 조정합니다.

5. 히스토그램 데이터를 자동으로 측정할 수도 있습니다. *자동 측정* on page 137 항목을 참조하십시오.



빠른 팁

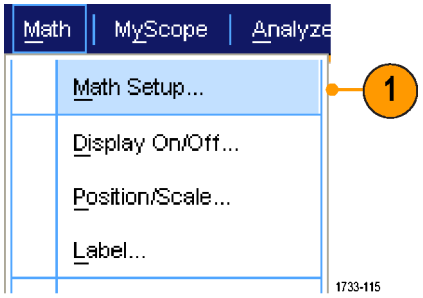
- 신호 노이즈를 측정하려면 수직 히스토그램을, 신호 지터를 측정하려면 수평 히스토그램을 사용합니다.
- 클릭하여 끌기 방법을 사용하여 히스토그램 디스플레이를 끌 수 있는 바로 가기 메뉴를 활성화합니다.

연산 파형 사용

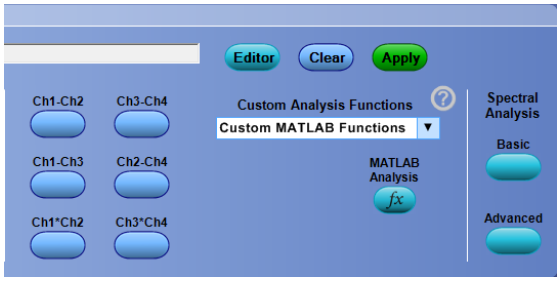
채널 및 기준 파형의 분석을 지원하려면 math 파형을 만드십시오. 소스 파형 및 기타 데이터를 결합하고 math 파형으로 변환하면 애플리케이션에서 요구하는 데이터 보기를 파생시킬 수 있습니다.

사전 정의된 연산 방정식의 경우 다음 절차를 사용합니다.

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

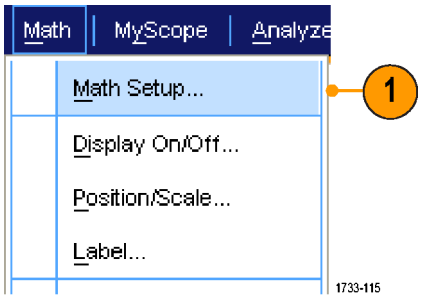


2. 사전 정의된 연산 등식 중 하나를 선택합니다.

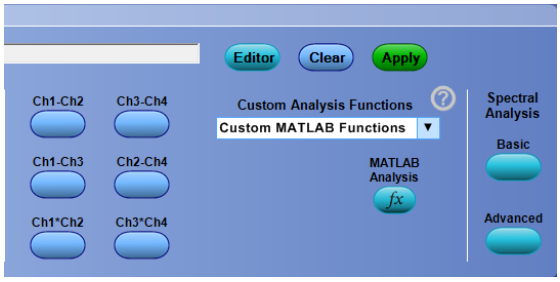


고급 연산 파형 수식을 만들려면 다음 절차를 사용합니다.

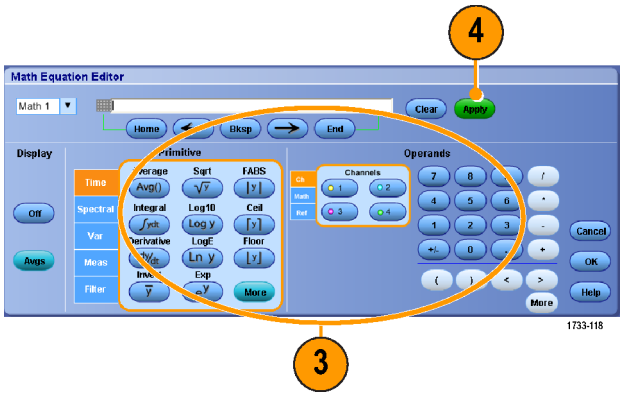
1. **연산(Math) > 연산 설정...(Math Setup...)**을 선택합니다.



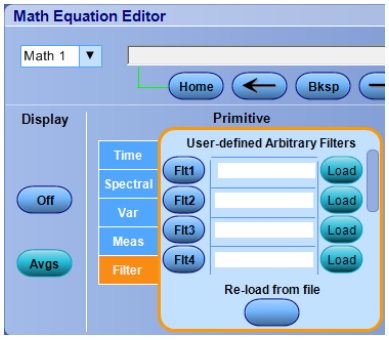
2. **편집기(Editor)**를 클릭합니다.



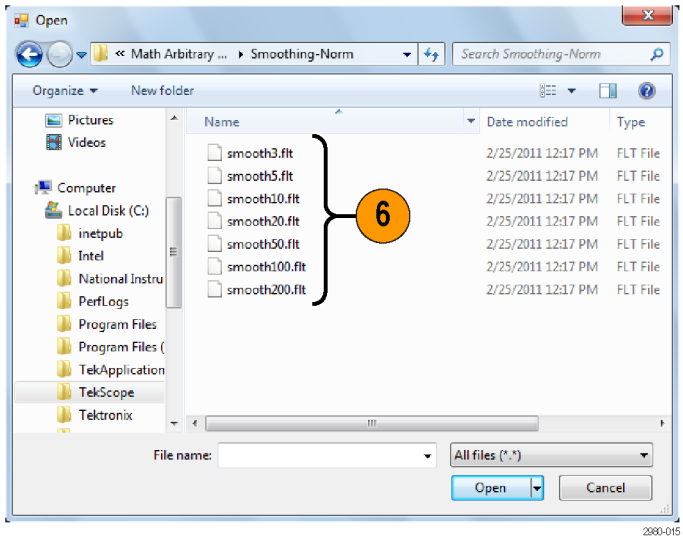
3. 소스, 연산자, 상수, 측정, 변수, 함수 등을 사용해서 고급 math 파형 수식을 만듭니다.
4. 원하는 대로 수식을 정의했으면 **적용(Apply)**을 클릭합니다.



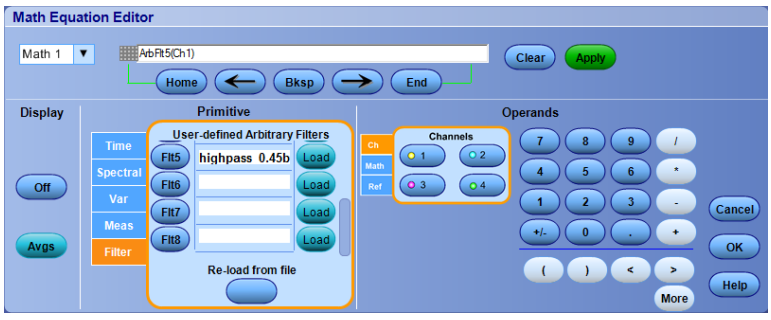
5. 사용자가 선택한 필터를 추가하려면 **필터(Filter)** 탭을 클릭합니다. **로드(Load)**를 클릭합니다.



6. 사용할 필터가 들어 있는 폴더를 두 번 클릭합니다. 사용할 필터를 두 번 클릭합니다.



7. 선택한 필터를 사용하여 연산 수식을 만듭니다.
8. 원하는 대로 수식을 정의했으면 **적용(Apply)**을 클릭합니다.



빠른 팁

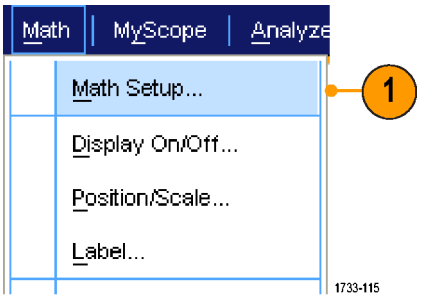
- 연산 수식을 두 번 클릭하면 연산 방정식 편집기가 열립니다.
- 소스가 유효하지 않으면 연산 정의는 구현되지 않습니다.
- 연산 파형은 아날로그 채널 파형, 기준 파형, 연산 소스 파형 및 측정값으로 만듭니다.
- 연산 파형 측정은 채널 파형과 똑같은 방법으로 수행합니다.
- math 파형은 연산 수식의 소스에서 해당 수평 스케일 및 위치를 파생시킵니다. 소스 파형에 대한 이 콘트롤을 조정하면 math 파형도 조정됩니다.

- 자동 조정(Autoscale)이 선택되어 있지 않으면 연산 파형이 켜져 있거나 연산 방정식이 변경된 경우 수직 스케일 및 위치가 계산되지 않습니다.
- MultiView Zoom 을 사용하여 연산 파형을 확대할 수 있으며 마우스를 사용하여 줌된 영역의 위치를 지정할 수 있습니다.
- 임의 연산 필터에 대한 자세한 내용은 온라인 도움말을 참조하십시오.

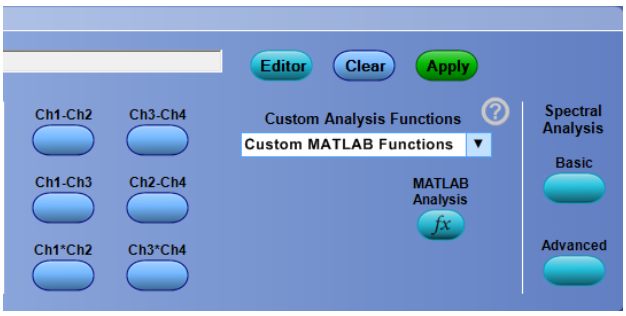
스펙트럼 분석 사용

사전 정의된 스펙트럼 연산 수식의 경우 다음 절차를 사용합니다. 자세한 내용은 온라인 도움말을 참조하십시오.

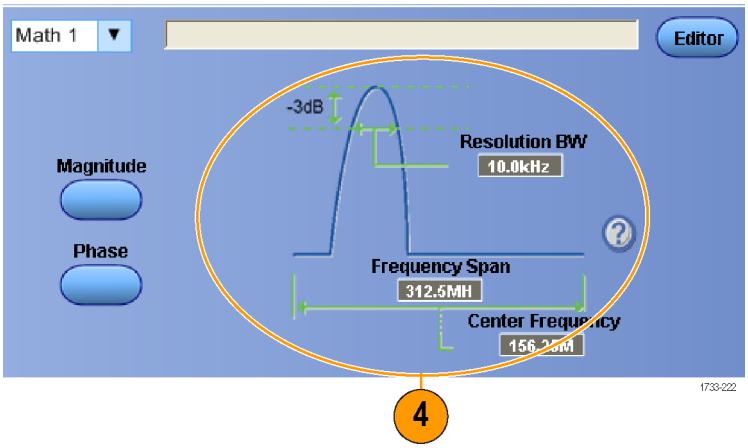
1. **연산(Math) > 연산 설정...(Math Setup...)**을 선택합니다.



2. 사전 정의된 스펙트럼 연산 수식 중 하나를 선택합니다.
3. **기본(Basic)**을 클릭합니다.



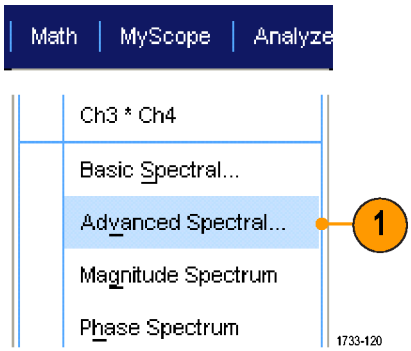
4. 해상도 대역폭(Resolution BW) 또는 주파수 범위(Frequency Span)를 클릭하고 키패드나 범용 노브를 사용하여 스펙트럼 디스플레이를 조정합니다.



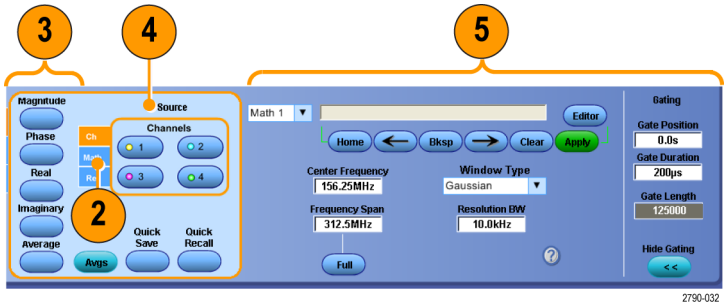
주석노트. 해상도 대역폭(Resolution BW) 또는 주파수 범위(Frequency Span)는 수동 수평 모드에서만 조정할 수 있습니다.

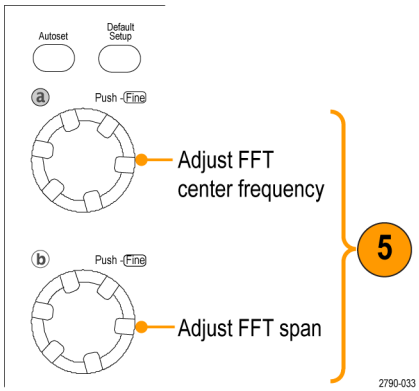
고급 스펙트럼 연산 수식을 만들려면 다음 절차를 사용합니다.

1. **연산(Math) > 고급 스펙트럼... (Advanced Spectral...)**을 선택합니다.



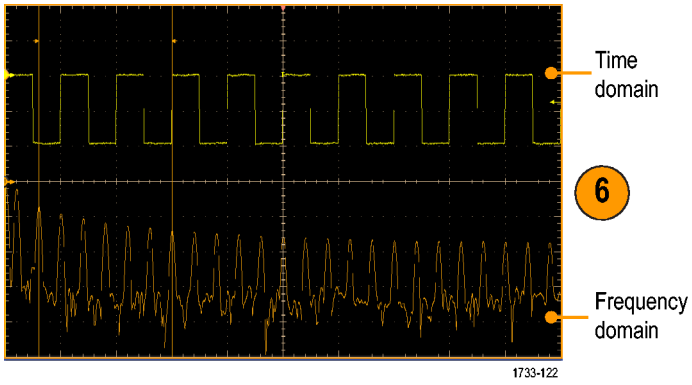
2. 정의할 math 파형을 선택합니다.
3. 작성할 스펙트럼 파형 유형을 클릭합니다. 파형을 다시 정의하려면 삭제(Clear)를 클릭합니다.
4. 소스 파형을 선택합니다.
5. 스펙트럼 설정(Spectral Setup) 제어 창의 컨트롤 또는 보조 전면 패널의 범용 노브를 사용하여 스펙트럼 파형을 조정합니다.





6. 시간 도메인과 주파수 도메인의 파형을 동시에 볼 수 있습니다.

   게이팅을 사용하여 스펙트럼 분석의 시간 도메인 파형에서 일부만을 볼 수도 있습니다. *게이팅* on page 142 항목을 참조하십시오.



빠른 팁

- 스펙트럼 math 파형의 소스는 채널 파형 또는 기타 math 파형이어야 합니다.
- 장비 응답 시간을 단축하려면 짧은 레코드 길이를 사용합니다.
- 신호에 상대적인 노이즈를 줄이고 주파수 해상도를 높이려면 긴 레코드 길이를 사용합니다.

- 각 창 기능마다 스펙트럼에서 생성되는 필터 응답 모양이 다르므로 해상도 대역폭도 달라집니다. 자세한 내용은 온라인 도움말을 참조하십시오.
- RBW(해상도 대역폭)은 게이트 폭을 직접 제어합니다. 그러므로 컨트롤을 조정하면 시간 도메인 게이트 마커가 이동합니다.

- 스펙트럼에서 실제 데이터 또는 가상 데이터의 선형 크기를 표시할 수 있습니다. 이는 스펙트럼을 오프라인에서 처리한 다음 시간 도메인 추적으로 다시 변환하는 경우에 유용합니다.

오류 감지기 사용

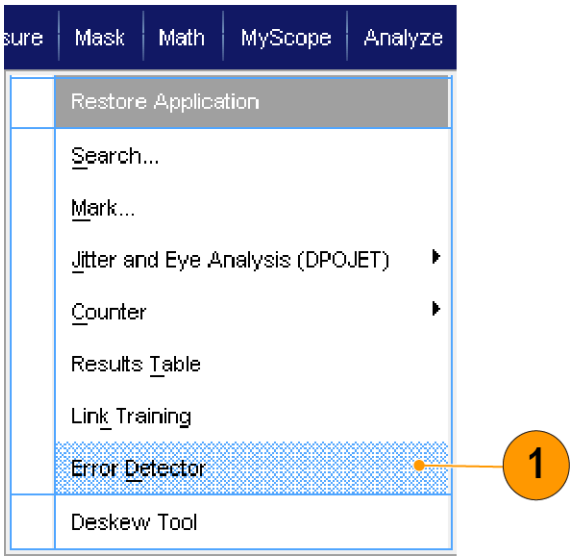
오실로스코프 오류 감지기는 BERT 와 매우 비슷하게 비트 테스트를 수행합니다. 이 기능을 사용하려면 BITERR 및 ST14G(14.1Gbps 시리얼 트리거) 옵션이 설치되어 있어야 합니다. 오류 감지기는 수신기 및 한도 테스트를 수행하기 위해 TekExpress 소프트웨어 애플리케이션과 함께 사용되는 경우가 많습니다.

이 장비 시리즈에 사용할 수 있는 오류 감지기는 일반 NRZ 시리얼 데이터 비트 오류 감지기입니다. 이 오류 감지기는 원래 특정 표준을 위한 프로토콜은 아니지만, 입력되는 비트를 설정 도중에 지정된 패턴과 일치시켜 줍니다. 획득된 파형의 데이터를 분석하는 대신 비트 단위 비교가 오실로스코프 트리거 시스템에서 수행됩니다. 이는 최대 14.1Gbps 의 데이터 속도에서 분석 도중에 누락되는 비트가 없도록 해줍니다.

오류 감지기에는 가장 일반적인 PRBS 신호 사용 사례를 포함하는 사전 설정이 내장되어 있습니다. 다양한 PRBS 신호에 대한 샘플 AWG(임의 파형 발생기) 설정 파일이 포함되어 있습니다. 이러한 파일을 통해 오류 감지기의 정확한 작동을 쉽게 확인하고 DUT(피시험 장치)를 테스트할 수 있습니다. 그러나 소스가 송신하는 내용을 정확히 보여주는 패턴 파일을 생성할 수 있는 경우, 모든 직렬 데이터 발생기를 사용할 수 있습니다.

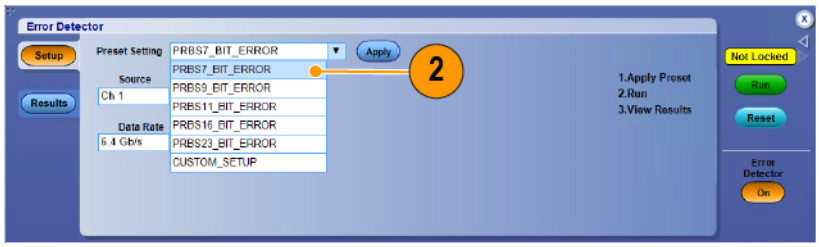
오류 감지기를 사용하려면 다음 단계를 따릅니다:

1. **분석(Analyze) > 오류 감지기(Error Detector)**를 선택하여 오류 감지기 제어 창을 표시합니다.



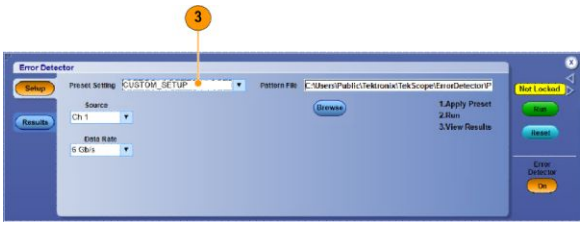
2. **설정(Setup)** 탭을 선택한 다음 드롭다운 목록에서 **사전 설정(Preset Setting)**을 선택하고 **적용(Apply)**을 누릅니다. CUSTOM_SETUP 을 선택한 경우, 적용(Apply) 버튼을 사용할 수 없습니다(3 단계로 이동하십시오).

   CUSTOM_SETUP 을 선택하지 않은 경우, 4 단계로 이동하십시오.



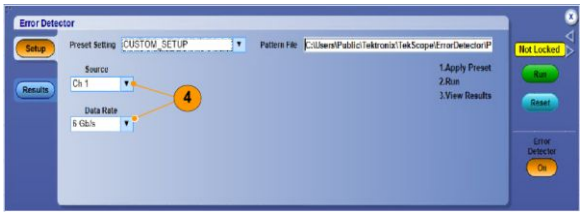
3. 사전 설정으로 **CUSTOM_SETUP** 을 선택한 경우, 패턴 파일(Pattern File) 필드가 표시됩니다. **찾아보기(Browse)** 버튼을 눌러 사용자 정의 패턴 파일(.txt file)을 찾아 선택합니다.

   파일이 선택되면 파일 이름과 경로가 패턴 파일(Pattern File) 필드에 표시됩니다. 오류 감지기 패턴 파일의 기본 위치는 C:\Users\Public\Tektronix\TekScope\ErrorDetector 입니다.



4. 드롭다운 목록에서 신호 소스와 데이터 속도를 선택합니다.

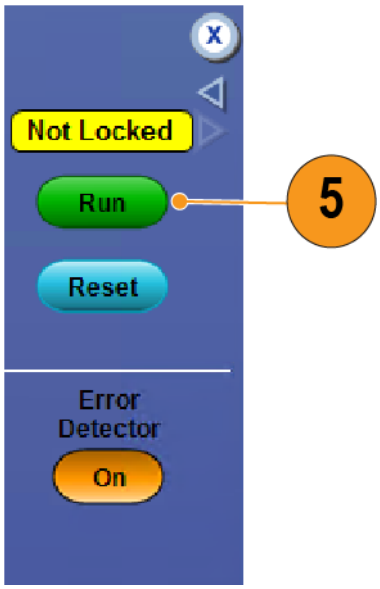
   데이터 속도에 사용자 정의를 선택하면 데이터 속도 필드 아래에 비트 속도 필드가 나타납니다. 여기에 사용자 정의 비트 속도를 입력할 수 있습니다.



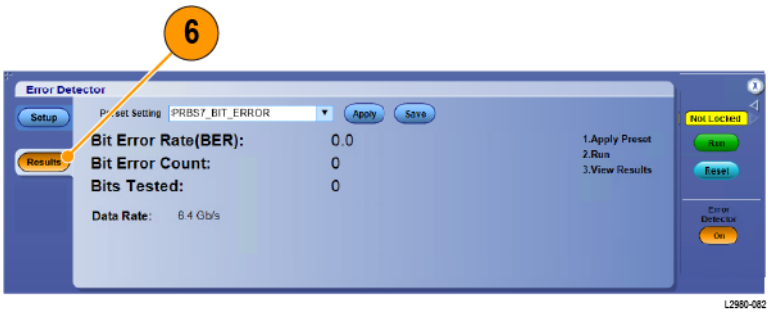
5. **실행(Run)** 버튼을 눌러 오류 감지기를 시작합니다.

   원하는 경우 언제든지 정지(Stop)나 재설정(Reset)을 누를 수 있습니다. 정지(Stop)를 누르고 나면 실행(Run)을 다시 누를 수 있습니다.

   실행(Run)을 누르면 오류 감지기 테스트가 시작되어 오류가 있는지 확인됩니다.



6. 오류 감지기 실행 결과를 보려면 결과(Results) 탭을 선택합니다.



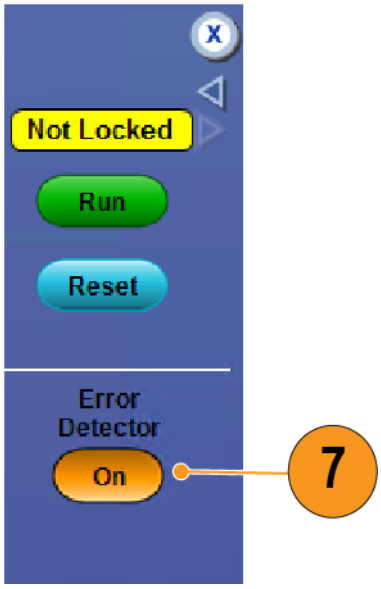
*주석노트. **재설정(Reset)**을 누르거나 신호 연결을 해제한 후 신호를 다시 연결하면 오류 감지기가 자동으로 모든 카운트를 0 으로 재설정합니다.*

오류 감지기가 작동하는 동안 비트 오류가 감지되지 않으면 오실로스코프 파형 표시는 업데이트되지 않습니다. 트리거 시스템에서 비트 오류가 감지되면 트리거가 발생해 비트 오류 이벤트와 관련된 파형 데이터를 캡처합니다.

제공된 AWG 설정 파일 중 하나를 사용하는 경우 AWG 의 **이벤트 강제 실행 (Force Event)** 버튼을 누르면 신호의 오류를 유발하여 오류 감지기의 작동을 확인할 수 있습니다. 이러한 AWG 설정 파일은 Windows 의 C:\Users\Public\Tektronix\TekScope\ErrorDetector\AWG 디렉토리에 있습니다.

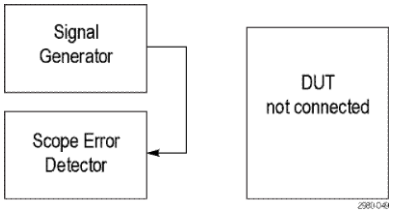
또는 신호 연결을 분리한 후 다시 연결하여 작동을 확인할 수도 있습니다. 신호 연결을 분리하면 다량의 오류가 발생하지만, 신호를 다시 연결하면 오류 감지기가 오류 카운트 및 오류율을 지우고 테스트를 다시 시작합니다.

7. 오류 감지기 세션을 종료하려면 오류 감지기 켜기/끄기(Error Detector On/Off) 버튼을 누릅니다.

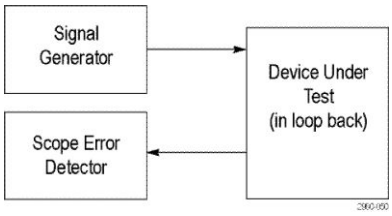


오류 감지기에서 사용할 수 있는 여러 개의 케이블 배치 방법이 있습니다. 첫 번째 케이블 배치 방법을 사용하면 오류 감지기 작동을 확인할 수 있습니다.

보이는 것처럼 케이블을 연결하여 오류 감지기 작동을 확인하십시오.



DUT 비트 에러율 성능을 확인하려면 보이는 것처럼 신호 발생기와 오류 감지기 사이에 DUT 를 설치합니다.



신호 발생기와 오류 감지기 사이에 DUT 를 설치한 다음 DUT 를 루프백에 놓고 신호 발생기에서 패턴 출력을 시작합니다. **실행(Run)** 버튼을 눌러 오류 감지기를 시작합니다.

오류 감지기가 작동되면 트리거 유형이 시리얼 트리거로 설정됩니다. 오류 감지기가 작동하는 동안 비트 스트림에서 오류가 감지되지 않으면 오실로스코프가 새로운 파형을 획득하지 않습니다. 오류가 감지되면 오실로스코프에 비트 오류를 포함하는 파형이 획득됩니다. 추가 오실로스코프 채널을 사용하여 다른 신호를 동시에 프로빙하여 오류 원인을 디버깅할 수 있습니다.

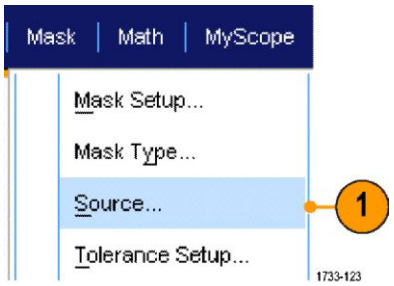
수직(Vertical) > 버스 설정(Bus Setup)에서 시리얼 버스를 정의한 경우에는 오류 감지기가 작동하는 동안에도 디코더가 획득된 파형에서 계속 디코딩을 수행합니다. 이것은 비트 오류가 발생했을 때 파형 안에서 그 위치를 파악하는 데 도움이 됩니다.

*__주석노트.__ 어떤 이유(예: 입력에서 신호가 분리됨)로 오류 감지기에서 신호에 대한 고정이 해제되면 동기화가 해제됩니다. 이런 상황이 발생하면 트리거 시스템의 동기화가 유지되지 않으므로 오실로스코프의 파형 획득 기능이 자유 실행 모드로 작동합니다. 트리거 시스템과 신호를 다시 동기화하고 이 문제를 해결하려면 주 메뉴에서 **편집(Edit) > 데이터 삭제(Clear Data)**를 선택합니다. 그러면 트리거 시스템과 신호가 강제로 다시 동기화되며 정상적인 작동을 다시 시작할 수 있습니다.*

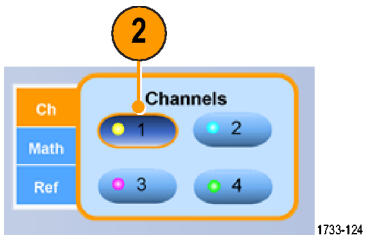
마스크 테스트 사용

시리얼 통신 마스크 테스트(옵션 MTM 또는 MTH)를 사용하면 신호를 사전 정의된 템플릿 또는 마스크와 비교할 수 있습니다. 테스트를 통과하려면 신호는 마스크가 정의하는 세그먼트 외부에 있어야 합니다. 일반적으로 ANSI 등의 표준 기관에서 마스크를 정의합니다. 마스크 테스트를 수행하려면 다음을 수행하십시오.

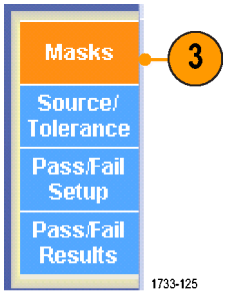
1. **마스크(Mask) > 소스...(Source...)**를 선택합니다.



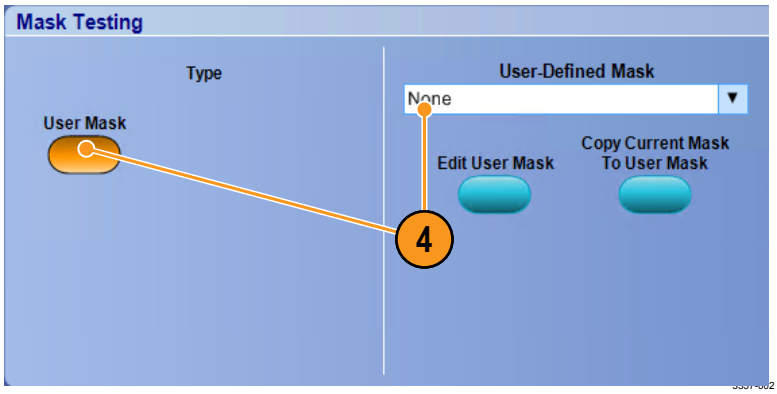
2. 신호 소스를 선택합니다.



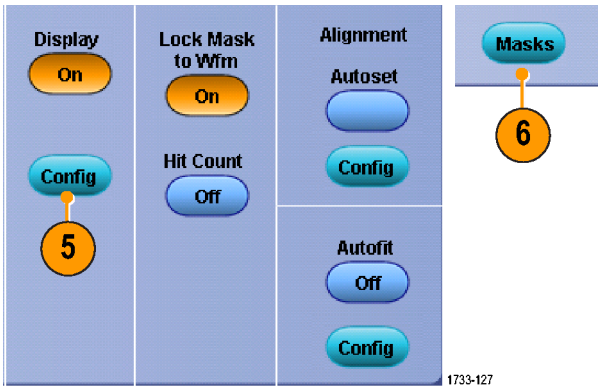
3. **마스크(Masks)** 탭을 클릭합니다.



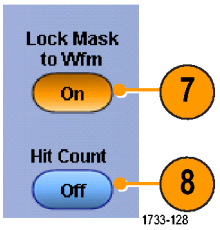
4. 유형 및 표준을 선택합니다.



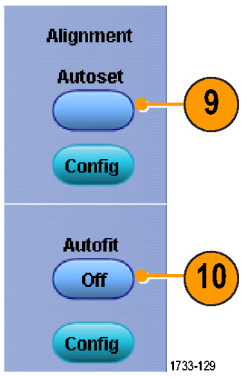
5. 마스크와 위반이 표시되는 방법 및 마스크 자동 설정(Mask Autoset) 및 자동 맞춤(Autofit)이 구성되는 방법을 조정할 수 있는 마스크 구성(Mask Configuration) 제어창에 액세스하려면 **구성(Config)** 버튼을 클릭합니다.
6. 마스크 구성(Mask Setup) 제어창으로 돌아가려면 **마스크(Masks)**를 클릭합니다.



7. 수평 또는 수직 설정값에서 마스크 변경 사항을 추적하려면 마스크를 파형에 잠금(Lock Mask to Wfm) **On** 을 클릭합니다.
8. 마스크 테스트 중의 위반을 강조하려면 적중수(Hit Count) **On** 을 전환합니다.



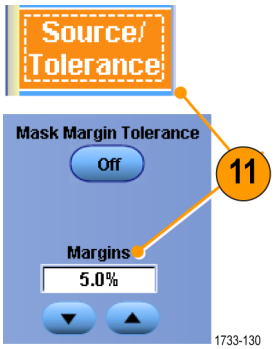
9. 입력 신호의 특성을 기준으로 파형을 마스크에 자동 정렬하려면 **자동 설정(Autoset)**을 클릭합니다.
10. 각 획득 후에 파형 위치를 자동으로 변경하여 적중을 최소화하려면 자동 맞춤(Autofit) **On** 을 전환합니다.



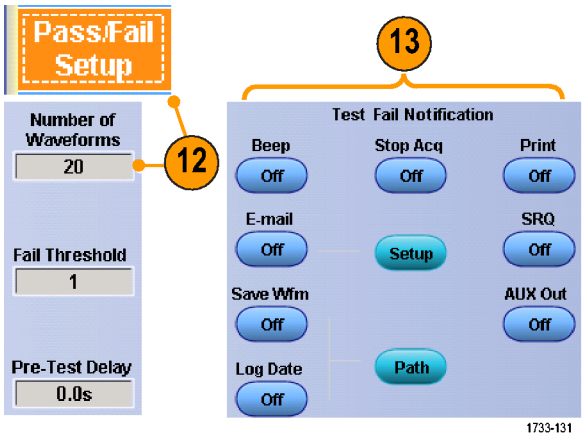
11. **공차(Tolerance)** 탭을 클릭한 다음 공차를 설정합니다.

    공차를 0%보다 크게 설정하면 마스크 테스트를 통과하기가 어려우며, 0%보다 작게 설정하면 테스트를 통과하기가 쉽습니다.

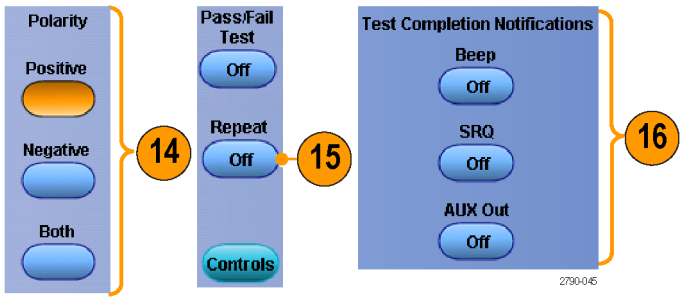
    마스크를 표준에 지정된 대로 사용하려면 공차 값으로 0%를 사용하십시오. 이 백분율을 변경하면 마진 테스트를 수행할 수 있습니다.



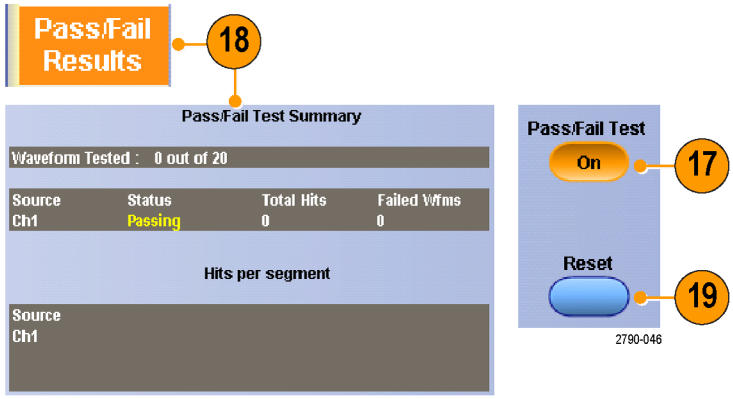
12. **통과/실패 설정(Pass/Fail Setup)** 탭을 선택한 다음 통과/실패 매개 변수를 설정합니다. 획득 모드가 파형 데이터베이스인 경우 파형 수 라벨은 샘플이 됩니다.
13. 통과/실패 테스트 알림(Pass/Fail Test Notifications)을 선택합니다.



14. 테스트할 파형의 극성을 선택합니다.
15. 반복(Repeat) **On** 을 전환하여 마스크 테스트를 계속 실행합니다.
16. 테스트가 완료될 때 표시하려는 알림을 선택합니다.



17. **통과/실패 결과(Pass/Fail Results)** 탭을 클릭하여 테스트 결과를 봅니다.
18. 통과/실패 테스트(Pass/Fail Test) **On** 을 클릭하여 마스크 테스트를 시작합니다.
19. **재설정(Reset)**을 클릭하여 전체 결과 값을 재설정하고 모든 위반을 삭제합니다.



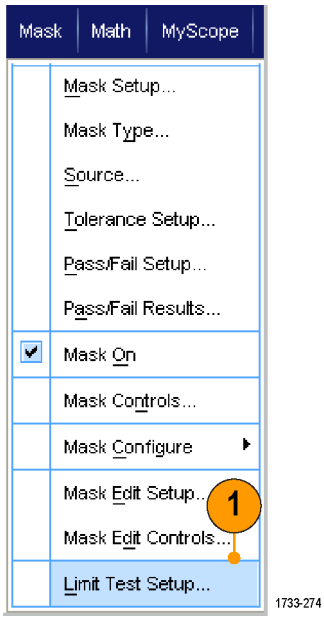
빠른 팁

- 신호가 마스크 내에 있지 않으면 자동 설정(Autoset)을 활성화하여 파형이 마스크 중앙에 오도록 하십시오.

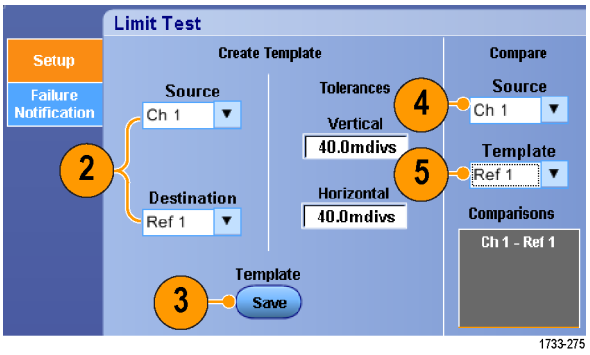
한계 테스트 사용

선택적인 한계 테스트는 활성 신호를 템플릿 파형과 비교하는 기능입니다. 알려진 양호한 신호를 통해 템플릿 파형을 작성하고 활성 신호와 비교하여 통과/실패 테스트를 수행합니다.

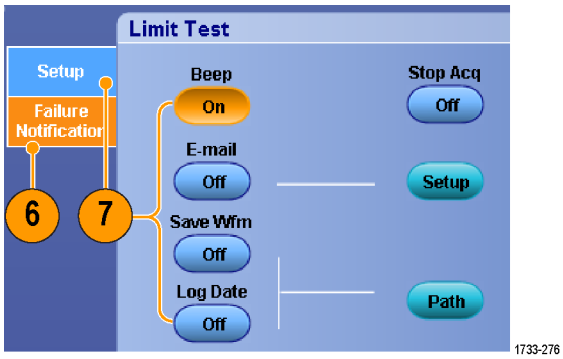
1. **마스크(Mask) > 한계 테스트 설정... (Limit Test Setup...)**을 선택합니다.



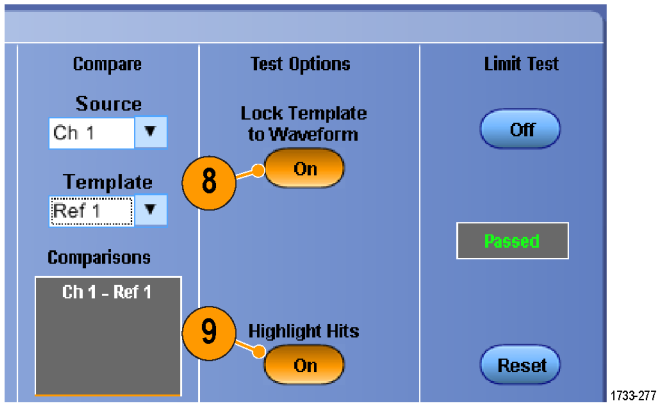
2. 소스(Source), 대상(Destination) 및 공차(Tolerances)를 선택하여 템플릿을 만듭니다. 범용 노브를 사용하여 공차를 조정합니다. 공차는 한계 테스트가 실패하기 전까지의 신호의 허용 한도를 지정합니다.
3. **저장(Save)**을 클릭합니다. 여러 템플릿을 만들고 나중에 사용하기 위해 저장할 수 있습니다.
4. 템플릿과 비교할 소스 파형을 선택합니다.
5. 소스 파형과 비교할 템플릿을 선택합니다. (일반적으로 이 템플릿은 3단계에서 만든 템플릿입니다.)



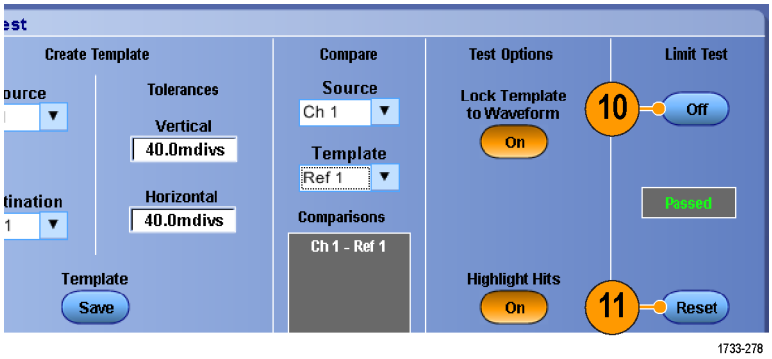
6. **실패 알림(Failure Notification)**을 클릭하여 실패 알림을 설정합니다.
7. 실패 알림을 선택한 다음 **설정(Setup)**을 클릭하여 설정 제어창으로 돌아갑니다.



8. 템플릿을 파형에 잠금(Lock Template to Waveform) **켜기(On)**를 클릭하여 템플릿의 수직 스케일 또는 위치를 소스 파형의 수직 스케일 또는 위치에 잠급니다.
9. 적중수 강조 표시(Highlight Hits) **켜기(On)**를 클릭하여 템플릿 외부에 있는 포인트를 다른 색으로 표시합니다.



10. 한계 테스트(Limit Test)를 **켜기(On)**로 전환하여 테스트를 시작합니다.
11. **재설정(Reset)**을 클릭하여 모든 위반을 지우고 테스트를 재설정합니다.



빠른 팁

- 활성 또는 저장된 파형을 사용하여 한계 테스트 템플릿을 만들 수 있습니다.
- 평균 획득 모드를 사용하면 더 부드러운 템플릿 파형이 만들어집니다.
- 엔벨로프 획득 모드를 사용하면 우발적인 오버슈트를 고려한 템플릿이 만들어집니다.
- 다중 장치 구성에서는 한계 테스트를 사용할 수 없습니다.

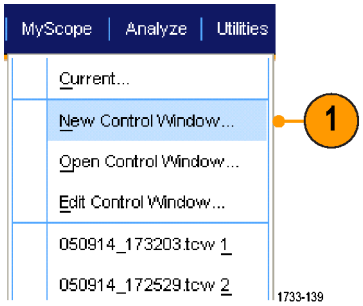
MyScope

MyScope 를 사용하면 정기적으로 사용하는 컨트롤만을 포함하는 사용자 정의 제어창을 작성할 수 있습니다. 그러면 여러 제어창 간을 전환하는 대신 사용하는 콘트롤을 사용자 정의 제어창에 넣을 수 있습니다.

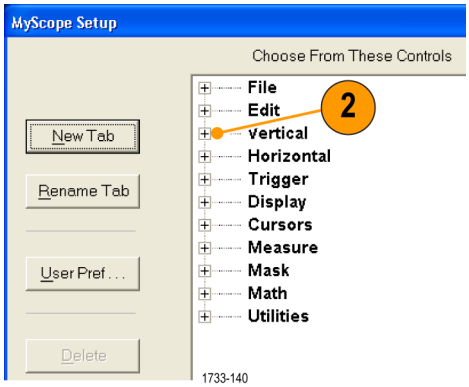
이 절에는 MyScope 제어창 작성 및 사용을 위한 절차가 설명되어 있습니다. 자세한 내용은 온라인 도움말에서 확인할 수 있습니다.

새 MyScope 제어창 작성

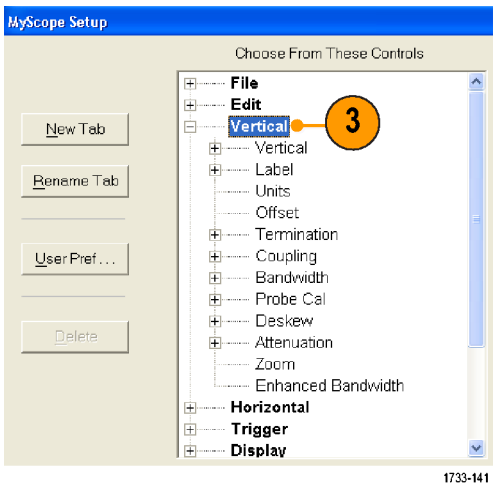
1. **MyScope > 새 제어창...(New Control Window...)**을 선택합니다.



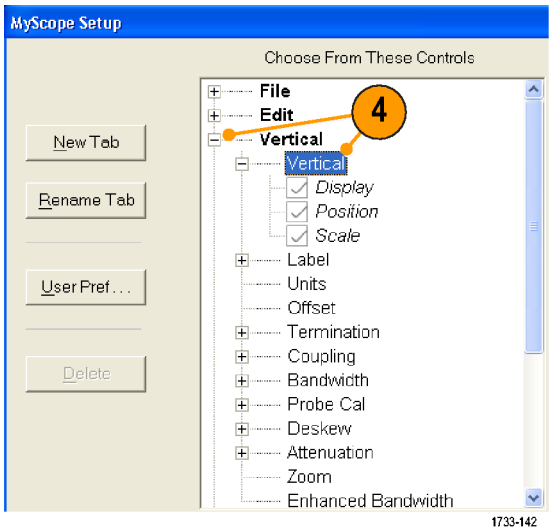
2. **+**를 클릭하여 범주를 확장합니다. MyScope 제어창에 추가할 수 있는 콘트롤이 각 범주 내에 포함되어 있습니다. 사용자가 일반적으로 사용하는 콘트롤을 쉽게 찾을 수 있도록 이러한 범주는 메뉴 막대와 일치합니다.



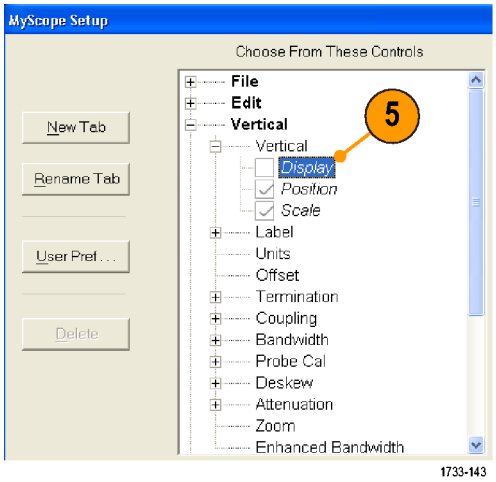
3. 콘트롤을 클릭하여 미리 봅니다.



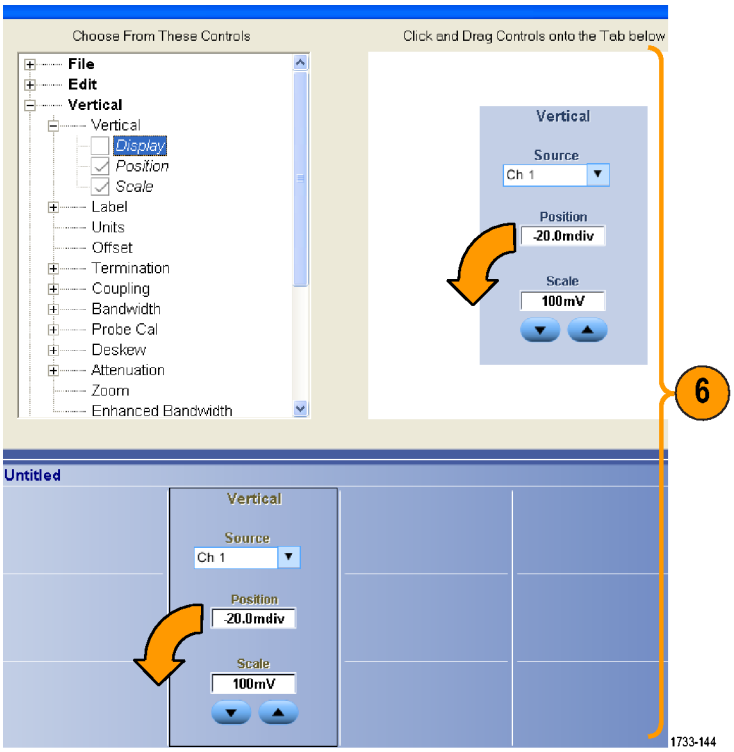
4. 콘트롤을 두 번 클릭하거나 +를 클릭하여 콘트롤 목록을 확장합니다. +가 없으면 해당 콘트롤은 더 이상 사용자 정의할 수 없는 것입니다.



5. 확인란 선택을 취소하여 콘트롤에 포함하지 않을 요소를 제거합니다.



6. 콘트롤을 클릭하여 MyScope 제어창으로 끕니다. 마우스를 놓으면 콘트롤은 가장 가까운 격자 위치로 스냅됩니다. MyScope 제어창에서 컨트롤을 클릭하여 끌어서 위치를 변경할 수 있습니다.

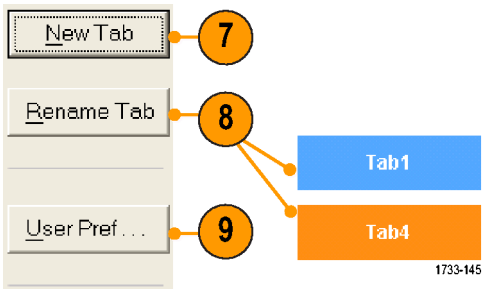


7. **새 탭(New Tab)**을 클릭하여 MyScope 제어창에 탭을 추가합니다. 탭은 최대 6 개까지 추가할 수 있습니다.

8. 탭의 이름을 변경하려면 다음 중 하나를 수행합니다.

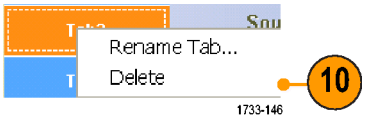
   - **탭 이름 변경(Rename Tab)**을 클릭합니다.
   - 탭을 두 번 클릭한 다음 새 이름을 입력합니다.

9. **사용자 기본 설정...(User Pref...)**을 클릭하여 MyScope 제어창과 함께 로드되는 사용자 기본 설정을 지정합니다.

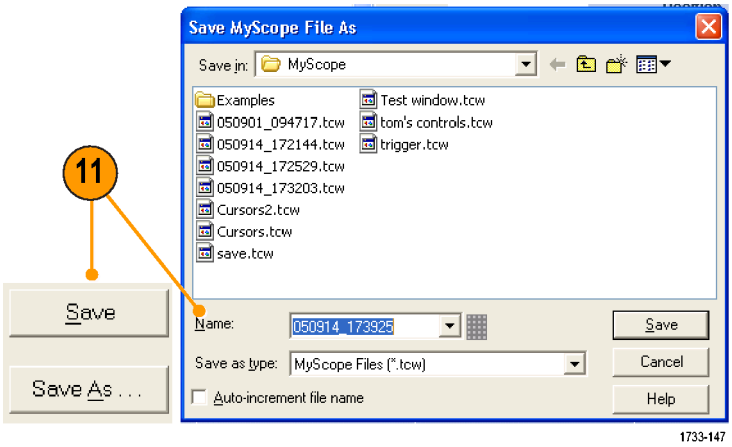


10. 콘트롤을 삭제하려면 다음 중 하나를 수행합니다.

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



11. **저장(Save)**을 클릭하고 MyScope 제어창 이름을 입력하거나 기본 이름을 사용합니다.



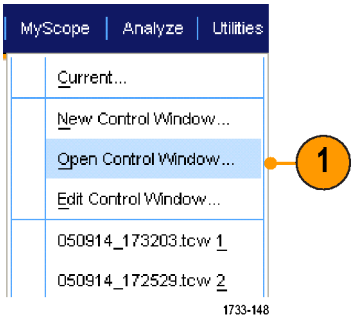
빠른 팁

- 콘트롤을 다시 구성하려면 해당 콘트롤을 클릭하여 미리 보기 창으로 다시 끕니다. 그런 다음 콘트롤에 추가할 요소의 확인란은 선택하고 콘트롤에서 제거할 요소의 확인란은 선택을 취소합니다.
- 탭 순서를 변경하려면 탭을 클릭하여 새 위치로 끕니다.
- 콘트롤을 삭제하려면 해당 콘트롤을 클릭하여 화면 상단부(MyScope 제어창 바깥쪽)로 끕니다.

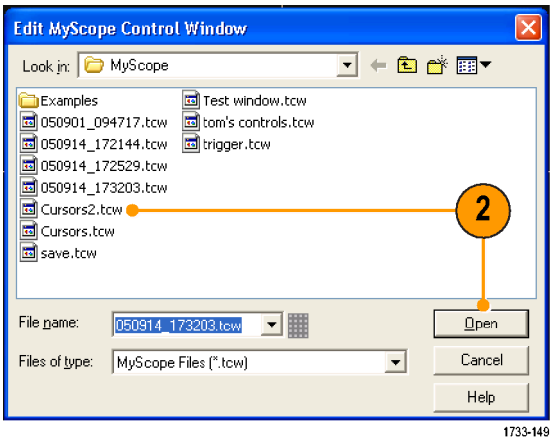
MyScope 제어창 사용

이전에 정의한 MyScope 제어창을 열려면 다음을 수행합니다.

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

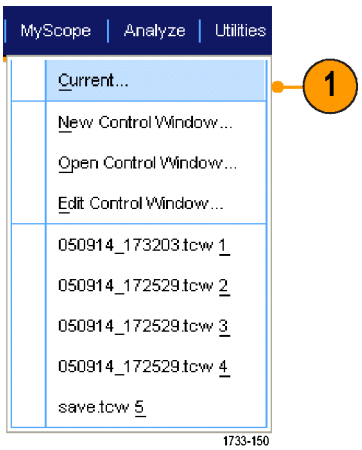


2. 사용할 MyScope 제어창을 선택한 다음 **열기(Open)**를 클릭합니다.



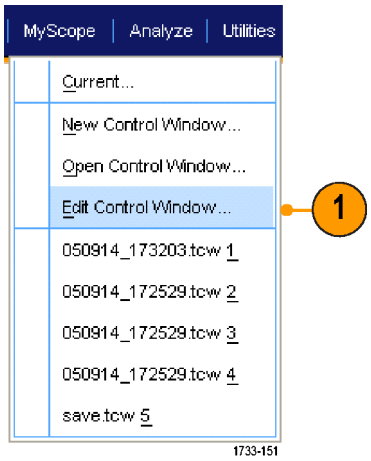
활성 MyScope 제어창을 표시하려면 다음을 수행합니다.

1. **MyScope > 현재...(Current...)**를 선택하거나 도구 모음 모드에서 **MyScope** 를 클릭합니다. MyScope 제어창은 표시되지 않아도 활성 상태로 유지됩니다.

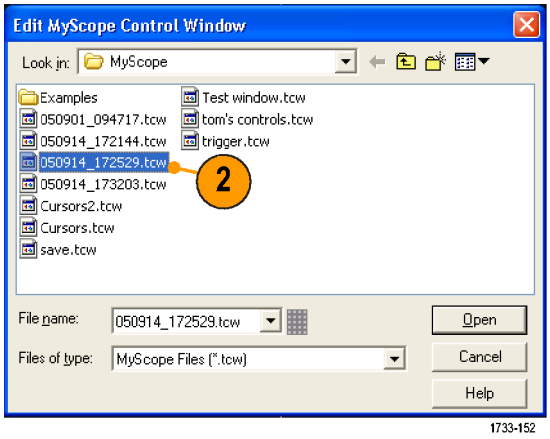


MyScope 제어창을 편집하려면 다음을 수행합니다.

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



2. 편집할 제어창을 선택한 다음 **열기(Open)**를 클릭합니다.



빠른 팁

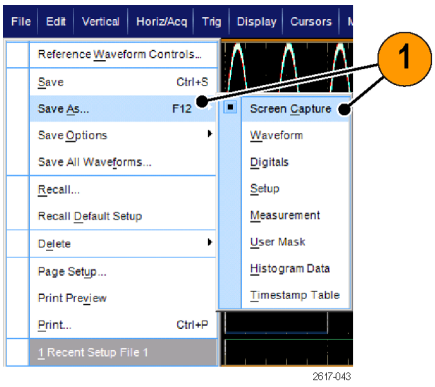
- 일부 컨트롤은 MyScope 제어창에서 표준 제어창과는 다르게 작동합니다. 자세한 내용은 온라인 도움말을 참조하십시오.
- MyScope 제어창(.tcw 파일)을 다른 MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C, DPO7000C 및 MSO/DPO5000B 시리즈 장비로 복사할 수 있습니다.

정보 저장 및 호출

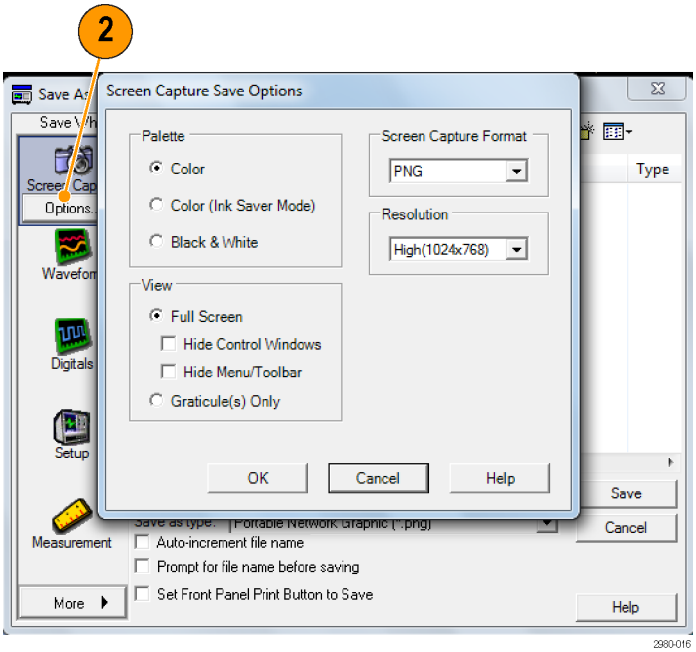
이 절에는 화면 포착 및 설정 저장과 호출, 측정값 저장, 클립보드 사용 및 장비에서 인쇄 작업을 위한 절차가 설명되어 있습니다. 자세한 내용은 온라인 도움말에서 확인할 수 있습니다.

화면 캡처 저장

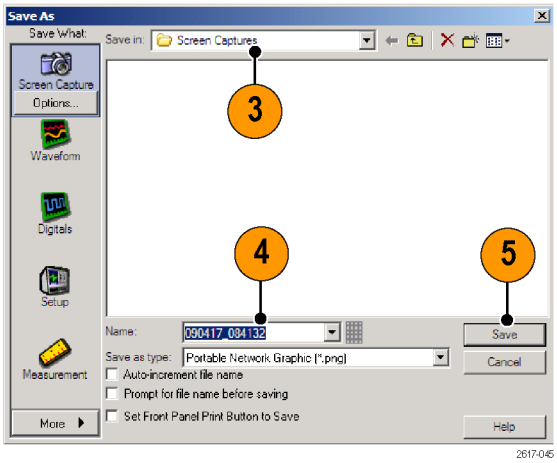
1. **파일(File) > 저장(Save)** 또는 **다른 이름으로 저장(Save As) > 화면 캡처... (Screen Capture...)**를 선택합니다.



2. 팔레트(Palette), 보기(View), 이미지(Image) 또는 화면 포착 형식(Screen Capture Format) 옵션을 설정하려면 **옵션...(Options...)**을 클릭합니다. 그렇지 않은 경우에는 3 단계로 건너뜁니다.



3. 화면 포착을 저장할 위치를 선택합니다.
4. 화면 포착의 이름을 입력하거나 기본 이름을 사용하고 파일 유형을 선택합니다.
5. **저장(Save)**을 클릭합니다.

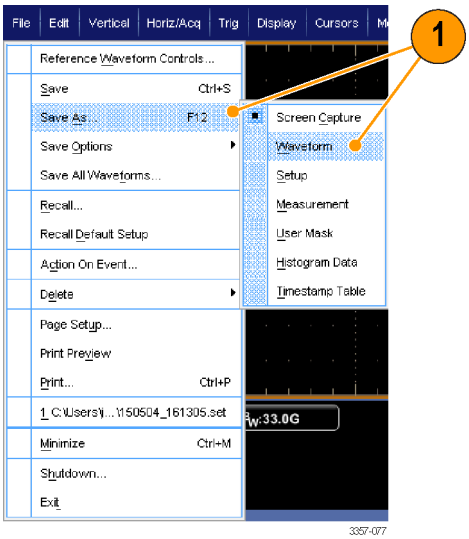


빠른 팁

- 여러 화면 포착을 빠르게 저장하려면 **전면 패널 인쇄 버튼으로 저장하도록 설정(Set Front Panel Print Button to Save)**을 선택한 다음 저장(Save)을 클릭합니다. 이제 보조 전면 패널에서 인쇄(Print) 버튼을 눌러 화면 캡처를 저장할 수 있습니다.

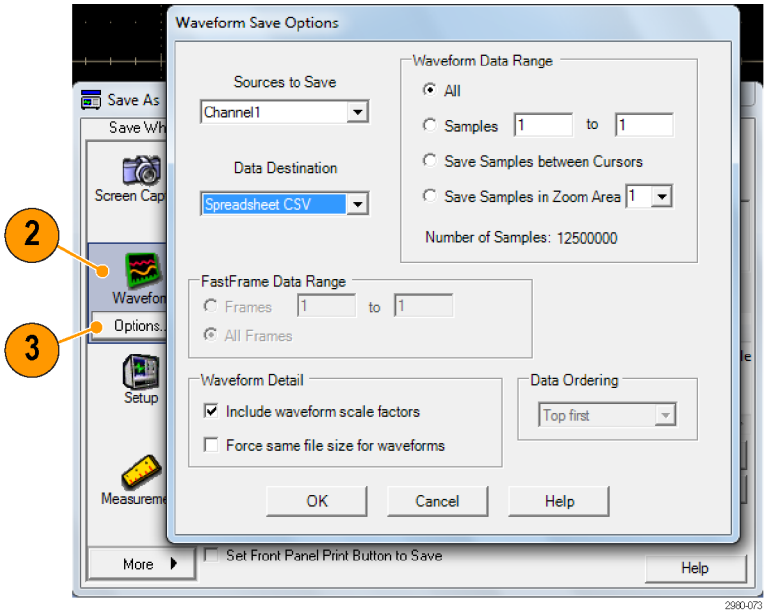
파형 저장

1. 파형을 저장하려면 **파일(File) > 저장(Save)** 또는 **다른 이름으로 저장(Save As) > 파형...(Waveform...)**을 선택합니다.

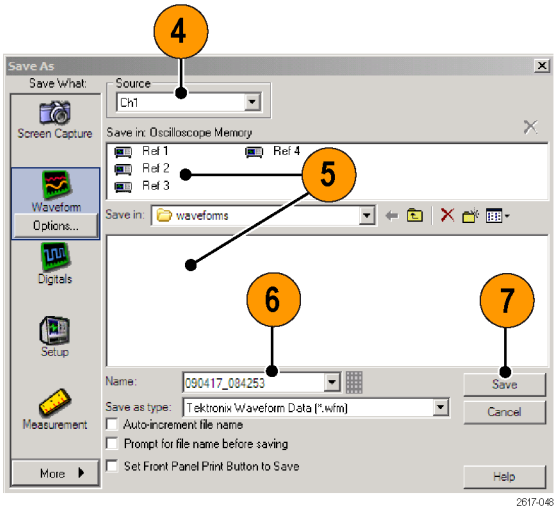


2. **파형(Waveform)**을 클릭합니다.

3. 파형 데이터 범위(Waveform Data Range), FastFrame 데이터 범위(FastFrame Data Range), 파형 세부사항(Waveform Detail), 데이터 대상(Data Destination), 소스(Source) 또는 데이터 순서((Data Ordering)를 지정하려면 **옵션...(Options...)**을 선택합니다. 그렇지 않은 경우에는 4 단계로 건너뜁니다.



4. 소스를 선택합니다.
5. 파형을 기준 파형으로 장치 메모리에 저장할 수도 있고 Windows 디렉토리에 .wfm 파일로 저장할 수도 있습니다. 파형을 참조로 저장하려면 참조 1–4 를 선택합니다. 파형을 .wfm 파일로 저장하려면 파형을 저장할 위치를 선택합니다.
6. .wfm 파일로 저장하는 경우 파일 이름을 입력하거나 기본값을 사용합니다.
7. **저장(Save)**을 클릭합니다.

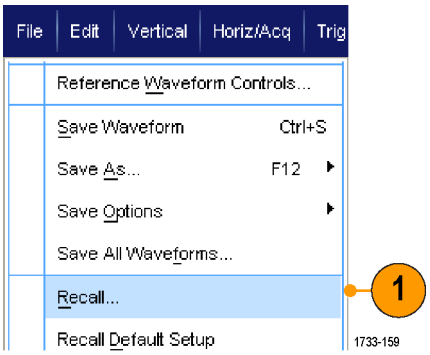


빠른 팁

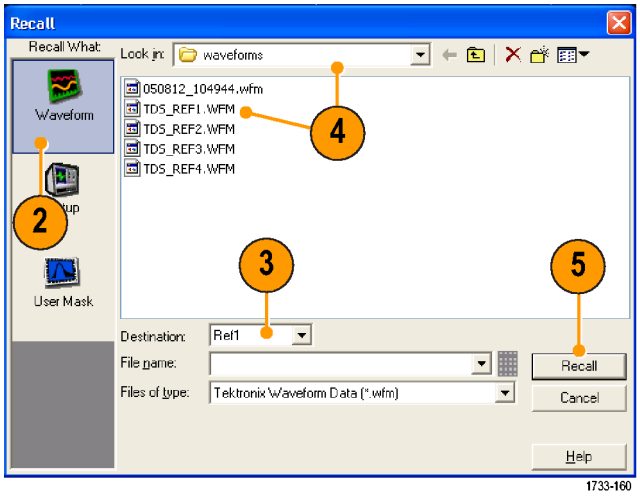
- 전체 이름을 다시 입력할 필요 없이 유사한 파형을 저장하려면 **파일 이름 자동 증분(Auto-increment file name)**을 선택합니다.
- 여러 파형을 빠르게 저장하려면 **전면 패널 인쇄 버튼으로 저장하도록 설정(Set Front Panel Print Button to Save)**을 선택한 다음 저장(Save)을 클릭합니다. 이제 보조 전면 패널에서 인쇄(Print) 버튼을 눌러 파형을 저장할 수 있습니다.

파형 호출

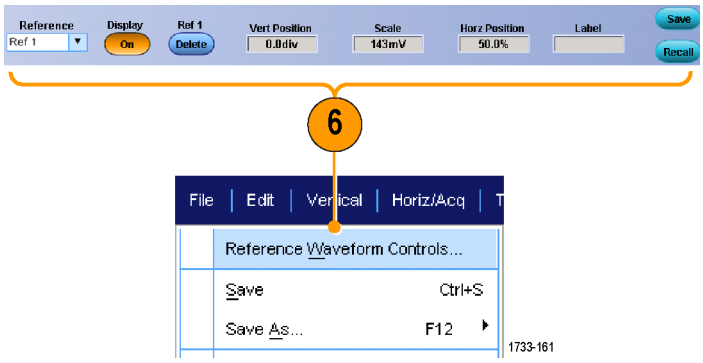
1. **파일(File) > 호출...(Recall...)**을 선택합니다.



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



6. 콘트롤을 사용하여 기준 파형을 조정합니다. **파일(File) > 레퍼런스 파형 컨트롤(Reference Waveform Controls...)**을 선택하여 레퍼런스 파형(Reference Waveform) 제어창에 액세스할 수도 있습니다.

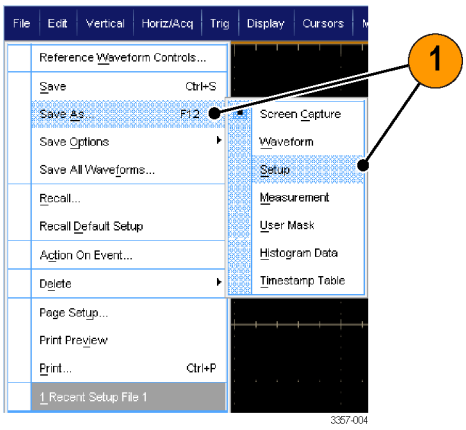


빠른 팁

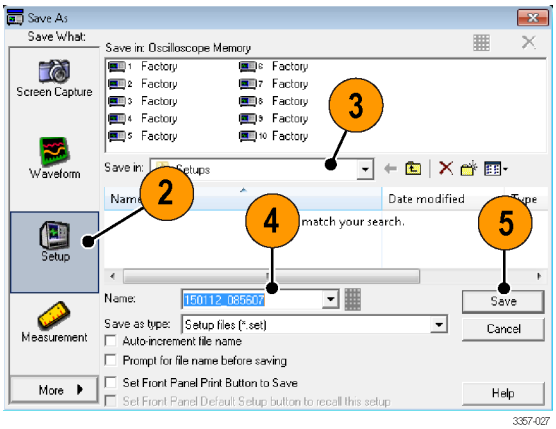
- 여러 파일 유형을 저장할 수는 있지만 설정(*.setup) 파일 및 파형(*.wfm) 파일만 호출할 수 있습니다.

장비 설정 저장

1. **파일(File) > 저장(Save)** 또는 **다른 이름으로 저장(Save As) > 설정... (Setup...)**을 선택합니다.



2. **설정(Setup)**을 클릭합니다.
3. 설정을 저장할 위치를 선택합니다. 설정은 10 개의 설정 스토리지 위치 중 하나에 있는 장비 메모리에 저장할 수도 있고, Windows 디렉토리에 .set 파일로 저장할 수도 있습니다.
4. 파일 이름을 입력하거나 기본 이름을 사용합니다. 장비 메모리에 저장되는 설정의 파일 이름을 입력하려면 팝업 키보드를 사용하십시오.



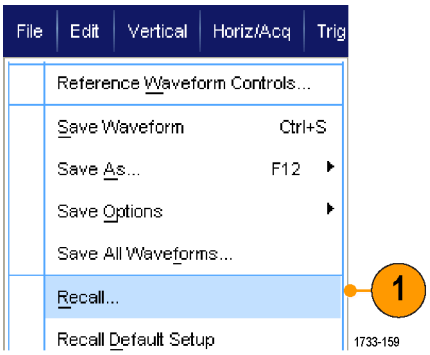
5. **저장(Save)**을 클릭합니다.

빠른 팁

- 터치 스크린이 활성화되어 있는 경우 팝업 키패드를 사용하여 설정에 라벨을 지정하면 쉽게 식별할 수 있습니다.
- 전체 파일 이름을 다시 입력할 필요 없이 유사한 파일을 저장하려면 파일 이름 자동 증분을 사용합니다.
- 여러 설정을 빠르게 저장하려면 **전면 패널 인쇄 버튼으로 저장하도록 설정(Set Front Panel Print Button to Save)**을 선택한 다음 저장(Save)을 클릭합니다. 이제 보조 전면 패널에서 인쇄(Print) 버튼을 눌러 설정을 저장할 수 있습니다.

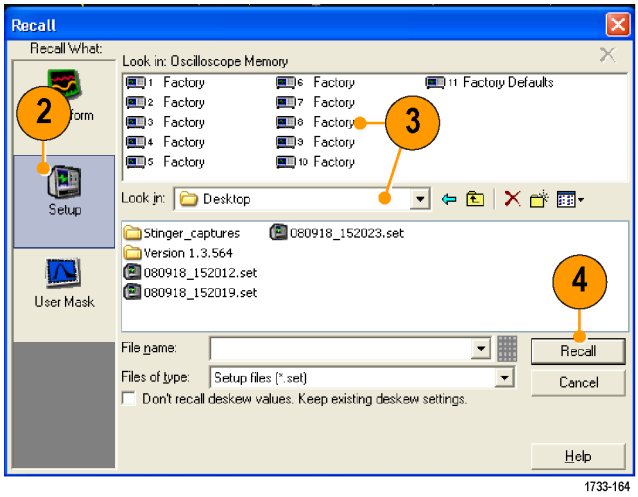
장비 설정 호출

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



2. **설정(Setup)**을 클릭합니다.
3. 호출할 설정을 선택합니다. 장비 메모리의 10 개 위치 중 하나 또는 Windows 디렉토리에서 설정 파일을 호출할 수 있습니다.

   현재 지연시간 보정 설정을 유지하려면 **지연시간 보정 값을 호출하지 않음(Don't recall deskew values)**을 클릭합니다.
4. **호출(Recall)**을 클릭합니다.

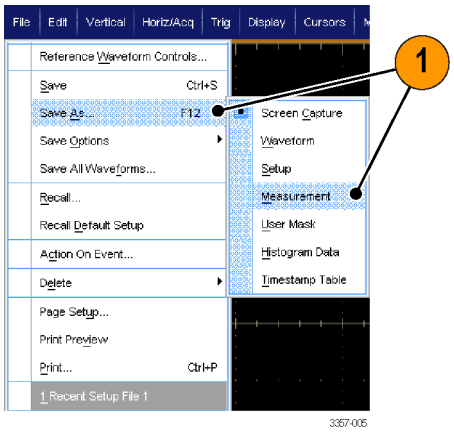


빠른 팁

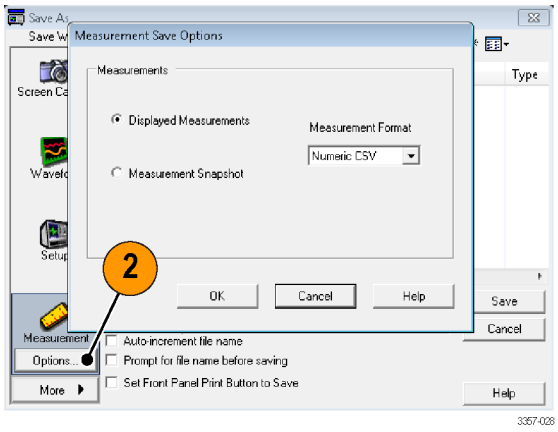
- 디스크에 저장된 설정을 호출하여 내부 설정 스토리지 위치에 저장하면 해당 설정에 보다 빨리 액세스할 수 있습니다.

측정값 저장

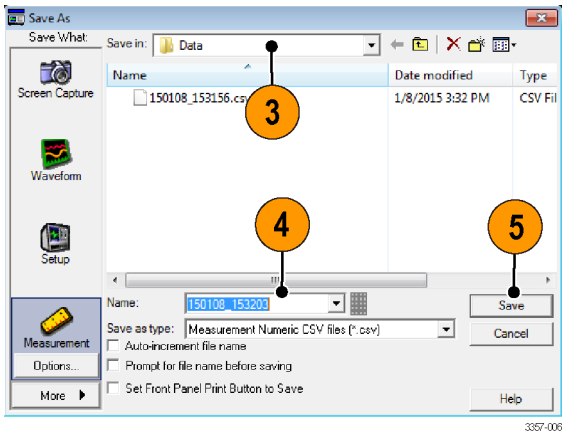
1. **파일(File) > 저장(Save)** 또는 **다른 이름으로 저장(Save As) > 측정값... (Measurement...)**을 선택합니다.



2. 표시된 측정값(Displayed Measurements), 측정값 스냅숏(Measurement Snapshot) 또는 측정값 형식(Measurement Format)을 지정하려면 **옵션...(Options...)**을 클릭합니다. 그렇지 않은 경우에는 3 단계로 건너뜁니다.

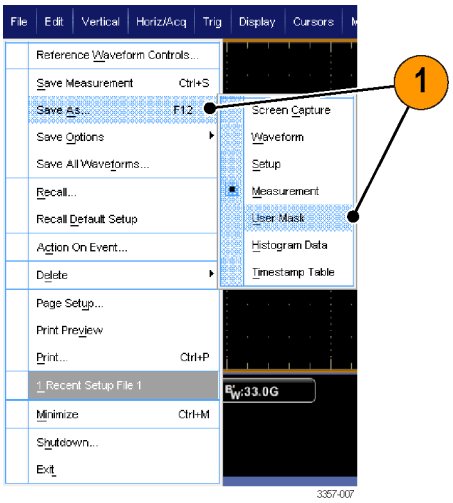


3. 측정값을 저장할 위치를 선택합니다.
4. 측정값 이름을 입력한 다음 파일 유형을 선택합니다.
5. **저장(Save)**을 클릭합니다.

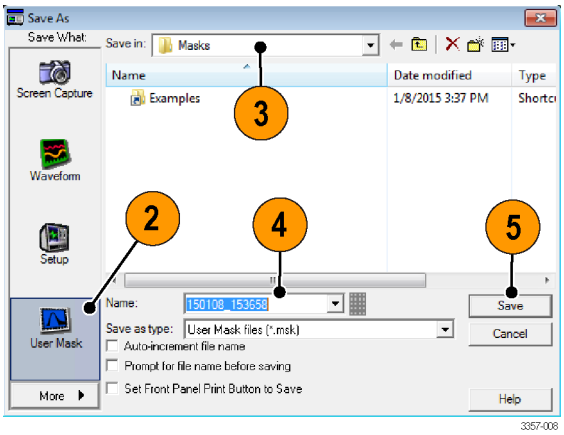


사용자 마스크 저장

1. **파일(File) > 저장(Save)** 또는 **다른 이름으로 저장(Save As) > 사용자 마스크(User Mask)**를 선택합니다.

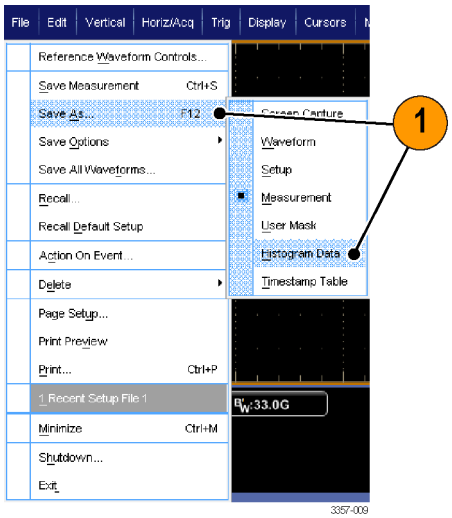


2. **사용자 마스크(User Mask)**를 클릭합니다.
3. 마스크를 저장할 위치를 선택합니다.
4. 마스크 이름을 입력한 다음 파일 유형을 선택합니다.
5. **저장(Save)**을 클릭합니다.

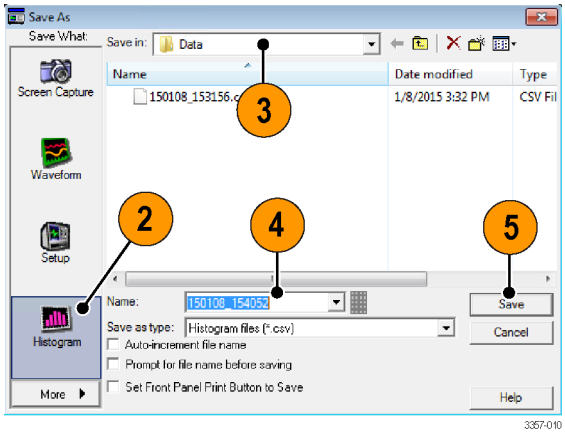


히스토그램 데이터 저장

1. **파일(File) > 저장(Save)** 또는 **다른 이름으로 저장(Save As) > 히스토그램 데이터(Histogram Data)**를 선택합니다.

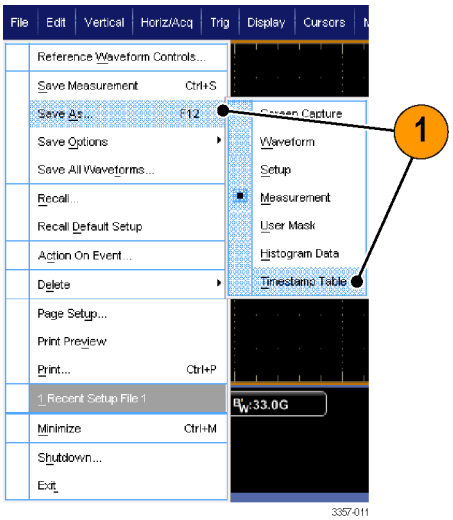


2. **히스토그램(Histogram)**을 선택합니다. 이전에 선택한 항목에 따라 **기타(More) > 히스토그램 데이터(Histogram Data)**를 선택해야 히스토그램 선택 항목이 표시될 수도 있습니다.
3. 히스토그램을 저장할 위치를 선택합니다.
4. 히스토그램 이름을 입력한 다음 파일 유형을 선택합니다.
5. **저장(Save)**을 클릭합니다.

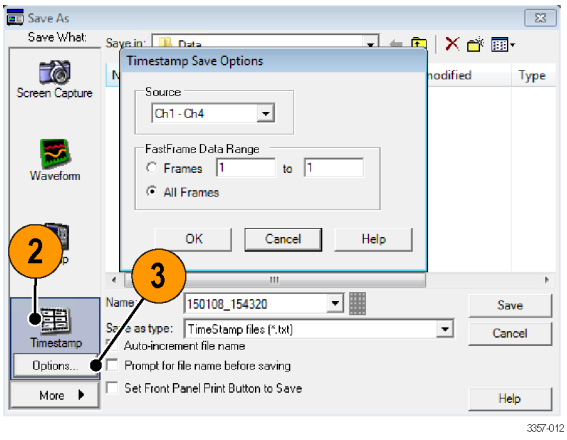


타임스탬프 저장

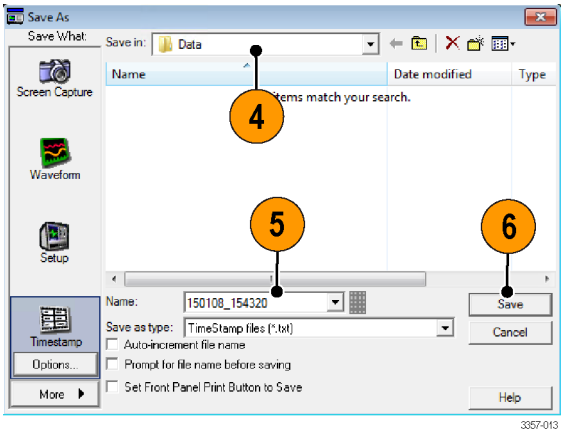
1. **파일(File) > 저장(Save)** 또는 **다른 이름으로 저장(Save As) > 타임스탬프 표(Timestamp Table)**를 선택합니다.



2. **시간소인(Timestamp)**을 클릭합니다. 이전에 선택한 항목에 따라 **기타(More) > 타임스탬프 표(Timestamp Table)**를 선택해야 타임스탬프 선택 항목이 표시될 수도 있습니다.
3. 소스 또는 FastFrame 데이터 범위를 지정하려면 **옵션...(Options...)**을 클릭합니다. 그렇지 않은 경우에는 4단계로 건너뜁니다.



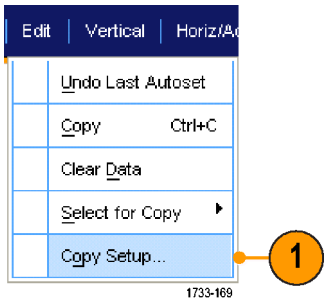
4. 시간소인을 저장할 위치를 선택합니다.
5. 시간소인 이름을 입력한 다음 파일 유형을 선택합니다.
6. **저장(Save)**을 클릭합니다.



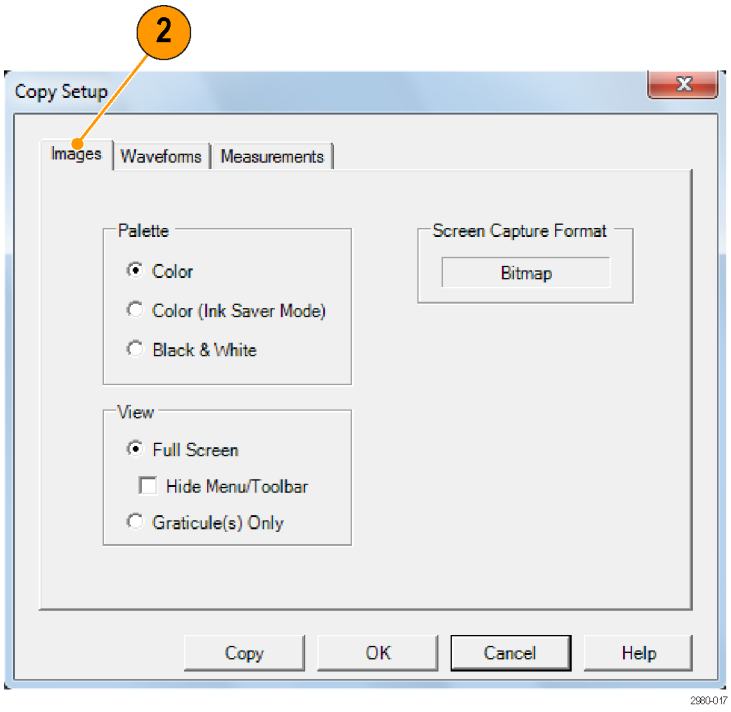
클립보드에 결과 복사

이미지, 파형 및 측정값의 출력 내용 및 형식을 Microsoft 클립보드로 복사하도록 설정하려면 다음 절차를 사용하십시오.

1. **편집(Edit) > 복사 설정...(Copy Setup...)**을 선택합니다.

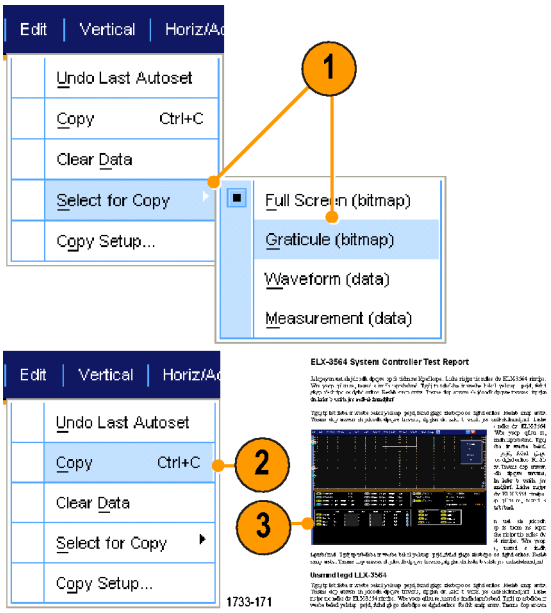


2. **이미지(Images)**, **파형(Waveforms)** 또는 **측정값(Measurements)** 탭을 클릭하고 원하는 옵션을 선택합니다.



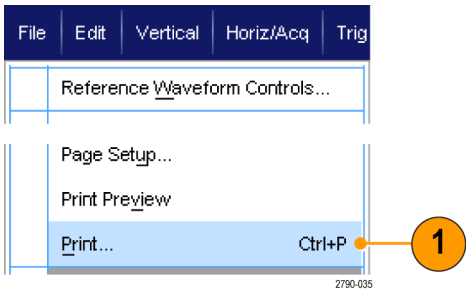
이미지, 파형 또는 측정값을 복사하려면 다음 절차를 수행하십시오.

1. 복사할 항목을 선택합니다.
2. **편집(Edit) > 복사(Copy)**를 선택하거나 **Ctrl+C** 를 누릅니다.
3. **Ctrl+V** 를 눌러 항목을 Windows 애플리케이션에 붙여 넣습니다.



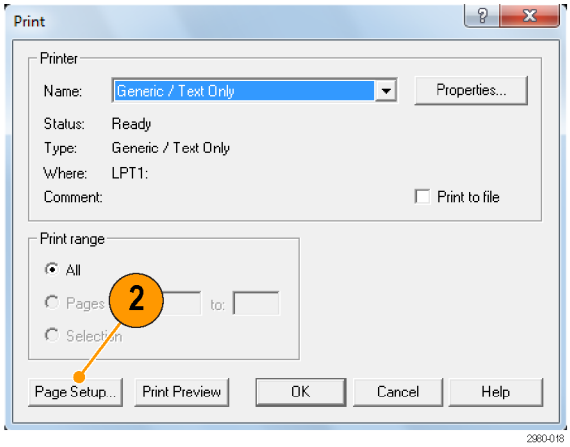
하드 카피 인쇄

1. 하드 카피를 인쇄하려면 인쇄(Print) 버튼을 누르거나 **파일(File) > 인쇄(Print)**를 선택합니다. 필요할 경우 페이지 설정(Page Setup) 대화 상자에서 인쇄 방향을 변경합니다.

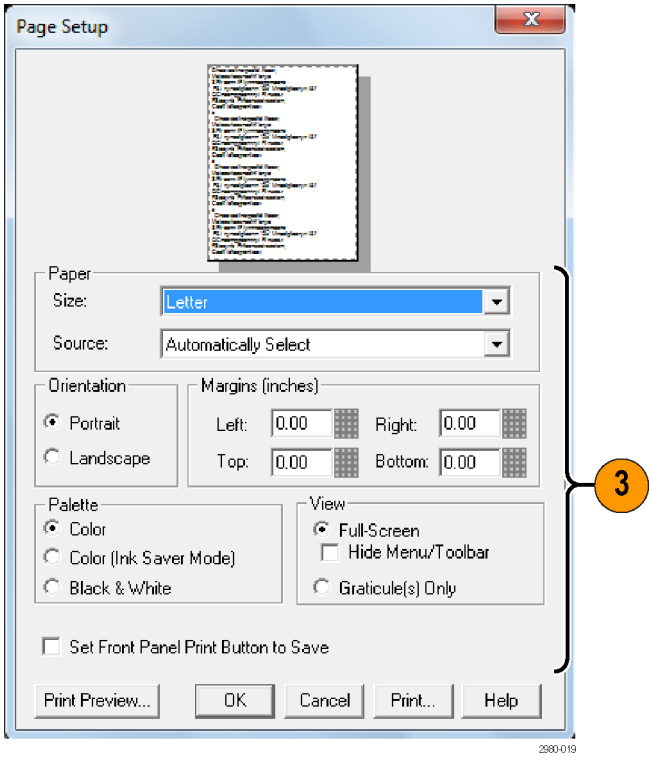


인쇄 및 페이지 설정 대화 상자는 사용하는 프린터에 따라 달라집니다.

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



3. 인쇄 매개 변수를 선택합니다.

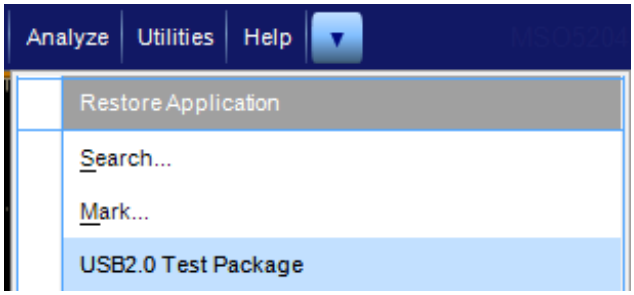


애플리케이션 소프트웨어 실행

장비에서 각 애플리케이션을 무료로 10 회 시험 사용할 수 있습니다. 이러한 애플리케이션은 애플리케이션 관련 측정 솔루션을 제공합니다. 일부 예제가 아래 설명되어 있습니다. 추가 패키지를 사용할 수 있습니다. 일부 애플리케이션은 해당 장비에서 사용할 수 없습니다. 자세한 내용은 텍트로닉스 대리점에 문의하거나 www.tektronix.com 웹 사이트를 방문하십시오.

- 고급 **DJA** DPOJET 지터 및 아이 다이어그램 분석을 사용하여 복잡한 클럭, 디지털 및 직렬 데이터 신호를 안정적으로 측정할 수 있습니다. DPOJET Essentials 에는 모든 모델에서의 표준이 포함됩니다.
- DJAN-DPOJET 을 사용하여 복잡한 클럭, 디지털 및 시리얼 데이터 신호를 안전하게 측정할 수 있습니다 (옵션 DJA 필요).
- **LT** 파형 한계 테스트를 사용하여 획득한 파형을 설정한 공차 한계와 비교할 수 있습니다.
- **MOST** Essentials 를 사용하여 MOST50 및 MOST150 에 대한 전기 컴플라이언스 및 디버그 테스트를 수행할 수 있습니다.
- PAM4 를 사용하여 PAM4(4 가지 레벨의 Pulse Amplitude Modulation) 장치 및 인터페이스에 대해 송신기 및 채널 테스트를 활성화할 수 있습니다.
- **SDLA64** SDLA(Serial Data Link Analysis) Visualizer 를 사용하여 시리얼 데이터 채널을 에뮬레이트하고, 고정기를 제외하고, 송신기 평준화를 추가 또는 제외할 수 있습니다.
- **SR-810B** 를 사용하여 8B/10B 신호의 시리얼 트리거링 및 분석을 활성화할 수 있습니다(ST6G 필요).
- **SVA** AM/FM/PM 오디오 신호 분석(옵션 SVE 필요)을 사용하여 오디오 신호를 분석할 수 있습니다.
- **SVP**, **SVM** 및 **SVE** 스펙트럼 분석 애플리케이션을 사용하여 광대역 설계를 확인하고 광대역 스펙트럼 이벤트를 특성화할 수 있습니다.
- **SVO** 를 사용하여 융통성 있게 OFDM 를 분석할 수 있습니다. SVE 가 필요합니다.
- **SVT** 를 사용하여 정착 시간(주파수 및 위상)을 측정할 수 있습니다. SVE 가 필요합니다.
- **SV23** WLAN802.11a/b/g/j/p 측정 애플리케이션(옵션 SVE 필요)을 사용하여 WLN802.11a/b/g/j/p 신호를 측정할 수 있습니다.
- **SV24** WLAN 802.11n 측정 애플리케이션(옵션 SV23 필요)을 사용하여 WLN802.11n 신호를 측정할 수 있습니다.
- **SV25** WLAN 802.11ac 측정 애플리케이션(옵션 SV24 필요)을 사용하여 WLN802.11ac 신호를 측정할 수 있습니다.
- **SV27** SignalVu 블루투스 기본 LE TX SIG 측정을 사용하여 블루투스 신호를 측정할 수 있습니다.
- **SV28** SignalVu LTE 다운링크 RF 측정(옵션 SVE 필요)을 사용하여 LTE 다운링크 RF 신호를 측정할 수 있습니다.
- **VET** 를 사용하여 시각화 트리거 및 검색을 활성화합니다.

애플리케이션 소프트웨어에 나타난 지시에 따라 프로그램을 설치합니다. 소프트웨어를 실행하려면 **분석(Analyze)**을 선택한 다음 애플리케이션을 선택합니다.



응용 예제

이 섹션은 일반적인 문제 해결 작업에서 장비를 사용하는 방법 및 장비를 보다 폭넓게 사용할 수 있는 방법을 설명합니다.

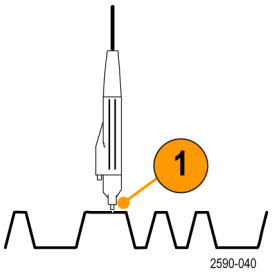
일시적인 이상 캡처

설계 엔지니어들이 가장 까다로워하는 작업 중 하나는 일시적인 이상의 원인을 추적하는 것입니다. 찾고 있는 이상의 유형을 아는 경우에는 오실로스코프 고급 트리거링 기능을 구성하여 쉽게 이상 현상을 포착할 수 있습니다. 그러나 이상의 유형을 모르면 드문드문 나타나는 이상 현상을 발견하는 데 시간이 매우 많이 소요될 수 있습니다. 특히 일반적인 디지털 스토리지 오실로스코프에서 파형 포착 속도가 낮은 경우에는 더욱 그러합니다.

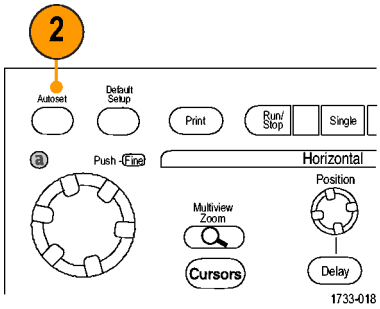
DPX 기술이 채용된 디지털 포스퍼 오실로스코프에는 고속 획득이라는 매우 빠른 획득 모드가 있기 때문에 이와 같은 이상을 몇 초나 몇 분 내에 찾을 수 있습니다. 일반 DSO 의 경우에는 동일한 이벤트를 찾는 데 몇 시간이나 며칠이 걸릴 수도 있습니다. 고속 획득은 TekConnect 채널에서 사용할 수 있지만 ATI 채널에서는 사용할 수 없습니다.

일시적인 이상을 캡처하려면 다음 절차를 사용하십시오.

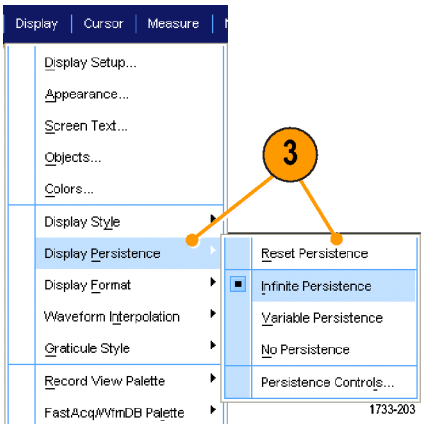
1. 프로브를 입력 신호 소스에 연결합니다.



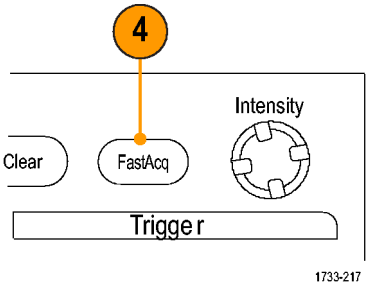
2. **수평/획득(Horiz/Acq) > 자동 설정(Autoset)**을 선택하거나 보조 전면 패널에서 **자동 설정(Autoset)**을 누릅니다.



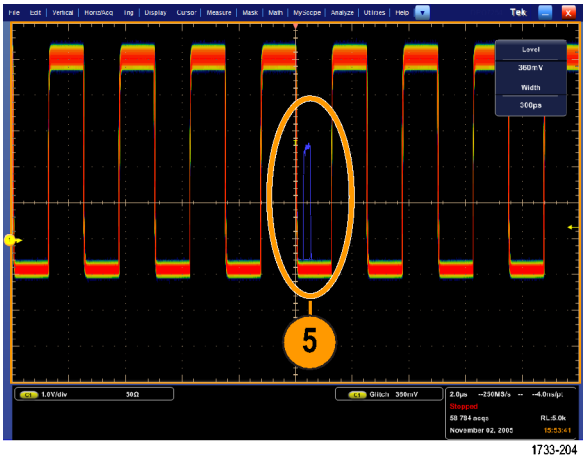
3. **디스플레이(Display) > 화면 지속(Display Persistence) > 무한대 지속(Infinite Persistence)**을 선택합니다. 이 예제에서는 클럭 신호를 찾습니다. 1 - 2 분 동안 신호를 관찰한 후 다른 문제를 조사하기 전에 4 단계로 이동합니다.



4. **수평/획득(Horiz/Acq) > 고속 획득(Fast Acquisitions)**을 선택하거나 보조 전면 패널에서 **고속 획득(FastAcq)**을 누릅니다.



5. 신호에 나타나는 글리치, 일시적인 이상 또는 기타 임의적인 이상을 찾습니다. 이 예제에서는 고속 획득이 시작된 지 단 몇 초 후에 ≈300 ns 포지티브 글리치가 발견되었습니다.



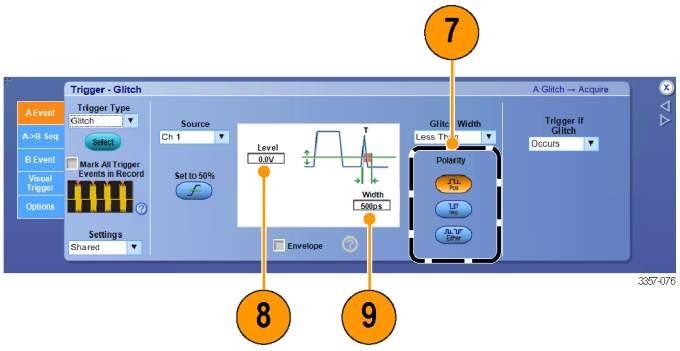
6. 5 단계에서 확인한 글리치에서 트리거하려면 **글리치 설정...(Glitch Setup...)**을 선택합니다.

7. 적절한 극성을 선택합니다.

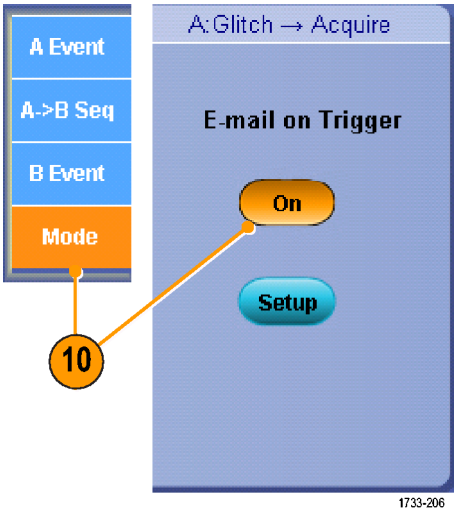
8. **레벨(Level)**을 클릭한 다음 5 단계에서 찾은 이상을 기준으로 레벨을 설정합니다.

9. **폭(Width)**을 클릭한 다음 5 단계에서 찾은 이상을 기준으로 폭을 설정합니다.

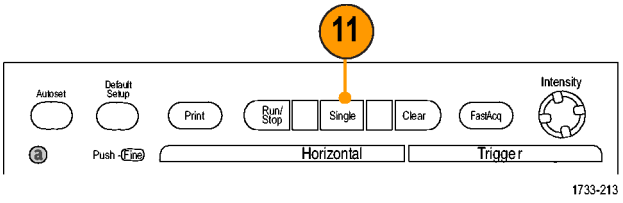
   트리거 시스템에서 고주파수 버스트를 단일 펄스로 처리하려면 엔벨로프(Envelope)를 선택합니다.



10. 트리거 시 전자 우편 전송(E-mail on Trigger) **On** 을 클릭합니다. *이벤트 시 전자 우편 설정* on page 107 를 참조하십시오.



11. 단일 글리치에서 트리거하려면 **수평/획득(Horiz/Acq) > 실행/정지... (Run/Stop...)**를 선택한 후 **단일 시퀀스(Single Sequence)**를 클릭하거나 보조 전면 패널에서 **단일(Single)**을 누릅니다.



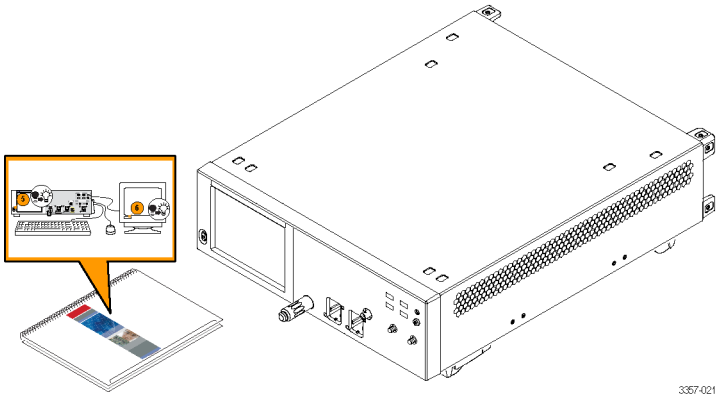
효과적인 문서화를 위한 확장 데스크톱 및 OpenChoice 구조 사용

엔지니어는 나중에 참조하기 위해 업무 내용을 문서화해야 하는 경우가 많습니다. 화면 샷이나 파형 데이터를 CD 또는 USB 메모리 장치에 저장했다가 나중에 보고서를 생성하는 대신 OpenChoice 를 사용하면 실시간으로 작업 내용을 문서화할 수 있습니다.

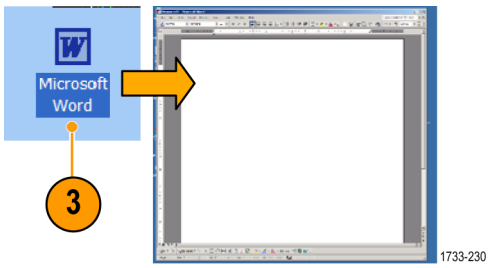
장비를 중심으로 하여 설계 및 문서화 과정을 수행하려면 다음 절차를 사용하십시오.

주석노트. *64 비트 시스템에는 64 비트 호환 장치 드라이버 및 애플리케이션 소프트웨어가 필요합니다.*

1. 장비에서 Microsoft Word 또는 Excel 을 로드합니다.
2. 두 번째 모니터를 연결합니다. *두 번째 모니터 추가* on page 31 를 참조하십시오.

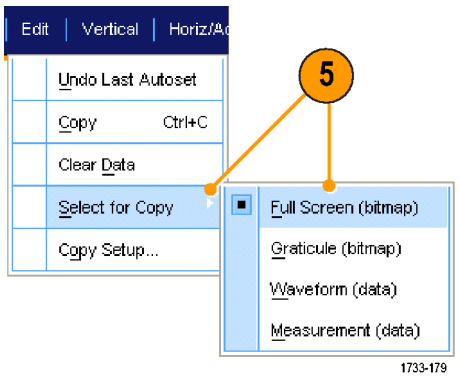


3. Microsoft Word 를 열고 Word 창을 확장 데스크톱으로 끕니다.



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

5. **편집(Edit) > 복사용으로 선택(Select for Copy) > 전체 화면(비트맵)(Full Screen (bitmap))**을 선택합니다.



6. **Ctrl+C** 를 누릅니다.

7. Word 문서에서 화면 샷을 놓을 위치를 클릭한 다음 **Ctrl+V** 를 누릅니다.

빠른 팁

- 장비에는 사용자 설계 환경의 나머지 부분에 대해 효율성 및 연결성을 최대화하기 위한 다양한 OpenChoice 소프트웨어 도구가 포함되어 있습니다.

버스 트리거

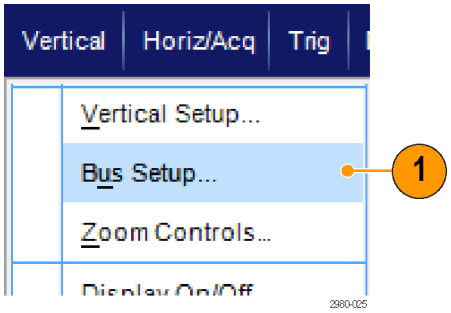
장비를 사용하여 I²C, SPI, RS-232/422/485/UART, MIPI DSI-1, MIPI CSI-2, 8B/10B, USB, CAN 및 병렬 버스에서 트리거할 수 있습니다. 해당 장비는 물리층을 아날로그 파형으로 표시하고 프로토콜 레벨 정보를 디지털 및 상징적 파형으로 표시할 수 있습니다.

주석노트. *일부 장비에서는 몇 개의 트리거 유형이 제공되지 않습니다.*

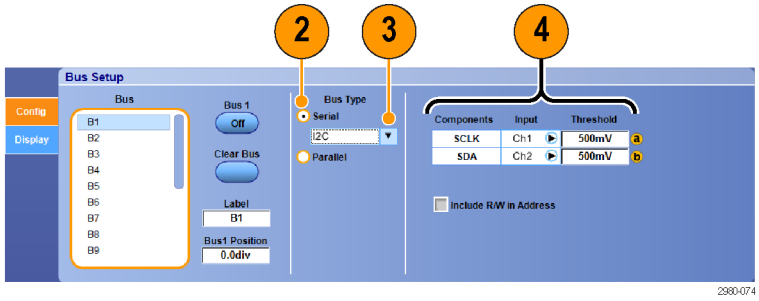
버스 트리거링 절차에 대한 자세한 내용은 다음 절차를 참조하십시오. *병렬 버스 트리거링 on page 99* *및* *시리얼 버스 트리거링 on page 101* *을 참조하십시오.*

버스 트리거를 설정하려면

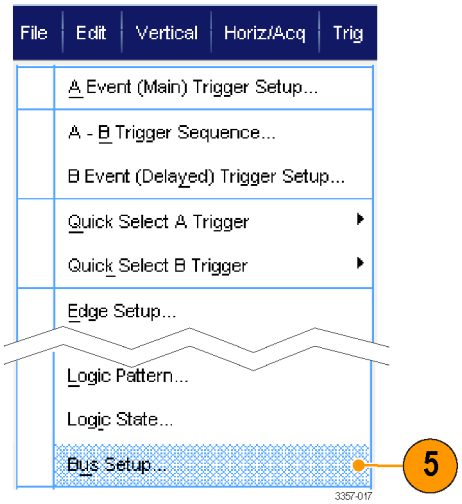
1. **수직(Vertical) > 버스 설정(Bus Setup)**을 선택합니다.



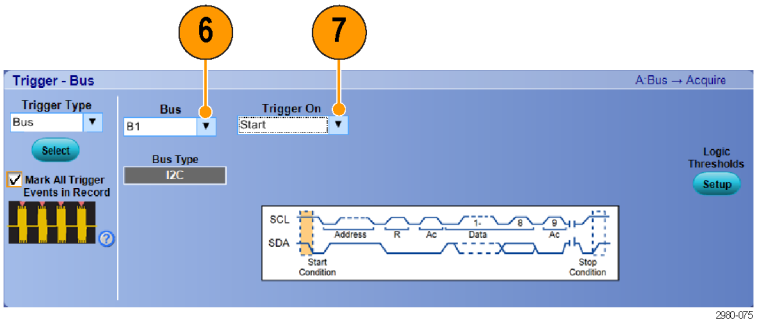
2. 버스 유형을 선택합니다.
3. **시리얼(Serial)** 버스 유형을 선택한 경우 시리얼 버스 유형을 선택합니다.
4. 구성 요소를 지정합니다.



5. 트리거(Trig) > 버스 설정(Bus Setup)을 선택합니다.



6. 설정한 버스를 선택합니다.
7. **트리거 On(Trigger On)**에서 원하는 트리거를 선택합니다.



8. **트리거 On** 에서 선택하는 항목에 따라 추가적인 선택이 필요할 수도 있습니다.

사양

이 장에서는 장비 사양에 대해 설명합니다. 사양은 "편의 사양"으로 표시되지 않는 한 모두 보증됩니다. 편의 사양은 편의상 제공되는 것으로서 보증되지는 않습니다. ✓ 기호로 표시된 사양은 성능 확인에서 확인할 수 있습니다.

달리 표시된 경우를 제외하고 모든 모델에 모든 사양이 적용됩니다. 사양을 만족하려면 먼저 다음 두 가지 조건을 만족해야 합니다.

- 장비를 지정된 작동 온도 범위 내에서 20 분 동안 연속적으로 작동해야 합니다.
- SPC(신호 경로 보정) 작동을 수행해야 합니다. 작동 온도가 10°C(18°F) 이상 변하는 경우에는 SPC 작동을 다시 수행해야 합니다.

수직 시스템 아날로그 채널

아날로그 대역폭

TekConnect 채널에서 TCA292D 어댑터를 사용하여 연결할 경우 대역폭 또는 ATI 채널로 직접 연결할 경우 대역폭

보증된 모든 대역폭 사양에 대해 주변 온도 18ºC - 28ºC 가 가정됩니다.

향상된 대역폭은 다음과 같은 전체 스케일(FS) 단계 게인 설정에서 보증됩니다.

TekConnect 채널: 62.5mV, 100mV, 200mV, 500mV, 1V, 2V 및 5V

ATI 채널: 100mV - 300mV 의 모든 설정

장비	채널	BW 설정	대역폭 [1]	샘플 속도
DPO77002SX	ATI, 1 개 채널	70GHz BWE	>67GHz 70GHz(편의 사양)	200GS [2]
DPO77002SX DPO73304SX	TekConnect, 2 개 채널	BWE 없음	>33GHz	모두
DPO77002SX DPO73304SX	TekConnect, 2 개 채널	33GHz BWE	>33GHz	100GS/s
DPO77002SX DPO73304SX	TekConnect, 2 개 채널 TekConnect, 4 개 채널	23GHz BWE	>23GHz	50GS/s
DPO75902SX	ATI, 1 개 채널	59GHz BWE	>59GHz	200GS
DPO75902SX DPO75002SX	ATI, 1 개 채널	50GHz BWE	>50GHz	200GS
DPO75902SX	TekConnect	BWE 없음	>33GHz	모두
DPO75002SX	TekConnect	BWE 없음	>25GHz	모두
DPO75002SX	TekConnect	25GHz BWE	>25GHz	100GS/s
DPO75002SX	TekConnect	23GHz BWE	>23GHz	50GS/s
DPO72304SX	TekConnect	BWE 없음	>23GHz	50GS/s, 100GS/s
DPO72304SX	TekConnect	23GHz BWE	>23GHz	50GS/s, 100GS/s

TekConnect 채널

표준 온도 경감			
주파수	**TC, (dB/°C)**	**5°C**	**45°C**
DC - 5GHz	0.005dB/°C	0.07	-0.09
10GHz	0.010dB/°C	0.13	-0.17
15GHz	0.025dB/°C	0.33	-0.43
20GHz	0.045dB/°C	0.59	-0.77
23GHz	0.10dB/°C	1.30	-1.70
25GHz	0.10dB/°C	1.30	-1.70
30GHz	0.115dB/°C	1.50	-1.96
33GHz	0.160dB/°C	2.08	-2.72

ATI 채널

표준 온도 경감			
주파수	**TC, (dB/°C)**		
DC - 10GHz	0.002dB/°C		
15GHz	0.005dB/°C		
20GHz	0.01dB/°C		
30GHz	0.05dB/°C		

[1] 온도 한계를 넘어 경감하는 성능을 확인하려면 표준 온도 변동 표를 참조하십시오.
[2] 200GS/s 는 ATI 채널에서만 사용할 수 있는 샘플 속도입니다.

표준 온도 경감			
주파수	**TC, (dB/°C)**		
40GHz	0.07dB/°C		
50GHz	0.05dB/°C		
60GHz	0.05dB/°C		
67GHz	0.05dB/°C		

DC 게인 정확도

± 2%

DC 전압 측정 정밀도, 샘플, 평균 및 Hi-Res 모드

전체 스케일 설정	DC 측정 정밀도
$62.5mV_{FS}$ – $1.2V_{FS}$ [3]	±[2% | 수직 값 - 순 오프셋 | + 0.4% | 순 오프셋 | + 0.2% | 순 오프셋 – Vterm 설정 | +2.5mV + 0.014FS]
$1.21V_{FS}$ – $6V_{FS}$	±[2% | 수직 값 - 순 오프셋 | + 0.4% | 순 오프셋 | + 12.5mV + 0.014FS]
델타 전압 판독값	
$62.5mV_{FS}$ – $6V_{FS}$	±[2% | 수직 값 – 순 오프셋 | + 0.008FS]

오프셋 정확도

전체 스케일 전압 범위	오프셋 정확도
$62.5mV_{FS}$ - $1.2V_{FS}$(TekConnect 채널)	±(0.4% | 순 오프셋 | + 0.2% | 순 오프셋 – Vterm 설정 | + 2.5mV + 1% FS)
>$1.2V_{FS}$ - $6V_{FS}$(TekConnect 채널)	±(0.6% | 순 오프셋 | + 13.4mV + 1% FS)
$100mV_{FS}$ - $300mV_{FS}$(ATI 채널)	±(0.35% | 순 오프셋 | + 2mV + 1% FS)

최대 입력 전압

TekConnect 채널: ≤$1.2V_{FS}$ 설정:

터미네이션 바이어스 기준 ±1.5V(최대 30mA)

±5V 절대 최대 입력

>$1.2V_{FS}$ 설정:

±8V. 최대 온도에서 최대 Vterm 전류 및 감쇠기 전원 등급에 의해 제한됨

ATI 채널: ±$0.75V_{pk}$

보조 채널: ±$5.0V_{pk}$

[3] ATI 채널의 경우 전체 스케일 설정 범위는 $100mV_{FS}$ - $300mV_{FS}$ 입니다.

노이즈(편의 사양)

게인 설정, 전체 스케일, BWE 꺼짐	DPO77002SX, DPO75902SX, DPO75002SX, DPO73304SX TekConnect 채널	DPO72304SX
62.5mV	0.88mV	0.79mV
100mV	0.96mV	0.86mV
200mV	1.53mV	1.41mV
500mV	4.19mV	3.14mV
1V	8.30mV	6.10mV
2.0V	18.84mV	14.19mV
3.0V	24.64mV	19.09mV
4.0V	37.91mV	26.01mV
5.0V	43.36mV	31.84mV
6.0V	47.93mV	36.97mV

게인 설정, 전체 스케일, BWE 켜짐	DPO77002SX, DPO75902SX, DPO75002SX, DPO73304SX TekConnect 채널		DPO72304SX	
	100GS/s	50GS/s	100GS/s	50GS/s
62.5mV	0.84mV	0.84mV	0.75mV	0.72mV
100mV	0.93mV	0.93mV	0.78mV	0.82mV
150mV	1.31mV	1.29mV	1.08mV	1.19mV
200mV	1.52mV	1.60mV	1.14mV	1.43mV
200mV	2.49mV	2.52mV	2.10mV	2.29mV
400mV	2.92mV	3.12mV	2.58mV	2.29mV
500mV	3.55mV	3.80mV	2.65mV	3.38mV
600mV	4.86mV	4.86mV	4.14mV	4.42mV
700mV	5.25mV	5.39mV	4.64mV	4.96mV
800mV	5.76mV	6.08mV	5.08mV	5.52mV
900mV	6.30mV	6.66mV	5.63mV	6.13mV
1V	6.80mV	7.30mV	5.09mV	6.54mV
1.1V	8.69mV	9.02mV	7.79mV	8.20mV
1.2V	9.12mV	9.60mV	8.28mV	8.72mV
2.0V	15.40mV	14.5mV	11.66mV	14.65mV
3.0V	19.91mV	19.82mV	15.31mV	20.51mV
4.0V	28.83mV	27.85mV	21.61mV	27.84mV
5.0V	34.32mV	32.80mV	25.69mV	34.07mV
6.0V	39.82mV	38.96mV	29.65mV	39.18mV

게인 설정, 전체 스케일, ATI 채널	DPO77002SX DPO75902SX, DPO75002SX
100mV	1.19mV
200mV	1.76mV
250mV	2.10mV
300mV	2.49mV

입력 저항

≤1.2V_{FS} 설정 18 - 28ºC(64 - 82ºF)에서 50Ω ±3%

5 - 45ºC(45 - 113ºF) 이상에서 50Ω ±4%

>1.2V_{FS} 설정 5 - 45ºC(45 - 113ºF) 이상에서 50Ω ±4.4%

수평 및 획득 시스템

장기 샘플 속도 정확도 ± 0.1ppm 초기 정확도 수명: < 0.8ppm(처음 1 년), 이후부터 <0.3ppm/년 내부 기준을 사용할 경우에만 해당됩니다.

델타 시간 측정 정밀도

지정한 장비 설정과 입력 신호에 대해 DTAmax(최대 델타 시간 측정 정밀도)를 계산하는 공식은 다음과 같습니다. 이때 나이퀴스트 위에 있는 신호 내용은 중요하지 않고 앨리어싱, 무리한 복구 및 보간으로 인한 오류도 중요하지 않은 것으로 가정합니다.

N_{typ} = 일반 입력 참조 노이즈 사양(전압 rms)

F_N = 장비 대역폭이 9GHz 이하인 경우 1.3, 10GHz 이상인 경우 1.5

SR_1 = 측정 시 첫 번째 점 주위의 회전율(첫 번째 에지)

SR_2 = 측정 시 두 번째 점 주위의 회전율(두 번째 에지)

TBA = 시간축 정확도(2ppm)

$F_I = 1.2 \times 10{-}2$

t_{r1}=첫 번째 에지의 상승 시간

t_{r2}=두 번째 에지의 상승 시간

t_j = 샘플링 지터/균열 불확도(10µs 미만의 시간 동안 약 250fs)

$t_{reading}$ = 델타 시간 측정(초)

500 개 파형의 누적된 통계를 기준으로 피크-피크

$$DTA_{MAX\ pk-pk}(seconds)$$

$$=10 \times \sqrt{(N_{typ} \times F_N)^2\left[\left(\frac{1}{SR_1}\right)^2+\left(\frac{1}{SR_2}\right)^2\right]+F_I^2 \times \left(t_{r1}^2+t_{r2}^2\right)+(2 \times t_j)^2} + TBA \times t_{판독값}$$

데이터 수집 기간에 상관없이 RMS 가 보장됩니다.

$$DTA_{MAX\ rms}(seconds)$$

$$=\sqrt{(N_{typ} \times F_N)^2\left[\left(\frac{1}{SR_1}\right)^2+\left(\frac{1}{SR_2}\right)^2\right]+F_I^2 \times \left(t_{r1}^2+t_{r2}^2\right)+(2 \times t_j)^2} + TBA \times t_{판독값}$$

제곱근 기호 아래의 항은 안정적이며 TIE(Time Interval Error)에 의한 것입니다. 이 항으로 인한 오류는 싱글 샷 측정하는 동안 발생합니다. 두 번째 항은 시간 기준의 절대 중앙 주파수 정확도 및 중앙 주파수 안정성에 의한 것이고, 관찰 간격(첫 번째 싱글 샷 측정에서 최종 싱글 샷 측정까지의 시간) 동안 다중 싱글 샷 측정마다 달라집니다. 관찰 간격은 1 년을 초과할 수 없습니다.

트리거 사양

에지 트리거 감도 DC 커플링(편의 사양)

모든 소스, 포지티브 또는 네거티브 에지

트리거 소스	감도
A 이벤트 트리거	DC - 50MHz 에서 5%FS 이하 5GHz 에서 7.5%FS 이하 10GHz 에서 10%FS 이하 15GHz 에서 15%FS 이하 20GHz 에서 35%FS 이하 25GHz 에서 50%FS 이하
B 이벤트 트리거	DC - 50MHz 에서 5%FS 이하 5GHz 에서 7.5%FS 이하 10GHz 에서 10%FS 이하 15GHz 에서 15%FS 이하 20GHz 에서 35%FS 이하 25GHz 에서 50%FS 이하
보조 입력	DC - 1GHz 에서 100mV$_{pp}$ 4GHz 에서 175mV$_{pp}$ 8GHz 에서 225mV$_{pp}$ 10GHz 에서 450mV$_{pp}$ 11GHz 에서 800mV$_{pp}$

시간 검정 트리거 타이머 정확도

글리치, 폭, 시간 검정 런트, 변이 또는 Window 및 타임아웃 트리거링의 경우(40ps - 1.0ns, 편의 사양):

시간 범위	정확도
40ps - ≤50ns	±(설정값 3% + 15ps)
50ns - ≤500ns	±(설정값 1.5% + 100ns)
500ns - 1s	±(150ppm x 설정값 + 500ps)

셋업 앤 홀드 위반 및 시간 검정 패턴(40ps - 1.0ns, 편의 사양):

300ps - 1.01µs	±(설정값 5% + 200ps)
1.02µs - 1s	±(TB [1] 정확도 + 20ns)

트리거 지터 DC 커플링 A 에지 (편의 사양)

고급 트리거 위치를 사용하여 10fs

저주파수에서 1ps rms, 빠른 상승 시간 신호, A 에지, 홀드오프 시간 = 30µs

[1] TB 정확도는 설정값의 백분율로 표현된 시간축 정확도입니다.

입력/출력 포트 사양

고속 에지 출력 단계 진폭 및 오프셋	-300mV 커먼 모드에서 100Ω 로드에 대해 1200mV 디퍼런셜
고속 에지 출력 단계 주파수	1kHz ± 20%

보조 출력 로직 레벨

V_{out} 높음	V_{out} 낮음(참)
1MΩ 로드에 대해 ≥2.5V 접지에 대한 50Ω 로드에 대해 ≥1.0V	1MΩ 로드에 대해 ≤0.7V 접지에 대한 50Ω 로드에 대해 ≤0.25V

B, C, D 12.5GHz 클럭 출력 (UltraSync)	$1.3V_{p-p}$(6dBm)
시간축 기준 출력 주파수	10MHz 및 12.5GHz 출력
내부 기준 출력 전압(편의 사양)	
10MHz Vout 피크-피크	50Ω 에 대해 >800mV 피크-피크 1MΩ 에 대해 >1.6V 피크-피크(내부적으로 AC 커플링)

전원 사양

소비 전력	
	980W 미만, 단일 장비, 최대
	780W 이하, 단일 장치(편의 사양)
소스 전압 및 주파수	100V - 240V_{RMS}, 50/60Hz
	115V ±10%, 400Hz
	CAT II

기계 사양

무게

DPO70000SX 모델	19kg(42lbs) - 오실로스코프만

크기

DPO70000SX 모델	높이 157mm(6.0 인치) 폭 452mm(17.8 인치) 깊이 553mm(21.8 인치)
DPO70000SX 모델, 랙 마운트 구성	높이 177mm(7.0 인치) 폭 440mm(19.75 인치) 깊이(장비의 랙 마운트 이어에서 장비 후면까지) 523mm(20.6 인치)

냉각

필요한 공간

팬 강제 통풍식, 공기 필터 없음	
상단	0mm(0 인치)
하단	플립을 아래쪽으로 하여 다리로 세우는 경우 최소 6.35mm(0.25 인치) 또는 0mm(0 인치)
왼쪽	76mm(3 인치)
오른쪽	76mm(3 인치)
후면	후면 다리 위 0mm(0 인치)

제작 재료

섀시부는 알루미늄 합금, 전면 패널은 플라스틱 기판, 회로 보드는 유리 기판으로 제작됨

환경 사양

온도

작동	시간당 최대 변화가 11°C 이고 비응축식인 경우 +5°C - +45°C(41°F - +113°F), 1,500m(4,921.25 피트) 고도 이상에서 300m(984.25 피트)당 1°C 감소
비작동	-20°C - +60°C(-4°F - +140°F), 시간당 최대 변화 20°C

습도

작동	최대 +32°C(+90°F)까지 8% - 80% 상대 습도 +32°C(+90°F) 이상 최대 +45°C(+113°F)까지 5% - 45% 상대 습도, 비응축식, 최대 습구 온도 +29.4°C(+85°F)에 의해 제한됨(+45°C(+113°F)에서 상대 습도를 32%로 줄임)
비작동	최대 +30°C (+86°F)까지 5% - 95% 상대 습도 +30°C(+86°F) 이상 최대 +60°C (+140°F)까지 5% - 45% 상대 습도, 비응축식, 최대 습구 온도 +29.4°C(+85°F)에 의해 제한됨(+60°C(+140°F)에서 상대 습도를 11%로 줄임)

고도

작동	최대 3,000m(9,843 피트), 1500m(4,921.25 피트) 고도 이상에서 300m(984.25 피트)당 최대 작동 온도 1°C 감소
비작동	최대 12,000m(39,370 피트)

부록 A, 유지 관리

유지 관리

이 섹션에는 장비 정기 유지 관리를 수행하는 데 필요한 정보가 나와 있습니다.

주의. *장비를 둘러싸고 있는 용기를 제거하지 마십시오. 이 용기를 제거하면 장비가 손상됩니다. 장비가 손상되면 EMC 요구 사항을 충족하지 못하게 됩니다.*

장비를 둘러싸고 있는 용기를 제거하지 마십시오. 장비에 서비스가 필요한 경우 용기와 함께 장비를 텍트로닉스로 반환해야 합니다.

청소

다음 절차에 따라 장비를 청소하십시오. 추가적인 청소가 필요한 경우 전문 서비스 담당자에게 요청하십시오.

외부 청소

보풀 없는 마른 천이나 부드러운 솔 브러시를 사용하여 섀시의 외부 표면을 청소합니다. 그래도 지저분한 경우 75% 이소프로필 알코올 세정제를 적신 천이나 면봉을 사용합니다. 면봉을 사용하여 컨트롤 및 커넥터 주위의 좁은 틈을 닦아냅니다. 섀시의 어떤 부분에도 합성 마모제를 사용하지 마십시오.

젖은 수건을 사용하여 켜기/대기(On/Standby) 스위치를 닦아냅니다. 스위치에 직접 물을 뿌리거나 적시지 마십시오.

주의. *부적절한 세척제나 기타 청소 방법을 사용하거나 과도한 힘을 주면 장비가 손상될 수 있습니다. 이 오실로스코프에 사용된 플라스틱을 손상시킬 수 있는 화학 세척제를 사용하지 마십시오. 전면 패널 버튼을 청소할 때는 탈이온수만 사용합니다. 75% 이소프로필 알코올 세정제로 닦고 탈이온수로 헹굽니다. 다른 유형의 클리너를 사용하려면 먼저 Tektronix 서비스 센터나 담당자에게 문의하십시오.*

외부 청소 도중 장비 안에 물기가 들어가지 않도록 천이나 면봉을 적실 정도의 용액만 사용하십시오.

조정 간격

장비 내 전압 및 타이밍 기준은 시간이 지날수록 매우 안정적인 상태가 되므로 정기 조정을 필요로 하지 않습니다.

장비가 사양 및 성능 확인 설명서의 성능 테스트에 실패한 경우에는 조정이 필요할 수 있습니다. 이 설명서는 제품과 함께 제공되며 www.tektronix.com/manuals 에서 해당 제품을 검색하여 확인할 수도 있습니다.

정기 교정이 요구 사항 중 하나인 경우 일반적인 규칙은 장비가 자주 사용되면 1 년에 한 번 또는 2,000 시간의 작동 시간마다 한 번 성능을 확인하고 필요한 경우 조정을 수행하는 것입니다.

조정

조정 작업은 텍트로닉스 서비스 센터에서만 수행할 수 있습니다. 텍트로닉스 서비스 지원 팀에 문의하는 방법에 대한 자세한 내용은 이 설명서의 제목 페이지 뒤에 있는 텍트로닉스 연락처를 참조하십시오.

평면 디스플레이 청소

디스플레이는 부드러운 플라스틱 디스플레이로, 청소하는 동안 주의를 기울여야 합니다.

주의.

적절하지 않은 물질이나 방법으로 청소할 경우 평면 디스플레이가 손상될 수 있습니다.

연마재 세척제나 시판 유리 세척제를 사용하여 디스플레이 표면을 청소하지 마십시오.

디스플레이 표면에 액체를 직접 분사하지 마십시오. 디스플레이에 과도한 힘을 주면서 청소하지 마십시오.

클린룸 수건(예: Kimberly-Clark Corporation 의 Wypall Medium Duty Wipes, #05701)을 사용하여 평면 디스플레이 표면을 부드럽게 문질러 청소합니다.

디스플레이에 먼지가 많은 경우 증류수나 75% 이소프로필 알코올 용액을 묻힌 물티슈로 디스플레이에 물기를 묻힌 다음 표면을 부드럽게 문지릅니다. 이때 과도한 힘을 주면 플라스틱 디스플레이 표면이 손상될 수 있습니다.

주의. *외부 청소 도중 장비 안에 물기가 들어가지 않도록 천이나 면봉을 적실 정도의 용액만 사용하십시오.*

서비스를 위해 장비 반환

발송을 위해 장비를 다시 포장할 경우 원래 포장 상자를 사용하십시오. 원래 포장을 사용할 수 없는 경우 해당 지역 텍트로닉스 담당자에게 문의하여 새 포장 상자를 받으십시오.

산업용 스테이플러나 스트랩핑 테이프를 사용하여 운송 상자를 밀봉합니다.

서비스를 위해 장비를 반환하기 전에 서비스 센터에 문의하여 RMA(반품 인증) 번호 및 필요로 할 수 있는 반환 또는 배송 정보를 알아둡니다.

장비가 텍트로닉스 서비스 센터로 운송되는 경우 다음 정보를 동봉합니다.

- RMA 번호
- 소유자 주소
- 연락할 수 있는 사람의 이름 및 전화 번호
- 장비 유형 및 시리얼 넘버
- 반환 사유
- 필요한 서비스에 대한 자세한 설명

운송 상자에서 눈에 잘 띄는 두 위치에 텍트로닉스 서비스 센터의 주소와 발신인 주소를 표시합니다.

TekScope 복구 보고서 유틸리티

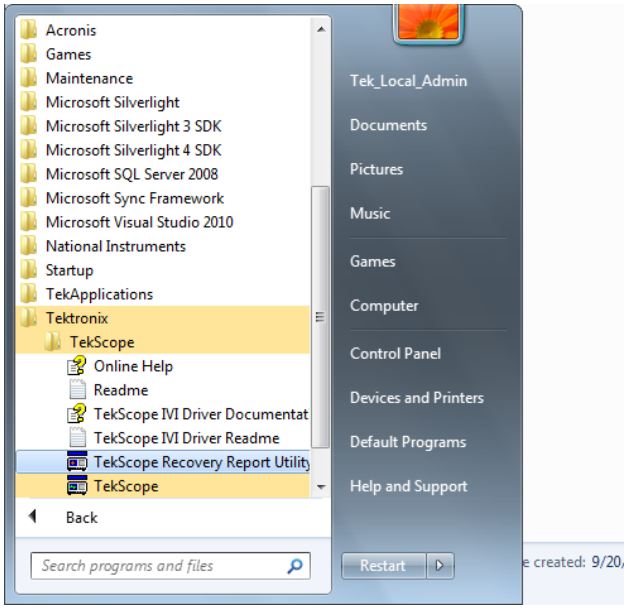
TekScope 복구 보고서 유틸리티는 TekScope 오류 진단 시 텍트로닉스에 유용한 데이터를 포함할 수 있는 기타 파일 및 로그를 수집하도록 설계되었으며, 바탕 화면에 .zip 파일을 만들어 수집된 모든 데이터를 보관합니다. 압축된 이 파일은 바탕 화면에서 이동식 플래시 드라이브로 쉽게 복사되며 전자 우편 첨부 파일로 텍트로닉스에 전송할 수 있습니다.

TekScope 오류 진단과 관련된 지원을 위해 텍트로닉스에 문의할 경우 이 유틸리티를 실행하여 텍트로닉스에 .zip 파일을 제공하도록 요청받을 수 있습니다.

주석노트. *이 유틸리티는 유틸리티를 실행하는 사용자 계정으로 생성된 임시 데이터를 지웁니다. 이로써 TekScope 가 다음에 시작할 때 새 파일을 생성할 수 있습니다.*

유틸리티 찾기

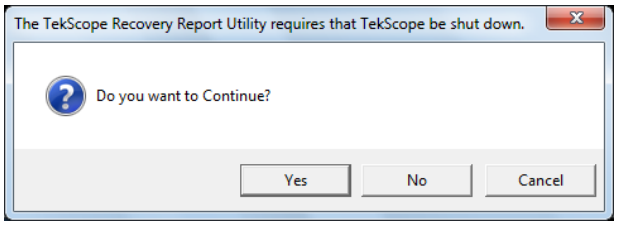
유틸리티 링크는 Start\All Programs\Tektronix\TekScope\ 디렉토리에 있습니다.



유틸리티 실행

유틸리티 링크를 클릭합니다.

유틸리티 호출 시 TekScope 가 실행 중인 경우 유틸리티는 사용자에게 TekScope 를 정지해야 함을 알리는 메시지를 표시합니다. 유틸리티가 일부 파일에 액세스하려면 TekScope 를 정지해야 합니다. 유틸리티는 장비의 시리얼 넘버를 쿼리한 후 TekScope 를 자동으로 정지합니다. 유틸리티가 TekScope 를 정지하고 보고서에 필요한 파일을 수집하도록 허용하려면 예(Yes)를 클릭합니다.



TekScope 가 실행 중인 상태가 아니면 계속해서 복구 유틸리티가 실행되고 보고서에 필요한 파일을 수집합니다.

보고서 찾기

유틸리티 실행이 완료되면 바탕 화면에 압축된 보고서 파일이 표시됩니다.

1. 유틸리티 호출 시 TekScope 가 실행 중인 경우 바탕 화면에 생성된 .zip 보고서 파일의 이름에는 장비의 유형과 시리얼 넘버가 포함됩니다. 예:

   ```
   TekScope_Recovery_Report_DPO77002SX_123456789.zip
   ```

2. 하지만 유틸리티 호출 시 TekScope 가 실행 중인 상태가 아니면 .zip 보고서 파일의 이름에 시리얼 넘버가 포함되지 않습니다. 예:

   ```
   TekScope_Recovery_Report_DPO77002SX.zip
   ```

보고서에 포함되는 데이터

유틸리티 실행이 완료되고 다음 파일이 장비에 있는 경우 보고서에는 이러한 파일의 복사본이 포함됩니다.

```
C:\Windows\Sysnative\winevt\logs\Application.evtx
C:\programdata\tektronix\ISD.XML
C:\programdata\Tektronix\TekScope\Calibration\console.log
C:\programdata\Tektronix\TekScope\Calibration\console.logOld
C:\programdata\Tektronix\TekScope\Calibration\calSPCConst.dat
 C:\programdata\Tektronix\TekScope\Calibration\caldiag.log
C:\programdata\Tektronix\TekScope\Calibration\caldiag.logOld
C:\programdata\Tektronix\TekScope\Calibration\error.log
```

유틸리티 실행이 완료되면 압축된 보고서 파일에 다음 디렉토리에 있는 모든 파일의 복사본도 포함됩니다.

```
C:\programdata\Tektronix\TekScope\Internal\*.*
C:\programdata\Tektronix\TekScope\Calibration\ CalDramDump\*.*
C:\programdata\Tektronix\TekScope\Calibration\ CalDramDumpFact\*.*
```

유틸리티에서 삭제된 데이터

이 유틸리티를 실행하면 다음 파일이 삭제됩니다.

```
C:\users\&lt;current_user&gt;\AppData\LocalLow\Tektronix\ tekScope\Internal
\*.*
```

TekScope 에 문제가 발생하여 일부 파일이 손상되었을 수 있습니다. 이 파일을 삭제하면 TekScope 가 다음 시작 시 이러한 파일을 다시 생성할 수 있습니다. 이 파일을 삭제하면 문제를 해결할 수 있습니다.

유틸리티 로그 파일

복구 보고서 유틸리티에서 수행된 작업의 로그 파일은 다음 위치에서 확인할 수 있습니다.

```
C:\Temp\TekScopeRecoveryReportUtility_log.txt
```

교체 가능 부품

이 섹션에는 장비의 교체 가능 부품 정보가 나와 있습니다. 제품의 교체 부품을 식별 및 주문하려면 해당 섹션의 목록을 참조하십시오.

기본 액세서리

이 제품의 기본 액세서리가 사용 설명서에 나와 있습니다. 사용 설명서는 www.tektronix.com/manuals 에서 확인할 수 있습니다.

교체 가능 부품

인덱스 번호	텍트로닉스 부품 번호	유효한 시리얼 넘버	단종된 시리얼 넘버	수량	이름 및 설명
1	348-2037-00			4	풋, 후면, 구석, 안전 제어
2	211-1481-00			4	나사, 기계, 10-32X. 500 PANHEAD T25, 파란색 NYLOK 패치 포함
3	348-1948-00			2	풋, 고정, 30% 유리 채워진 나일론, 안전 제어
4	348-1950-00			2	풋 어셈블리, 플립
5	211-1459-00			2	나사, 기계, 8-32X.312 PANHEAD T20, 파란색 NYLOK 패치 포함
6	348-1947-00			2	쿠션, 풋, SANTOPRENE, (4) 검정색 101-80
7	367-0528-00			1	핸들, 운반(가스 지원 및 오버몰딩), 안전 제어
8	407-4887-00			1	브래킷, 핸들 기준대, 안전 제어
9	211-1265-00			2	나사, 기계, 8-32 X 1.000L PNH, 흑색 산화, T20, NYLOK, 철
10	131-9650-00			2	커넥터, SMA 50OHM, 체인 포함 종단

부품 주문 정보

교체 부품은 해당 지역 Tektronix 사무소나 대리점을 통해 구입할 수 있습니다.

사용자가 이용할 수 있도록 개선된 구성 부품을 공급하고 최신의 개선된 기능을 제공하기 위해 Tektronix 제품을 변경하는 경우도 있습니다. 따라서, 부품을 주문할 때는 주문서에 다음 정보를 포함시키는 것이 중요합니다.

- 부품 번호
- 장비 종류 또는 모델번호
- 장비 일련 번호
- 해당되는 경우 장비 개조 번호

다른 부품이나 개선된 부품으로 교체된 부품을 주문하는 경우 해당 지역 Tektronix 사무소나 대리점은 부품 번호의 변경에 관해 사용자에게 알려줄 것입니다.

부록 B, 버전 릴리스

최신 고급 분석 애플리케이션 및 버전 릴리스

장비와 함께 주문한 최신 버전의 옵션 애플리케이션이 장비에 설치되어 있지 않을 수 있습니다. 다음 다운로드 위치에서 최신 버전을 빠르고 쉽게 받으십시오.

최신 버전의 소프트웨어를 다운로드하려면 Tektronix 웹 사이트의 홈 페이지(www.tektronix.com)로 이동한 다음 해당 페이지에서 다운로드 섹션을 찾으십시오. 모델 번호 입력(ENTER MODEL NUMBER) 입력란에 애플리케이션 이름을 입력하고 다운로드 유형 선택(Select Download Type) 풀다운 메뉴에서 소프트웨어(Software)를 선택합니다.

주석노트. *웹 페이지에서 릴리스 노트는 다운로드 가능한 실행 파일에 포함된 readme.txt 파일보다 최신 정보를 포함할 수 있습니다.*

검색 기준을 정의하려면 모델 번호 입력(ENTER MODEL NUMBER) 입력란의 애플리케이션 제목을 입력합니다. 예를 들어 최신 버전의 DPOJET 를 검색하여 다운로드하려면 DPOJET 라는 키워드를 사용합니다.

장비와 함께 애플리케이션을 구입한 경우 Tektronix 사용권 키로 애플리케이션을 사용할 수 있습니다.

업그레이드하려면 Readme.txt 파일에서 새 Tektronix 사용권 키 설치 지침에 따라 애플리케이션을 활성화하십시오.

색인

B

B 이벤트 스캔, 96

C

CAN, 192

D

DPO7AFP, 24
DSP 대역폭 향상, 66

E

ENOB, 60

F

FastFrame
  프레임 검색기, 80

H

Hi Res 획득 모드, 59

I

I2C, 192

L

LAN 커넥터
  후면 패널, 37

M

MIPI CSI-2, 192
MIPI DSI-1, 192
MultiView zoom, 123
MyScope
  편집, 169

O

OpenChoice
  예제, 190

P

PCIE 커넥터, 37
Pinpoint 트리거, 83

S

Sin(x)/x 보간, 115
SPI, 192

T

TekScope 복구 보고서 유틸리티, 207
TekVISA 설치, 32

U

UltraSync 버스 케이블, 13
USB 커넥터
  전면 패널 커넥터, 36
  후면 패널, 37

V

VGA 포트
  후면 패널, 37

W

Window 트리거
  정의됨, 87
Windows 종료, 10

X

X-Y 디스플레이 형식, 114
X-Y-Z 디스플레이 형식, 114

Y

Y-T 디스플레이 형식, 114

ㄱ

감쇠기 선택, 5
강제 종료, 10
강제 트리거, 83
검색, 128
게이트 폭 및 해상도 대역폭, 155
고속 에지, 36
고속 획득, 65, 187
교정, 27, 45
교체 가능 부품, 209
글리치
  캡처, 59, 65, 187
  트리거, 84
글리치 트리거
  정의됨, 87
기본 액세서리, 1
기본 트리거, 84, 90
기타 측정, 140

ㄴ

눈금 계수선 형태,

ㄷ

다중 장비 구성
  모드 간 전환, 20
  빠른 재시작, 21
  사용할 수 없는 기능, 22
  시간 동기화 모드, 19, 20
  시동 전에, 13
  연결 순서, 15
  장비 쌓기, 11
  전원 켜기, 16
다중 줌 영역, 125
단일 시퀀스, 62
대역폭 제한, 68
대역폭 향상, 66
도움말, 41
도트
  파형 레코드 포인트를 다음으로 표시,
디스플레이 맵, 38
디스플레이 속성, 26

ㄹ

랜덤 노이즈, 60
런트 트리거
  정의됨, 87
레이블
  버스, 71
롤 모드, 70
롤 모드 상호 작용, 70

ㅁ

마스크
  마진 허용 오차, 161
  자동 설정, 162
마스크 테스트, 160
마지막 자동 설정 실행 취소, 51
메뉴, 42
모노 녹색 컬러 팔레트, 119
모드 간 전환, 20
무한대 지속, 112

ㅂ

방법
  파형 검색 및 파형에 표시 추가, 128
버스
  구성, 77
  버스 설정, 71
  병렬 버스 설정, 75
  시리얼 버스 설정, 73
버튼
  표시 설정/지우기(Set / Clear Mark), 129
벡터
  파형을 다음으로 표시,
변수 지속, 112
변이 트리거
  정의됨, 87
병렬, 192
보간, 59
보조 입력, 36
보조 전면 패널, 24
보통 컬러 팔레트, 119
보통 트리거 모드, 83

복사, 182
복원
  Windows 운영 체제, 32
  제품 소프트웨어, 32
부품 주문, 210
비디오 포트, 37
빠른 재시작, 21

ㅅ

사양
  기계적, 203
  전원, 202
  트리거 시스템, 201
사용자 기본 설정, 51
사용자 표시, 128
사전 트리거, 83, 84
사후 트리거, 83, 84
상태 메시지
  교정 권장, 27, 45
상태 트리거
  정의됨, 87
샘플 강조(Intensified samples)
  파형을 다음으로 표시,
샘플 획득 모드, 59
샘플링 프로세스
  정의됨, 58
섀시 접지
  전면 패널 커넥터, 36
서비스를 위해 장비 반환, 207
선형 보간, 115
설명서, xvi
설치, 1
세그먼트화된 메모리, 78
셋업 앤 홀드 트리거
  정의됨, 87
소프트웨어
  버전, 211
  옵션, 185
  최신 릴리스, 211
소프트웨어 설치, 32
수신 검사, 25, 43
수직 설정 제어 창
  M Chx 탭, 93
수직 위치 및 자동 설정, 51
수평 모드
  선택, 63
수평 스케일
  및 연산 파형, 152
수평 위치
  및 연산 파형, 152
순차적 트리거링
  A 에서 준비 후 B 에서 트리거, 92
스펙트럼 연산 수식
  고급, 153
시각적 트리거, 103
시간 동기화 모드, 19, 20
시간 측정, 139
시리얼 마스크 테스트, 160
신호 경로 보정, 27, 45
신호 입력, 48
십자선 모드 계수선 형태,

ㅇ

아날로그 입력
  전면 패널 커넥터, 36
애플리케이션 소프트웨어, 185
액세서리, 1
에지 트리거
  정의됨, 87
엔벨로프 획득 모드, 60
연산
  편집기, 150
예제, 187
오류 감지기, 156
온도 그레이딩 컬러 팔레트, 119
온라인 도움말, 41
외부 모니터, 37
외부 청소, 205
외부 클럭 입력, 37
요구 사항
  작동, 2
  전원 공급 장치, 3
운영 체제 복원, 32
유지 관리
  TekScope 복구 보고서 유틸리티, 207
  교체 가능 부품, 209

부품 주문, 210
서비스를 위해 장비 반환, 207
외부 청소, 205
조정, 206
조정 간격, 206
청소, 205
평면 디스플레이 청소, 206
유효 비트 수
향상, 60
응용 예제, 187
이벤트 발생 시 수행할 작업
설정, 105
이중 모니터, 31
인터페이스 맵, 38
입력 커넥터 보호, 6

ㅈ

자동 설정, 51
자동 설정 실행 취소, 51
자동 트리거 모드, 83
작동 요구 사항, 2
장비 쌓기, 11
전면 패널
커넥터, 36
전원 공급 장치 요구 사항, 3
전원 끄기, 10
전원 버튼
노란색, 9
녹색, 9
불이 켜지지 않음, 9
표시기, 9
전원 켜기
다중 장비 전원 켜기, 16
전원 코드 입력, 37
전체 계수선 형태,
제품 소프트웨어 설치, 32
조정, 206
조정 간격, 206
종단 전압, 69
종료
강제, 10
준비 완료(READY) 상태 라이트, 89
준비(ARM) 상태 라이트, 89
줌, 123
지연된 트리거, 84, 90
지연시간 보정 도구, 52, 54
직렬 오류 감지기, 156
진폭 측정, 138

ㅊ

청소, 205
최대 입력 전압, 5
측정
사용자 정의, 141
정밀도, 52
정의됨, 138
커서, 146
커넥터
후면 패널, 35, 37
커넥터 보호, 6
커넥터 청소, 5
커서 측정, 146
커플링
트리거, 84
클럭 출력
후면 패널, 37

ㅌ

타임 스탬프
정의됨, 78
타임아웃 트리거
정의됨, 87
통신
측정, 141
트리거
B 이벤트 스캔, 96
강제, 83
기울기, 84
레벨, 84
병렬 버스, 99
사전 트리거, 83, 84
사후 트리거, 83, 84
상태, 89
시각적 트리거, 103

시리얼 버스, 101
커플링, 84
트리거 시 전자 우편, 106
판독값, 89
홀드오프, 84
트리거 시 전자 우편, 106
트리거 위치, 95
트리거 이벤트
정의됨, 83
트리거 트리거, 37
트리거(TRIG'D) 상태 라이트, 89

파

파형
검색 및 표시, 128
분석, 137
사용자 표시, 128
파형 데이터베이스 획득 모드, 60
파형 분석, 137
판독값
트리거, 89
패턴 트리거
정의됨, 87
평균 획득 모드, 60
평면 디스플레이 청소, 206
폭 트리거
정의됨, 87
표시, 128
표시 설정/지우기(Set / Clear Mark) 버튼, 129
프레임 계수선 형태,
프로브
교정, 36, 52
보정, 52
지연시간 보정, 52
피크 탐지 획득 모드, 59

하

한계 테스트, 163
향상된 대역폭, 66
향상된 유효 비트 수, 60
확대 계수선 크기, 123
확장 데스크톱, 31, 190
획득
샘플링, 58
입력 채널 및 디지타이저, 57
획득 모드
변경, 61
획득 시작, 62
획득 정지, 62
후면 패널
커넥터, 37
히스토그램 설정, 148
히스토그램 측정, 140