Tektronix

MSO70000C/DX 시리즈 혼합 신호 오실로스코프
DPO70000C/DX 시리즈 디지털 포스퍼 오실로스코프
DPO7000C 시리즈 디지털 포스퍼 오실로스코프
MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈 오실로스코프

사용 설명서

071-2986-05

MSO70000C/DX 시리즈 혼합 신호 오실로스코프
DPO70000C/DX 시리즈 디지털 포스퍼 오실로스코프
DPO7000C 시리즈 디지털 포스퍼 오실로스코프
MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈 오실로스코프

사용 설명서

MSO70000C/DX 시리즈 혼합 신호 오실로스코프
MSO70000C 시리즈 혼합 신호 오실로스코프
하바네로용은 없음
DSA70000C/D 시리즈 디지털 신호 분석기
DPO70000C/DX 시리즈 디지털 포스퍼 오실로스코프
DPO70000C/D 시리즈 디지털 포스퍼 오실로스코프
MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C, DPO7000C 및
MSO/DPO5000B 시리즈 사용 설명서
DSA/DPO70000D, MSO/DSA/DPO70000C,
DPO7000C 및 MSO/DPO5000B 시리즈 사용 설명서
이 문서는 펌웨어 버전 6.8을 지원합니다.

www.tek.com

071-2986-05

Tektronix 연락처

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

제품 정보, 영업, 서비스 및 기술 지원에 대한 문의:

- 북미 지역에서는 1-800-833-9200번으로 전화하시면 됩니다.
- 기타 지역에서는 www.tektronix.com에서 각 지역 담당자를 찾으실 수 있습니다.

보증서

Tektronix는 이 제품이 그 재료나 공정 기술에 있어서 결함이 없음을 제품을 구입한 날부터 1년의 기간 동안 보증합니다. 만약 보증 기간 내에 해당 제품에 결함이 있음이 증명될 경우, Tektronix는 옵션에 따라 부품 요금이나 공임을 청구하지 않고 결함 제품을 수리하거나, 결함 제품에 대해 교체품을 제공합니다. 보증 업무를 위해 Tektronix에서 사용하는 부품, 모듈 및 교체 제품은 신품 또는 신품의 성능에 가깝게 수리된 것일 수 있습니다. 모든 교체 부품, 모듈 및 제품은 Tektronix의 재산이 됩니다.

본 보증에 의거하여 서비스를 받으려면, 보증 기간이 만료되기 전에 Tektronix에 결함을 통지하고 서비스 실시에 필요한 적절한 준비를 해야 합니다. 고객은 결함 제품을 포장하여 Tektronix에서 지정하는 서비스 센터로 발송해야 합니다. 이때 운송 요금은 선불로 지불해야 합니다. 반송 주소지가 서비스 센터 소재 지역 내에 있는 경우 Tektronix에서는 고객에게 제품을 반송하는 운송 요금을 부담합니다. 기타 지역으로 제품을 반송하는 경우에는 고객이 모든 운송 요금, 관세, 세금 및 기타 비용을 부담합니다.

본 보증은 잘못된 사용 또는 잘못되거나 적절치 못한 유지 보수 및 수리로 인하여 발생한 모든 결함, 고장 또는 손상에 대해서는 적용되지 않습니다. Tektronix는 본 보증에 의해 가) Tektronix 공인 기술자가 아닌 사람에 의한 제품의 설치, 수리 또는 서비스로 인하여 발생한 손상의 수리, 나) 잘못된 사용 또는 호환되지 않는 장비와의 연결로 인하여 발생한 손상의 수리, 다) 타사 소모품의 사용으로 인하여 발생한 손상 또는 고장의 수리 또는 라) 개조나 통합 때문에 제품의 서비스 시간이 길어지거나 어려워진 경우에 서비스를 제공할 책임이 없습니다.

이 보증은 명시적이거나 암시적인 다른 모든 보증을 대신해 이 제품과 관련하여 Tektronix에 의해 제공됩니다. Tektronix와 판매업체는 시장성 또는 특정 목적의 적합성에 대한 어떠한 묵시적 보증도 거부합니다. 결함 제품에 대한 Tektronix의 수리 또는 교체 책임이 본 보증의 위반에 대해 고객에게 제공되는 유일한 보상입니다. Tektronix와 판매업체는 어떤 간접적이거나 특수하거나 부수적이거나 결과적인 손해에 대해 책임을 지지 않으며, 이는 Tektronix와 판매업체가 그와 같은 손해의 가능성을 사전에 통지했든 통지하지 않았든 마찬가지입니다.

[W2 – 15AUG04]

목차

중요 안전 정보 v
일반 안전 사항 요약 v
서비스 안전 요약 vii
이 설명서의 용어 viii
제품에 표시된 기호 및 용어 viii
컴플라이언스 정보 ix
EMC 컴플라이언스 ix
안전 컴플라이언스 x
환경 고려 사항 xii
머리말 xiii
주요 기능 xiii
설명서 xvi
이 설명서에서 사용하는 규약 xvi
장비 설치 1
표준 액세서리 1
작동 요구 사항 3
ESD 방지 5
장비 전원 켜기 6
장비 끄기 8
전원 끄기 9
오실로스코프 보안 10
네트워크에 연결 10
두 번째 모니터 추가 11
운영 체제 복원 14
MSO5000B 및 DPO5000B 하드 드라이브 설치 15
장비에 익숙해지기 16
전면 패널 16
측면 및 후면 패널 19
인터페이스 및 디스플레이 22
제어판 24
온라인 도움말 액세스 27
메뉴 및 제어창 액세스 28
장비 검사 29
내부 진단 통과 확인 29
획득 30
신호 경로 보정 30
아날로그 신호 입력 설정 32
기본값 설정 사용 34
자동 설정 사용 35
프로브 보정 및 지연시간 보정 36
획득 개념 36
획득 모드 작동 원리 39

향상된 유효 비트 수 사용 40
획득 모드 변경 41
획득 시작 및 정지 42
수평 모드 선택 42
고속 획득 사용 45
DSP 향상된 대역폭 사용 46
종단 전압 설정 48
롤 모드 사용 49
디지털 신호 입력 설정 50
디지털 채널 설정 51
버스 설정 52
MagniVu를 켜야 하는 시점과 그 이유 59
MagniVu 사용 59
디지털 파형의 아날로그 특성 보기 60
FastFrame 모드 사용 61
FastFrame 프레임 검색기 사용 65
TekLink 및 MultiScope 트리거 사용 67
Pinpoint 트리거 72
트리거링 개념 72
트리거 유형 선택 74
트리거 선택 76
트리거 상태 확인 78
A(주) 트리거 및 B(지연) 트리거 사용 79
B 이벤트 스캔 시 트리거 83
병렬 버스 트리거링 86
직렬 버스 트리거링 89
시각적 트리거를 사용하여 트리거(시각적 트리거링) 90
이벤트 발생 시 수행할 작업 설정 92
트리거 시 전자 우편 전송 93
이벤트 시 전자 우편 설정 94
수평 지연 사용 96
파형 표시 97
화면 형태 설정 97
화면 지속 설정 98
디스플레이 형식 설정 99
파형 보간 선택 100
화면 문자 추가 101
계수선 유형 설정 102
트리거 레벨 마커 설정 103
날짜 및 시간 표시 103
컬러 팔레트 사용 104
레퍼런스 파형 색 설정 105
레퍼런스 파형 색 설정 105
MultiView Zoom 사용 105
여러 영역 확대 107

확대된 파형 잠금 및 스크롤 108
확대된 창에서 파형 숨기기 110
Wave Inspector를 사용하여 긴 레코드 길이 파형을 관리합니다........ 111
파형 검색 및 표시 113
시각적 검색 사용........ 126
파형 분석........ 128
자동 측정 수행........ 128
자동 측정 선택........ 130
자동 측정 사용자 정의 133
커서 측정 137
히스토그램 설정 139
Math 파형 사용 141
스펙트럼 분석 사용........ 144
직렬 오류 감지기 사용 147
마스크 테스트 사용........ 154
한계 테스트 사용........ 157
MyScope 159
새 MyScope 제어창 작성........ 159
MyScope 제어창 사용 163
정보 저장 및 호출........ 166
화면 포착 저장........ 166
파형 저장 167
파형 호출 169
디지털 파형 저장........ 170
장비 설정 저장........ 171
장비 설정 호출........ 172
측정값 저장 173
사용자 마스크 저장........ 174
히스토그램 데이터 저장 175
시간소인 저장 176
결과를 클립보드에 복사 177
하드 카피 인쇄........ 179
애플리케이션 소프트웨어 실행 180
애플리케이션 예제........ 182
일시적인 이상 포착........ 182
효과적인 문서화를 위한 확장 데스크톱 및 OpenChoice 구조 사용........ 185
버스 트리거 186
비디오 신호에서 트리거링 187
Tektronix 오실로스코프 및 로직 분석기 간의 데이터 상호 연계 190
부록 A........ 191
청소........ 191
부록 B 192
최신 오실로스코프 애플리케이션 및 버전 릴리스........ 192
부록 C 193
TPP0500, TPP1000 500MHz 및 1GHz 10X 패시브 프로브 지침 193

작동 정보 193
오실로스코프에 프로브 연결 193
프로브 보정 194
기본 액세서리 194
옵션 액세서리 196
프로브 팁 교체 196
사양 196
성능 그래프 197
안전 요약 198
부록 D 201
P6616 범용 로직 프로브 지침 201
제품 설명 201
오실로스코프에 프로브 연결 202
회로에 프로브 연결 203
기능 검사 204
일반적인 적용 방법 204
액세서리 205
사양 206
안전 요약 207
본 설명서의 안전 용어 및 기호 207
Tektronix 연락처 208
보증 정보 208
색인

중요 안전 정보

본 설명서에는 안전한 작동을 보장하고 제품을 안전한 상태로 유지하기 위해 사용자가 따라야 할 정보와 경고가 포함되어 있습니다.

이 제품에 대해 안전하게 서비스 절차를 실시할 수 있도록 이 절 끝 부분에 추가 정보가 제공됩니다.(vii 페이지의 *서비스 안전 요약* 참조)

일반 안전 사항 요약

제품을 지정된 대로만 사용합니다. 다음 안전 예방책을 검토하여 본 제품이나 관련 제품의 손상이나 사용자 부상을 방지합니다. 모든 지침을 주의 깊게 읽습니다. 나중에 참조할 수 있도록 이 지침을 보관해 두십시오.

지역 및 국가 안전 코드를 준수합니다.

제품을 안전하고 정확하게 작동하려면 일반적으로 승인된 안전 절차와 이 설명서에 지정된 안전 예방책을 반드시 준수해야 합니다.

이 제품은 숙련된 전문가만 사용해야 합니다.

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

사용하기 전에 항상 알려진 소스에서 제품이 제대로 작동하고 있는지 확인합니다.

이 제품은 위험한 전압을 감지하는 용도가 아닙니다.

위험한 도체가 노출되는 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 사항은 기타 구성 요소 설명서의 안전 사항 절을 읽으십시오.

이 장비를 시스템에 통합할 때 해당 시스템의 안전은 시스템 조립 기술자의 책임입니다.

화재 또는 부상을 방지하려면

적절한 전원 코드를 사용하십시오: 본 제품에 지정되어 있고, 제품을 사용 중인 국가에서 승인된 전원 코드만 사용하십시오.

제공된 전원 코드를 다른 제품에 사용하지 마십시오.

제품을 접지합니다: 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 연결을 해제합니다: 전원 코드를 뽑아 제품과 전원의 연결을 해제합니다. 위치 정보는 지침을 참조하십시오. 전원 코드를 작동하기 어렵도록 장비를 배치하지 마십시오. 전원 코드는 필요한 경우 신속하게 연결을 분리할 수 있도록 항상 사용자가 쉽게 접근할 수 있어야 합니다.

적절하게 연결하고 분리합니다: 전압 소스에 연결되어 있는 상태에서 프로브나 테스트 리드를 연결하거나 분리하지 않습니다.

절연된 전압 프로브, 테스트 리드선 및 제품과 함께 제공된 어댑터 또는 Tektronix에서 제품에 적합하다고 언급한 것만 사용합니다.

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

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

해당 단자의 정격 전압을 초과하는 공통 단자를 플로팅하지 마십시오.

MSO/DPO70K 및 DPO7K 장비의 경우 메인 또는 범주 II, III, IV 회로에 연결하는 경우에는 이 제품의 측정 단자가 작동하지 않습니다.

덮개 없이는 작동하지 않도록 합니다: 덮개나 패널을 분리하거나 케이스를 연 상태로 이 제품을 사용하지 않습니다. 위험 수준의 전압에 노출될 수 있습니다.

회로의 노출을 피합니다: 전원이 공급 중일 때는 노출된 연결부와 구성 요소를 만지지 않습니다.

고장이 의심되면 작동하지 않도록 합니다: 제품이 손상된 것 같으면 전문 서비스 담당자의 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. 향후 제품이 작동되지 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 절연체가 마모 표시기가 표시된 경우에는 프로브나 테스트 리드선을 사용하지 마십시오.

제품을 사용하기 전에 제품 외부를 확인해 보십시오. 깨지거나 빠진 부품이 있는지 확인합니다.

지정된 교체 부품만 사용합니다.

축축하고 습기가 많은 곳에서는 사용하지 않습니다: 장치를 서늘한 환경에서 따뜻한 환경으로 옮기면 응축 현상이 나타날 수 있습니다.

폭발 위험이 있는 장소에서 사용하지 않습니다:

제품 표면을 깨끗하고 건조하게 유지합니다: 제품을 청소하기 전에 입력 신호를 제거합니다.

적절히 환기합니다: 제품이 적절히 환기되도록 설치하는 방법에 대한 자세한 내용은 설명서의 설치 지침을 참조하십시오.

환기할 수 있도록 슬롯 및 환기구가 제공됩니다. 슬롯 및 환기구를 막지 마십시오. 막을 경우 환기가 제대로 이루어지지 않습니다. 환기구에 이물질을 넣지 마십시오.

안전한 작업 환경을 제공합니다: 항상 디스플레이 및 표시기를 보기 편한 위치에 제품을 배치합니다.

키보드, 포인터 및 버튼 패드를 잘못 사용하거나 오래 사용하지 마십시오. 키보드나 포인터를 잘못 사용하거나 오래 사용하면 중상을 입을 수 있습니다.

작업 구역이 해당 인체 공학 표준을 충족하는지 확인합니다. 스트레스성 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.

벤치 위에서 장비를 들어 올리거나 장비 위치를 바꿀 때에는 보조 손잡이를 사용합니다. 장비 운반 시에는 장비를 떨어뜨려 입을 수 있는 부상을 방지하도록 기본 핸들을 사용합니다.

이 제품에 사용하도록 지정된 Tektronix 랙마운트 하드웨어만 사용합니다.

서비스 안전 요약

서비스 안전 요약 절에는 제품에 대해 안전하게 서비스를 실시하는 데 필요한 추가 정보가 나와 있습니다. 전문 직원만이 서비스 절차를 실시해야 합니다. 서비스 절차를 실시하기 전에 이 서비스 안전 요약 및 일반 안전 요약을 읽어 보십시오.

감전을 방지하려면: 노출된 연결부를 만지지 않습니다.

혼자 서비스 절차를 실시하지 않습니다: 응급 처치 및 소생술을 제공할 수 있는 사람이 없는 경우에는 이 제품에 대해 내부 서비스나 조정을 실시하지 마십시오.

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

전원을 켜고 서비스를 실시할 때 주의를 기울입니다: 이 제품에는 위험한 전압이나 전류가 있을 수 있습니다. 보호 패널을 제거하거나 구성 요소를 솔더링 또는 교체하기 전에 전원 연결을 해제하고 배터리를 제거하며(해당하는 경우) 테스트 리드선을 분리하십시오.

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

이 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.

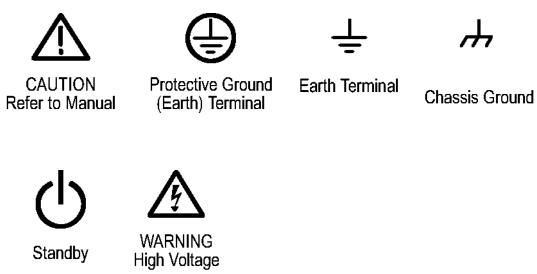
제품에 표시된 기호 및 용어

다음 용어가 제품에 나타날 수 있습니다.

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

제품에 이 기호가 표시되면 설명서를 참조하여 잠재적인 위험의 원인 및 위험을 방지하기 위해 수행해야 할 동작 등을 확인하십시오. 이 기호는 사용자에게 설명서의 등급을 보라고 할 때도 사용될 수 있습니다.

다음 기호가 제품에 나타날 수 있습니다.



컴플라이언스 정보

이 절에서는 장비가 준수하는 EMC(전자파 컴플라이언스), 안전 및 환경 표준에 대해 설명합니다.

EMC 컴플라이언스

EC 적합성 선언 – EMC

전자파 적합성에 대한 지침(2004/108/EC)의 취지에 부합합니다. 유럽 공동체의 공식 저널에 실려 있는 다음 사양의 표준을 준수하는 것으로 입증되었습니다.

EN 61326-1:2006, EN 61326-2-1:2006: 측정, 제어 및 실험용 전기 장비에 대한 EMC 요구 사항[1] [2] [3]

- CISPR 11:2003. 복사성 및 전도성 방출, 그룹 1, A등급
- IEC 61000-4-2:2001. 정전기 방전 차단
- IEC 61000-4-3:2002. RF 전자기장 차단[4]
- IEC 61000-4-4:2004. 전기 고속 과도 전류/버스트 차단
- IEC 61000-4-5:2001. 전원선 서지 차단
- IEC 61000-4-6:2003. 전도된 RF 차단[4]
- IEC 61000-4-11:2004. 전압 하락 및 중단 차단

EN 61000-3-2:2006: AC 전원선 고조파 방출

EN 61000-3-3:1995: 전압 변화, 변동 및 깜박거림

유럽 지역 연락처:
Tektronix UK, Ltd.
Western Peninsula
Western Road
Bracknell, RG12 1RF
United Kingdom

1 이 제품은 비주거 지역에서만 사용하도록 만들어졌습니다. 주거 지역에서 사용하면 전자파 장해가 발생할 수 있습니다.

2 이 장비를 테스트 대상에 연결하면 해당 표준에 필요한 수준을 넘어서는 양이 방출될 수 있습니다.

3 상호 접속 케이블을 사용하는 경우 012-0991-01, 012-0991-02, 012-0991-03 GPIB 케이블, 012-1213-00(또는 CA 부품 번호 0294-9) RS-232 케이블, 012-1214-00 Centronics 케이블 또는 LCOM 부품 번호 CTL3VGAMM-5 VGA 케이블 등의 Tektronix 부품 번호 또는 동급 제품과 같은 저 EMI 피복 케이블을 사용해야 합니다. 기준 출력 커넥터의 경우에는 012-0482-00 케이블을 사용하십시오.

4 오실로스코프가 지속적으로 나타나는 전자기 현상의 영향을 받는 경우 성능 기준: MSO70000C/DX, DPO70000C/DX 및 DPO7000: 10mV/div – 1V/div: 피크-피크 노이즈에서 0.4 이하의 구간 파형 변위 또는 0.8 이하의 구간 증가가 발생할 수 있습니다. MSO5000B 및 DPO5000B: 피크-피크 노이즈에서 4.0 이하의 구간 파형 변위 또는 8.0 이하의 구간 증가가 발생할 수 있습니다.

호주/뉴질랜드 적합성 선언 – EMC

ACMA에 따라 다음의 각 표준에 대한 EMC 무선 통신법 조항을 준수합니다.

- EN 61326-1:2006 및 EN 61326-2-1:2006에 따른 CISPR 11:2003. 복사성 및 전도성 방출, 그룹 1, A 등급

호주/뉴질랜드 연락처:

Baker & McKenzie
Level 27, AMP Centre
50 Bridge Street
Sydney NSW 2000, Australia

안전 컴플라이언스

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

EU 적합성 선언 – 저전압

유럽 공동체의 공식 저널에 실려 있는 다음 사양의 표준을 준수하는 것으로 입증되었습니다.

저전압 지침 2006/95/EC

- EN 61010-1. 측정, 제어 및 실험용 전기 장비에 대한 안전 요구 사항 – 1부: 일반 요구 사항
- EN 61010-2-030. 측정, 제어 및 실험용 전기 장비에 대한 안전 요구 사항 – 2-030부: 회로 테스트 및 측정과 관련된 특정 요구 사항

미국 국가 공인 테스트 실험 목록

- UL 61010-1. 측정, 제어 및 실험용 전기 장비에 대한 안전 요구 사항 – 1부: 일반 요구 사항
- UL 61010-2-030. 측정, 제어 및 실험용 전기 장비에 대한 안전 요구 사항 – 2-030부: 회로 테스트 및 측정과 관련된 특정 요구 사항

캐나다 인증

- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1. 측정, 제어 및 실험용 전기 장비에 대한 안전 요구 사항 – 1부: 일반 요구 사항
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-2-030. 측정, 제어 및 실험용 전기 장비에 대한 안전 요구 사항 – 2-030부: 회로 테스트 및 측정과 관련된 특정 요구 사항

추가 컴플라이언스

- IEC 61010-1. 측정, 제어 및 실험용 전기 장비에 대한 안전 요구 사항 – 1부: 일반 요구 사항
- IEC 61010-2-030. 측정, 제어 및 실험용 전기 장비에 대한 안전 요구 사항 – 2-030부: 회로 테스트 및 측정과 관련된 특정 요구 사항

장비 유형

테스트 및 측정 장비

안전 등급

등급 1 – 접지 제품

오염 지수 설명

제품 주변 환경 및 제품 내에서 발생할 수 있는 오염 물질을 측정합니다. 일반적으로 제품 내부 환경과 외부 환경은 동일한 것으로 간주합니다. 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 오염 물질만 발생합니다. 경우에 따라서는 응축으로 인한 전도성 오염 물질이 일시적으로 발생합니다. 이 현상은 보통 사무실/가정 환경에서 나타납니다. 일시적인 응축 현상은 제품을 사용하고 있지 때에만 발생합니다.
- 오염 지수 3. 전도성 오염 물질 또는 응축으로 인해 전도성을 띨 수 있는 비전도성 건조 오염 물질이 발생합니다. 이 현상은 온도와 습도가 모두 제어되지 않는 격리된 장소에서 나타납니다. 그러나 이 장소는 직사광선이나 직접적인 비바람으로부터 보호해 줍니다.
- 오염 지수 4. 전도성 먼지나 눈비를 통해 지속적으로 전도성 물질을 생성하는 오염 형태입니다. 보통 실외에서 발생합니다.

오염 지수 등급

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

IP 등급

IP20(IEC 60529에서 정의)

측정 및 과전압 범주 설명

이 제품의 측정 단자는 다음과 같은 범주 중 하나 이상에서 주 전압을 측정하기 위해 정격 지정될 수 있습니다(제품 및 설명서에 표시된 특정 정격 참조).

- 범주 II. 적용 포인트(콘센트 및 유사한 포인트)에서 건물 배선에 직접 연결된 회로
- 범주 III. 건물 배선 및 배전 시스템
- 범주 IV. 건물의 전기 공급 소스

주석노트. 주 전원 공급기 회로에만 과전압 범주 등급이 포함되며, 측정 회로에만 측정 범주 등급이 포함됩니다. 제품 내 그 이외의 회로에는 등급이 포함되지 않습니다.

주 전원 과전압 범주 등급

과전압 범주 II(IEC 61010-1에 정의됨)

환경 고려 사항

이 절에서는 제품이 환경에 미치는 영향을 설명합니다.

제품 폐기 처리

장비나 구성 요소를 재활용할 때에는 다음 지침을 준수하십시오.

장비 재활용: 이 장비를 생산하려면 천연 자원을 추출해서 사용해야 합니다. 제품을 부적절하게 폐기하면 장비에 들어 있는 물질이 환경이나 인간의 건강에 해를 끼칠 수 있습니다. 이러한 물질이 환경에 침투하지 않도록 차단하고 천연 자원의 사용량을 줄이려면 대부분의 재료를 올바로 재활용하거나 다시 사용하도록 적절한 시스템을 이용해 제품을 재활용하는 것이 좋습니다.

이 기호는 이 제품이 WEEE(폐전기전자 지침) 및 배터리 관련 지침(2002/96/EC 및 2006/66/EC)에 의거하여 적용 가능한 유럽 연합의 요구 사항을 준수한다는 뜻입니다. 재활용 방법에 대한 자세한 내용은 Tektronix 웹 사이트(www.tektronix.com)에서 고객 지원/서비스 절을 확인하십시오.

수은에 대한 알림: 본 제품은 수은이 포함된 LCD 백라이트 램프를 사용합니다. 제품 폐기는 환경 고려 사항에 의한 규제 대상일 수 있습니다. 폐기 또는 재활용 정보는 해당 지역의 관할 기관이나 미국의 경우 E-cycling Central 웹 페이지(www.eiae.org)에 문의하시기 바랍니다. [1]

1 이 알림은 MSO5000B 및 DPO5000B 장비에 적용되지 않습니다. MSO5000B 및 DPO5000B 장비는 무수은 LED 백라이트를 사용합니다.

과염소산염 자재: 이 제품에는 하나 이상의 CR 리튬 배터리가 포함되어 있습니다. 캘리포니아 주에서는 CR 리튬 배터리가 과염소산염 자재로 분류되므로 특별한 취급을 요합니다. 자세한 내용은 www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate를 참조하십시오.

유해 물질 제한

본 제품은 산업용 모니터링 및 제어 장비로 분류되므로 개정된 RoHS Directive 2011/65/EU 물질 제한은 2017년 7월 22일부터 적용됩니다.

머리말

이 설명서에서는 MSO/DPO7000DX 시리즈, MSO/DPO70000C 시리즈, DPO7000C 시리즈 및 MSO/DPO5000B 시리즈 장비의 설치 및 작동에 대해 설명합니다. 기본적인 작동 방법과 개념도 제시합니다. 보다 자세한 내용은 장비 온라인 도움말을 참조하십시오. 이 설명서에서 지원하는 장비는 다음과 같습니다.

- MSO73304DX 및 DPO73304DX
- MSO72504DX 및 DPO72504DX
- MSO72304DX 및 DPO72304DX
- MSO72004C 및 DPO72004C
- MSO71604C 및 DPO71604C
- MSO71254C 및 DPO71254C
- MSO70804C 및 DPO70804C
- MSO70604C 및 DPO70604C
- MSO70404C 및 DPO70404C
- DPO7354C
- DPO7254C
- DPO7104C
- DPO7054C
- MSO5204B 및 DPO5204B
- MSO5104B 및 DPO5104B
- MSO5054B 및 DPO5054B
- MSO5034B 및 DPO5034B

주요 기능

MSO70000C/DX, DPO70000DX, DPO70000C, DPO7000C, MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈 장비를 사용하면 전자 장비의 설계를 쉽게 확인하고 디버그하고 특성화할 수 있습니다. 이러한 장비의 주요 기능은 다음과 같습니다.

- MSO73304DX 및 DPO73304DX의 아날로그 채널 4개에 대한 33GHz 대역폭 및 50GS/s 실시간 샘플링 속도, 아날로그 채널 2개에 대한 100GS/s 실시간 샘플링 속도
- MSO72504DX 및 DPO72504DX의 아날로그 채널 4개에 대한 25GHz 대역폭 및 50GS/s 실시간 샘플링 속도, 아날로그 채널 2개에 대한 100GS/s 실시간 샘플링 속도
- MSO72304DX 및 DPO72304DX의 아날로그 채널 4개에 대한 23GHz 대역폭 및 50GS/s 실시간 샘플링 속도, 아날로그 채널 2개에 대한 100GS/s 실시간 샘플링 속도
- MSO72004C 및 DPO72004C의 아날로그 채널 4개에 대한 20GHz 대역폭 및 50GS/s 실시간 샘플링 속도, 아날로그 채널 2개에 대한 100GS/s 실시간 샘플링 속도

- MSO71604C 및 DPO71604C의 아날로그 채널 4개에 대한 16GHz 대역폭 및 50GS/s 실시간 샘플링 속도, 아날로그 채널 2개에 대한 100GS/s 실시간 샘플링 속도
- MSO71254C 및 DPO71254C의 아날로그 채널 4개에 대한 12.5GHz 대역폭 및 50GS/s 실시간 샘플링 속도, 아날로그 채널 2개에 대한 100GS/s 실시간 샘플링 속도
- MSO70804C 및 DPO70804C의 아날로그 채널 4개에 대한 8GHz 대역폭 및 25GS/s 실시간 샘플링 속도
- MSO70604C 및 DPO70604C의 아날로그 채널 4개에 대한 6GHz 대역폭 및 25GS/s 실시간 샘플링 속도
- MSO70404C 및 DPO70404C의 아날로그 채널 4개에 대한 4GHz 대역폭 및 25GS/s 실시간 샘플링 속도
- DPO7354C의 모든 채널에 대한 3.5GHz 대역폭 및 10GS/s 실시간 샘플링 속도, 1개 채널에 대한 40GS/s 실시간 샘플링 속도
- DPO7254C의 모든 채널에 대한 2.5GHz 대역폭 및 10GS/s 실시간 샘플링 속도, 1개 채널에 대한 40GS/s 실시간 샘플링 속도
- DPO7104C의 모든 채널에 대한 1GHz 대역폭 및 5GS/s(옵션 10GS/s) 실시간 샘플링 속도, 1개 채널에 대한 20GS/s(40GS/s 옵션) 실시간 샘플링 속도
- DPO7054C의 모든 채널에 대한 500MHz 대역폭 및 5GS/s 실시간 샘플링 속도, 1개 채널에 대한 20GS/s 실시간 샘플링 속도
- MSO5204B 및 DPO5204B의 아날로그 채널 2개에 대한 2GHz 대역폭 및 10GS/s 실시간 샘플링 속도
- MSO5104B 및 DPO5104B의 아날로그 채널 2개에 대한 1GHz 대역폭 및 10GS/s 실시간 샘플링 속도
- MSO5054B 및 DPO5054B의 모든 아날로그 채널에 대한 500MHz 대역폭 및 5GS/s 실시간 샘플링 속도
- MSO5034B 및 DPO5034B의 모든 아날로그 채널에 대한 350MHz 대역폭 및 5GS/s 실시간 샘플링 속도
- 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 500MHz로 대역폭을 제한할 수 있습니다. 일부 고성능 프로브 및 팁의 경우 향상된 대역폭은 프로브 팁까지 확장됩니다.
- 최대 5억 개 샘플의 레코드 길이(모델 및 옵션에 따라 다름)
- 최대 1.0%의 DC 수직 게인 정밀도(모델에 따라 다름)
- 고해상도 모드가 아닐 때 각각 8비트 해상도인 4개 아날로그 입력 채널, 보조 트리거 입력 및 출력
- MSO70000C/DX 및 MSO5000B 시리즈 장비용 디지털 채널 16개와 MSO70000C/DX용 추가 클럭 채널 1개
- iCapture를 사용하여 MSO70000C/DX 시리즈 장비에서 디지털 채널의 아날로그 특성을 분석할 수 있습니다.
- 샘플, 엔벨로프, 피크 검출, 고해상도, 파형 데이터베이스, 평균 및 고속 획득 모드
- 포괄적인 GPIB 명령 집합 및 메시지 기반 인터페이스를 통한 완벽한 프로그래밍 기능

- MSO70000C/DX, DPO70000C/DX 및 DPO7000C에서 사용할 수 있는 로직 검정된 트리거 및 유연한 A 및 B 트리거 이벤트를 통한 PinPoint 트리거링
- MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈 장비에서 사용할 수 있는 트리거 일체
- 선택할 수 있는 트리거 위치 보정을 통해 더 정확하게 트리거를 배치하고 지터를 줄일 수 있습니다.
- 일부 모델 또는 옵션에서 업계 표준의 직렬 트리거, 직렬 패턴 트리거 및 패턴 잠금 트리거를 사용할 수 있습니다.
- MSO70000C/DX 및 MSO5000B 시리즈 장비의 디지털 채널에서 트리거
- 장비 디스플레이의 모양을 바탕으로 하는 직관적 트리거링 방법인 시각적 트리거링(일부 모델에서 옵션)
- 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.
- 샘플 밀도를 표시하도록 파형 데이터의 컬러 그레이딩을 지원하는 대형 12.1인치(307.3mm)[10.4인치(264mm) MSO5000B 및 DPO5000B] 고해상도 XGA 컬러 디스플레이. 수직 및 수평으로 10개 구간을 표시합니다.
- MSO5000B 및 DPO5000B의 줌 및 팬, 재생 및 일시 중지, 검색 및 표시 기능이 있는 긴 레코드 길이 관리를 위한 Wave Inspector 컨트롤
- MagniVu 60.6ps 해상도, MSO5000B에서의 고속 디지털 샘플링 속도
- 한 번에 최대 4개 확대 영역을 표시하여 비교할 수 있는 MultiView Zoom. 최대 4개 확대 영역을 잠가 두고 수동 또는 자동으로 스크롤할 수 있습니다. 줌 창 내에서 파형의 가시성을 제어할 수 있습니다.
- 파형에서 원하는 이벤트 자동 검색 및 표시
- DDR 메모리 기술 분석 옵션을 사용한 자동 DDR 분석
- 사용자 정의 가능한 MyScope 제어창
- 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
- 광범위한 프로빙 솔루션

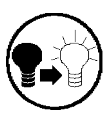
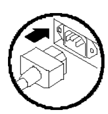
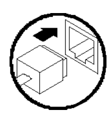
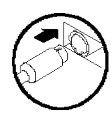
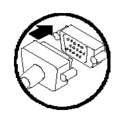
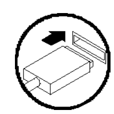
설명서

이 제품에 대해 사용할 수 있는 여러 가지 유형의 정보를 얻을 수 있는 위치를 확인하려면 아래 내용을 검토해 보십시오.

읽을 내용	사용할 문서
설치 및 작동(개요)	사용 설명서. 일반 작동 정보를 제공합니다.
심층적인 작동 및 사용자 인터페이스 도움말	온라인 도움말. 장비 기능 사용을 위한 자세한 지침을 제공합니다. 도움말 버튼을 누르거나 도움말 메뉴를 통해 온라인 도움말에 액세스하여 제어 및 요소에 대한 정보를 화면에서 확인할 수 있습니다. (27페이지의 *온라인 도움말 액세스* 참조)
프로그래머 명령	프로그래머 안내(설명서 브라우저에 포함 또는 www.tektronix.com/manuals에서 온라인으로 사용 가능). GPIB 명령 구문이 들어 있습니다.
서비스 정보	서비스 설명서(설명서 브라우저에 포함 또는 www.tektronix.com/manuals에서 온라인으로 사용 가능).
분석 및 연결 도구	Getting Started with OpenChoice Solutions Manual (OpenChoice 솔루션 시작 설명서) 장비에서 사용 가능한 다양한 연결 및 분석 도구에 대한 정보를 제공합니다.

이 설명서에서 사용하는 규약

다음 아이콘은 이 설명서 전체에서 사용됩니다.

순서 단계	전면 패널 전원	전원 연결	네트워크	PS2	SVGA	USB
						

장비 설치

장비의 포장을 풀고 기본 액세서리 목록에 있는 모든 항목을 받았는지 확인합니다. 권장 액세서리, 프로브, 장비 옵션 및 업그레이드는 온라인 도움말의 목록에 나와 있습니다. 최신 정보는 Tektronix 웹 사이트(www.tektronix.com)에서 확인하십시오.

표준 액세서리

액세서리	Tektronix 부품 번호
MSO70000C/DX, DPO70000C/DX, DPO7000C, MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈 디지털 포스퍼 오실로스코프 사용 설명서	071-2980-xx
고성능 오실로스코프 모범 사용 설명서 MSO70000C/DX, DPO70000C/DX 및 DPO7000C 시리즈	071-2989-xx
온라인 도움말(제품 소프트웨어 일부분)	—
성능 확인(설명서 브라우저에 포함)	077-0063-xx
프로그래머 온라인 안내(설명서 브라우저에 포함)	077-0010-xx
NIST, Z540-1 및 ISO9000 교정 인증서	—
한 개의 TekConnect 어댑터, MSO/DPO70000C/DX 모델에만 해당	TCA-BNC
네 개의 TekConnect 어댑터, MSO/DPO70000C 모델에만 해당	TCA-292MM
네 개의 TekConnect 어댑터, MSO/DPO73304DX, MSO/DPO72504DX 및 MSO/DPO72304DX 모델에만 해당	TCA-292D
DPO7354C, DPO7254C, DPO7104C 및 DPO7054C용 패시브 프로브, 채널당 1개	P6139B
액세서리 키트가 포함된 MSO5000B 모델 전용 16채널 디지털 프로브 1개	P6616
MSO5204B, MSO5104B, DPO5204B 및 DPO5104B용 패시브 프로브, 채널당 1개	TPP1000
MSO5054B, MSO5034B, DPO5054B 및 DPO5034B용 패시브 프로브, 채널당 1개	TPP0500/B
MSO5000B 및 DPO5000B용 터치스크린 스타일러스	119-6107-xx
키보드, MSO/DPO70000C/DX 모델에만 해당	119-7083-xx
광마우스	119-7054-xx
DVI - VGA 어댑터, MSO70000C, DPO70000C 및 DPO7000C 시리즈	887-4187-00
MSO5000B 및 DPO5000B용 전면 덮개 기타 모든 모델	200-5130-xx 200-4963-xx
손목띠, MSO/DPO70000C/DX 모델에만 해당	006-3415-05

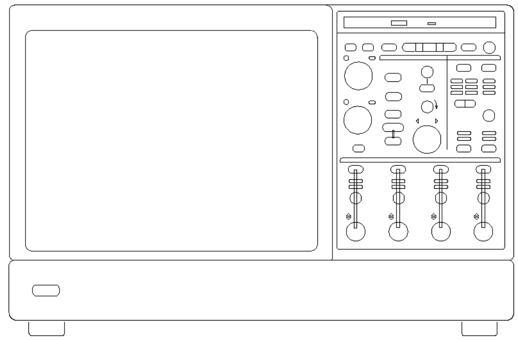
액세서리	Tektronix 부품 번호
액세서리 주머니	
MSO/DPO70000C/DX 모델	016–1441–xx
DPO7000C 모델	016–1966–xx
MSO5000B 및 DPO5000B 모델	016–2029–xx
액세서리 키트가 포함된 1개의 17채널 디지털 프로브, MSO70000DX 모델에만 해당	P6717A

액세서리		Tektronix 부품 번호		
전원 코드	다음 중 하나입니다.	MSO5000B 및 DPO5000B 모델	DPO7000C 모델	MSO70000 C/DX, DPO–70000C/DX 모델
	북미(옵션 A0)	161–0348–00	161–0104–00	161–0213–00
	전 유럽(옵션 A1)	161–0343–00	161–0104–06	161–0209–00
	영국(옵션 A2)	161–0344–00	161–0104–07	161–0210–00
	오스트레일리아(옵션 A3)	161–0346–00	161–0104–14	161–0211–01
	북미 240V(옵션 A4)	—	161–0104–08	—
	스위스(옵션 A5)	161–0347–00	161–0167–00	161–0212–00
	일본(옵션 A6)	161–0342–00	161–A005–00	161–0213–00
	중국(옵션 A10)	161–0341–00	161–0306–00	161–0352–00
	인도(옵션 A11)	161–0349–00	161–0324–00	161–0325–00
	브라질(옵션 A12)	161–0356–00	161–0356–00	161–0358–00
	전원 코드 또는 AC 어댑터 없음(옵션 A99)	—	—	—

작동 요구 사항

MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C 및 DPO7000C

1. 장비를 카트 또는 벤치 위에 놓습니다. 이때 하단이나 후면 다리에 놓아야 합니다. 랙 마운트 키트(옵션)를 사용할 수 있습니다. 다음 정비 요구 사항 및 치수를 준수해야 합니다.



2597-001

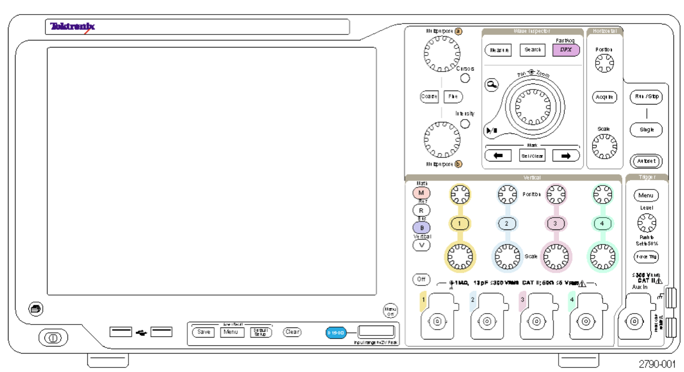
	DPO7000C 모델:	MSO/DPO70000C/DX 모델:
■ 상단:	0mm(0인치)	0mm(0인치)
■ 왼쪽 및 오른쪽:	오른쪽 0mm(0인치)왼쪽 76mm(3인치)	76mm(3인치)
■ 하단:	0mm(0인치), 플립을 아래쪽으로 하여 다리로 세움	0mm(0인치), 플립을 아래쪽으로 하여 다리로 세움
■ 후면:	0mm(0인치), 후면 걸쇠에 놓음	0mm(0인치), 후면 걸쇠에 놓음
2. 폭:	456mm(17.96인치)	451mm(17.75인치)
3. 높이:	277mm(10.9인치)	292mm(11.48인치)
4. 장비를 작동하기 전에 주변 온도를 확인하십시오.	+5℃ – +45℃(+41°F – +113°F)	+5℃ – +45℃(+41°F – +113°F)
5. 작동 습도를 확인하십시오.	+45℃(+113°F) 이하에서 최대 습구 온도 +29℃(+84°F)인 경우 8% – 80% 상대 습도, 비응축식 +45℃(+113°F)에서는 상한을 30% 상대 습도로 줄임	최대 +32℃(+90°F)까지 8% – 80% 상대 습도 +32℃(+90°F) 이상 최대 +45°C(+113°F) 까지 5% – 45% 상대 습도, 비응축식, 최대 습구 온도 +29.4℃(+85°F)에 의해 제한됨(+45℃(+113°F)에서 상대 습도를 32%로 줄임)
6. 작동 고도를 확인하십시오.	DPO7000C 모델: 3,000m(9,843피트)	MSO/DPO70000C/DX 모델: 3,000m(9,843피트), 1500m(4921.25피트) 고도 이상에서 300m(984.25피트)당 최대 작동 온도 1°C 감소

7. 최대 입력 전압, DPO7000C 모델:	
50Ω	$5V_{RMS}$, 임펄스 허용 안 됨, 피크 ±24V 이하
1MΩ	150V, 200kHz 초과, 20dB/decade에서 $9V_{RMS}$로 줄입니다. HX' 도체 및 접지 사이에서 BNC의 최대 입력 전압은 400V 피크입니다. DC를 포함한 임의 파형의 경우 RMS 전압이 150V 미만으로 제한됩니다. 150V 초과 피크를 가진 임펄스의 경우 최대 펄스 폭은 50µs입니다. 예를 들면 0V – 400V 피크, 직사각형 파형에서 듀티 계수는 14%입니다. 일시적 절연 내압(withstand voltage)의 최대값은 ±800V 피크입니다.
최대 입력 전압, 4GHz – 20GHz 모델:	
50Ω	1V/FS 미만 설정에 대해 $1V_{rms}$ 미만 그리고 1 V/FS 이상 설정에 대해 $5.5V_{rms}$ 미만
최대 입력 전압, 20GHz 초과 모델:	
50Ω	1.2V/FS 이하 설정: 터미네이션 바이어스에 상대적인 ±1.5V(최대 30mA) ±5V 절대 최대 입력 >1.2V/FS 설정: 25°C의 10V를 45°C의 8.4V로 줄임(감쇠기에 의해 제한됨)
MSO70000C/DX 시리즈의 로직 프로브에 대한 비손상 최대 입력 전압:	±15V

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

MSO5000B 및 DPO5000B

1. 장비를 카트 또는 벤치 위에 놓습니다. 이때 하단이나 후면 다리에 놓아야 합니다. 랙 마운트 키트(옵션)를 사용할 수 있습니다. 다음 정비 요구 사항 및 치수를 준수해야 합니다.



■ 후면:	50.8mm(2인치)
■ 왼쪽:	50.8mm(2인치)
2. 폭:	439mm(17.3인치)

3. 높이:	다리 포함 233mm(9.2인치) 수직 핸들 및 다리 포함 272mm(10.7인치)
4. 장비를 작동하기 전에 주변 온도를 확인합니다.	5℃ ~ +50℃(+41°F ~ +131°F)
5. 작동 습도를 확인합니다.	고: 40℃ ~ 50℃(104°F ~ 122°F), 10% – 60% 상대 습도 저: 0℃ ~ 40℃(32°F ~ 104°F), 10% – 90% 상대 습도
6. 작동 고도를 확인합니다.	3,000m(9,843피트)
7. 최대 입력 전압:	
50Ω 입력 임피던스	$5V_{RMS}$, 피크 ≤±20V(DF ≤6.25%)
1MΩ 입력 임피던스	$300V_{RMS}$, CAT II, BNC에서 피크 ±425V 이하 100mV/div 미만의 경우 100kHz 초과 20dB/decade, 1MHz 초과 10dB/decade에서 $30V_{RMS}$로 줄입니다. 100mV/div 이상의 경우 3MHz 초과 20dB/decade, 30MHz 초과 10dB/decade에서 $30V_{RMS}$로 줄입니다.
로직 프로브에 대한 비손상 최대 입력 전압:	±42V

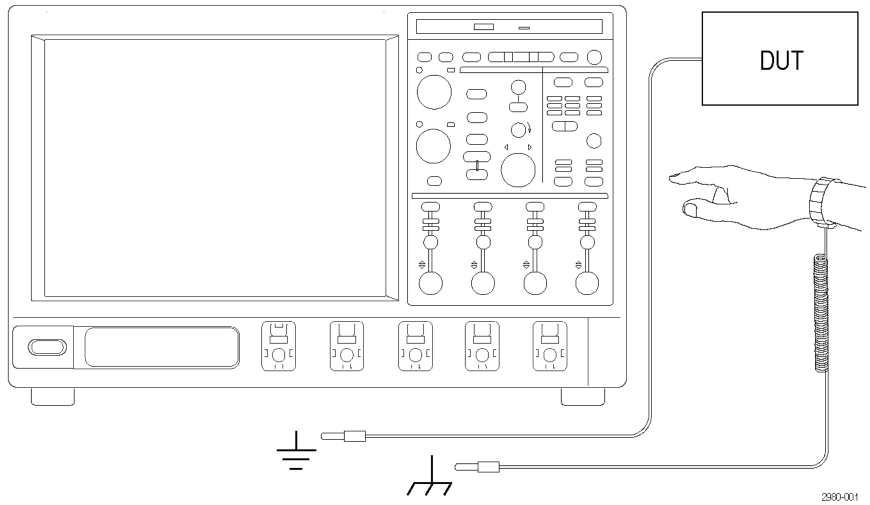
주의. 적절한 냉각을 위해서는 장비 후면 및 왼쪽에 장애물이 없어야 합니다.

ESD 방지

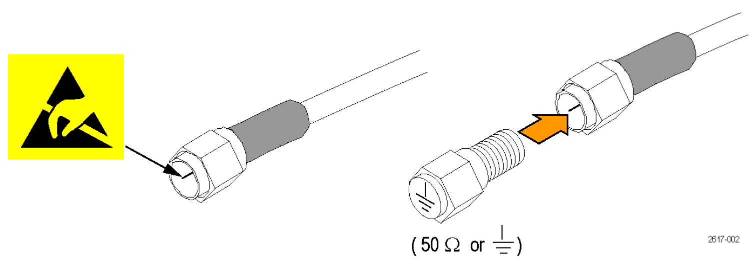
주의. 직접적인 정전기 방전은 장비 입력에 손상을 줄 수 있습니다. 이 손상을 피하는 방법을 확인하려면 다음 정보를 읽으십시오.

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.



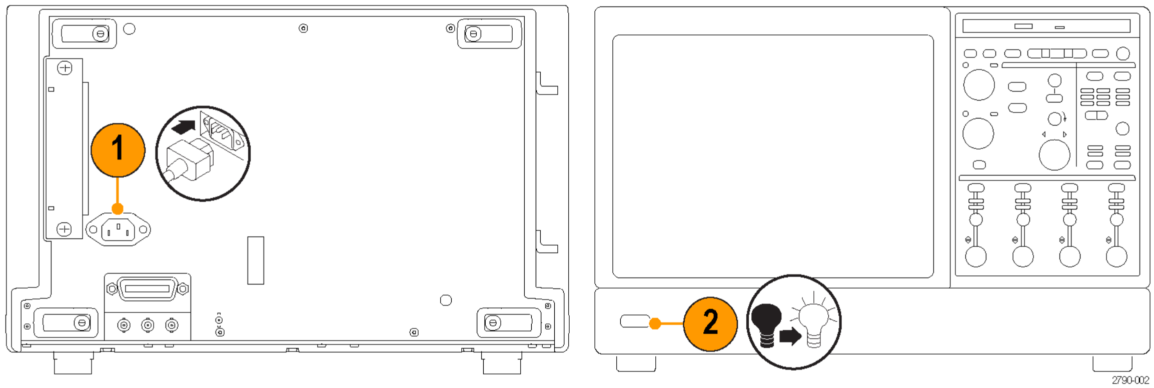
2. 벤치에서 분리되어 있는 케이블은 대량의 정전기를 발생할 수 있습니다. 케이블을 장비에 연결하기 전에 케이블의 중앙 도체를 순간적으로 접지하거나 50Ω 종단을 한쪽 끝에 연결하여 케이블을 장비나 테스트 중인 장치에 연결하기 전에 모든 케이블에서 정전기를 방전하십시오.



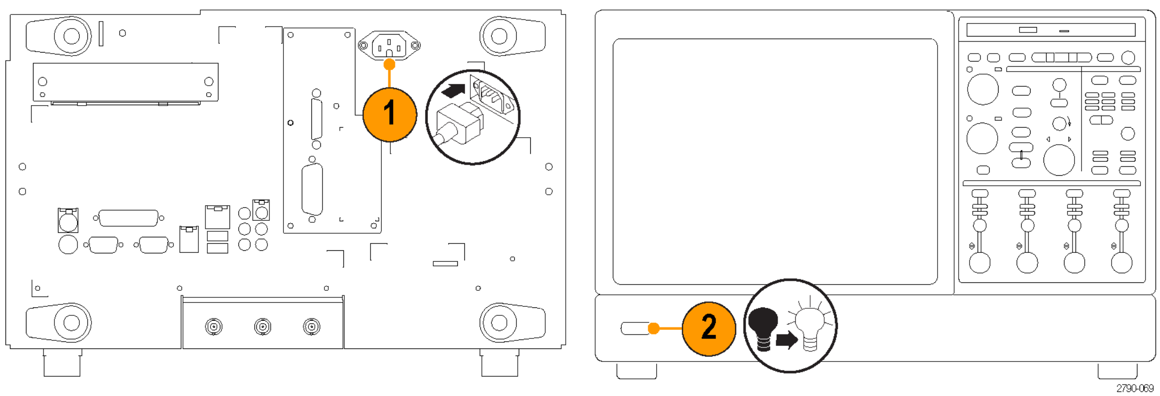
장비 전원 켜기

전력 공급기 요구 사항

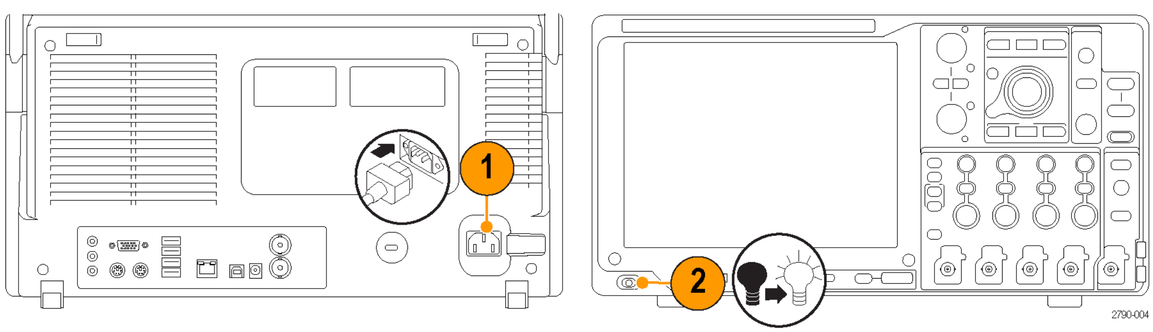
소스 전압 및 주파수	전력 소모
MSO70000C/DX 및 DPO70000C/DX 시리즈: 100–240V_{RMS} ±10%, 50–60Hz 또는 115V_{RMS} ±10%, 400Hz. CAT II	1100VA 이하
DPO7000C 시리즈: 100–240V_{RMS} ±10%, 47–63Hz 또는 115V_{RMS} ±10%, 400Hz	550W 최대
MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈: 100–240V_{RMS} ±10% 50–60Hz115V 440Hz	최대 275와트



DPO7000C 시리즈

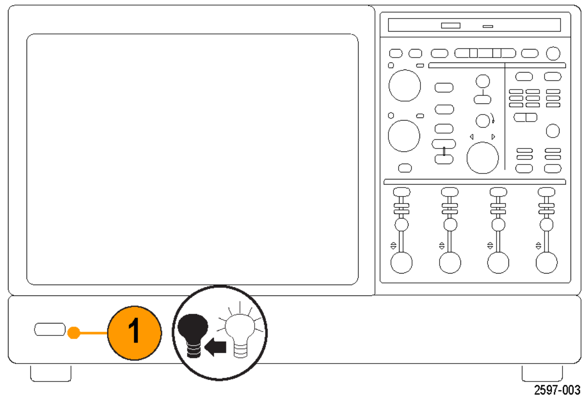


MSO/DPO70000DX 및 MSO/DPO70000C 시리즈

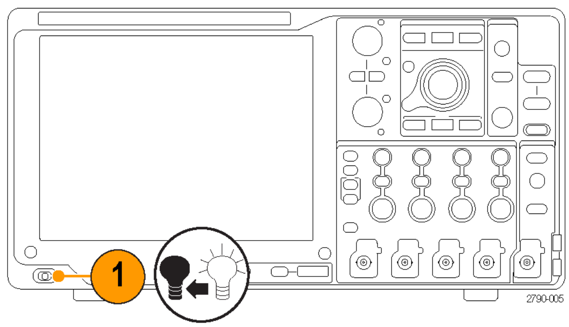


MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈

장비 끄기

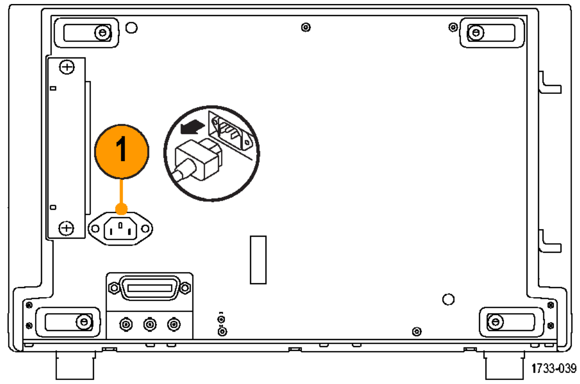


MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C 및 DPO7000C 시리즈

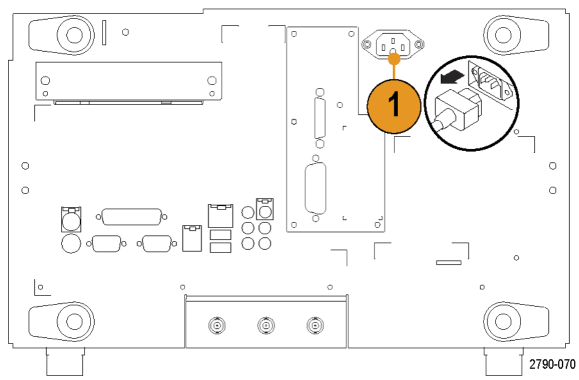


MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈

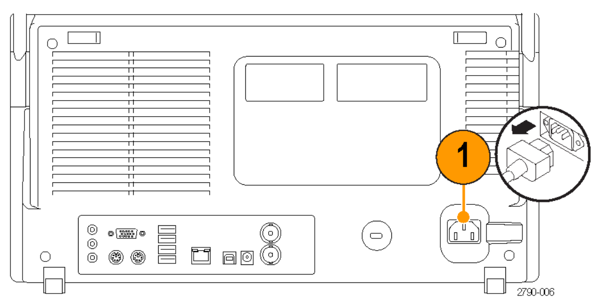
전원 끄기



DPO7000C 시리즈



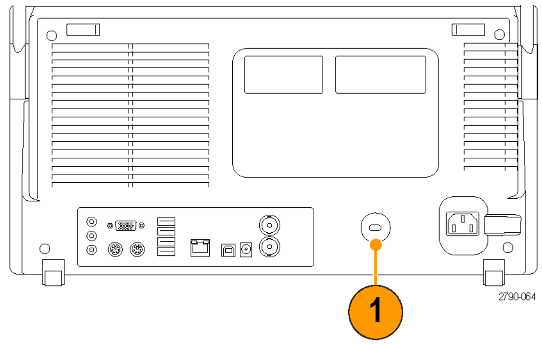
MSO/DPO70000DX 및 MSO/DPO70000C 시리즈



MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈

오실로스코프 보안

1. 표준 랩톱 컴퓨터 스타일 보안 잠금을 사용하여 오실로스코프를 안전한 위치에서 보호합니다.

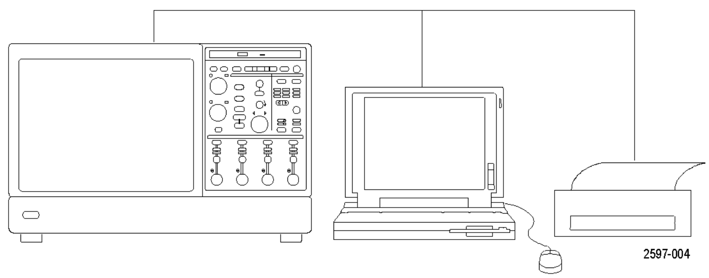


MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈

네트워크에 연결

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

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

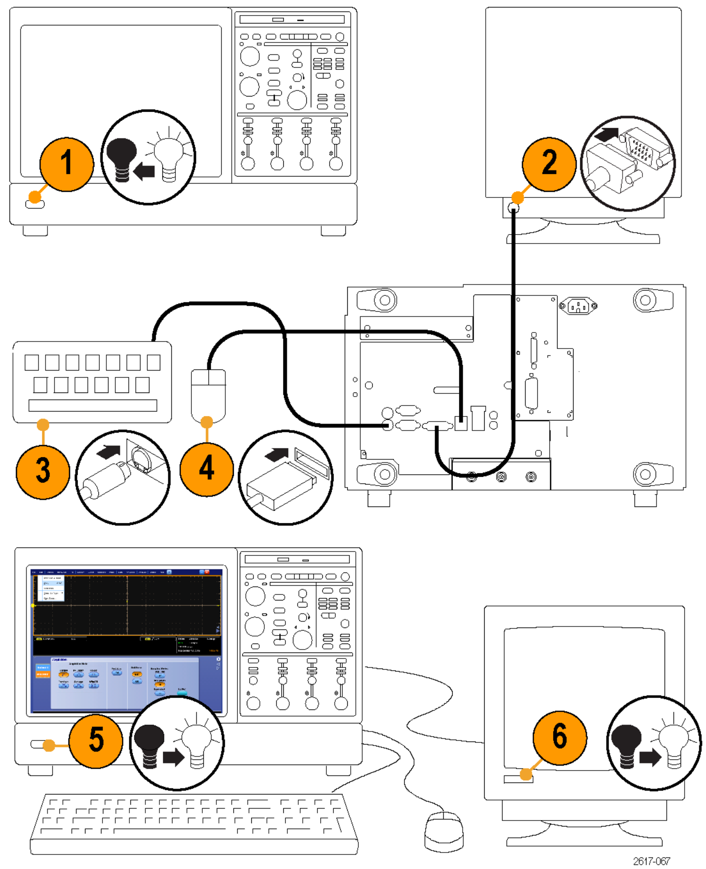


두 번째 모니터 추가

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

MSO/DPO70000DX 및 MSO/DPO70000C 시리즈

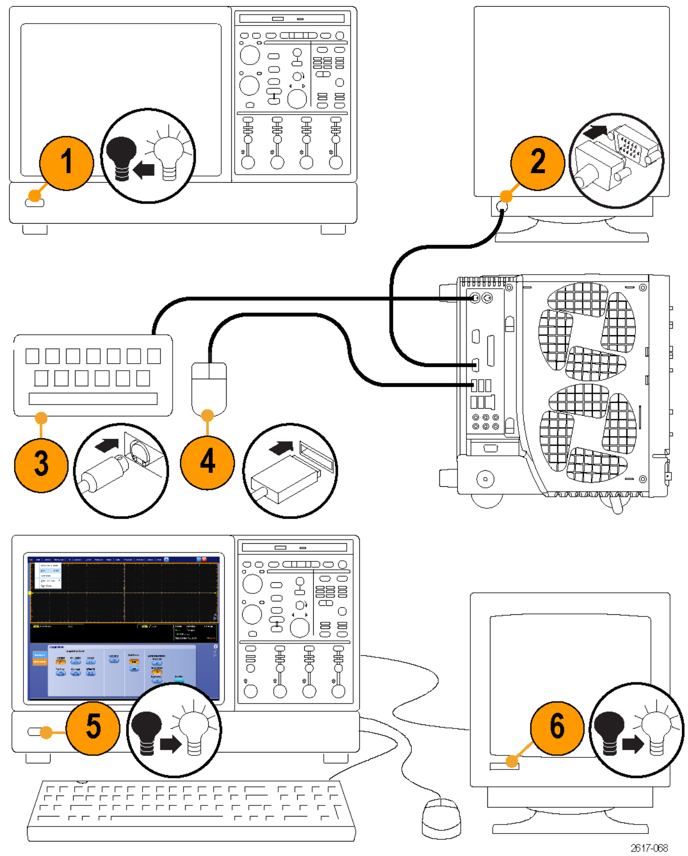
1. 전원을 끕니다.
2. 두 번째 모니터를 연결합니다. MSO/DPO70000C에서 VGA 모니터를 사용 중인 경우 DVI-VGA 어댑터를 사용합니다.
3. 키보드를 연결합니다.
4. 마우스를 연결합니다.
5. 장비 전원을 켭니다.
6. 모니터 전원을 켭니다.



MSO/DPO70000DX 및 MSO/DPO70000C 시리즈

DPO7000C 모델

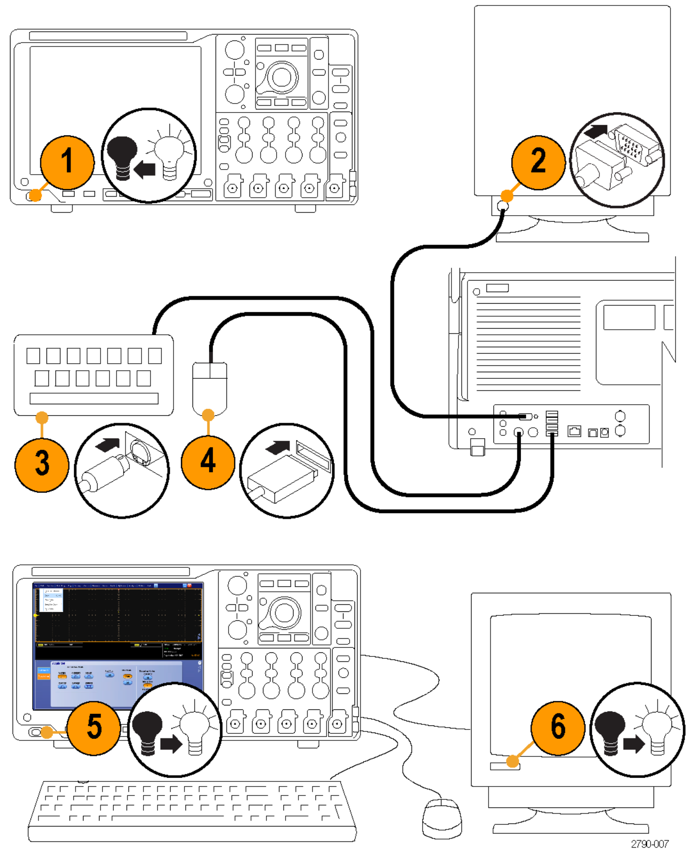
1. 전원을 끕니다.
2. 두 번째 모니터를 연결합니다.
3. 키보드를 연결합니다.
4. 마우스를 연결합니다.
5. 장비 전원을 켭니다.
6. 모니터 전원을 켭니다.



DPO7000C 시리즈

MSO5000B 및 DPO5000B 모델

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



MSO5000B 및 DPO5000B 모델

운영 체제 복원

운영 체제 복원 DVD가 제공된 장비의 운영 체제를 복원하려면 DVD가 설명하는 절차를 따릅니다.

운영 체제 복원 파일은 장비 하드 드라이브의 별도 파티션에 있습니다.

장비 운영 체제를 복원하는 기본 방법은 하드 디스크 복원 파일을 사용하는 것입니다.

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.

1. 장비를 다시 시작합니다. 부팅 중 화면 맨 위에 다음 메시지가 나타납니다. Acronis Loader를 시작하는 중... Acronis Startup Recovery Manager를 시작하려면 F5 키를 누르십시오.

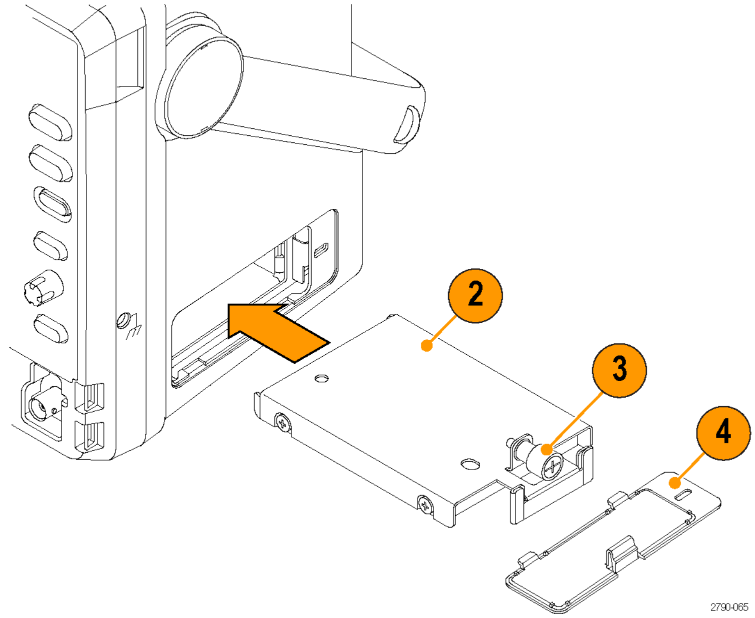
주석노트. 시스템 복원을 성공적으로 완료하려면 Windows 버전의 Acronis 소프트웨어를 사용해야 합니다. 일반 MAC 키보드를 사용하면 DOS 버전의 Acronis 소프트웨어가 시작되니 MAC 키보드를 사용하지 마십시오.

2. Acronis True Image Tool이 열릴 때까지 F5 키를 반복해서 누릅니다. 메시지가 나타나고 15초 뒤에 장비가 정상적으로 시작됩니다. Acronis 애플리케이션이 열리지 않으면 장비의 전원을 껐다가 켠 다음 다시 시도합니다.
3. 복원(Restore)을 클릭합니다.
4. 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 30분 전후입니다.

MSO5000B 및 DPO5000B 하드 드라이브 설치

주의. 하드 드라이브 어셈블리를 거꾸로 삽입하면 장비가 손상될 수 있습니다.

1. 장비가 꺼졌는지 확인합니다.
2. 하드 드라이브를 장비에 삽입할 때 드라이브 어셈블리 섀시가 위로 오도록 합니다.
3. 수나사를 사용해서 드라이브 어셈블리를 조입니다.
4. 덮개를 덮습니다.

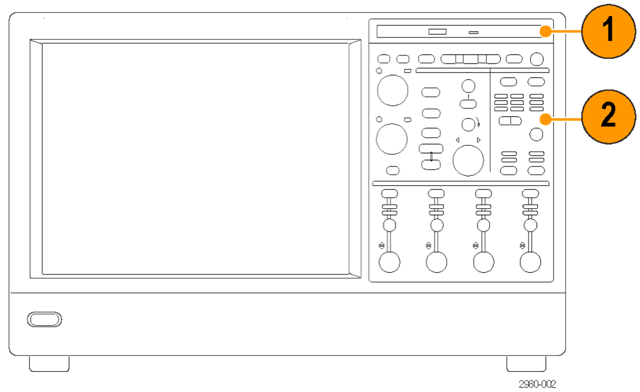


장비에 익숙해지기

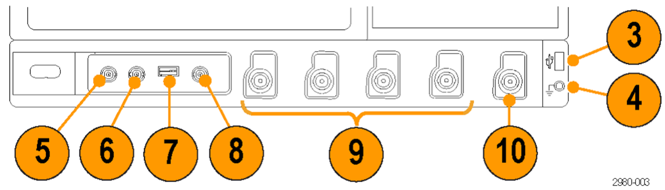
전면 패널

MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C 및 DPO7000C

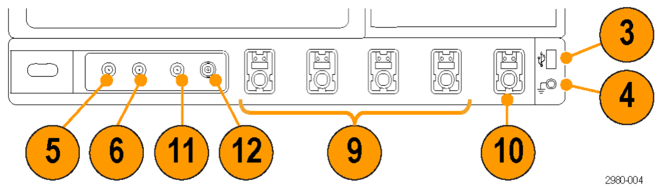
1. DVD/CD-RW 드라이브
2. 전면 패널 컨트롤



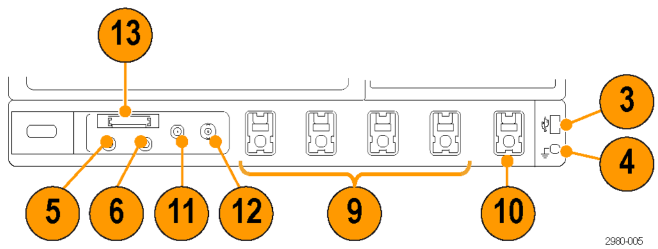
3. USB 포트
4. 접지 터미널
5. 복구된 데이터 출력(DPO7104C 및 DPO7054C에서는 제공되지 않음)
6. 복구된 클럭 출력(DPO7104C 및 DPO7054C에서는 제공되지 않음)
7. 프로브 보정 출력
8. 프로브 교정 출력
9. 채널 1–4 입력
10. 보조 트리거 입력
11. 고속 에지 출력
12. DC 프로브 교정 출력
13. 로직 프로브 입력
14. 1MΩ 레지스터를 통하는 접지 단자



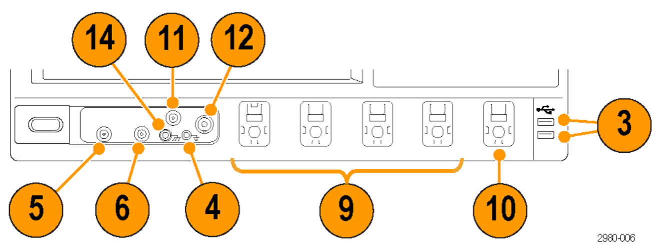
DPO7000C 시리즈



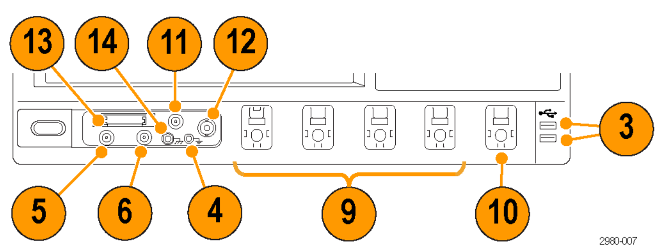
DPO70000C 시리즈



MSO70000C 시리즈



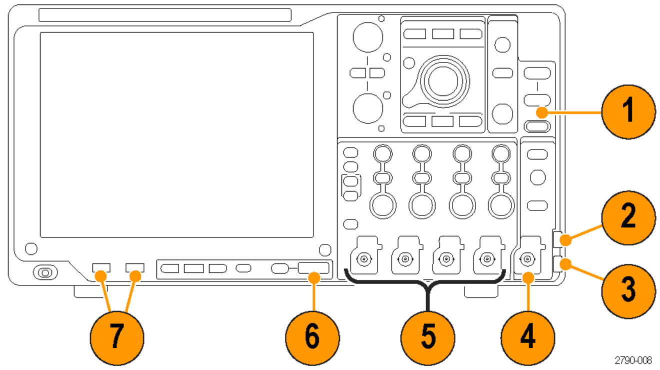
DPO70000DX 시리즈



MSO70000DX 시리즈

MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈

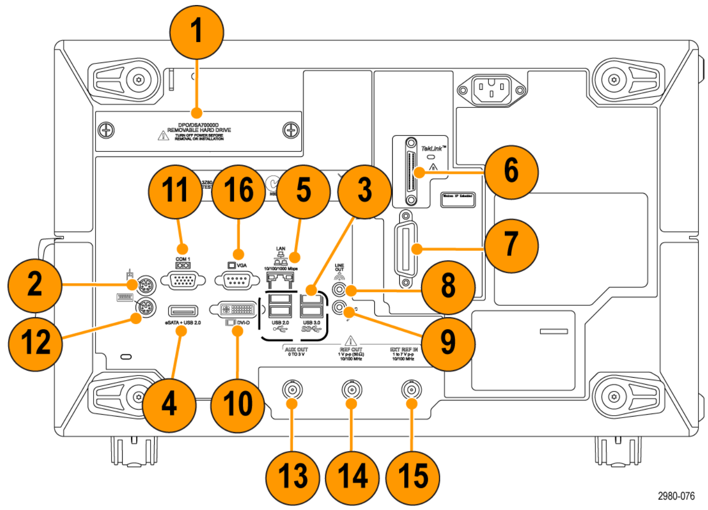
1. 전면 패널 컨트롤
2. 접지 터미널
3. 프로브 보정 출력
4. 보조 트리거 입력
5. 채널 1–4 입력
6. 로직 프로브 입력
7. USB 포트



MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈

측면 및 후면 패널

MSO/DPO70000DX 및 MSO/DPO70000C



MSO/DPO70000DX 및 MSO/DPO70000C 시리즈

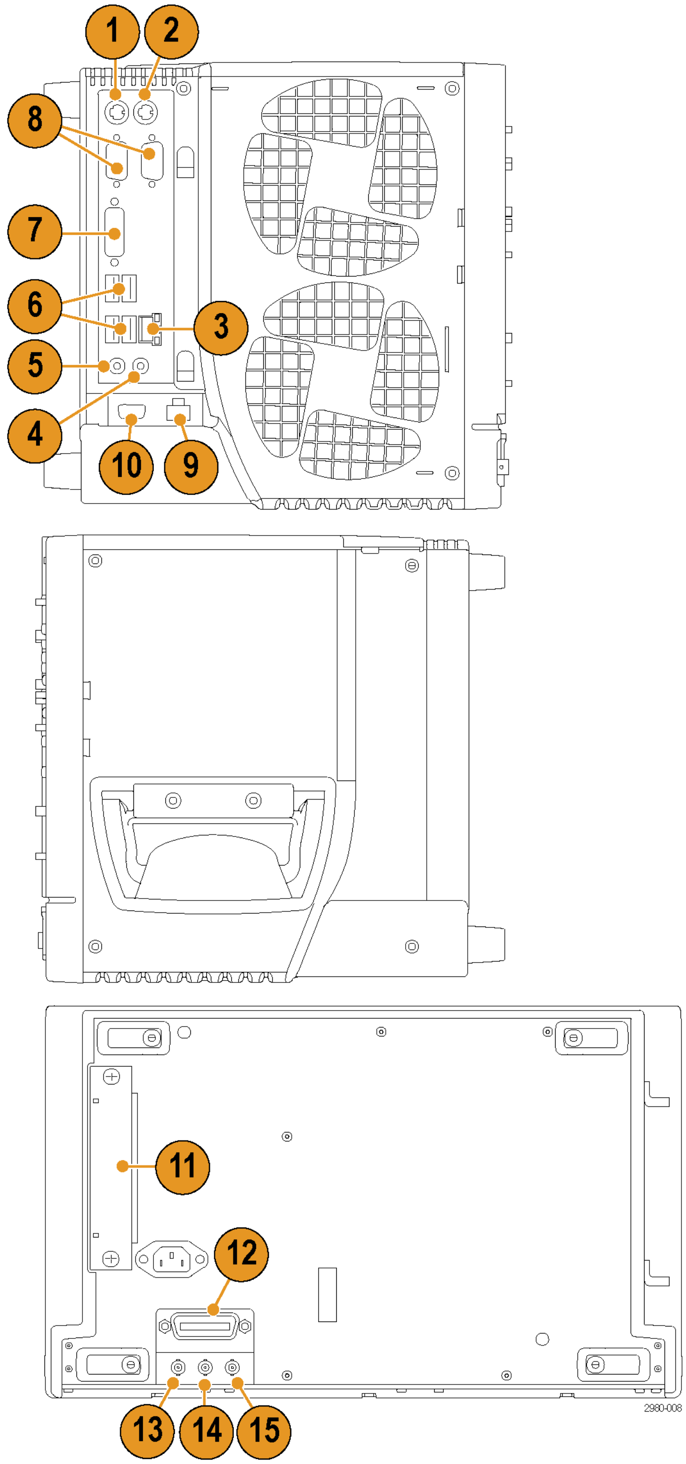
1. 이동식 하드 디스크 드라이브
2. 마우스용 PS-2 커넥터
3. USB 호스트 포트
4. 패시브 eSATA 포트
5. 네트워크 연결용 RJ-45 LAN 커넥터
6. TekLink 커넥터
7. 컨트롤러 연결용 GPIB 포트
8. 스피커용 라인 아웃 커넥터

주석노트. 일부 장비에는 추가 오디오 커넥터가 있을 수 있습니다.

9. 마이크용 마이크 커넥터
10. DVI-D 비디오 포트
11. COM 1 및 COM 2 직렬 포트
12. 키보드용 PS-2 커넥터
13. 보조 출력
14. 기준 출력
15. 외부 기준 입력
16. VGA 포트

DPO7000C

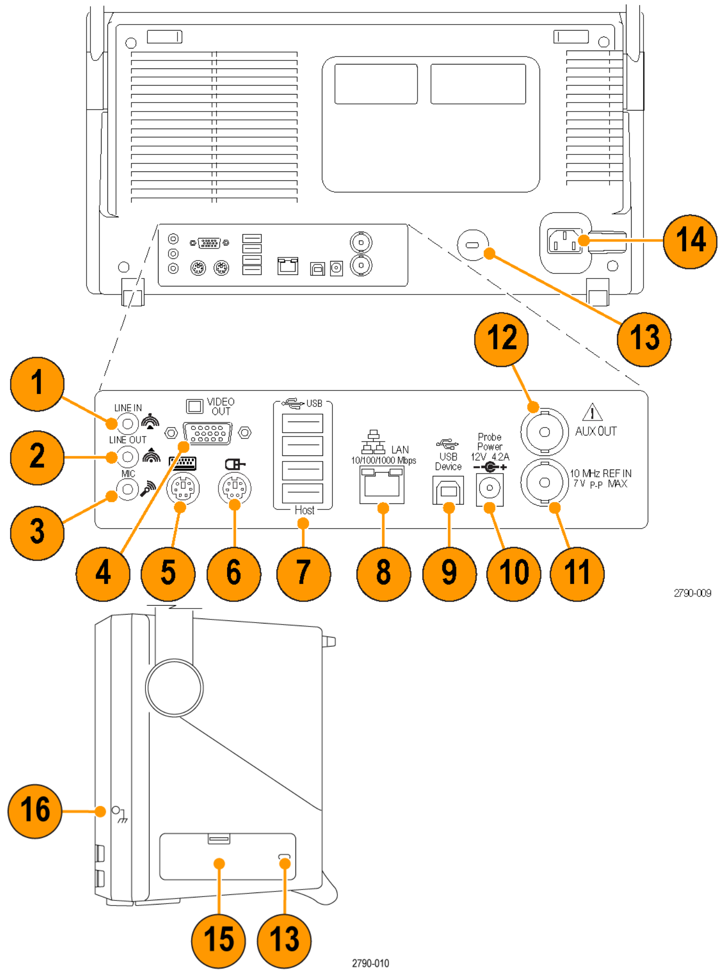
1. 키보드용 PS-2 커넥터
2. 마우스용 PS-2 커넥터
3. 네트워크 연결용 RJ-45 LAN 커넥터
4. 스피커용 라인 아웃 커넥터
5. 마이크용 마이크 커넥터
6. USB 호스트 포트
7. DVI-1 비디오 포트
8. COM 1 및 COM 2 직렬 포트
9. 프린터 연결
10. 모니터 연결용 오실로스코프 전용 XGA 출력 비디오 포트
11. 이동식 하드 디스크 드라이브
12. 컨트롤러 연결용 GPIB 포트
13. 보조 출력
14. 채널 3 출력
15. 외부 기준 입력



DPO7000C 시리즈

MSO5000B 및 DPO5000B

1. 라인 인 커넥터
2. 스피커용 라인 아웃 커넥터
3. 마이크용 마이크 커넥터
4. 모니터 연결용 비디오 포트
5. 키보드용 PS-2 커넥터
6. 마우스용 PS-2 커넥터
7. USB 호스트 포트
8. 네트워크 연결용 RJ-45 LAN 커넥터
9. USB 장치 포트
10. 프로브 전원 입력, 119-7465-xx 전원 공급기 사용
11. 외부 기준 입력
12. 보조 출력
13. 보안 잠금 입력
14. AC 전원 입력
15. 이동식 하드 디스크 드라이브 덮개
16. 접지 연결

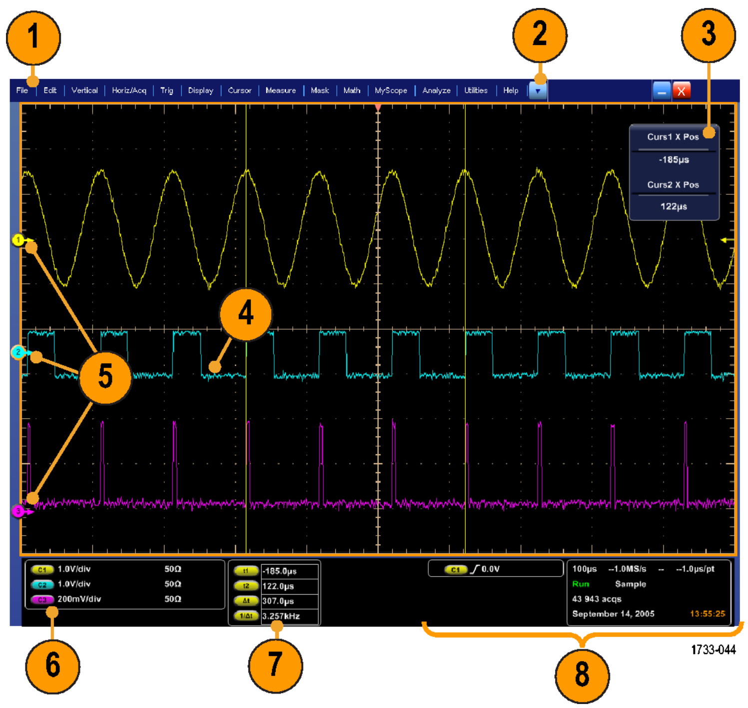


MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈

PS-2 장치는 장비 전원을 켜기 전에 연결해야 합니다. 전원을 켠 상태에서 PS-2 장치를 바꾸면 안 됩니다.

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.

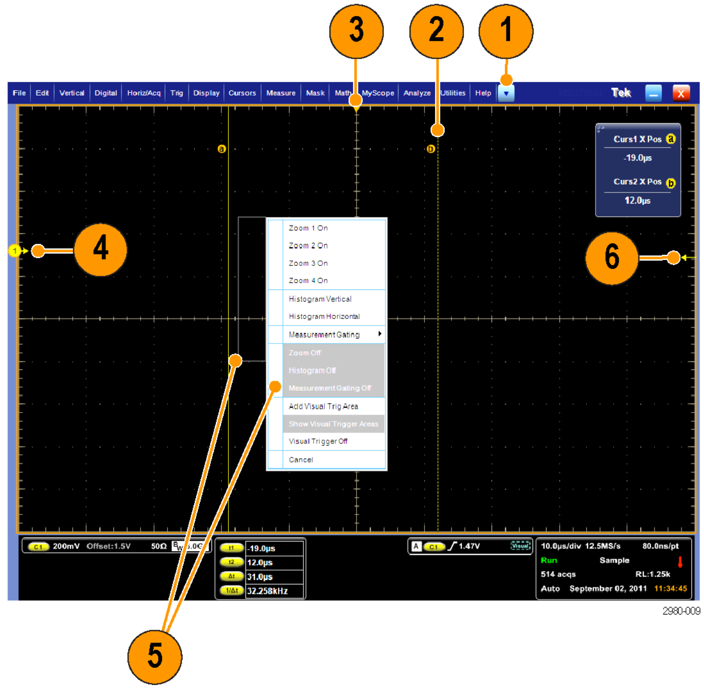


1. **메뉴 막대:** 데이터 I/O, 인쇄, 온라인 도움말 및 장비 기능에 액세스합니다.
2. **버튼/메뉴:** 클릭하여 도구 모음 모드 및 메뉴 막대 모드 간을 전환하고 도구 모음을 사용자 정의합니다.
3. **범용 노브 판독값:** 범용 노브가 제어하는 매개 변수를 조정 및 표시합니다.
4. **디스플레이:** 실시간, 기준, 연산, 디지털 및 버스 파형이 커서와 함께 여기에 표시됩니다.
5. **파형 처리:** 클릭하고 끌어 파형 또는 버스의 수직 위치를 변경합니다. 핸들을 클릭하고 범용 노브를 사용하여 위치와 스케일을 변경합니다.
6. **제어 상태:** 수직 선택, 스케일, 오프셋 및 매개 변수를 빠르게 참조할 수 있습니다.
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 파형의 잘못된 진폭 값이 저장되거나 다른 프로그램에서 사용하기 위해 내보내질 수 있습니다. math 파형이 클리핑되는 경우에는 해당 연산 파형의 진폭 측정값에 아무런 영향을 주지 않습니다.

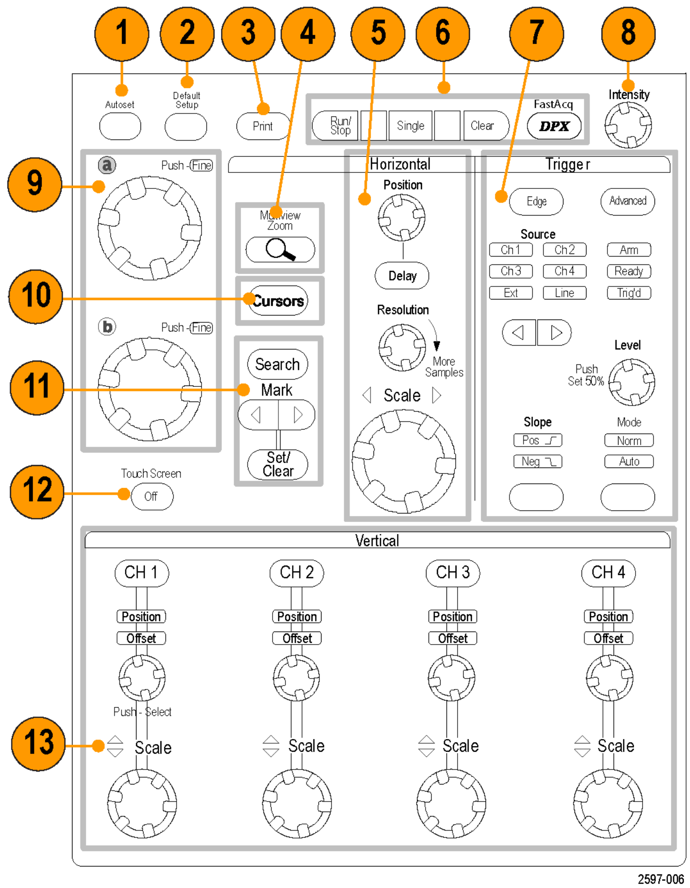
8. **상태:** 획득 상태, 모드, 획득 수, 트리거 상태, 날짜 및 시간을 표시하며 레코드 길이 및 수평 매개 변수를 빠르게 참조할 수 있습니다.

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 확대를 위한 상자를 만들고, 히스토그램을 활성화/비활성화하고, 측정값을 게이트하고, 시각적 트리거 영역을 제어합니다.
6. 아이콘을 끌어 트리거 레벨을 변경합니다.



제어판

MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C 및 DPO7000C

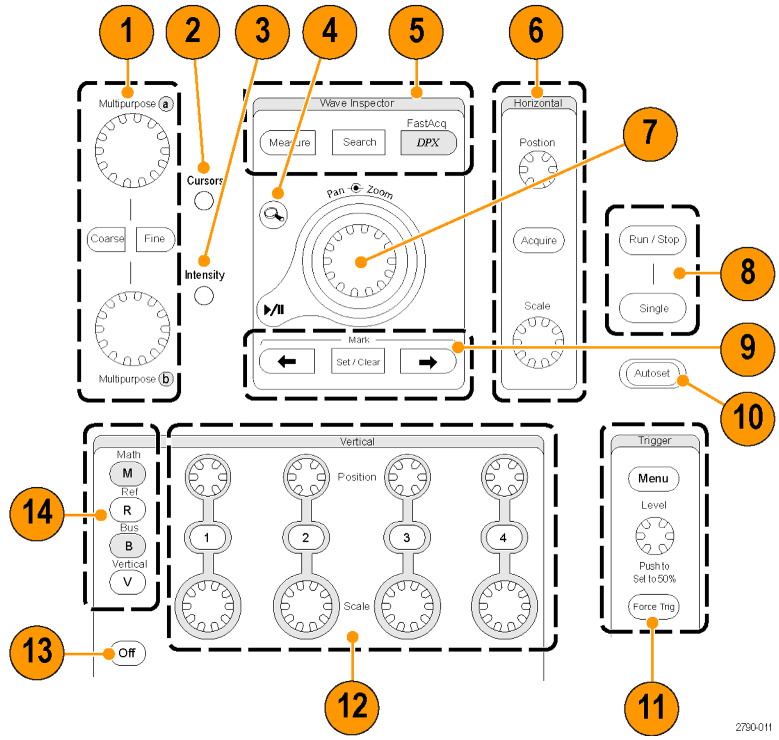


1. 선택한 채널을 기준으로 수직, 수평 및 트리거 콘트롤을 자동으로 설정합니다.
2. 설정값을 기본값으로 되돌립니다.
3. 하드 카피를 만들거나 화면 포착을 저장합니다.
4. MultiView Zoom을 켜고 확대된 화면을 디스플레이에 추가합니다.
5. 모든 파형의 레코드 길이(해상도)를 수평으로 스케일, 위치 지정, 지연 및 설정합니다.
6. 획득을 시작 및 정지하거나, 단일 획득 시퀀스를 시작하거나, 데이터를 삭제하거나 빠른 획득을 시작하는 데 사용합니다.
7. 트리거 매개 변수를 설정하는 데 사용합니다. 추가 트리거 기능을 표시하려면 고급(Advanced)을 누르십시오. 준비, 준비 완료 및 트리거 라이트는 획득 상태를 보여줍니다.
8. 파형 밝기를 조정합니다.
9. 화면 인터페이스에서 선택한 매개 변수를 조정합니다. 일반 조정 및 미세 조정 간에 전환합니다.
10. 커서를 켜거나 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.

    MSO70000 시리즈 장비에서 디지털(Digital) > 디지털 설정(Digital Setup) 메뉴를 사용하여 디지털 채널을 설정합니다. (50페이지의 *디지털 신호 입력 설정* 참조)

MSO5000B 및 DPO5000B

1. 화면 인터페이스에서 선택한 매개 변수를 조정합니다. 미세 조정을 선택하려면 **미세 조정**(Fine)을 누르고, 보통 조정을 선택하려면 **보통 조정**(Coarse)을 누릅니다.
2. 커서를 켜고 끕니다.
3. 범용 노브를 사용하여 파형 밝기를 조정합니다.
4. MultiView Zoom을 켜고 확대된 화면을 디스플레이에 추가합니다.
5. 자동으로 측정하거나, 획득에서 사용자 정의된 이벤트/기준을 검색하거나, 고속 획득을 시작 또는 중지합니다.
6. 모든 파형의 수평 매개 변수 및 획득 매개 변수를 수평으로 스케일, 위치 지정 및 설정합니다.
7. 확대/축소 계수를 제어하려면 내부 줌 노브를 돌립니다. 획득한 파형을 통해 줌 창을 스크롤하려면 외부 팬 노브를 돌립니다. 파형의 자동 팬을 시작하거나 중지하려면 재생-일시 중지(Play-Pause) 버튼을 누릅니다. 팬 노브를 사용하여 속도 및 방향을 제어합니다.
8. 획득을 시작 또는 멈추거나 단일 순서 획득을 시작하는 데 사용합니다.
9. 파형을 검색 및 표시하거나, 파형 표시를 설정 또는 삭제하거나, 이전 또는 다음 파형 표시로 이동하는 데 사용합니다.
10. 선택한 채널을 기준으로 수직, 수평 및 트리거 컨트롤을 자동으로 설정합니다.
11. 트리거 매개 변수를 설정하는 데 사용합니다. 추가 트리거 기능을 보려면 Menu(메뉴)를 누릅니다.



12. 채널 디스플레이를 켜고 끕니다. 파형을 수직으로 스케일하거나 위치 지정합니다.

    MSO5000B 시리즈 장비에서 D15–D0 버튼을 누르거나 디지털(Digital) > 디지털 설정(Digital Setup) 메뉴를 사용하여 디지털 채널을 켭니다. (50페이지의 *디지털 신호 입력 설정* 참조)

13. 터치 스크린을 켜고 끕니다.

14. 연산(Math), 기준(Reference), 버스(Bus) 또는 수직 설정(Vertical Setup) 메뉴를 보입니다.

15. 표시된 메뉴를 끕니다.

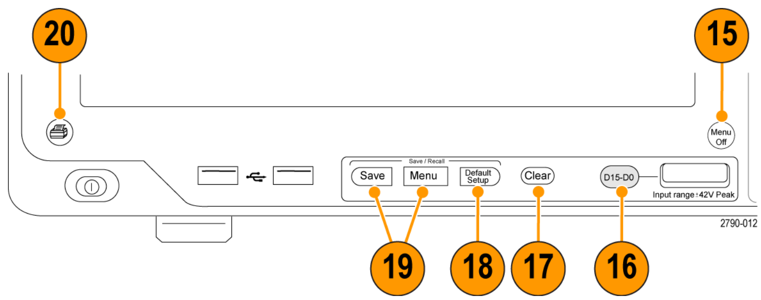
16. MSO5000B 시리즈일 경우 디지털 설정(Digital Setup) 메뉴에 액세스합니다.

17. 데이터를 지웁니다.

18. 설정값을 기본값으로 되돌립니다.

19. 설정, 파형 및 화면 이미지를 저장하고 호출합니다.

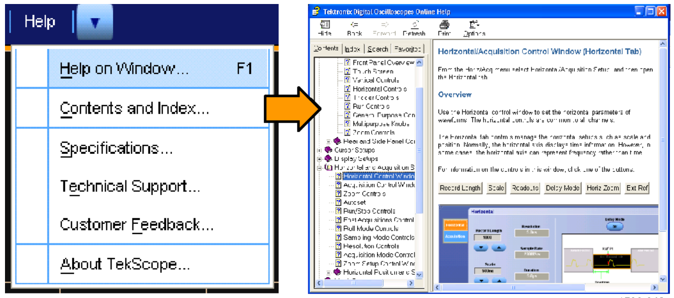
20. 하드 카피를 만들거나 화면 포착을 저장합니다.



온라인 도움말 액세스

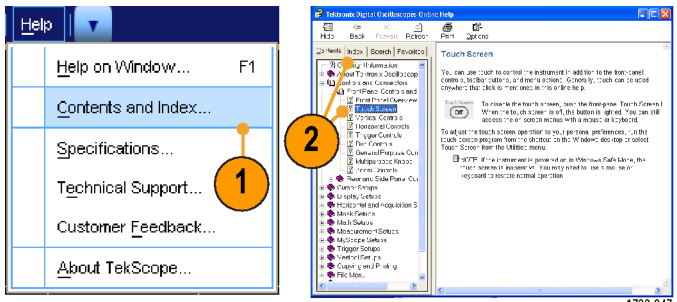
온라인 도움말에서는 장비의 모든 기능에 대한 심층적인 정보를 확인할 수 있습니다.

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



1733-046

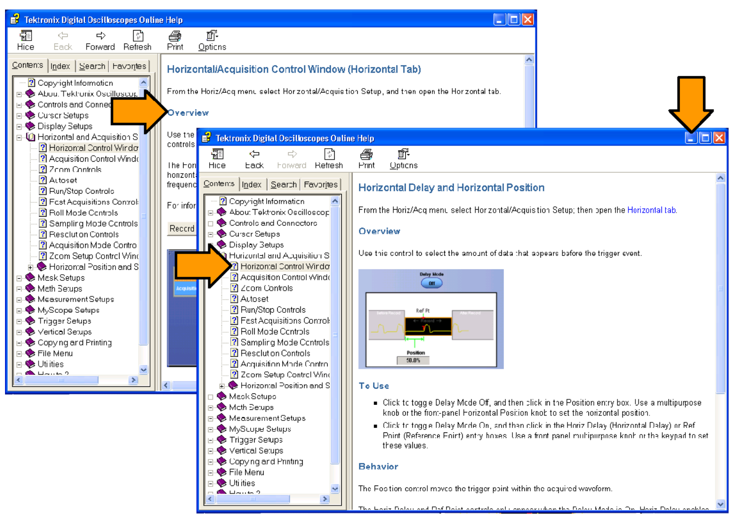
1. 도움말 시스템의 주제에 액세스하려면 **도움말(Help) > 목차 및 색인...(Contents and Index...)**을 선택합니다.
2. 목차(Contents), 색인(Index), 검색(Search) 또는 즐겨찾기(Favorites) 탭을 사용하여 주제를 선택한 다음 **표시(Display)**를 클릭합니다.



1733-047

도움말 시스템에서 탐색하려면 다음을 수행하십시오.

- 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.

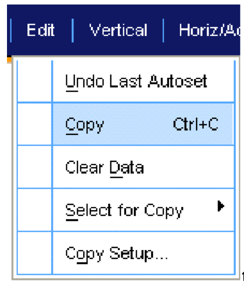


1733-048

메뉴 및 제어창 액세스

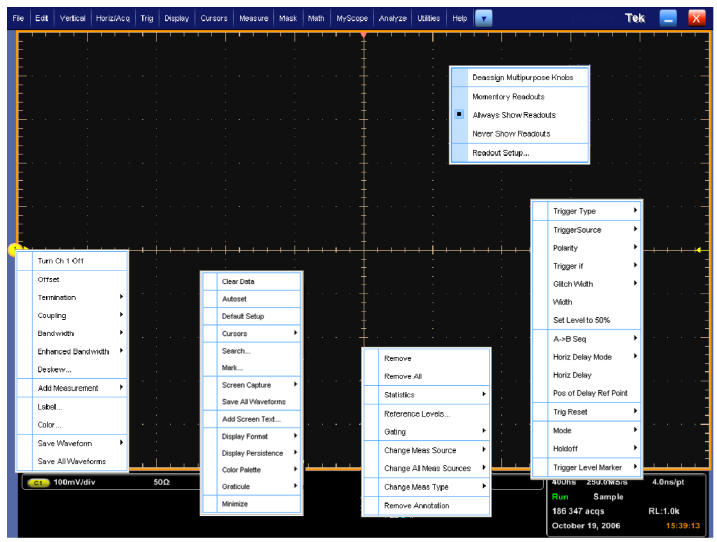
다음 방법을 사용하여 메뉴 및 제어창에 액세스할 수 있습니다.

- 메뉴를 클릭한 다음 명령을 선택합니다.

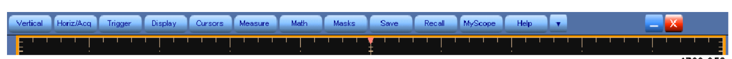


1733-049

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


1733-050

- 도구 모음 모드에서 버튼을 클릭하여 설정 제어창에 빠르게 액세스합니다. (22페이지의 참조)

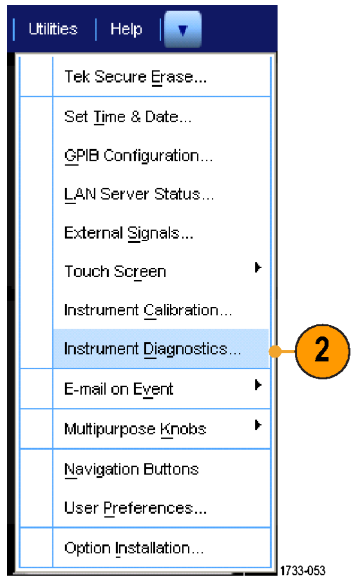

1733-052

장비 검사

장비 기능을 확인하려면 다음 절차를 사용합니다.

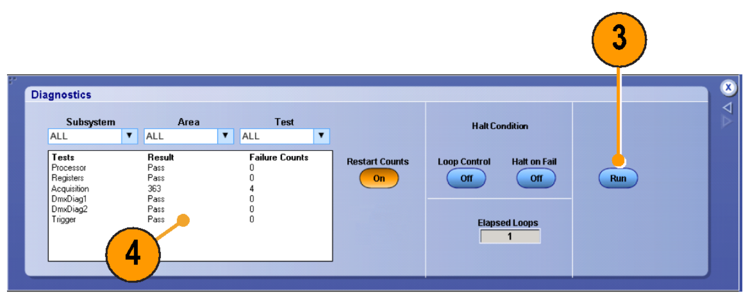
내부 진단 통과 확인

1. 장비 전원을 켭니다.
2. **장비 진단**...(Instrument Diag-nostics...)을 **선택합니다**.



1733-053

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



1733-054

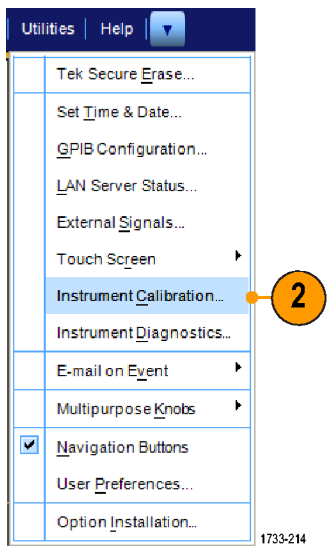
획득

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

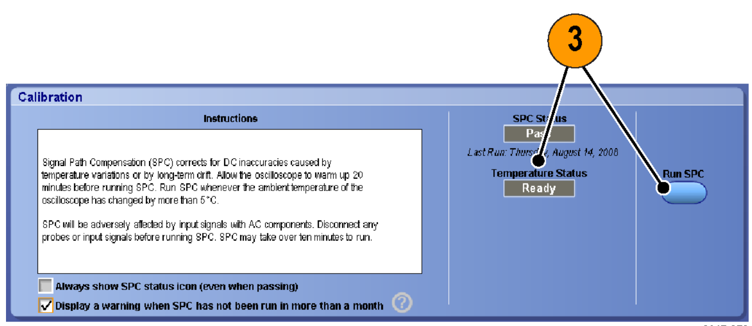
신호 경로 보정

마지막 SPC(신호 경로 보정) 이후 온도 변화가 5℃(9°F)를 초과하는 경우 이 절차를 사용하십시오. 신호 경로 보정을 정기적으로 수행하여 측정값이 최고 레벨의 정확도를 갖도록 합니다. Tektronix에서는 마지막으로 실행된 이후의 시간 또는 온도 변화에 관계없이 스코프를 사용하여 최대 민감도(10 mV/div 이하) 설정으로 신호를 측정할 때는 SPC를 실행하는 것이 가장 적합하다고 판단합니다. 이렇게 하지 않으면 장비가 보장된 성능 레벨을 만족하지 않을 수 있습니다.

1. 사전 요구 사항: 장비의 전원을 20분간 켜 두고 모든 입력 신호를 제거합니다.
2. **장비 교정**(Instrument Calibration)을 선택합니다.



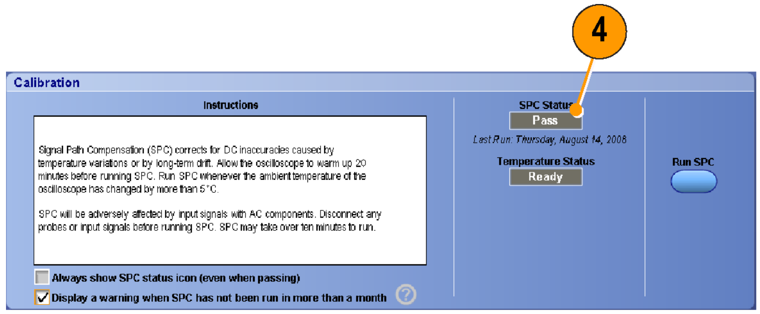
3. 온도 상태가 준비(Ready)로 변경되면 SPC 실행(Run SPC)을 클릭하여 교정을 시작합니다. 교정은 10분에서 15분 정도 걸립니다.



2617-072

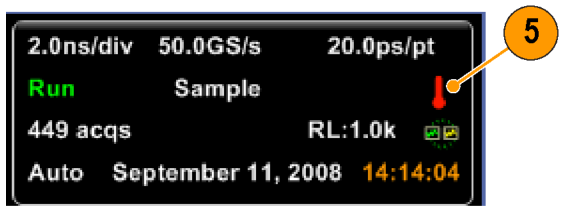
4. 장비가 통과하지 못하면 장비를 다시 교정하거나 전문 서비스 직원의 검사를 받으십시오.

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



1733-056

5. SPC 필요 아이콘이 빨간색이면 신호 경로 보정을 수행합니다.



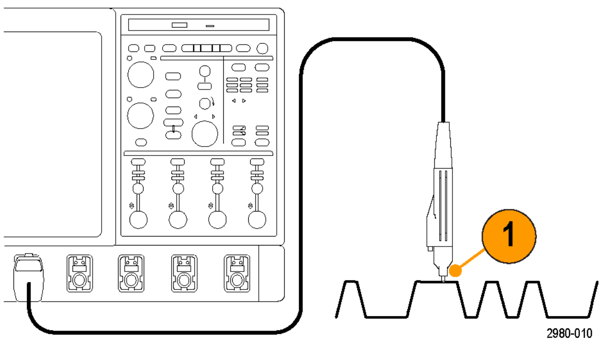
2597-020

아날로그 신호 입력 설정

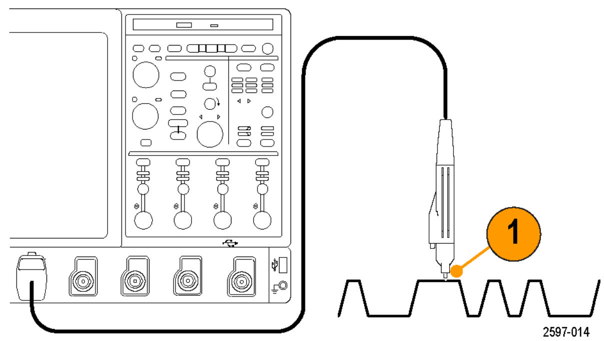
전면 패널 버튼을 사용하여 신호를 획득하도록 장비를 설정합니다.

1. 프로브를 입력 신호 소스에 연결합니다.

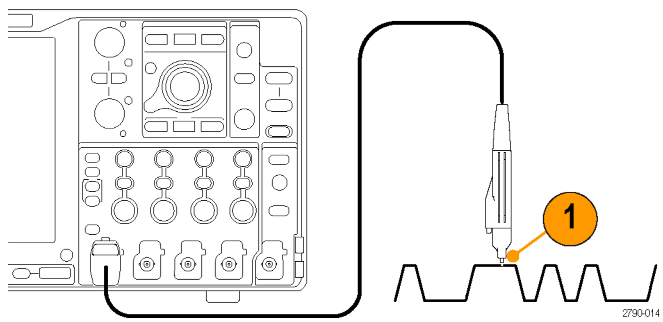
주의. 장비 손상을 방지하려면 장비에 연결할 때 항상 정전기 방지 손목띠를 착용하고 입력 커넥터에 대한 최대 입력 전압 정격을 준수합니다.



MSO/DPO70000DX 및 MSO/DPO70000C 시리즈

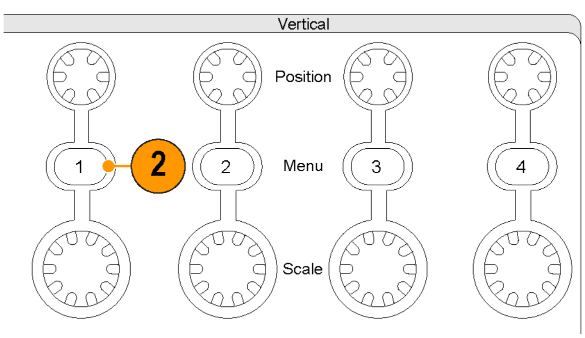


DPO7000C 시리즈

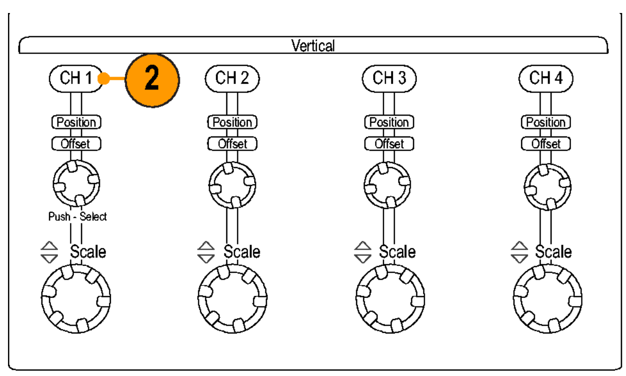


MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈

2. 전면 패널 버튼을 눌러서 채널 켜기/끄기를 전환하여 입력 채널을 선택합니다.

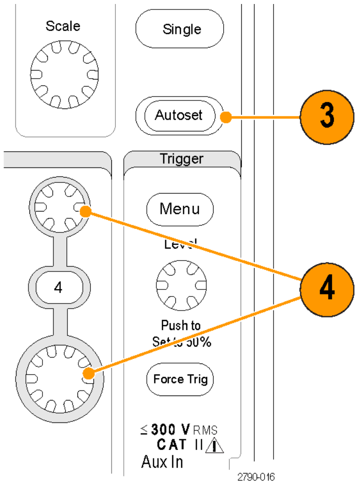


MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈

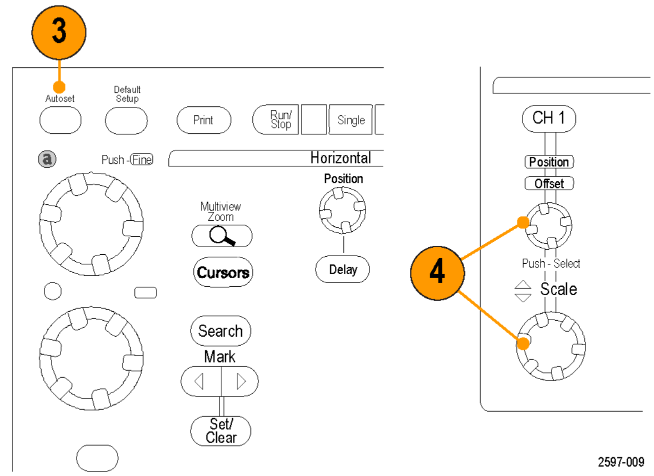


MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C 및 DPO7000C 시리즈

3. **자동 설정**(Autoset)을 누릅니다.
4. 전면 패널 노브를 사용하여 수직 위치, 스케일 및 오프셋을 조정합니다.

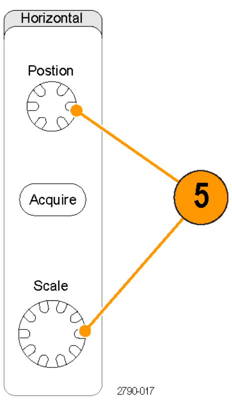


MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈

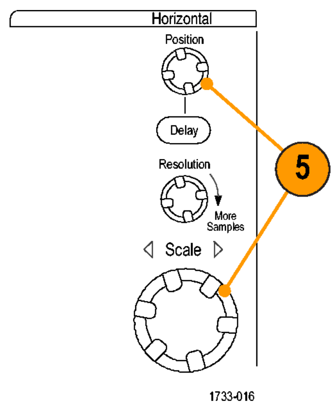


MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C 및 DPO7000C 시리즈

5. 전면 패널 노브를 사용하여 수평 위치 및 스케일을 조정합니다.
   수평 위치는 사전 트리거 및 사후 트리거 샘플의 개수를 결정합니다.

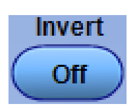


MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈



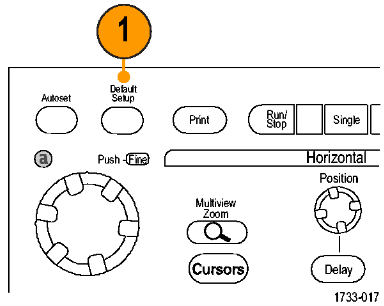
MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C 및 DPO7000C 시리즈

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

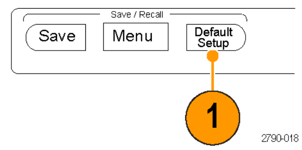


기본값 설정 사용

1. 초기 상태 기본값 설정으로 빠르게 되돌리려면 **기본값 설정**(DEFAULT SETUP)을 누릅니다.



MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C 및 DPO7000C 시리즈



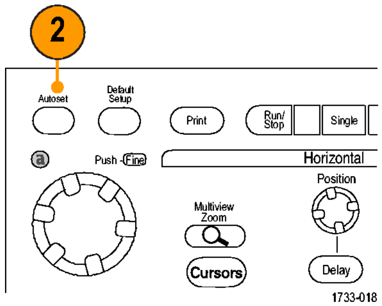
MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈

자동 설정 사용

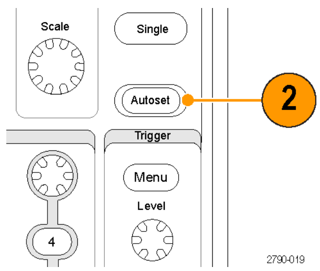
자동 설정을 사용하면 입력 신호의 특정을 기준으로 장비(획득, 수평, 트리거 및 수직)를 빠르게 자동 설정할 수 있습니다. 자동 설정은 중간 레벨 부근에 트리거가 있는 2–3개의 파형 사이클이 표시되도록 신호를 조정합니다.

1. 프로브를 연결한 다음 입력 채널을 선택합니다. (32페이지의 *아날로그 신호 입력 설정* 참조)

2. 자동 설정(Autoset)을 실행하려면 **자동 설정**(AUTOSET) 버튼을 누릅니다.

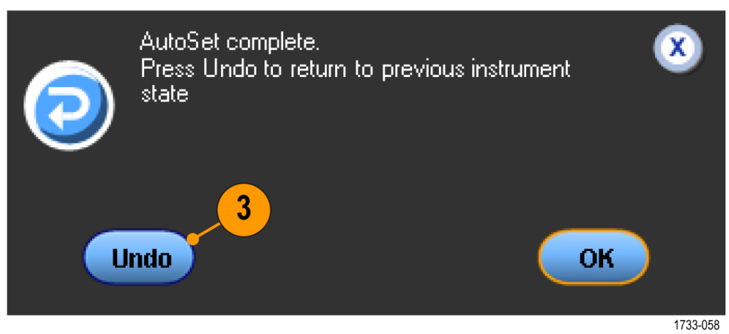


MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C 및 DPO7000C 시리즈



MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈

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 iCapture가 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.
- X를 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 메뉴에서 사용자 기본 설정을 변경하여 자동 설정 실행 취소 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

획득 개념

획득 하드웨어

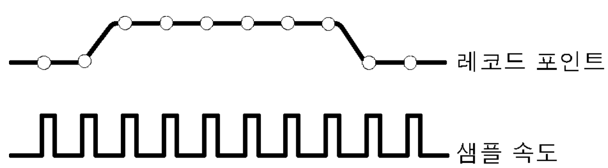
신호는 스케일 및 디지털화되는 입력 채널을 먼저 통과해야만 표시됩니다. 각 채널에는 전용 입력 앰프 및 디지타이저가 있습니다. 각 채널은 장비가 파형 레코드를 추출하는 디지털 데이터의 스트림을 생성합니다.

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.



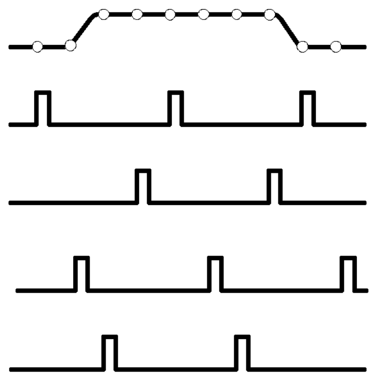
보간된 실시간 샘플링

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.

동등 시간 샘플링

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

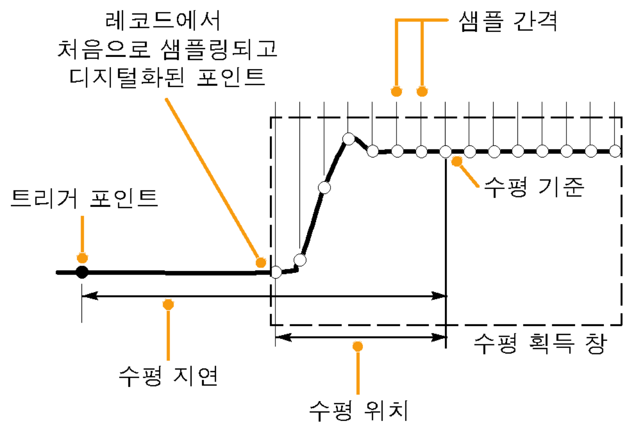
장비는 반복적인 파형을 여러 번 획득하여 하나의 완전한 파형 레코드에 필요한 샘플 밀도를 얻습니다. 그러므로 동등 시간 샘플링은 반복적인 신호에만 사용해야 합니다.



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 0에서 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.



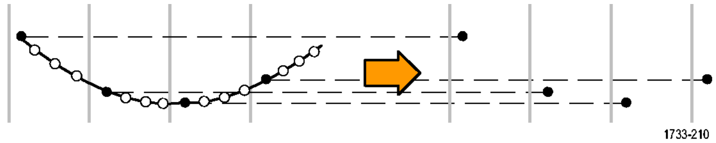
보간

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.

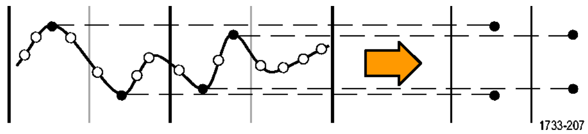
Sin(x)/x 보간은 실제 획득한 값 간의 곡선 맞춤을 사용하여 레코드 포인트를 계산합니다. Sin(x)/x 보간은 파형을 정확하게 표현하는 데 선형 보간보다 적은 실제 샘플 포인트를 필요로 하므로 기본 보간 모드로 사용됩니다.

획득 모드 작동 원리

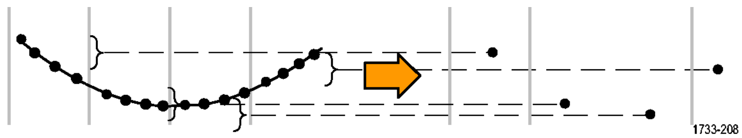
샘플 모드는 각 획득 간격에서 첫 번째 샘플링된 포인트를 유지합니다. 샘플은 기본 모드입니다.



피크 검출 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.

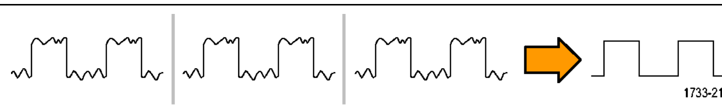


Hi-Res 모드는 각 획득 간격에서 모든 샘플의 평균을 계산합니다. Hi-Res는 고해상도, 저대역폭 파형을 제공합니다.

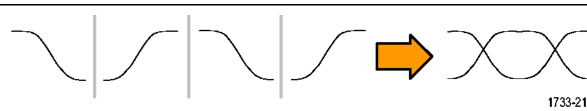


엔벨로프 모드는 많은 획득 중에서 최고 및 최저 레코드 포인트를 찾습니다. 엔벨로프는 각 개별 획득을 위해 피크 검출을 사용합니다.

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.

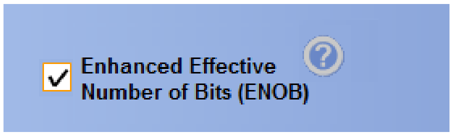


파형 데이터베이스 모드는 여러 획득에 대한 소스 파형 데이터의 3차원 누적입니다. 데이터베이스에는 진폭 및 타이밍 정보뿐 아니라 특정 파형 포인트(시간 및 진폭)를 획득한 횟수가 포함됩니다.



향상된 유효 비트 수 사용

획득(Acquisition) 탭에서 이 컨트롤로 ENOB(향상된 유효 비트 수를 켜거나 꺼 파형 세부 사항을 최적화합니다. 이 컨트롤은 MSO/DPO70000DX 모델에서만 사용 가능합니다.



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

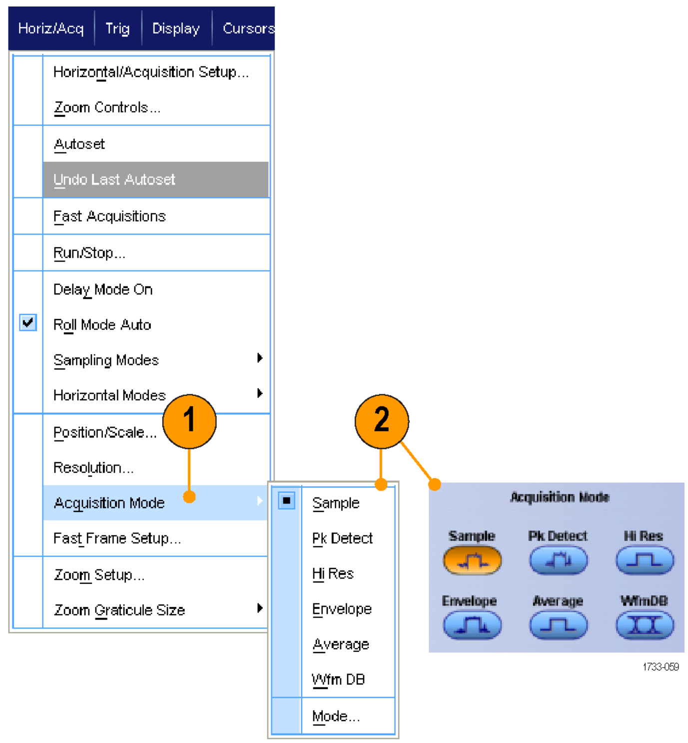
향상된 유효 비트 수를 사용하면 유효 비트 수를 향상시키는 보정 DSP를 삽입할 수 있습니다. 이 컨트롤은 일부 장비 모델에서만 사용 가능합니다. 고해상도 모드에서는 이 컨트롤을 사용할 수 없습니다.

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

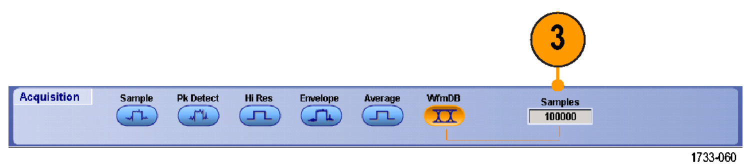
획득 모드 변경

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.



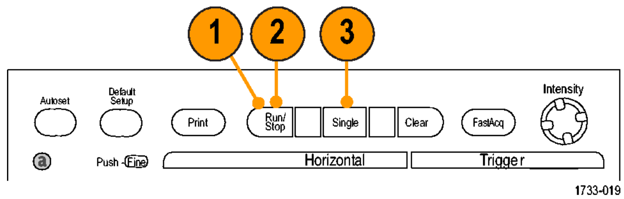
빠른 팁

- 파형 또는 샘플의 수를 설정하려면 키패드 아이콘을 클릭하십시오.

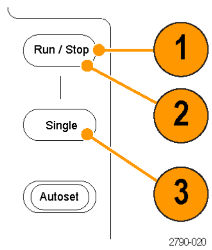
획득 시작 및 정지

획득할 채널을 선택한 후에 다음 절차를 사용하십시오.

1. 전면 패널 **실행/정지**(RUN/STOP) 버튼을 눌러 획득을 시작합니다.
2. **실행/정지**(RUN/STOP) 버튼을 다시 눌러 획득을 정지합니다.
3. 단일 획득을 수행하려면 **단일**(Single) 버튼을 누릅니다.



MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C 및 DPO7000C 시리즈

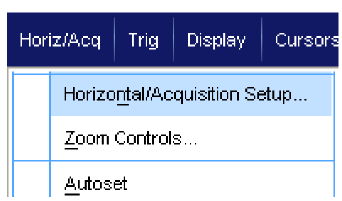


MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈

수평 모드 선택

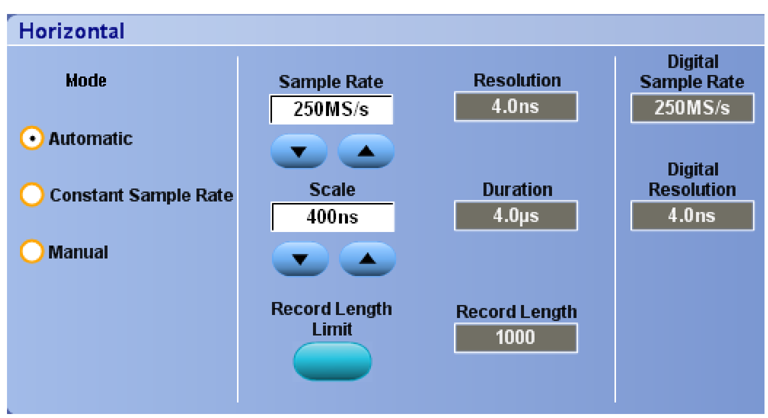
장비에는 세 개의 수평 모드가 있습니다. 자동이 기본 모드입니다. 테스트 설정에 가장 적합한 수평 모드를 선택합니다.

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

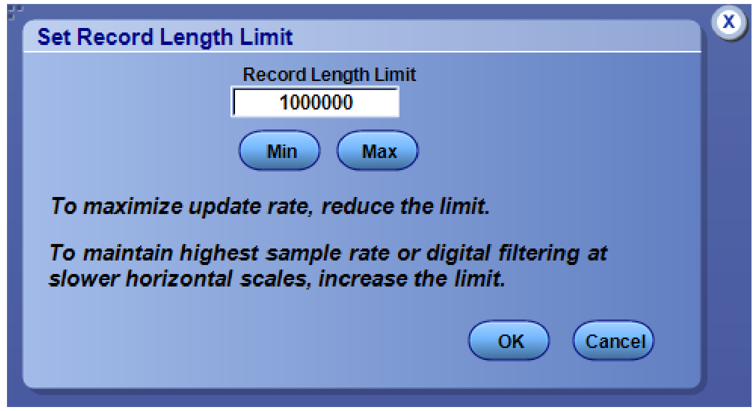


자동 모드에서는 스케일 및 샘플링 속도를 설정할 수 있습니다. 레코드 길이는 종속 변수입니다. 스케일 변경으로 인해 레코드 길이가 레코드 길이 제한을 초과할 경우 샘플링 속도는 사용 가능한 다음 설정값으로 줄어듭니다.

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

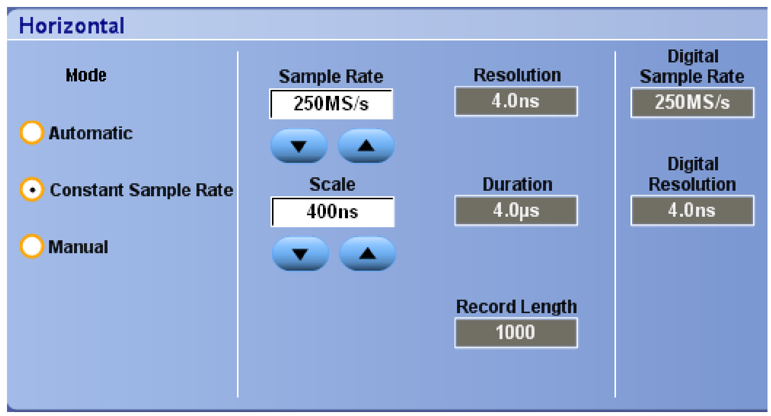


레코드 길이 제한을 설정하려면 **레코드 길이 제한**(Record Length Limit)을 클릭하고 버튼이나 키패드를 사용하여 제한을 설정합니다. 기본 최대 제한은 사용자의 장비 모델 및 레코드 길이 옵션에 따라 다릅니다.



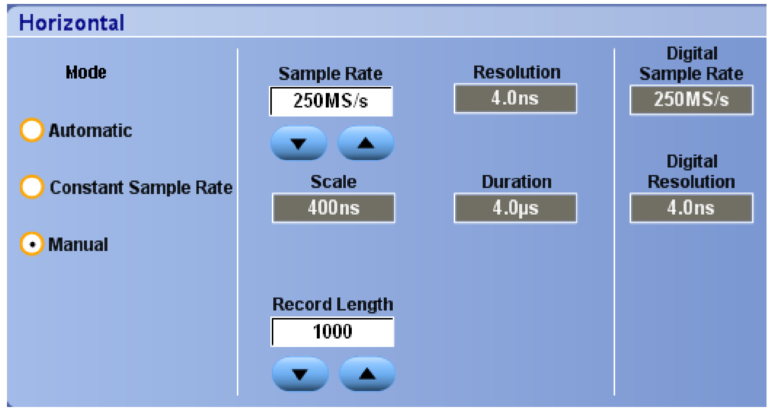
일정 샘플링 속도 모드에서는 샘플링 속도와 스케일을 설정할 수 있습니다. 기본 샘플링 속도에서는 대역폭 필터 작업이 보장됩니다. 레코드 길이는 종속 변수입니다. 최대 레코드 길이는 장비 모델 및 레코드 길이 옵션에 따라 다릅니다.

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



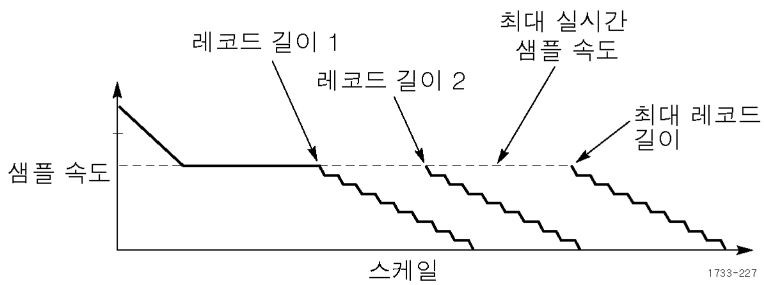
수동 모드에서는 샘플 속도 및 레코드 길이를 설정할 수 있습니다. 수평 스케일은 샘플 속도 및 레코드 길이에 따라 계산되는 종속 변수입니다.

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 샘플링 속도입니다. 각 계단은 스케일을 증가시키면 사용자가 설정한 최대 레코드 길이나 레코드 길이 제한에 도달할 경우 샘플링 속도가 줄어들어야 한다는 것을 보여줍니다. 수동 모드는 최대 레코드 길이를 사용합니다.

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



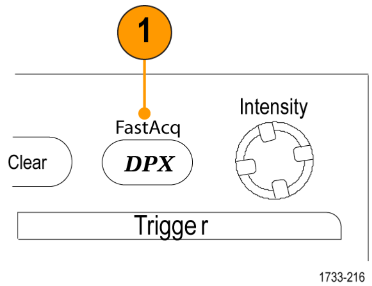
빠른 팁

- 디지털 샘플링 속도 및 해상도는 종속 변수이기 때문에, 선택한 아날로그 샘플링 속도에 따라 제어됩니다.

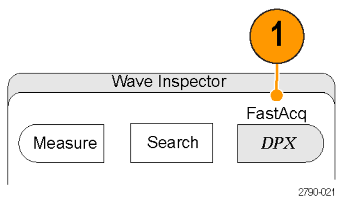
고속 획득 사용

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.

1. **고속 획득(FastAcq)**을 누릅니다.



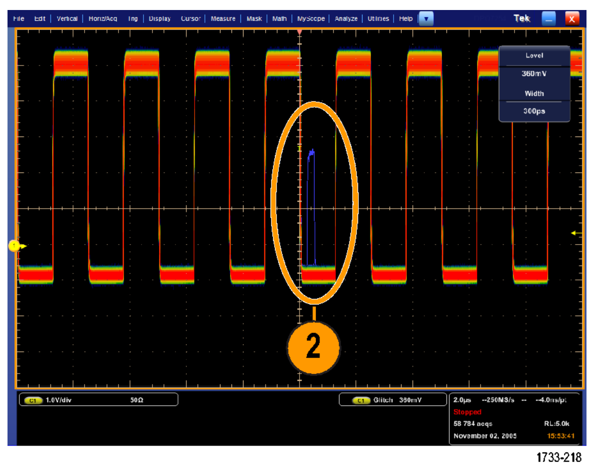
MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C 및 DPO7000C 시리즈



MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈

2. 글리치, 일시적인 이벤트 또는 기타 임의 이벤트를 찾습니다.

   이상이 발견되면 트리거 시스템이 이를 찾도록 설정합니다. (182페이지의 *일시적인 이상 포착* 참조)



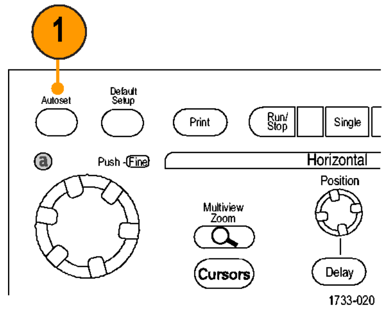
빠른 팁

- FastAcq 모드에서는 디지털 채널과 버스를 사용할 수 없습니다.
- 세부 사항 또는 드문 이벤트의 포착을 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 포착(Capturing Details)** 또는 **드문 이벤트 포착(Capturing rare events)**을 선택합니다.

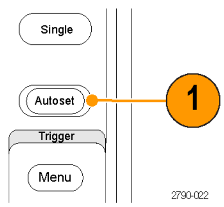
DSP 향상된 대역폭 사용

장비에 향상된 대역폭 기능이 있으면 DSP(디지털 신호 처리) 향상된 대역폭을 사용하여 상승 시간을 보다 정확하게 측정함으로써 대역폭을 확장하고 패스밴드를 전체 샘플링 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 눌러 수평, 수직 및 트리거 컨트롤을 설정하거나, 해당 컨트롤을 수동으로 설정합니다.

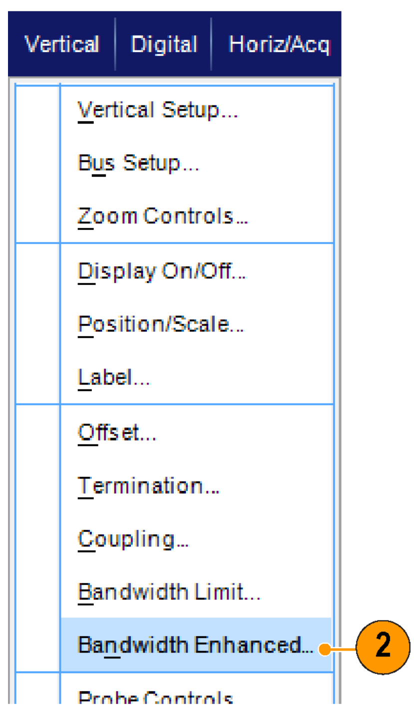


MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C 및 DPO7000C 시리즈

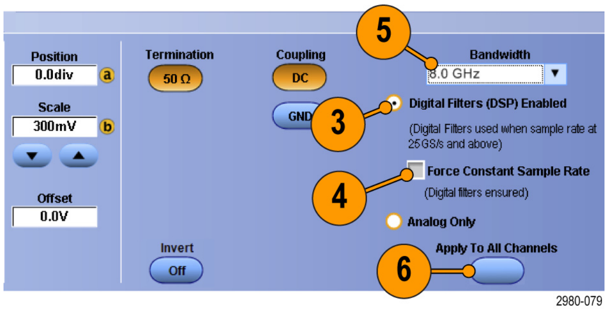


MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈

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



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



2980-079

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

주석노트. 아직 설정하지 않은 경우 일정 샘플 속도를 선택하여 수평 모드를 일정 샘플링 속도로 설정하고 DSP를 허용하도록 샘플링 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.

1733-229

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 속도로 발생합니다.
- 신호의 상승 시간이 50ps 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

터미네이션 전압은 MSO/DPO70000DX 모델에서만 조정할 수 있습니다.

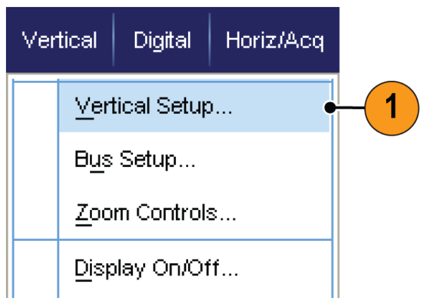
기존의 오실로스코프 입력은 접지로 종단되었습니다. 따라서 측정되는 신호는 보통 접지 참조되지 않습니다. 접지로 신호를 끌어 오면 측정 결과가 훼손되거나 DUT가 잠재적으로 손상될 수 있습니다.

이 장비는 DUT(테스트 중인 장치)로 최대 ±3.4V의 가변 종단 전압을 전달하고 폭넓은 오프셋 범위를 지원합니다. 따라서 오실로스코프를 조정하여 DUT의 상태 및 동작을 미러링할 수 있으며 작동 환경과 비슷한 환경에서 고속 신호를 측정할 수 있습니다.

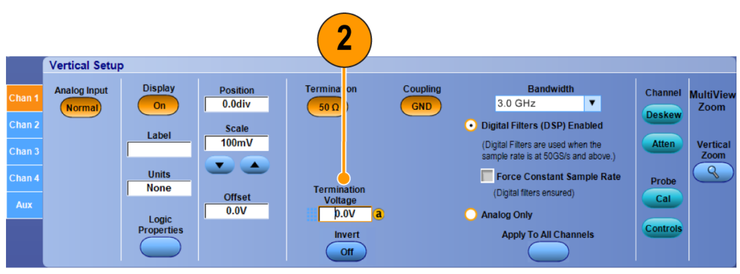
종단 전압 및 오프셋을 함께 사용하여 오실로스코프 기준 포인트를 DUT 작동 범위 중앙에 배치할 경우 사용 가능한 동적 범위는 최대화되고 측정 시스템의 노이즈는 최소화됩니다.

채널의 종단 전압을 설정하려면 다음 단계를 수행합니다.

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



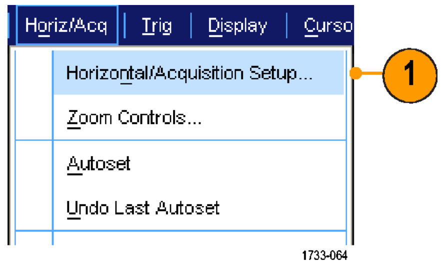
2. **종단 전압**(Termination Voltage) 필드를 클릭합니다. 키패드 또는 범용 노브로 종단 전압을 설정합니다.



롤 모드 사용

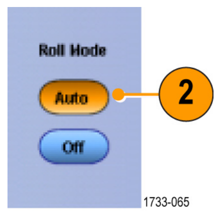
롤 모드는 저주파수 신호를 위한 스트립 차트 레코더와 비슷한 디스플레이를 제공합니다. 롤 모드에서는 전체 파형 레코드가 획득될 때까지 기다리지 않고도 획득한 데이터 포인트를 볼 수 있습니다.

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



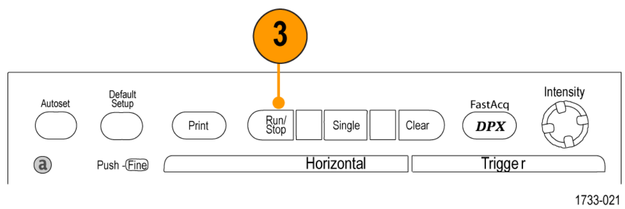
2. 선택되어 있지 않은 경우 **획득(Acquisition)** 탭을 클릭합니다. **자동(Auto)**을 클릭하여 롤 모드를 켭니다.

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

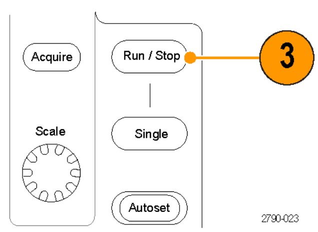


3. 롤 모드에서 획득을 정지하려면

   - 단일 순서에 있지 않은 경우 **실행/정지(RUN/STOP)**를 눌러 롤 모드를 정지합니다.
   - 단일 순서에 있는 경우에는 완전한 레코드가 획득되면 롤 모드 획득이 자동으로 정지됩니다.



MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C 및 DPO7000C 시리즈



MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈

빠른 팁

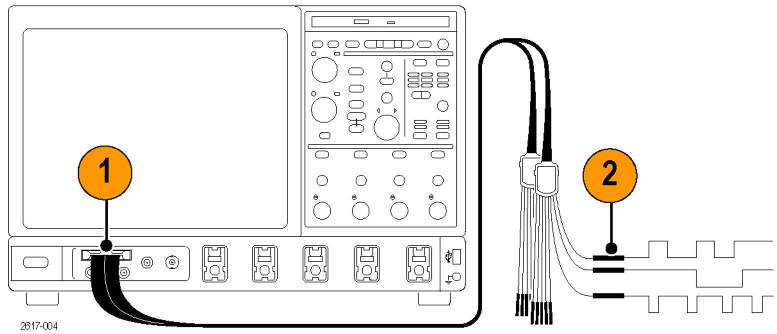
- 엔벨로프, 평균 또는 WfmDB 획득 모드로 전환하면 롤 모드가 꺼집니다.
- 롤 모드는 수평 스케일을 50ms/div 보다 빠르게 설정할 경우 비활성화됩니다.

디지털 신호 입력 설정

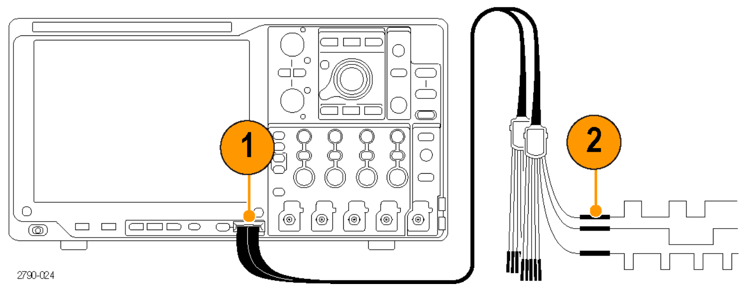
신호를 받으려면 디지털 설정(Digital Setup) 메뉴에서 디지털 채널을 설정합니다. 디지털 채널은 MSO70000C/DX, MSO5000B 시리즈 장비, 옵션 MSOE가 설치된 DPO5000B 시리즈 장비 및 옵션 MSOU가 설치된 DPO70000DX 장비에서만 사용할 수 있습니다.

1. 로직 프로브를 장비에 연결합니다.
2. 프로브를 입력 신호 소스에 연결합니다.

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



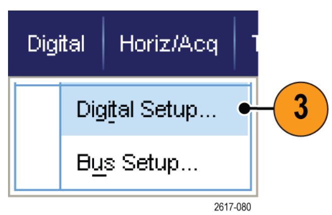
MSO70000C/DX 및 DPO70000DX 시리즈



MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈

3. 디지털(Digital) 메뉴에서 디지털 채널과 버스를 설정합니다.

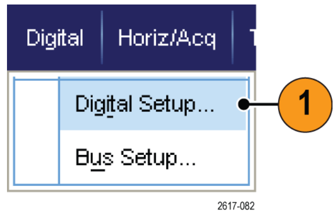
(51페이지의 *디지털 채널 설정* 참조) 및 (52페이지의 *버스 설정* 참조)



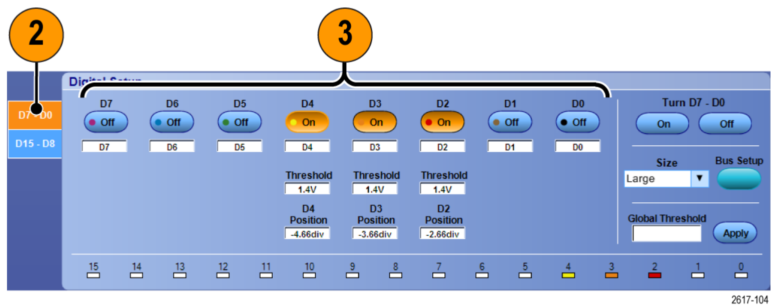
디지털 채널 설정

MSO70000C/DX, MSO5000B 시리즈 장비와 MSOE 옵션이 설치된 DPO5000B 시리즈 장비 그리고 MSOU 옵션이 설치된 DPO70000DX 장비에서 디지털 채널 임계, 크기, 위치 및 레이블을 설정할 수 있습니다.

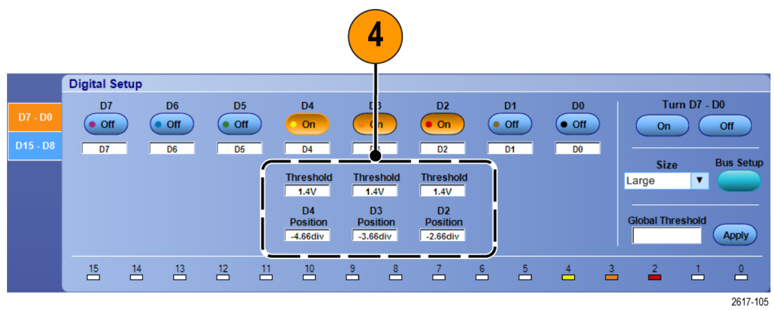
1. **디지털**(Digital) > **디지털 설정**(Digital Setup)을 선택합니다.



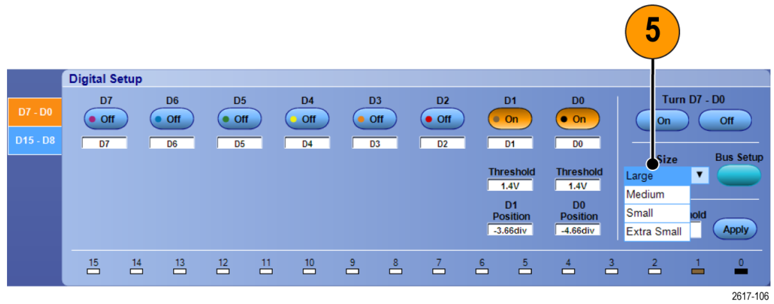
2. 설정할 디지털 채널에 대해 D7 – D0 또는 D15 – D8 탭을 선택합니다.
3. 디지털 채널 버튼을 클릭하여 디지털 채널 표시를 설정하거나 해제합니다.



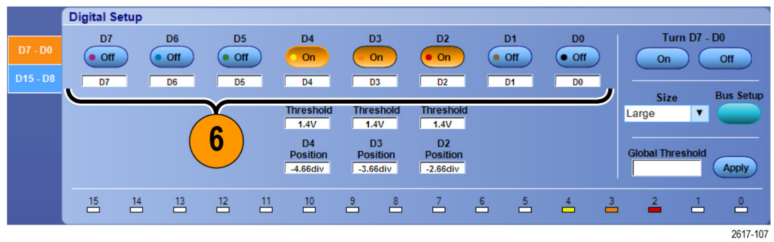
4. Threshold 또는 **위치**(Position)를 클릭하고 키보드나 범용 노브로 조정합니다. 또는 전역 threshold의 값을 입력하고 **적용**(Apply)을 클릭하여 16개 채널 Threshold를 모두 설정합니다.



5. 표시된 모든 디지털 채널의 수직 크기를 변경하려면 크기(Size)를 클릭하고 목록에서 표시 크기를 선택합니다.



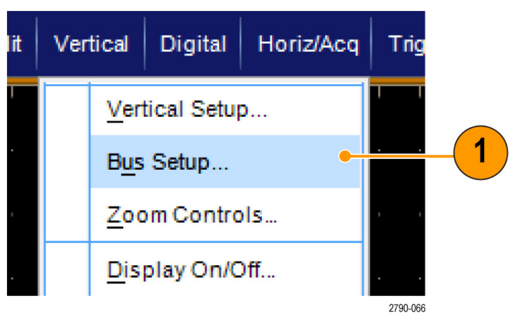
6. 디지털 채널 레이블을 변경하려면 해당 레이블을 클릭하고 키보드로 새 레이블을 입력합니다.



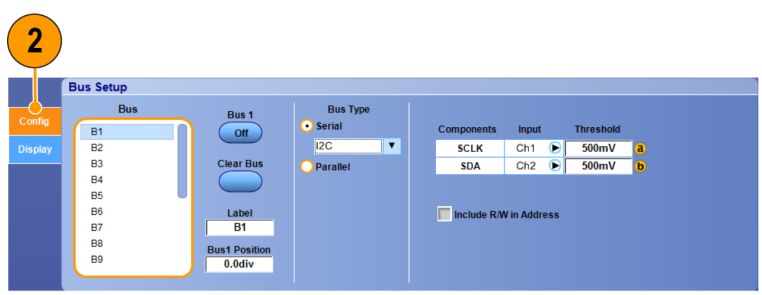
버스 설정

직렬 버스(옵션)와 병렬 버스를 설정할 수 있습니다.

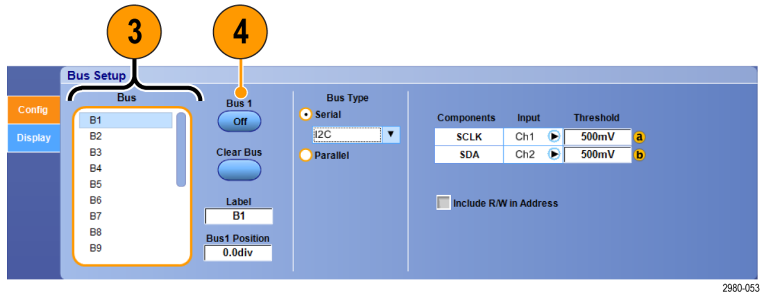
1. **수직**(Vertical) > **버스 설정**(Bus Setup)을 선택하거나 일부 장비에서는 **디지털**(Digital) > **버스 설정**(Bus Setup)을 선택합니다.



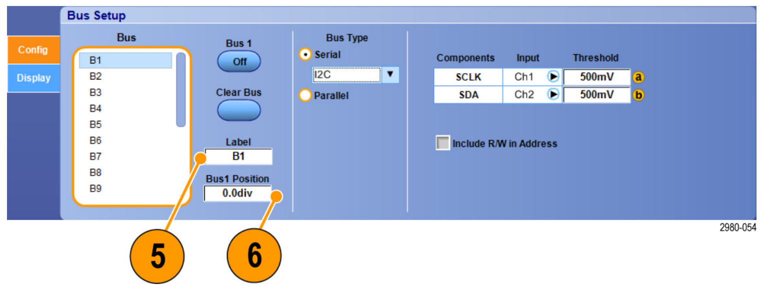
2. **구성**(Config) 탭을 선택합니다.



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



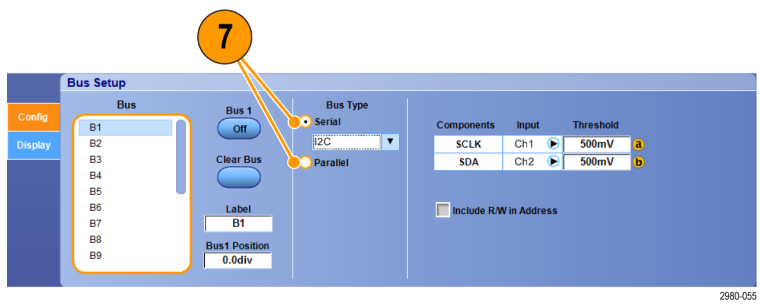
5. 버스의 기본 레이블을 변경하려면 **레이블**(Label)을 클릭하고 키보드로 새 레이블을 입력합니다.
6. 표시된 버스 위치를 변경하려면 **버스 위치**(Bus Position)를 클릭하고 키보드나 범용 노브로 새 버스 위치를 입력합니다.



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

각 버스 유형을 설정합니다.

(53페이지의 *직렬 버스 설정* 참조) 또는 (55페이지의 *병렬 버스 설정* 참조)



빠른 팁

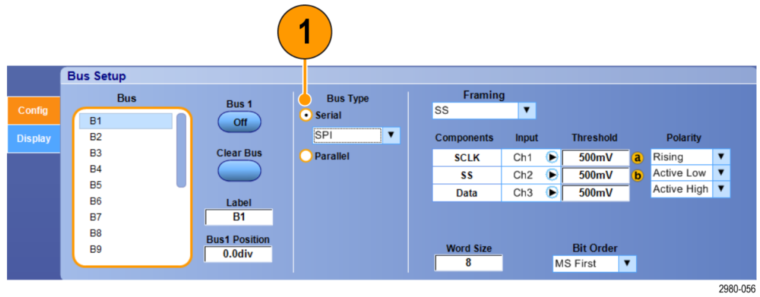
■ 버스 또는 파형 핸들을 클릭하고 원하는 위치로 핸들을 끌어서 버스 또는 파형 위치를 지정할 수 있습니다.

직렬 버스 설정

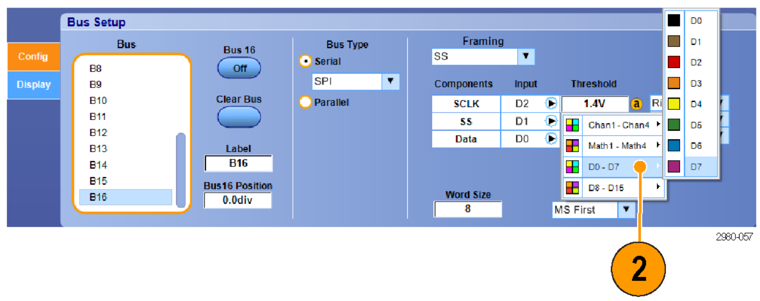
직렬(옵션) 버스 매개 변수를 설정할 수 있습니다. MSO 시리즈 장비에만 버스 정의에서 디지털 채널을 사용할 수 있습니다.

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.

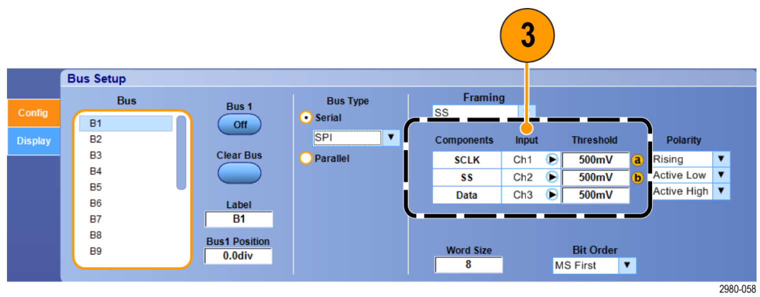


2. 표시된 버스 컴포넌트의 입력을 선택하려면 표시된 목록에서 해당 컴포넌트 **입력**(Input)을 클릭하여 선택합니다.

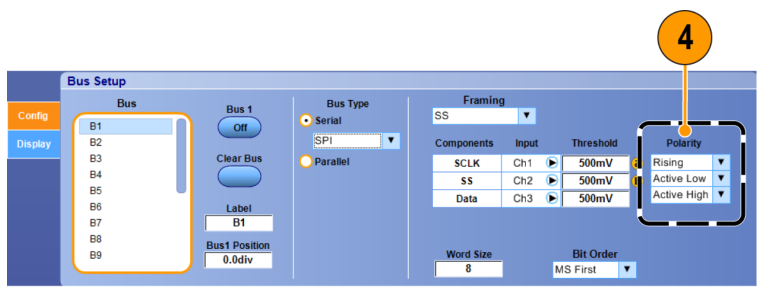


3. 입력 threshold를 설정하려면 Threshold를 두 번 클릭하고 키패드로 threshold를 입력합니다.

주석노트. 공유 중인 임계를 따로따로 설정하려면 **트리거**(Trig) > **A 이벤트(주) 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 직렬 디코더를 사용하려면 온라인 도움말을 참조하십시오.

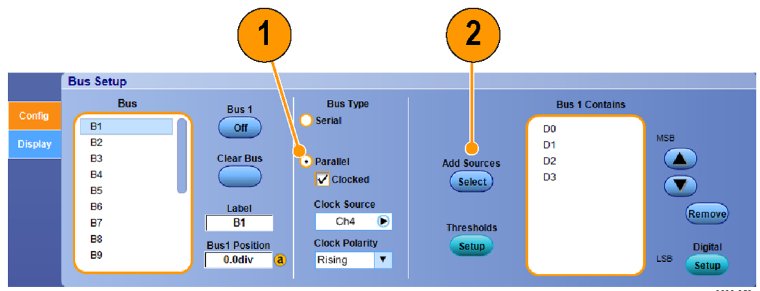
병렬 버스 설정

병렬 버스 매개 변수를 설정할 수 있습니다. MSO 시리즈 장비에만 버스 정의에서 디지털 채널을 사용할 수 있습니다.

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

   버스를 설정하는 데 추가로 도움이 필요하면 온라인 도움말을 참조하십시오.

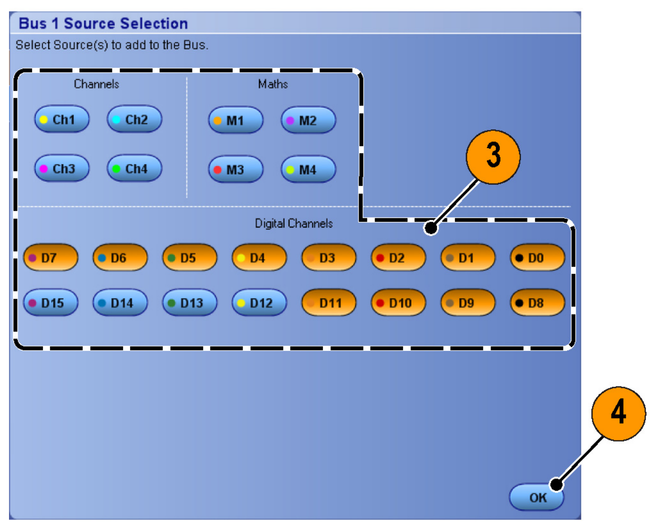
2. 버스에 소스를 추가하려면 소스 추가(Add Sources) **선택**(Select) 버튼을 클릭합니다.



2980-060

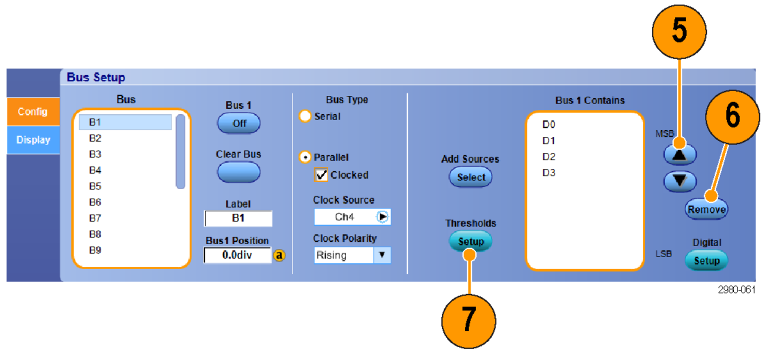
3. 버스에서 원하는 채널마다 해당 버튼을 클릭합니다. 병렬 버스의 순서는 채널을 선택하는 순서에 따라 결정됩니다. 디지털 채널은 MSO 시리즈 장비에서만 소스로 사용할 수 있습니다.

4. **확인**(OK) 버튼을 클릭합니다.

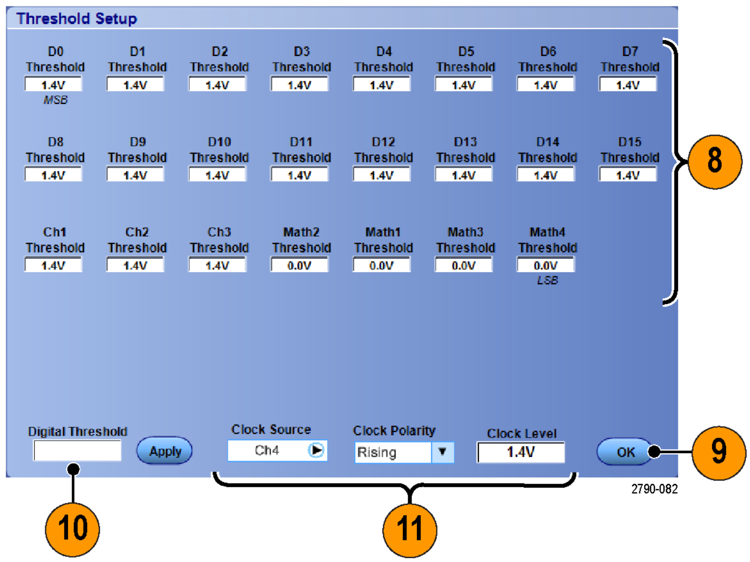


2617-020

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 threshold를 설정하려면 Threshold **설정**(Setup) 버튼을 클릭합니다.



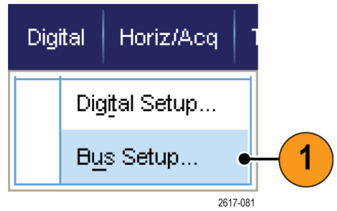
8. 설정할 threshold마다 채널 Threshold(channel Threshold)를 두 번 클릭하고 키패드나 범용 노브로 threshold를 입력합니다.
9. 원하는 threshold를 설정했으면 **확인**(OK) 버튼을 클릭합니다.
10. 모든 채널을 같은 임계값으로 설정하려면 **디지털 임계**(Digital Threshold)를 두 번 클릭하고 키패드로 임계값을 입력합니다. 그런 다음 **적용**(Apply)을 클릭합니다.
11. MSO70000C/DX 장비에서 클럭 소스 및 극성을 설정하려면 해당 항목을 두 번 클릭하고 표시된 목록에서 선택합니다. 클럭 레벨을 설정하려면 클럭 레벨(Clock Level)을 두 번 클릭하고 키패드 또는 범용 노브를 사용하여 레벨을 입력합니다.



버스 표시 설정

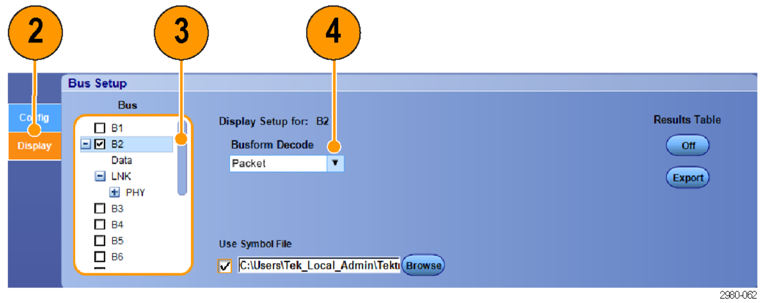
버스 유형과 디코딩을 설정할 수 있습니다. MSO 시리즈 장비에만 버스 정의에서 디지털 채널을 사용할 수 있습니다.

1. 디지털(Digital) > 버스 설정(Bus Setup)을 선택합니다.

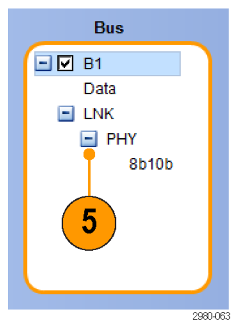


2. 표시(Display) 탭을 선택합니다.
3. 버스를 선택하려면 해당 버스가 나타날 때까지 스크롤한 다음 버스를 선택합니다.
4. 버스 디코딩 목록에서 디코딩을 선택합니다.

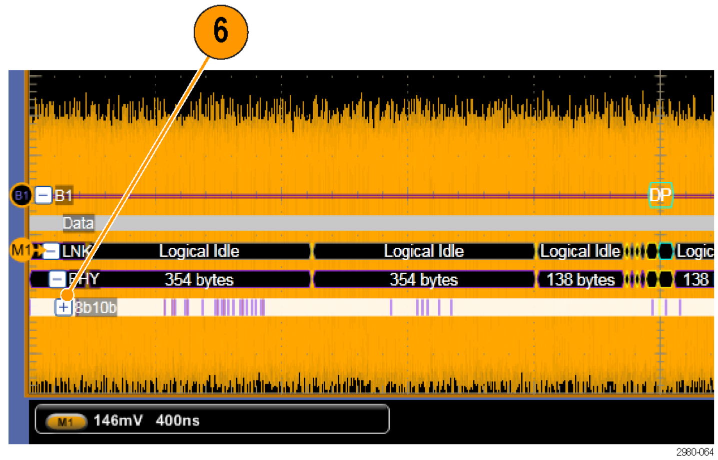
결과 표(Results Table)에 대한 자세한 내용은 온라인 도움말을 참조하십시오.



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



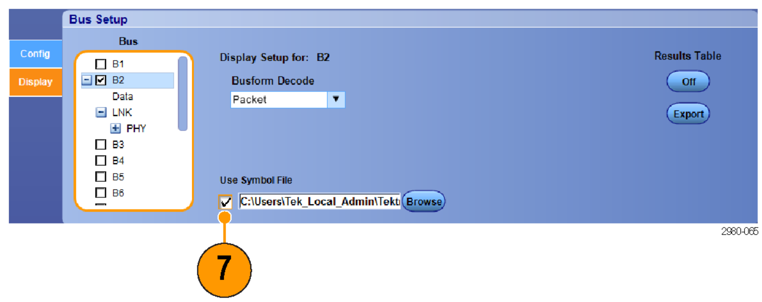
6. 버스 보기는 디스플레이에서 + 상자나 – 상자를 클릭하여 추가하거나 제거할 수 있습니다. 사용 가능한 보기로는 트랜잭션/운반, 링크/프레이밍/패킷, 물리적/바이트/기호 및 비트 레벨 등이 있습니다.



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.



MagniVu를 켜야 하는 시점과 그 이유

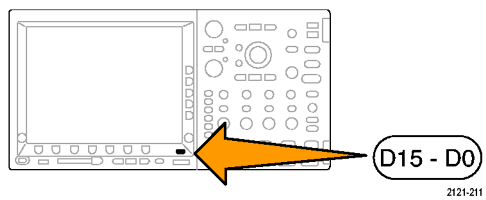
MSO5000B 시리즈의 경우 MagniVu를 사용하여 더 높은 해상도에서 에지 위치를 정확하게 확인할 수 있습니다. 이렇게 하면 디지털 에지에 대한 정확한 타이밍 측정을 수행하는 데 도움이 됩니다. 일반 디지털 채널 샘플링보다 최대 32배 더 자세하게 볼 수 있습니다.

MagniVu 레코드는 주 디지털 획득과 병행하여 획득되며 실행 여부와 상관없이 언제든 사용할 수 있습니다. MagniVu는 트리거를 중심으로 10,000 포인트에 대한 60.6ps의 최대 해상도에서 샘플링되는 데이터의 초 고해상도 보기를 제공합니다.

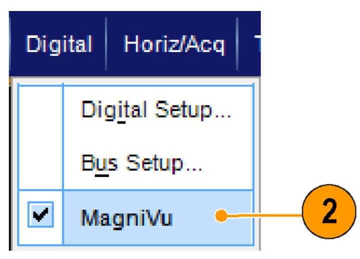
주석노트. MagniVu는 트리거 포인트를 중심으로 합니다. 큰 레코드 길이를 사용하면서 MagniVu를 켜거나 트리거 포인트가 아닌 다른 위치를 보고 있는 경우에는 디지털 신호가 화면에서 벗어날 수 있습니다. 이러한 경우에는 대부분 상단 개요 및 패닝에서 디지털 신호를 적절하게 찾아서 디지털 레코드를 볼 수 있습니다.

MagniVu 사용

1. D15 – D0을 누릅니다.



2. **디지털(Digital) > MagniVu**를 선택하여 MagniVu를 **On**으로 전환합니다.



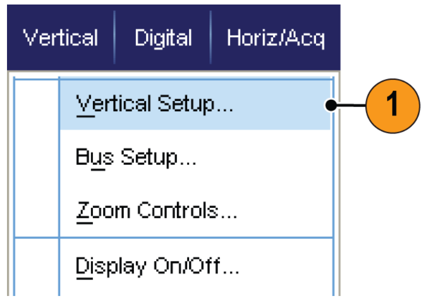
빠른 팁

- 추가 타이밍 해상도가 필요하다고 생각될 경우 MagniVu를 켜서 해상도를 늘립니다.
- MagniVu는 항상 획득됩니다. 오실로스코프가 중지된 상태인 경우 MagniVu를 켜고 다른 획득을 가져올 필요 없이 해상도를 유지할 수 있습니다.

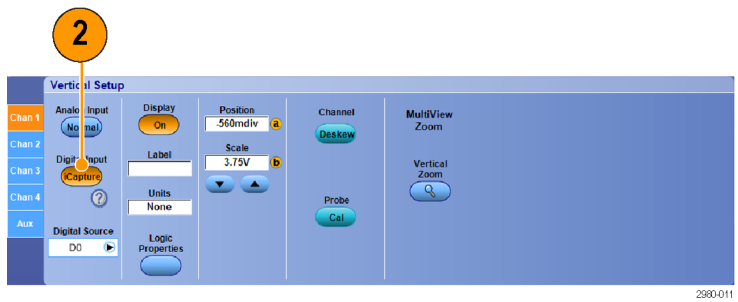
디지털 파형의 아날로그 특성 보기

iCapture를 사용하여 디지털 채널 신호의 아날로그 특성을 볼 수 있습니다. 파형의 아날로그 특성을 보면서 추가 측정 기능을 사용할 수 있습니다. iCapture는 MSO70000C/DX 시리즈 장비, MSOU 옵션이 설치된 DPO70000DX 장비에서 사용할 수 있습니다.

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

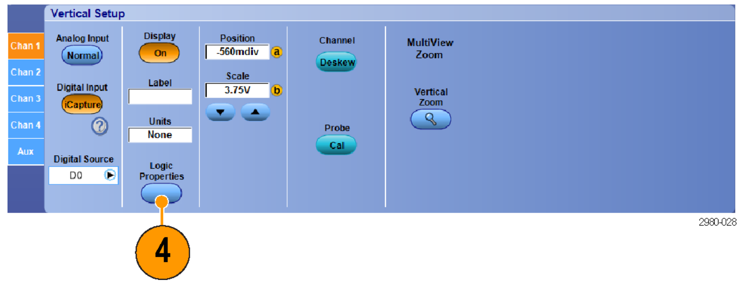


2. 디지털 입력(Digital Input) **iCapture** 버튼을 누릅니다.

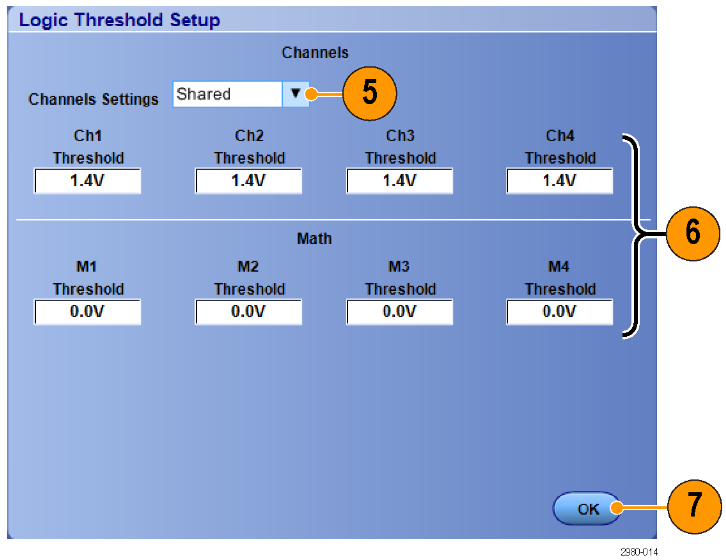


3. **디지털 소스(Digital Source)**를 클릭하고 아날로그 입력을 통해 보낼 디지털 채널을 선택합니다.

4. 버스에 포함하기 위해 아날로그 파형을 디지털 형식으로 변환할 때 사용하는 채널 threshold를 설정하려면 **로직 등록 정보**(Logic Properties) 버튼을 클릭합니다.



5. Threshold 설정을 공유할 것인지 아니면 독립 threshold를 설정할 것인지 선택하려면 **채널 설정**(Channel Settings)을 클릭하고 목록에서 **공유**(Shared) 또는 **독립**(Independent)을 선택합니다.
6. 설정할 threshold마다 채널 Threshold(Channel Threshold)을 클릭합니다. 키패드 또는 범용 노브로 threshold를 설정합니다.
7. 필요한 threshold를 설정했으면 **확인**(OK) 버튼을 클릭합니다.



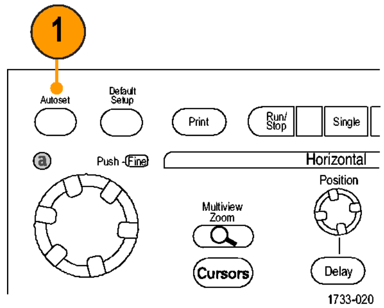
빠른 팁

- MSO70000DX에서 iCapture를 사용할 경우 디지털 소스를 트리거 신호로 선택할 수 있습니다. 해당 채널이 디지털 채널의 iCapture에 대해 선택된 경우에도 MSO70000C는 계속해서 아날로그 채널에서 트리거합니다.

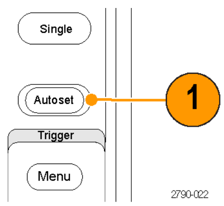
FastFrame 모드 사용

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

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

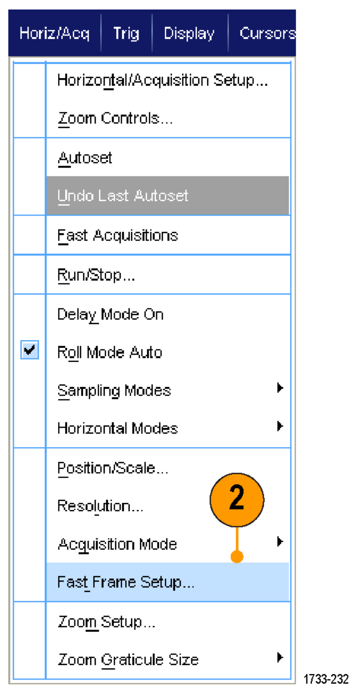


MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C 및 DPO7000C 시리즈



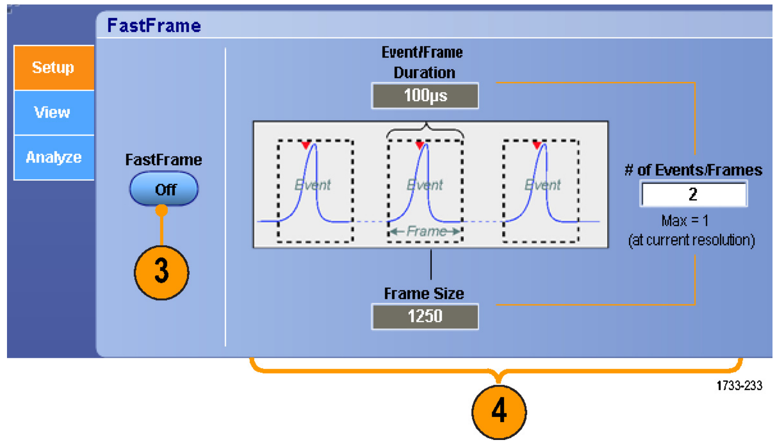
MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈

2. 수평/획득(Horiz/Acq) > Fast-Frame 설 정 ...(FastFrame Setup...)을 선택합니다.



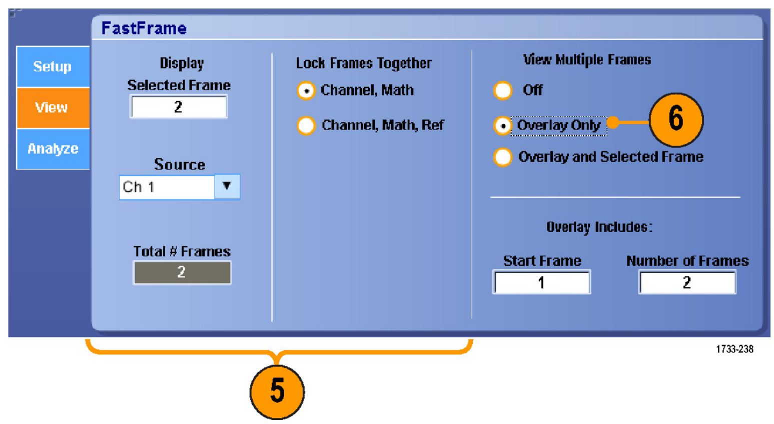
3. 고속 프레임(FastFrame)을 눌러 On으로 전환합니다.

4. 프레임 크기(Frame Size) 및 이벤트 프레임 수(# of Events Frames)를 선택합니다. 범용 노브를 사용하여 각각을 설정합니다. 프레임 수는 캡처되는 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.

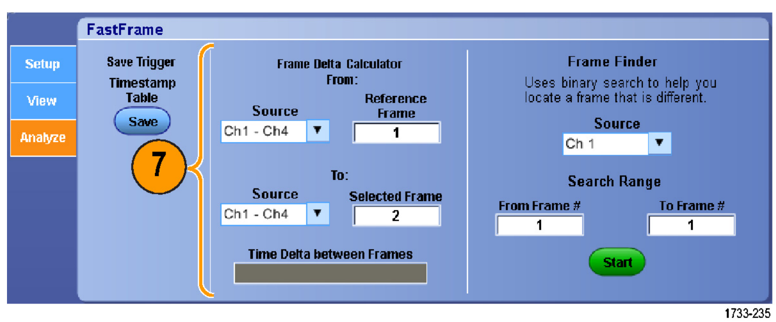


5. 프레임 보기(Frame Viewing) 컨트롤을 사용하여 볼 프레임을 선택합니다.

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



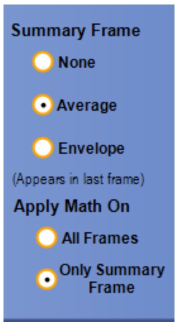
7. 시간 소인(Time Stamps) 컨트롤을 사용하여 기준 프레임의 소스 및 프레임 수를 선택합니다. 두 프레임 간의 상대 시간을 측정할 때는 기준 프레임에서부터 시작합니다.



빠른 팁

- FastFrame 모드에서는 디지털 채널과 버스를 사용할 수 없습니다.
- 이후 분석 또는 시각적 검사를 위해 각 트리거와 관련된 데이터를 보존하려는 경우에는 FastFrame을 사용하십시오.

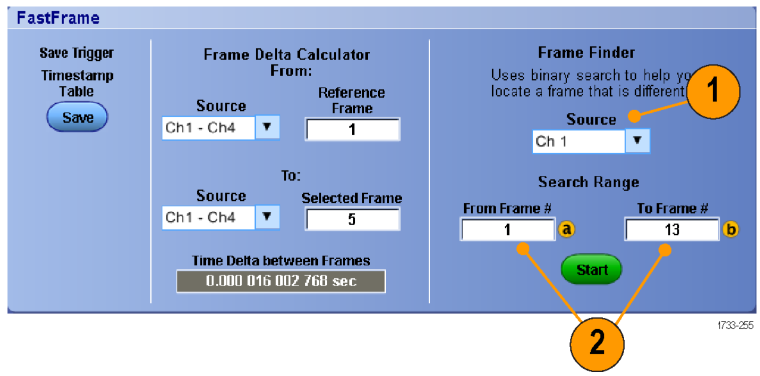
- 다중 이벤트를 포착하려는 경우, 각 이벤트 간에 포착할 필요가 없는 데드 시간이 길다면 Fast-Frame을 사용하십시오.
- 다중 프레임은 일반, 녹색 또는 회색 컬러 팔레트에서 가장 잘 볼 수 있습니다. 온도 또는 스펙트럼을 사용하는 경우 진한 파란색으로 선택한 프레임은 구분하기가 어렵기 때문입니다.
- 평균(Average) 요약 프레임(Summary Frame)을 선택한 경우 모든 프레임(All Frames)에 적용되도록 또는 요약 프레임에만(Only Summary Frame) 적용되도록 연산 기능(평균화)을 설정할 수 있습니다. 요약 데이터만 필요한 경우에는 요약 프레임에만(Summary Frame Only)을 선택하면 시스템 처리 속도가 대폭 향상됩니다.



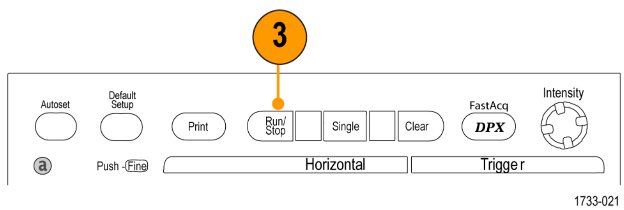
FastFrame 프레임 검색기 사용

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

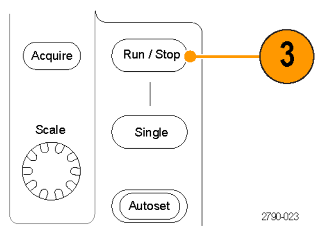
1. FastFrame 프레임의 소스를 선택합니다.
2. **처음 프레임 수**(From Frame #)와 **마지막 프레임 수**(To Frame #)를 입력하여 검색 범위를 설정합니다.



3. 획득을 정지하려면 **실행/정지**(Run/Stop)를 누릅니다.

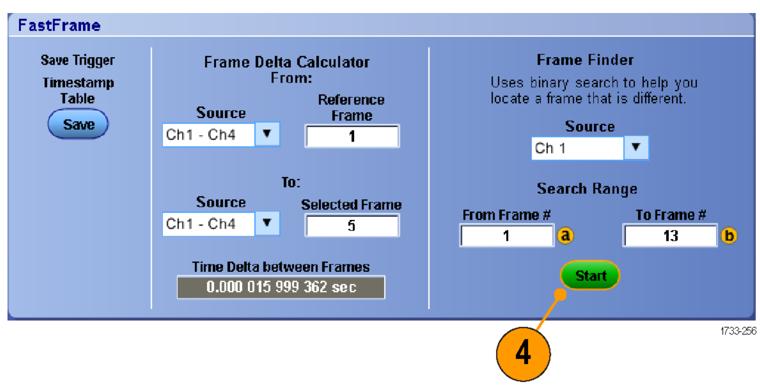


MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C 및 DPO7000C 시리즈



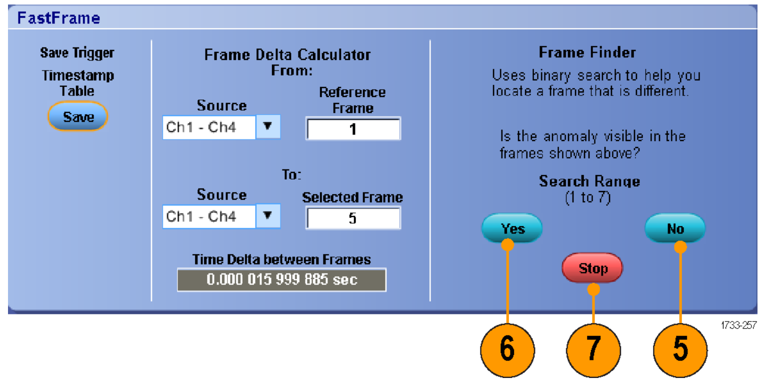
MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈

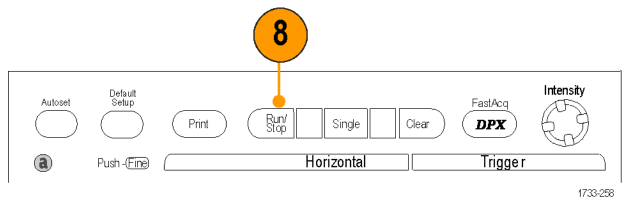
4. 검색을 시작하려면 **시작**(Start)을 누릅니다.



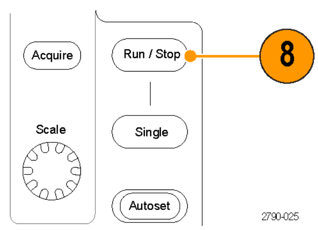
프레임 검색기는 다른 프레임을 검색하여 표시합니다.

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. 획득을 재시작하려면 **실행/정지(Run/Stop)**를 누릅니다.





MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C 및 DPO7000C 시리즈



MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈

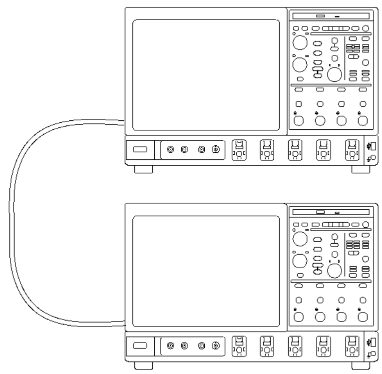
TekLink 및 MultiScope 트리거 사용

TekLink를 사용하면 단일 트리거 이벤트와 연결된 채널을 5개 이상 얻거나 채널에서 문제를 조사 중인 채널을 5개 이상 얻거나 5개 이상의 입력을 사용해 크기가 큰 AND 게이트를 만들 수 있습니다.

주석노트. MultiScope 트리거를 사용할 때는 B 트리거를 사용할 수 없습니다. TekLink 및 MultiScope 트리거는 DPO7000, MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈 장비에서 사용할 수 없습니다.

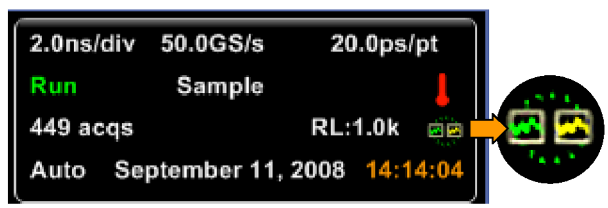
두 대의 장비 연결

1. TekLink 케이블을 사용하여 두 대의 장비를 연결합니다.



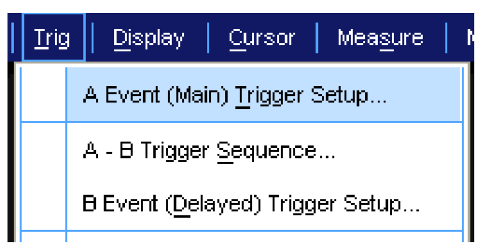
2597-018

2. TekLink 연결 상태는 수평 판독값에 표시됩니다.



1733-240

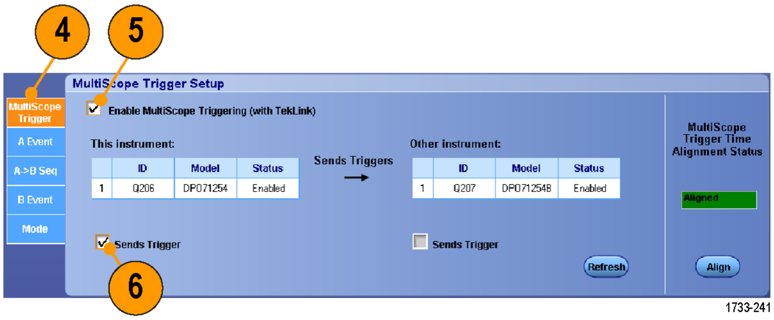
3. 트리거(Trig) > A 이벤트(주) 트리거 설정...(A Event (Main) Trigger Setup...)을 선택합니다.



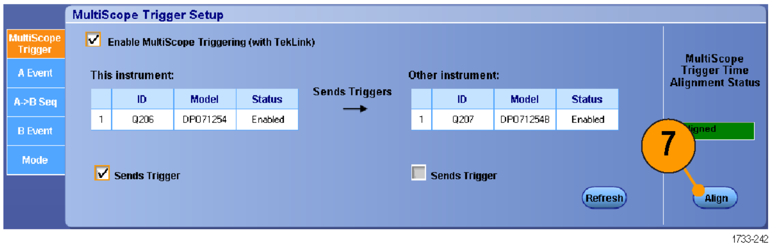
1733-068

4. MultiScope 트리거 (MultiScope Trigger) 탭을 선택합니다.
5. TekLink로 MultiScope **트리거링 활성화(Enable MultiScope Triggering (with TekLink))**를 선택하여 MultiScope 트리거링을 활성화합니다.
6. 장비를 활성화하여 장비–장비 설정에서 두 장비를 트리거하려면 **트리거 보내기(Sends Trigger)**를 선택합니다. 다른 장비는 트리거를 수신하도록 자동 설정됩니다.

   허브를 사용하지 않는 경우 트리거를 제공하는 장비에서 모든 트리거 유형을 사용할 수 있습니다.



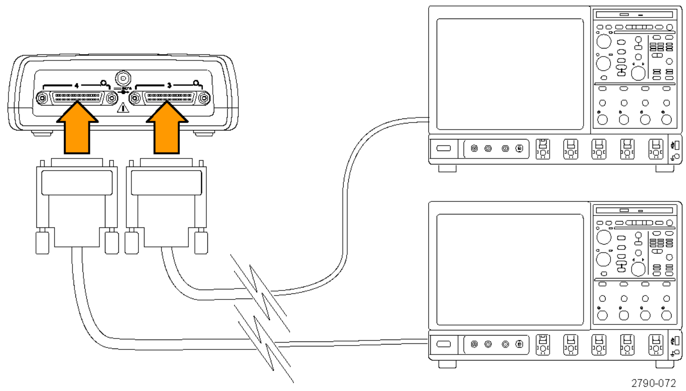
7. MultiScope 트리거를 교정하려면 **정렬(Align)** 버튼을 누릅니다.



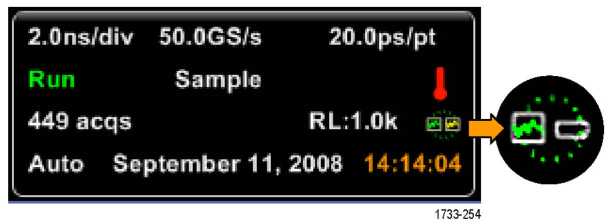
여러 대의 장비 연결

TekLink 허브를 사용하여 두 대 이상의 장비를 연결합니다.

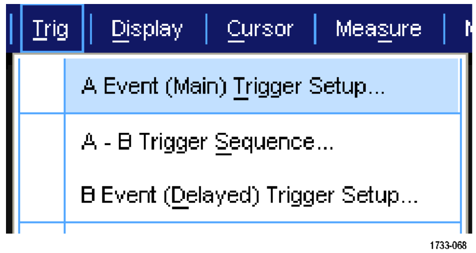
1. TekLink 허브 및 케이블을 사용하여 두 대 이상의 장비를 연결합니다.



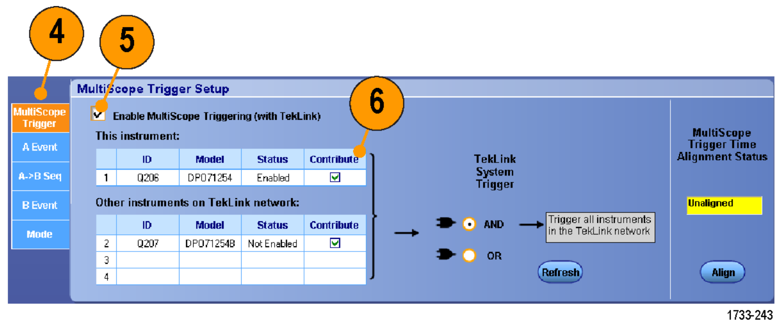
2. TekLink 연결 상태는 수평 판독값에 표시됩니다.



3. 트리거(Trig) > A 이벤트(주) 트리거 설정...(A Event (Main) Trigger Setup...)을 선택합니다.



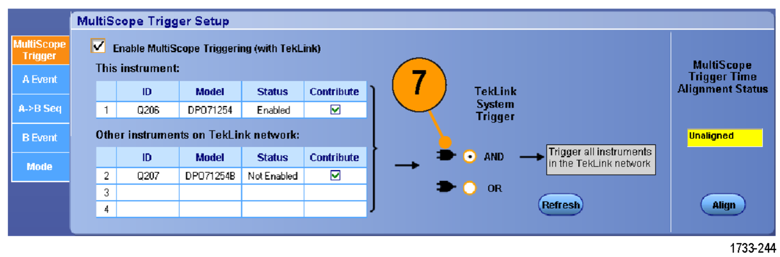
4. MultiScope 트리거(MultiScope Trigger) 탭을 선택합니다.
5. TekLink로 MultiScope 트리거링 활성화(Enable MultiScope Triggering (with TekLink))를 선택하여 MultiScope 트리거링을 활성화합니다.
6. 장비를 활성화하여 TekLink 설정에서 트리거를 공급하려면 **포함(Contribute)**을 선택합니다. 다른 장비는 트리거를 수신하도록 자동 설정됩니다.



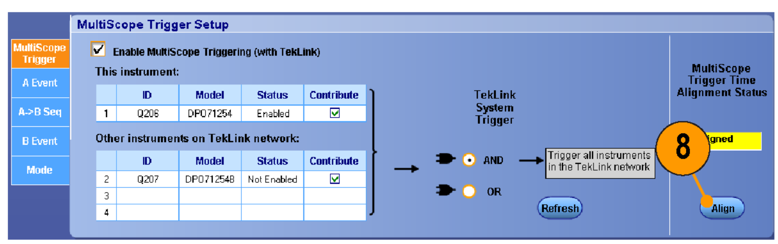
7. AND를 선택하거나, TekLink 설정에서 모든 장비를 트리거하기 전에 포함된 모든 트리거를 결합하도록 OR를 선택합니다.

   허브를 사용하는 AND 트리거링은 에지 및 패턴 트리거 유형에서 작동합니다.

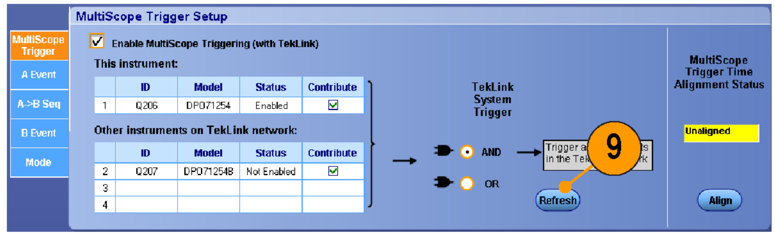
   허브를 사용하는 OR 트리거링은 모든 트리거 유형에서 작동합니다.



8. MultiScope 트리거를 정렬하려면 **정렬(Align)** 버튼을 누릅니다.



9. 장비가 TekLink 네트워크를 검색하여 TekLink 네트워크에 연결된 장비를 확인하게 하려면 **새로 고침**(Refresh) 버튼을 누릅니다.



1733-246

10. MultiScope 트리거링이 활성화되면 트리거 판독값에 표시됩니다.

1733-248

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.
MSO5000B 및 DPO5000B 장비에서는 Pinpoint 트리거 기능 중 일부만 사용할 수 있습니다.

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

트리거링 개념

트리거 이벤트

트리거 이벤트는 파형 레코드의 0시간 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 시간 기반 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 홀드오프

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. 다른 모든 트리거 유형은 DC 커플링만 사용합니다. 장비가 지원하지 않는 커플링 유형이 있을 수 있습니다.

트리거(Trig) > A 이벤트(주) 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 포착할 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 콘트롤은 장비가 신호의 상승 또는 하강 에지 중 어디에서 트리거 포인트를 찾는지 결정합니다. 레벨 콘트롤은 해당 에지에서 트리거 포인트가 발생하는 위치를 결정합니다.

지연된 트리거 시스템

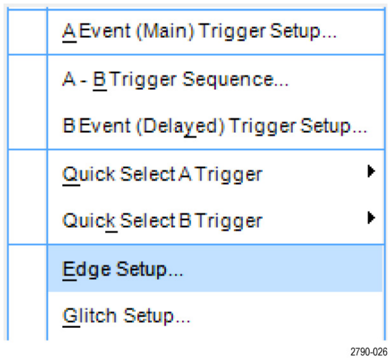
A(주) 트리거 시스템 하나만으로 트리거할 수도 있고, A(주) 트리거와 B(지연) 트리거를 결합해 순차적 이벤트에 대해 트리거할 수도 있습니다. 순차적 트리거링을 사용할 경우 A 트리거 이벤트는 트리거 시스템을 준비하고 B 트리거 이벤트는 B 트리거 상태가 충족되면 장비를 트리거합니다. A 및 B 트리거는 일반적으로 별도의 소스를 갖고 있습니다. B 트리거 상태는 시간 지연이나 지정된 이벤트 수를 기반으로 합니다. (79페이지의 *A(주) 트리거 및 B(지연) 트리거 사용* 참조)

트리거 유형 선택

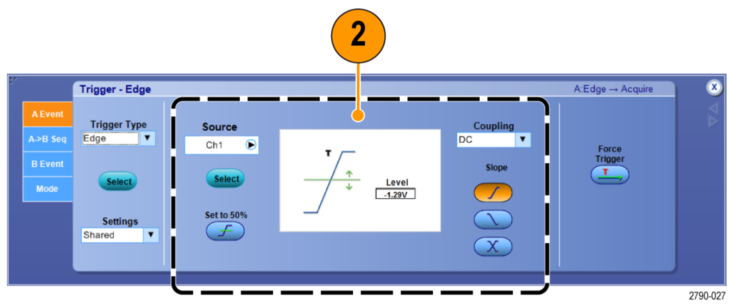
장비 전면에서 기본 트리거 매개 변수를 수정할 수 있으며 트리거 설정 제어창에서 고급 트리거를 설정할 수 있습니다.

주석노트. 일부 장비에서는 일부 트리거 유형을 선택할 수 없습니다.

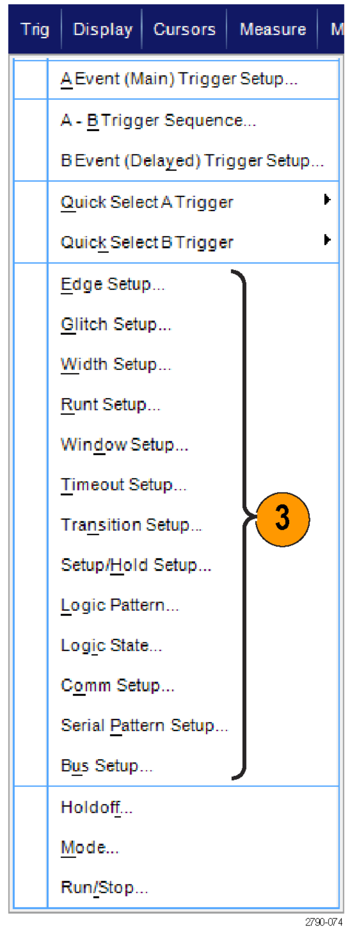
1. 트리거(Trig) > 에지 설정(Edge Setup)을 선택합니다.



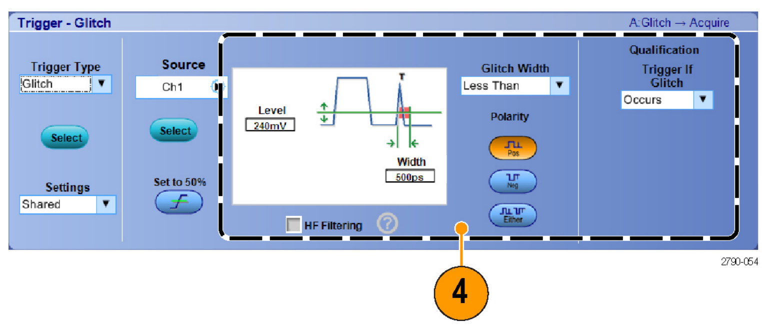
2. 설정 메뉴를 사용하여 소스, 기울기, 커플링 및 모드를 설정합니다.



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

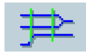
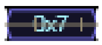
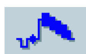
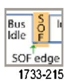
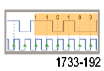
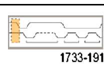
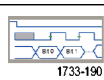


4. 해당 트리거 유형 콘트롤을 사용하여 트리거 설정을 완료합니다. 트리거 설정을 위한 콘트롤은 트리거 유형, 장비 모델 및 옵션에 따라 다릅니다.



트리거 선택

트리거 유형	트리거 상태
에지	기울기 콘트롤로 정의된 상승 에지 또는 하강 에지에서 트리거됩니다. 커플링 선택 사항으로는 DC, AC, LF 제거, HF 제거 및 노이즈 제거가 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.
창	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.
타임아웃	지정된 시간 내에 펄스가 검출되지 않으면 트리거됩니다.
변이	지정된 시간보다 빠르거나 느린 속도로 두 임계 사이를 횡단하는 펄스 에지에서 트리거됩니다. 펄스 에지는 포지티브 또는 네거티브일 수 있습니다.
직렬	최대 1.25Gb/s의 데이터 속도로 64비트 NRZ 직렬 패턴에서 트리거되며, 최대 6.25Gb/s의 데이터 속도로 4개의 8b/10b 기호에서 트리거됩니다(MSO70000C/DX 및 DPO70000C/DX만 해당함). ST1G(DPO7000C) 또는 ST6G(MSO70000C/DX 및 DPO70000C/DX) 옵션이 필요하며, 클럭 복구를 포함합니다. 클럭 복구를 다시 초기화하려면 50%로 설정(Push to Set 50%) 컨트롤을 누릅니다. 위치잠금으로 설정하면 반복되는 긴 PRBS(무작위 비트 시퀀스)를 자동으로 검색해 잠급니다. 이렇게 잠근다는 것은 장비가 무작위 비트 시퀀스의 비트 길이를 알고 있고 사이클이 반복되는 시기를 예측할 수 있다는 것을 의미합니다. 위치잠금을 사용하면 장비는 뛰어난 시간 기준 정확도로 데이터 패턴의 특정 위치에서 샘플을 얻을 수 있습니다.옵션 ST1G 또는 ST6G가 필요합니다.
패턴	로직 입력으로 인해 선택한 기능이 True 또는 False가 될 때 트리거됩니다. 트리거하기 전에 일정 시간 동안 로직 상태를 만족해야 하도록 지정할 수도 있습니다. 둘 이상의 소스나 외부 트리거를 사용하는 경우에는 iCapture 입력 시 사용하지 않는 것이 좋습니다.
상태	선택한 로직 함수에 대한 모든 로직 입력으로 인해 클럭 입력 상태가 변경될 때 함수가 True 또는 False가 되면 트리거됩니다. 둘 이상의 소스나 외부 트리거를 사용하는 경우에는 iCapture 입력 시 사용하지 않는 것이 좋습니다.

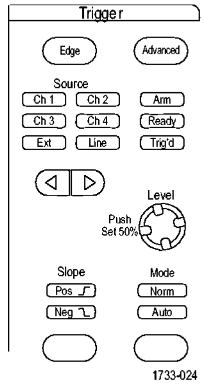
트리거 유형		트리거 상태
셋업 및 홀드		로직 입력의 상태가 셋업 및 홀드 시간 내에서 클럭에 상대적으로 변경되면 트리거됩니다. 이 모드는 셋업 앤 홀드 위반 시 트리거됩니다. 둘 이상의 소스나 외부 트리거를 사용하는 경우에는 iCapture 입력 시 사용하지 않는 것이 좋습니다.
통신		통신 코드 및 표준에 대한 마스크 테스트에 따라 아날로그 채널에서만 트리거됩니다. 컨트롤은 함께 작동하여 트리거 이벤트의 매개 변수를 정의합니다. (일부 장비에서는 옵션 MTM 또는 MTH에서 사용 가능함) 이 모드는 클럭 복구를 포함합니다. 클럭 복구를 다시 초기화하려면 50%로 설정(Push to Set 50%) 노브를 누릅니다.
버스		정의한 버스의 컴포넌트(예: 지정된 주소)를 트리거합니다. 일부 장비 및 옵션은 병렬, SPI, RS-232, USB 및 I²C 트리거 옵션을 포함합니다. 둘 이상의 소스나 외부 트리거를 사용하는 경우에는 iCapture 입력 시 사용하지 않는 것이 좋습니다.
비디오		복합 비디오 신호의 지정된 필드 또는 라인을 트리거합니다. (DPO7000C, MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈만 해당) 복합 신호 형식만 지원됩니다.
CAN		CAN 버스 신호에서 트리거됩니다. 둘 이상의 소스나 외부 트리거를 사용하는 경우에는 iCapture 입력 시 사용하지 않는 것이 좋습니다.
RS-232		RS-232 신호를 트리거합니다(DPO7000 시리즈만). 둘 이상의 소스나 외부 트리거를 사용하는 경우에는 iCapture 입력 시 사용하지 않는 것이 좋습니다.
I²C		다음과 같은 Inter-IC 컨트롤(I²C) 신호를 받으면 트리거합니다. 시작, 정지, 반복 시작, 승인 누락, 주소, 데이터, 주소 및 데이터. 둘 이상의 소스나 외부 트리거를 사용하는 경우에는 iCapture 입력 시 사용하지 않는 것이 좋습니다.
SPI		SPI(직렬 주변기기 인터페이스) 신호를 받으면 트리거합니다. 둘 이상의 소스나 외부 트리거를 사용하는 경우에는 iCapture 입력 시 사용하지 않는 것이 좋습니다.

트리거 상태 확인

전면 패널의 상태 라이트 또는 판독값을 통해 트리거 상태를 확인할 수 있습니다.

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

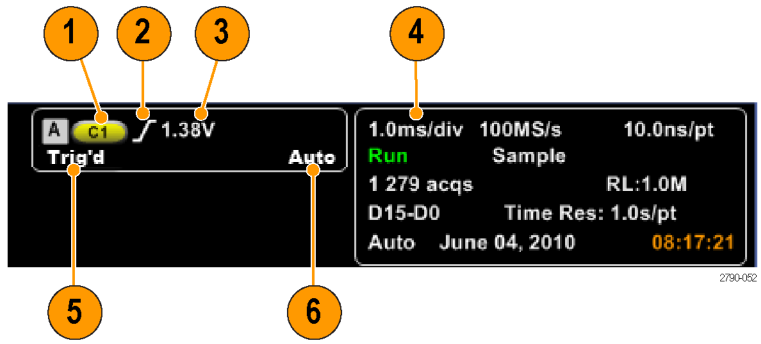
- 트리거가 켜져 있으면 장비가 유효한 트리거를 인식했으며 파형의 사후 트리거 부분을 채우고 있는 것입니다.
- 준비 완료가 켜져 있으면 장비가 유효한 트리거 발생을 승인할 수 있으며 발생을 기다리고 있는 것입니다. 사전 트리거 데이터가 획득됩니다.
- 준비가 켜져 있으면 트리거 회로가 파형 레코드의 사전 트리거 부분을 채우고 있는 것입니다.
- 트리거 및 준비 완료가 모두 켜져 있으면 유효한 A 이벤트 트리거가 인식되었으며 장비가 지연된 트리거를 기다리고 있는 것입니다. 지연된 트리거가 인식되면 지연된 파형의 사후 트리거 부분이 채워집니다.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



MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C, DPO7000C 시리즈

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

1. 트리거 소스 = Ch1
2. 트리거 기울기 = 상승 에지
3. 트리거 레벨
4. 시간축
5. 트리거 상태는 준비(ARM), 준비 완료(READY) 및 트리거(TRIG'D) 판독값으로 확인하십시오.
6. 자동/보통(Auto/Normal) 판독값으로 트리거 모드를 확인합니다.

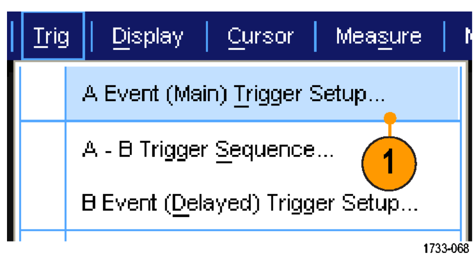


A(주) 트리거 및 B(지연) 트리거 사용

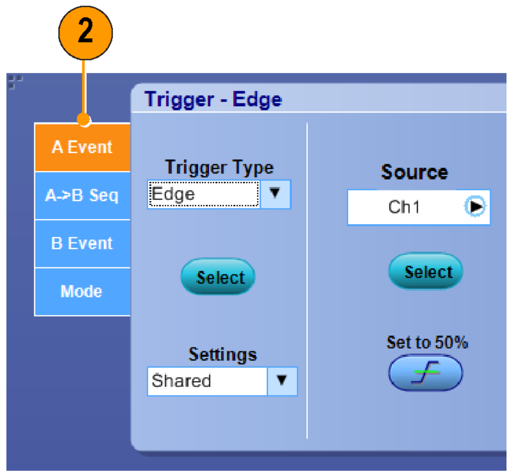
간단한 신호에 대해서는 A 이벤트(주) 트리거를 사용할 수 있으며, 주 트리거와 B 이벤트(지연) 트리거를 함께 사용하여 보다 복잡한 신호도 포착할 수 있습니다. A 이벤트가 발생하면 파형을 트리거 및 표시하기 전에 트리거 시스템이 B 이벤트를 검색합니다.

A 트리거

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



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

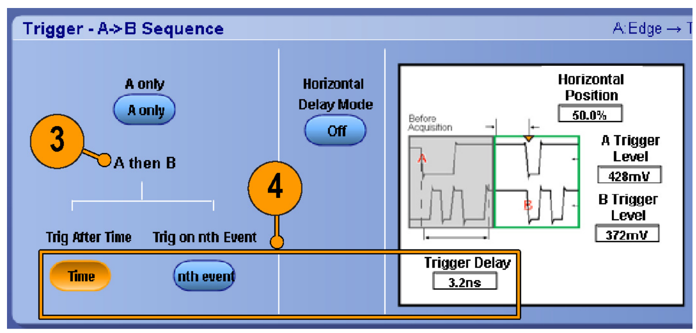


2790-076

B 트리거(지연)

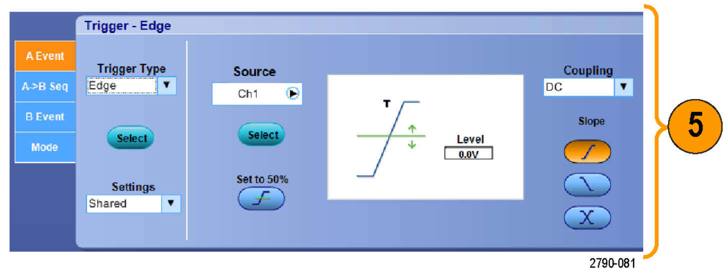
주석노트. B 트리거는 MultiScope 트리거가 활성화된 경우에는 사용할 수 없습니다.

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

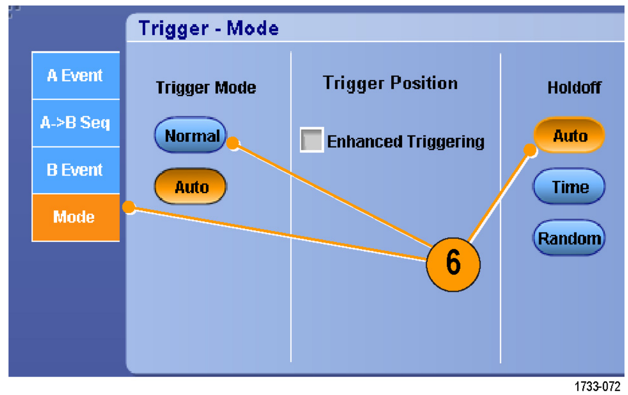


1733-070

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

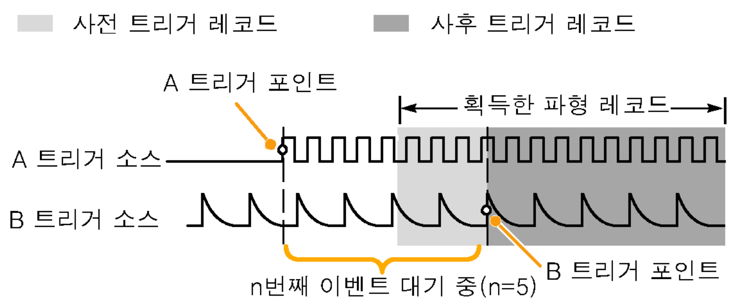


6. 모드(Mode) 탭에서 **보통**(Normal) 트리거 모드 및 **자동**(Auto) 홀드오프를 선택합니다.



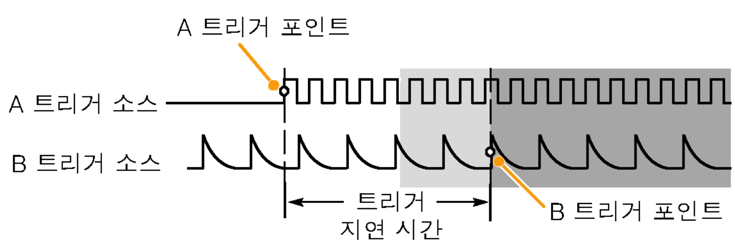
B 이벤트 트리거

A 트리거는 장비를 준비합니다. 사후 트리거 획득은 n번째 B 이벤트에서 시작됩니다.



지연 시간 이후의 B 트리거

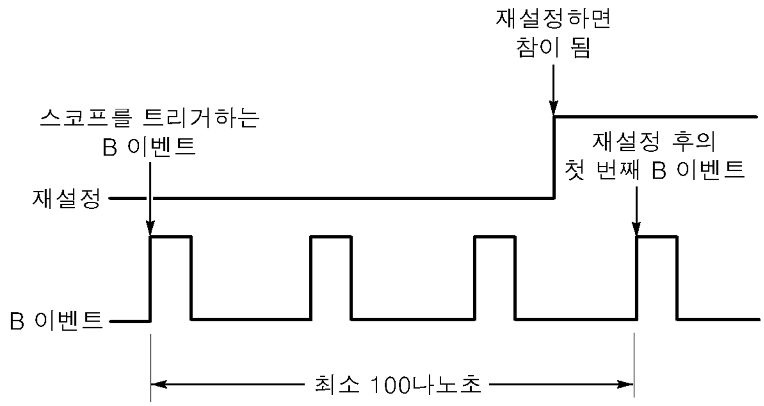
A 트리거는 장비를 준비합니다. 사후 트리거 획득은 트리거 지연 시간이 지난 후 첫 번째 B 에지에서 시작됩니다.



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.

MSO5000B 및 DPO5000B 장비에서는 재설정과 함께 트리거링 기능을 사용할 수 없습니다.



빠른 팁

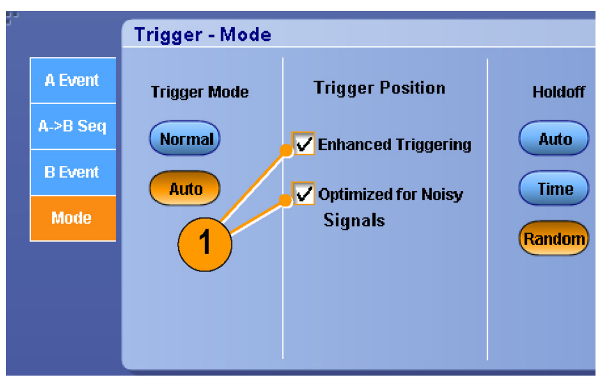
- B 트리거 지연 시간과 수평 지연 시간은 독립적인 기능입니다. A 트리거 혹은 A 트리거와 B 트리거를 둘 다 사용해서 트리거 조건을 수립했을 때, 수평 지연을 사용해서 추가적으로 획득을 지연시킬 수 있습니다.

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.



1733-259

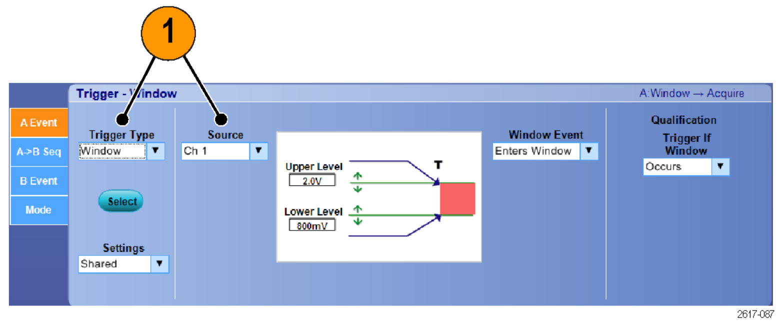
B 이벤트 스캔 시 트리거

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.

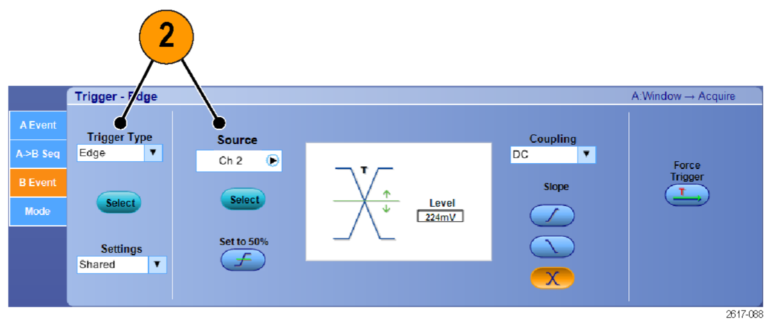
MSO5000B 및 DPO5000B 장비에서는 B 이벤트 스캔 기능을 사용할 수 없습니다.

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

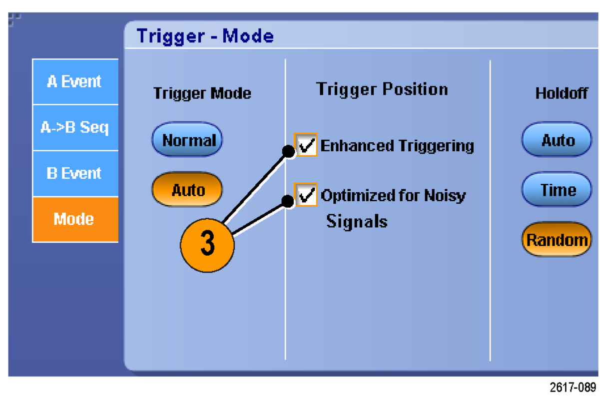
1. A 이벤트(A Event) 탭에서 A 트리거 유형 및 소스를 설정합니다.



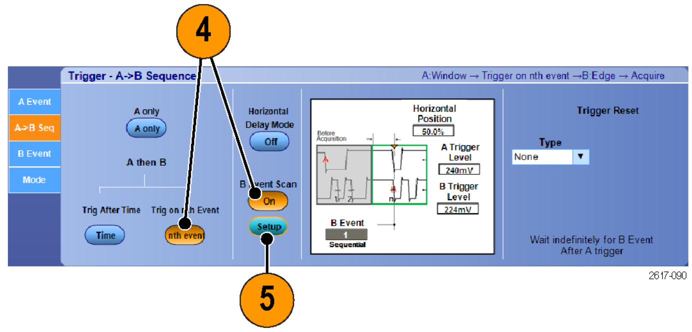
2. B 이벤트(B Event) 탭에서 B 트리거 유형 및 소스를 설정합니다.



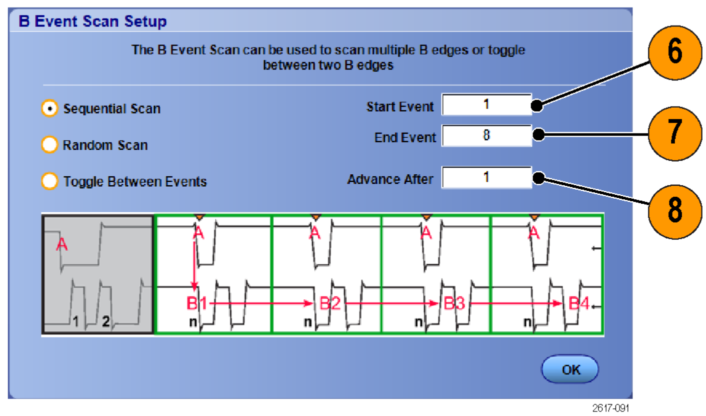
3. 디스플레이에 트리거를 더 정확하게 배치하려면 **향상된 트리거링**(Enhanced Triggering)을 선택합니다. 또한 노이즈 신호에 트리거를 더 정확하게 배치하려면 **노이즈 신호에 최적화**(Optimized for Noisy Signals)를 선택합니다.



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.

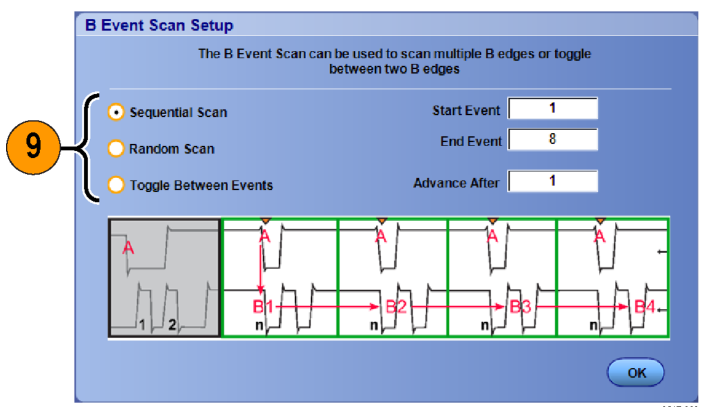


9. 선택한 획득 수가 발생한 후에 B 이벤트 값이 증가하는 방식을 선택합니다.

   순차적 스캔(Sequential Scan)은 종료 이벤트에 도달할 때까지 1씩 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 1에 있고 DQ 신호는 Ch 2에 있습니다. 이 장비는 표시 모드(Display Mode)가 무한대 지속(Infinite Persistence)으로 설정된 실행 모드(Run Mode)입니다. 장비 트리거 설정은 다음과 같습니다.

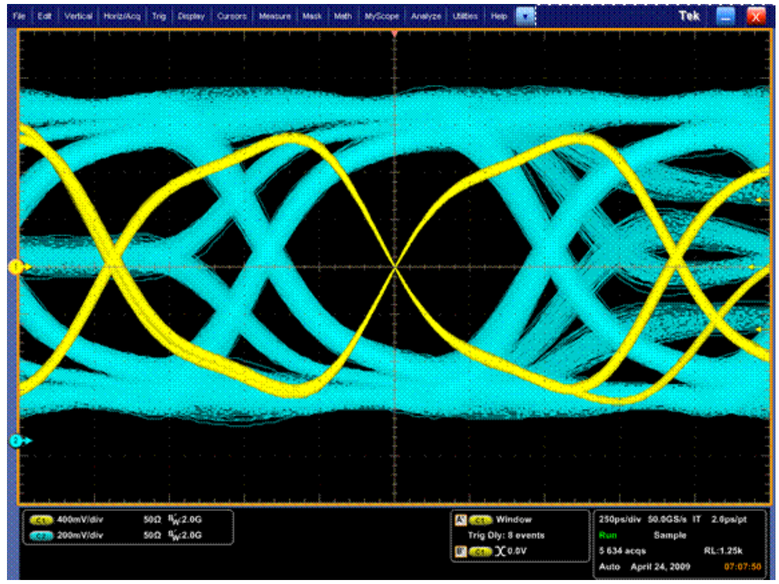
    DDR3 DQS 쓰기 조건을 검색하기 위한 Ch 1의 A 이벤트 창 트리거

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

    n번째 이벤트에서 트리거하도록 A->B 시퀀스 설정

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

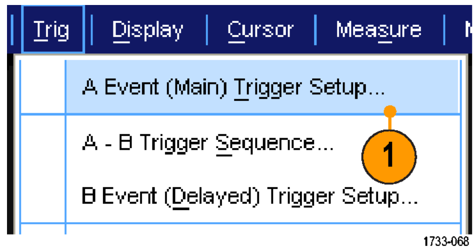
    데이터 아이는 Ch 2의 DQ 신호에 의해 형성됩니다.



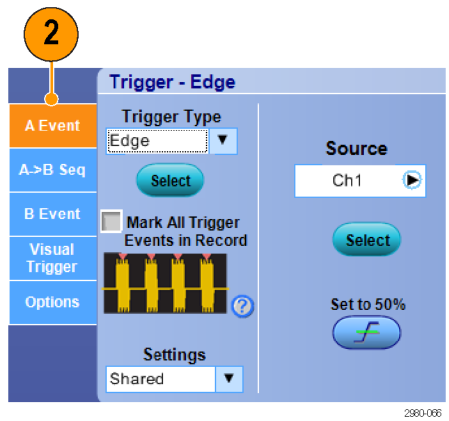
병렬 버스 트리거링

병렬 버스를 트리거하여 문제를 찾습니다. MSO 장비는 디지털 채널을 병렬 버스의 구성 요소로 사용할 수 있습니다.

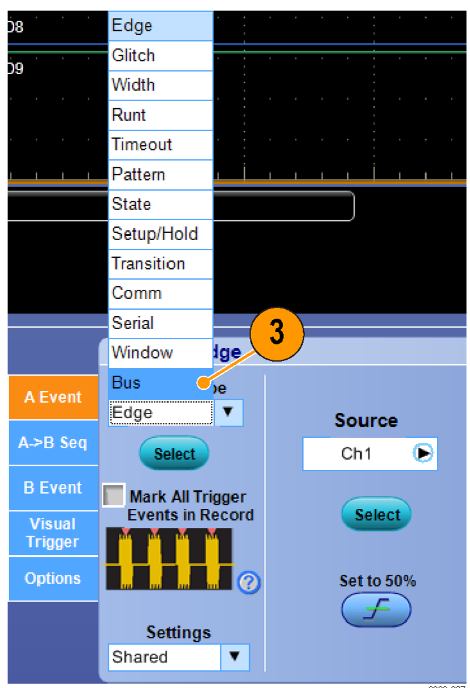
1. 트리거(Trig) > A 이벤트(주) 트리거 설정...(A Event (Main) Trigger Setup...)을 선택합니다.



2. A 이벤트(A Event) 탭을 선택합니다.

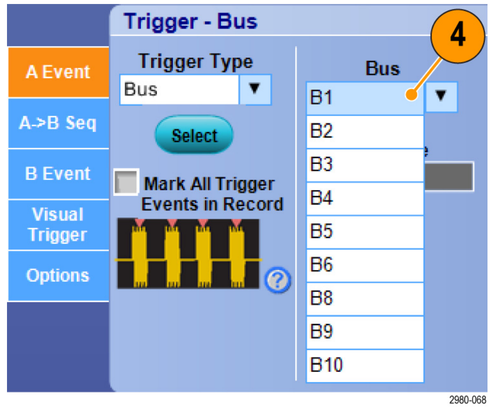


3. 버스(Bus) 트리거 유형을 선택합니다.

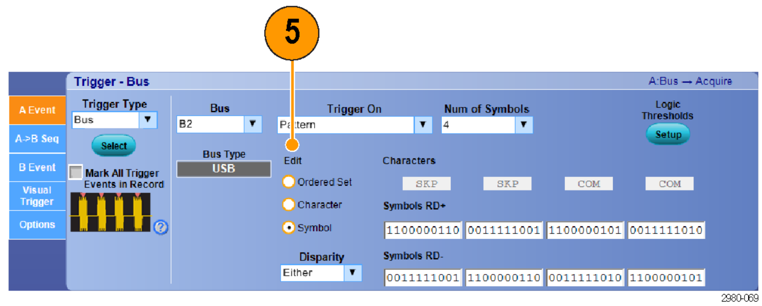


4. 트리거할 버스를 선택합니다.

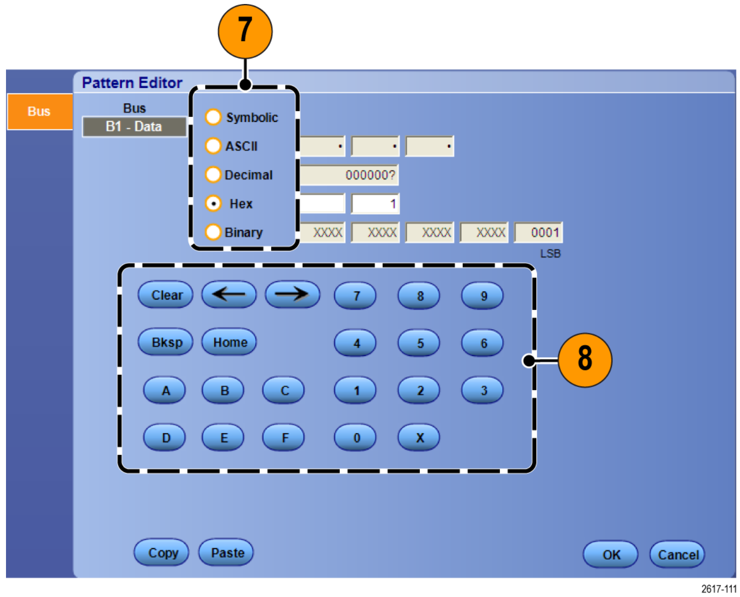
주석노트. 클럭 소스가 Ch4로 설정된 경우 클럭 버스는 드롭다운 목록에만 나타납니다.



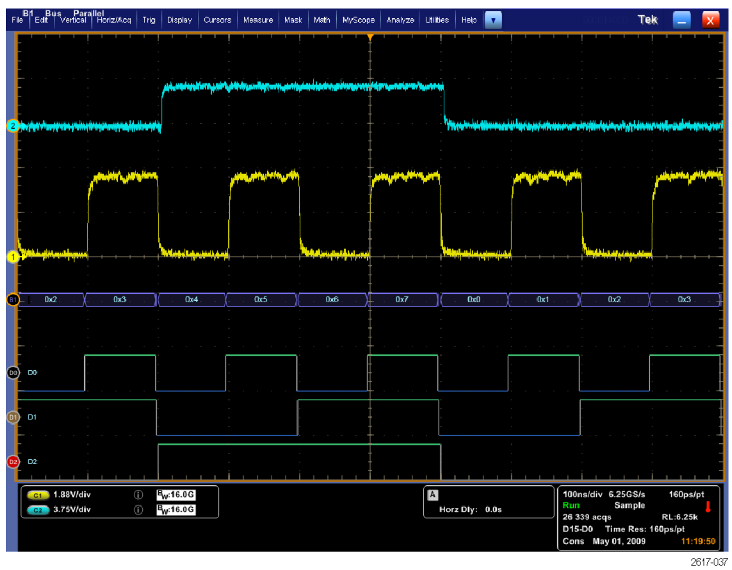
5. 편집(Edit) 버튼을 클릭하고 트리거할 패턴과 형식을 설정합니다.



6. 데이터 형식을 선택합니다.
7. 키패드를 사용해 트리거할 패턴을 설정합니다.



8. 파형을 분석합니다.

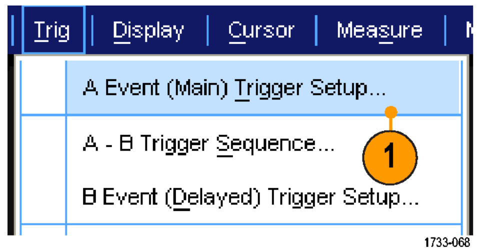


직렬 버스 트리거링

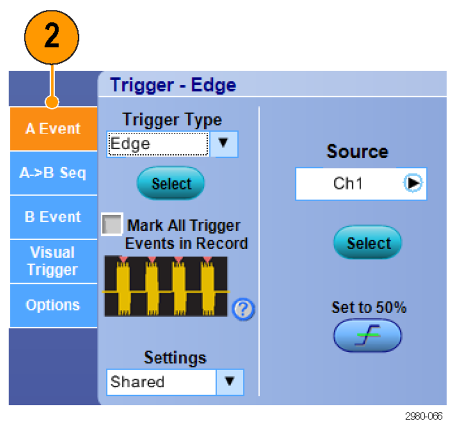
직렬 버스를 트리거하여 문제를 찾습니다. 직렬 버스는 MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C, DPO7000C, MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈 장비에서 사용할 수 있습니다. MSO 장비의 버스 정의에서 디지털 채널을 사용할 수 있습니다.

직렬 버스를 설정합니다. (52페이지의 *버스 설정* 참조)

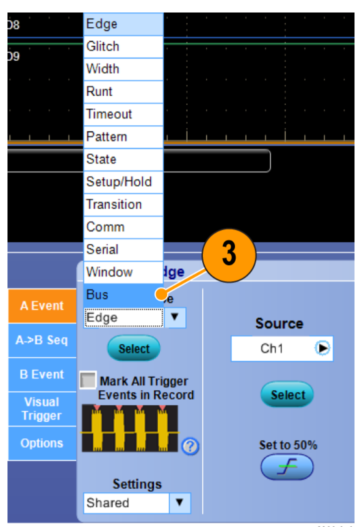
1. 트리거(Trig) > A 이벤트(주) 트리거 설정...(A Event (Main) Trigger Setup...)을 선택합니다.



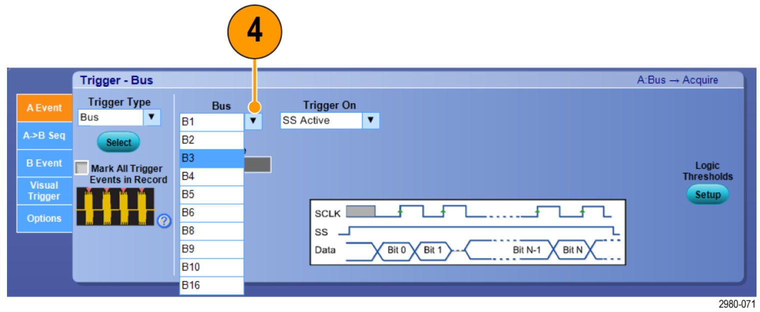
2. A 이벤트(A Event) 탭을 선택합니다.



3. 버스(Bus) 트리거 유형을 선택합니다.



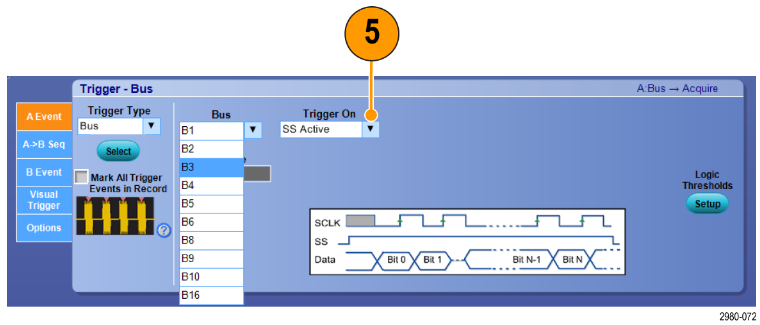
4. 버스를 선택합니다.



5. 트리거할 버dз 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.

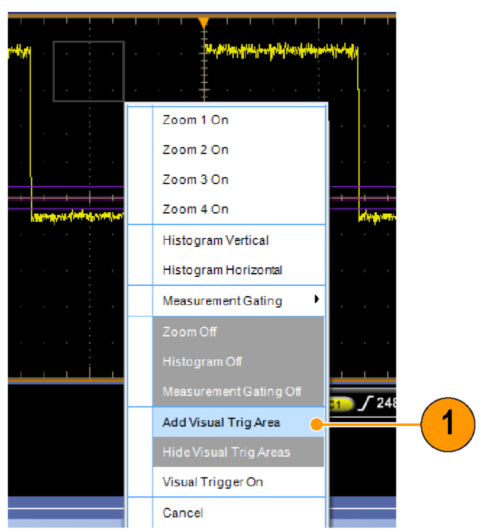


시각적 트리거를 사용하여 트리거(시각적 트리거링)

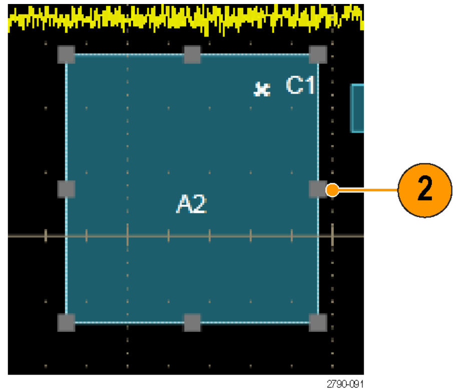
시각적 트리거 기능은 일부 모델에서는 선택 사항으로, 시각적 트리거링을 사용하면 화면에서 직접 트리거 조건을 생성할 수 있습니다.

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.



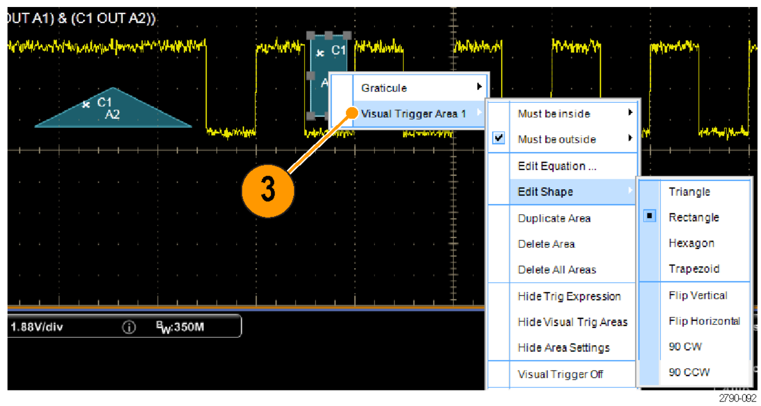
2. 이 영역을 클릭하여 핸들을 활성화합니다. 해당 영역을 클릭한 다음 끌어 새로운 위치로 옮깁니다. 영역 핸들 중 하나를 클릭한 다음 끌어 영역의 크기를 수평, 수직 또는 양방향으로 조정합니다.



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

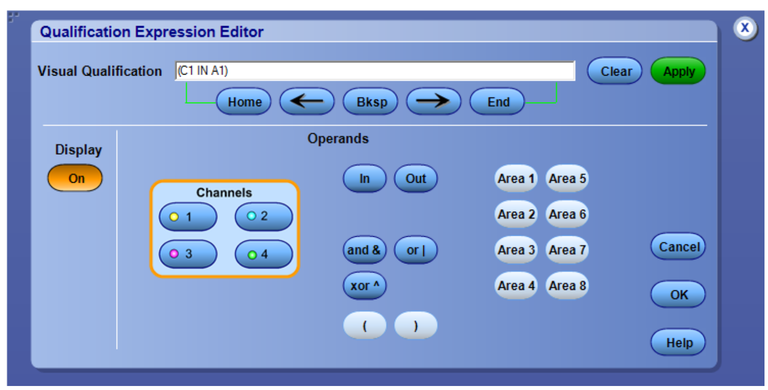
시각적 트리거 메뉴를 사용하여 트리거 영역을 편집하고 시각적 트리거에 대한 조건을 설정합니다.

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.

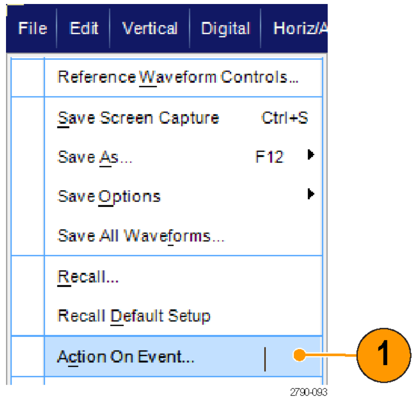
Qualification Expression Editor(자격 표시 편집기) 사용에 대한 자세한 내용은 온라인 도움말을 참조하십시오.



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.

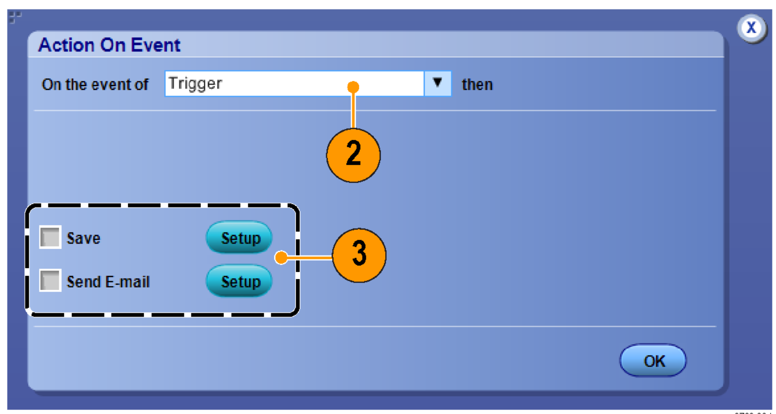
1. File(파일) > Action on Event(이벤트 발생 시 수행할 작업)를 선택합니다.



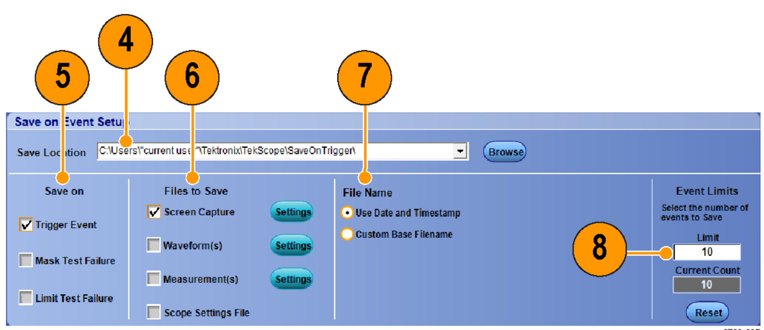
2. 사용할 이벤트를 선택합니다.
3. 이벤트 발생 시 수행할 작업을 선택합니다. Save(저장), Send E-mail(전자 우편 보내기) 또는 둘 다 선택합니다.

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(자우편 보내기 설정) 화면을 표시합니다. (94페이지의 *이벤트 시 전자 우편 설정* 참조)



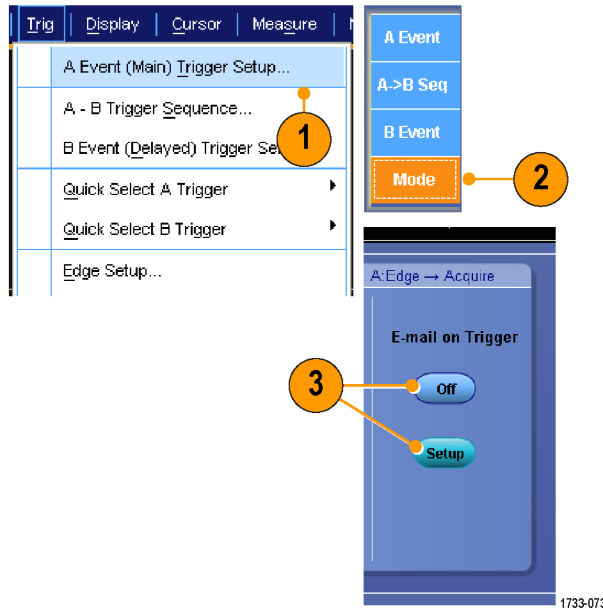
4. 파일을 저장할 위치를 입력합니다.
5. 저장이 시작되게 하는 이벤트를 선택합니다.
6. 이벤트 발생 시 저장할 파일 형식을 선택합니다.
7. 사용할 파일 명명 규칙을 설정합니다.
8. 저장할 이벤트 수를 설정합니다.



트리거 시 전자 우편 전송

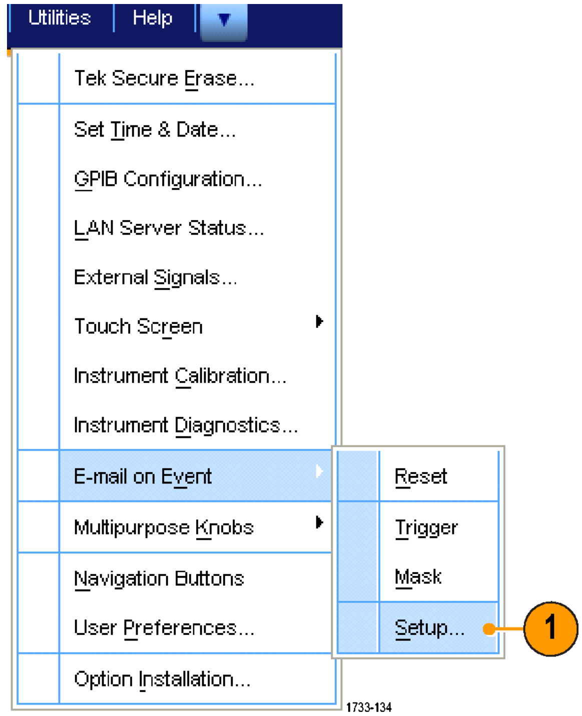
다음 절차를 수행하기 전에 이벤트에 대해 전자 우편을 구성해야 합니다. (94페이지의 *이벤트 시 전자 우편 설정* 참조)

1. **트리거(Trig) > A 이벤트(주) 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. (94페이지의 *이벤트 시 전자 우편 설정* 참조)

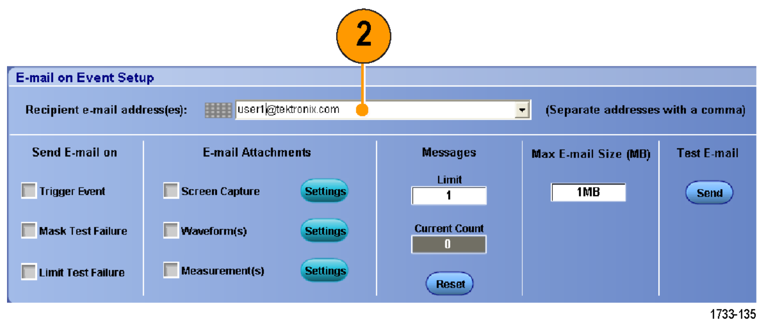


이벤트 시 전자 우편 설정

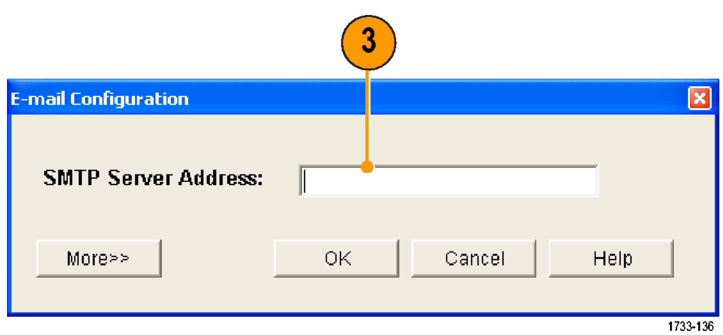
1. 유틸리티(Utilities) > 이벤트 시 전자 우편(E-mail on Event) > 설정...(Setup...)을 선택합니다.



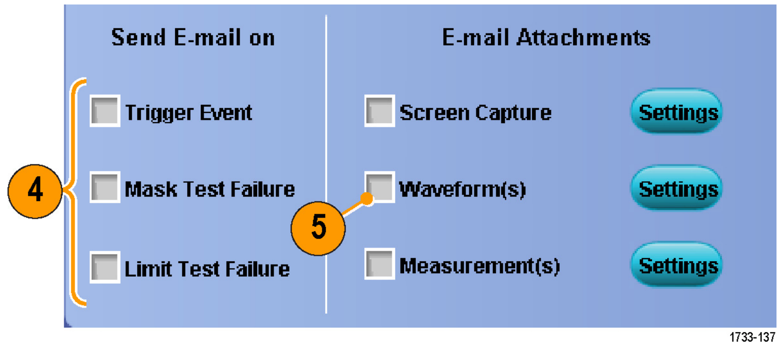
2. 받는 사람의 전자 우편 주소를 입력합니다. 주소가 여러 개이면 쉼표로 구분합니다. 전자 우편 주소 상자에는 문자를 252자까지 입력할 수 있습니다.



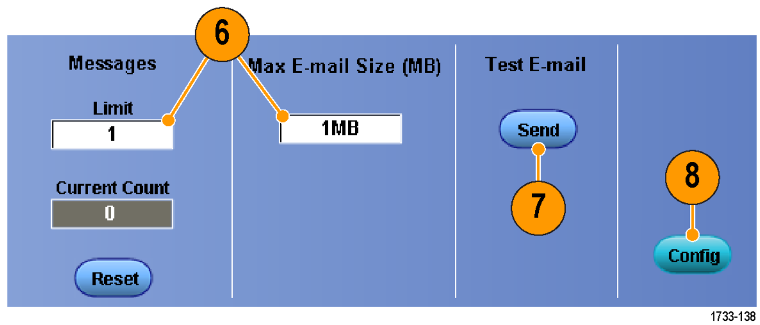
3. 구성(Config)을 클릭한 다음 SMTP 서버 주소를 입력합니다. 주소가 올바른지 확인하려면 네트워크 관리자에게 문의하십시오.



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

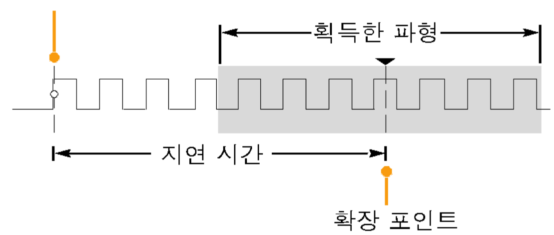


6. 메시지 최대 길이 및 전자 우편 크기를 설정합니다. 메시지 최대 길이를 넘으면 **재설정**(Reset)을 클릭하여 이벤트 전자 우편을 더 보내야 합니다.
7. 전자 우편 주소를 올바르게 설정했는지 확인하려면 **보내기**(Send)를 클릭하여 테스트 메일을 보냅니다.
8. 필요한 경우 **구성**(Config)을 클릭하여 전자 우편 구성 대화 상자에 액세스해 구성을 조정합니다.

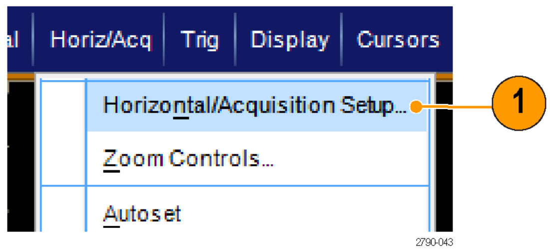


수평 지연 사용

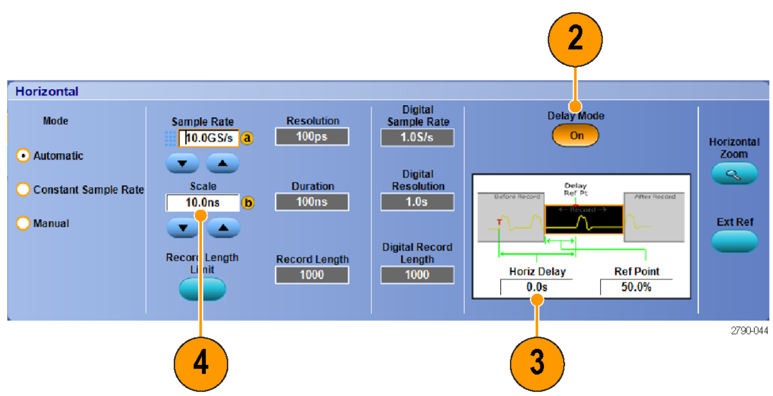
트리거 위치로부터 상당한 시간을 두고 분리되어 있는 지역에 있는 파형의 세부사항을 획득하려면 수평 지연을 사용합니다.



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

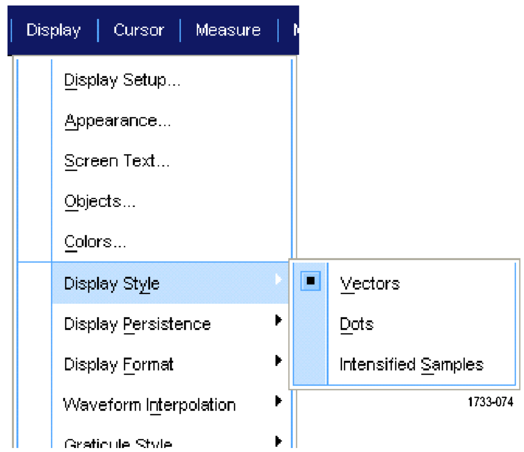
- MultiView Zoom 및 수평 지연을 동시에 사용하여 지연된 획득을 확대할 수도 있습니다.
- 수평 지연을 켜거나 꺼서 서로 다른 두 관심 영역, 즉 트리거 위치 근처의 한 위치와 지연 시간을 중심으로 하는 다른 위치의 신호 세부사항을 빠르게 비교할 수 있습니다.

파형 표시

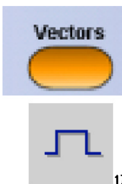
이 절에는 파형을 표시하는 개념 및 절차가 설명되어 있습니다. 자세한 내용은 온라인 도움말에서 확인할 수 있습니다.

화면 형태 설정

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



1733-074



1733-075

파형을 레코드 포인트 간에 그려진 선으로 표시합니다.

1733-076

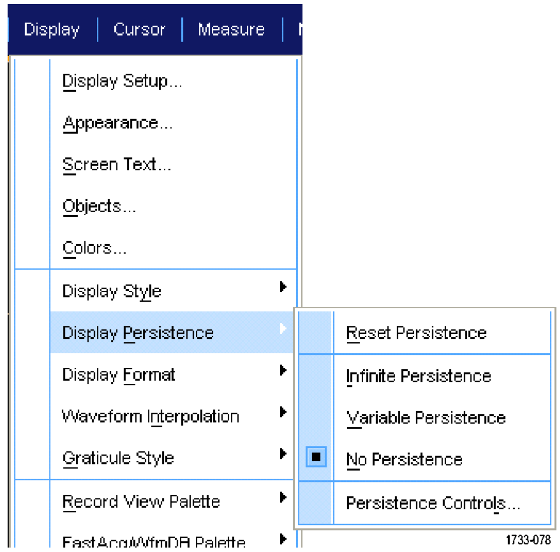
파형 레코드 포인트를 화면에 도트로 표시합니다.

1733-077

실제 샘플을 표시합니다. 보간된 포인트는 표시되지 않습니다.

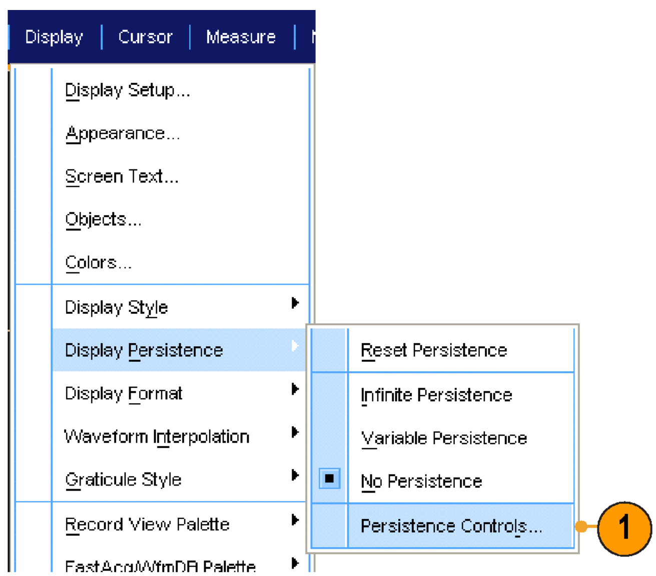
화면 지속 설정

화면(Display) > 화면 지속(Display Persistence)을 선택하고 지속 유형을 선택합니다.

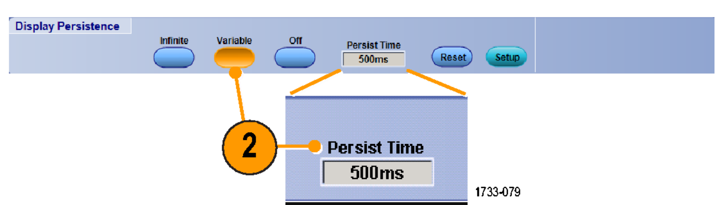


- 지속 없음(No persistence)은 현재 획득의 레코드 포인트만을 표시합니다. 각각의 새 파형 레코드가 채널에 대해 이전에 획득한 레코드를 교체합니다.
- 무한대 지속(Infinite persistence)은 사용자가 획득 표시 설정 중 하나를 변경할 때까지 계속해서 레코드 포인트를 누적합니다. 보통 획득 엔벨로프 밖에서 발생할 수 있는 포인트를 표시하는 데 사용합니다.
- 변수 지속(Variable persistence)은 지정된 시간 간격 동안 레코드 포인트를 누적합니다. 각 레코드 포인트는 시간 간격에 따라 독립적으로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

1. 변수 지속 시간을 설정하려면 **디스플레이(Display) > 화면 지속(Display Persistence) > 지속 콘트롤...(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 세 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 레코드 포인트별 진폭을 비교하려면 **XY** 형식을 선택합니다.

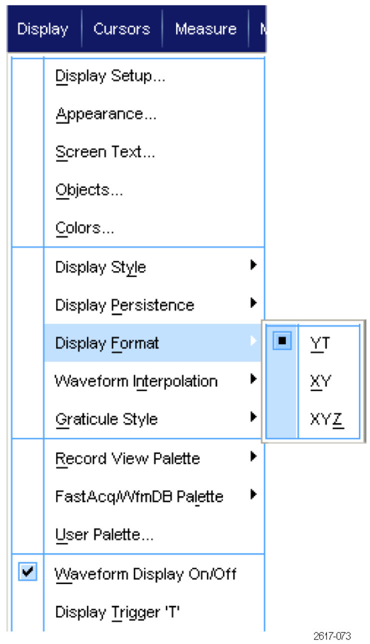
  다음 채널을 비교합니다.

  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)
- 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 3에서의 –5 구간 신호(위치 및 오프셋 포함)는 빈 화면을 보여주고 +5 구간 신호는 전체 밝기를 보여줍니다.



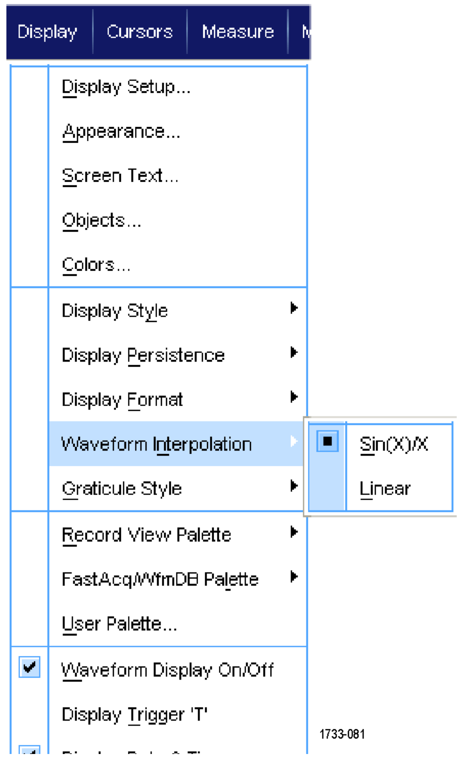
빠른 팁

- 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.

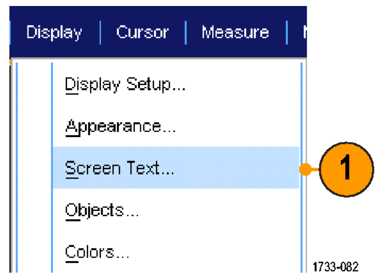


빠른 팁

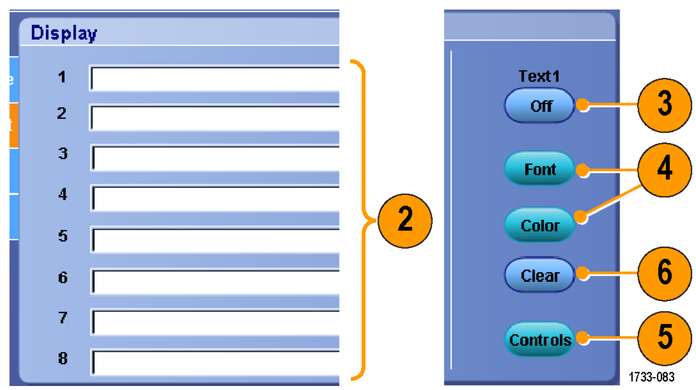
- Sin(X)/X 보간이 기본 보간 모드입니다. 이 보간은 파형을 정확하게 표현하는 데 선형 보간보다 적은 실제 샘플 포인트를 필요로 합니다.

화면 문자 추가

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



2. 문자를 8줄까지 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.

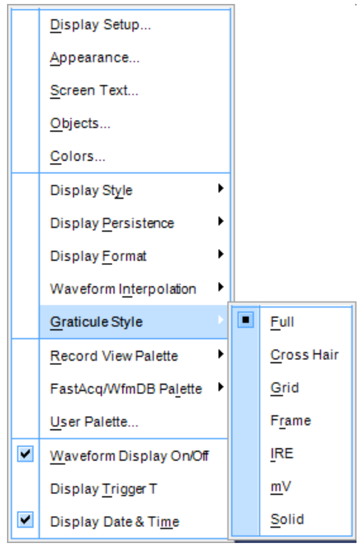


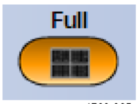
빠른 팁

- 화면 문자를 클릭하고 끌어 화면에서 위치를 변경할 수 있습니다.
- 파형과 버스에 레이블을 지정할 수도 있습니다. (51페이지의 *디지털 채널 설정* 참조) (52페이지의 *버스 설정* 참조)

계수선 유형 설정

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





1733-085

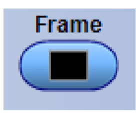
파형 매개 변수를 빨리 예측하는 데 사용합니다.

1733-086

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

1733-087

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

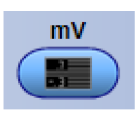


1733-088

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

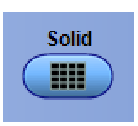
1733-201

NTSC 비디오 신호에 사용합니다.



1733-202

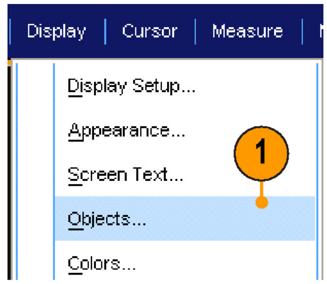
NTSC 이외의 비디오 신호에 사용합니다.

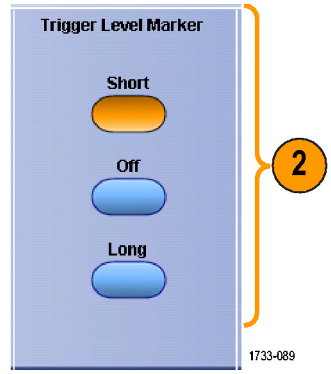


실선은 전체선과 비슷하지만, 실선을 사용해 눈금선, 십자선 및 프레임이 그려집니다.

트리거 레벨 마커 설정

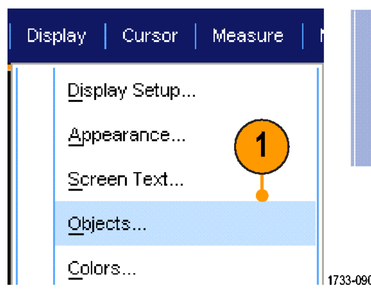
1. 디스플레이(Display) > 오브젝트...(Objects...)를 선택합니다.
2. 다음 중 하나를 선택합니다.
   - 짧음(Short)을 선택하면 계수선의 측면에 짧은 화살표가 표시됩니다.
   - 김(Long)을 선택하면 계수선을 가로질러 수평선이 표시됩니다.
   - Off를 선택하면 트리거 레벨 마커가 꺼집니다.

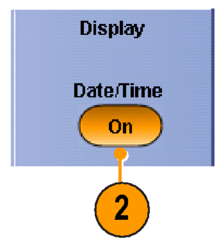




날짜 및 시간 표시

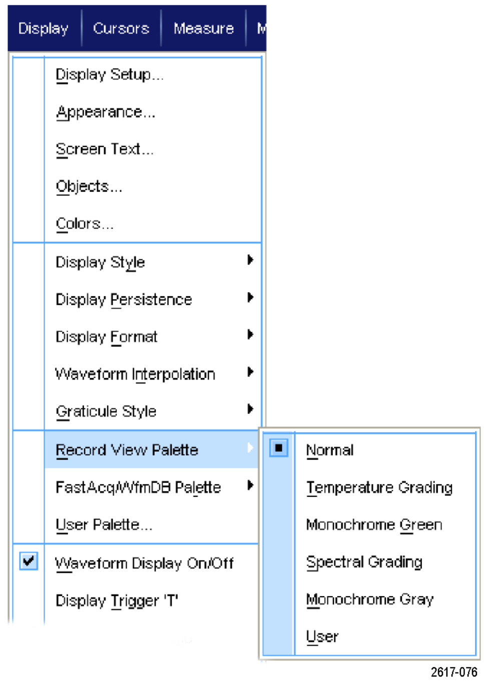
1. 디스플레이(Display) > 오브젝트...(Objects...)를 선택합니다.
2. 계수선의 날짜 및 시간 표시를 전환합니다. 유틸리티(Utilities) 메뉴를 사용하여 날짜 및 시간을 설정합니다.





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 해당 전면 패널 수직 노브의 색과 일치합니다.
- 온도 그레이딩 컬러 팔레트는 샘플 밀도가 가장 높은 파형 영역을 빨간색 음영으로 표시합니다. 샘플 밀도 가장 낮은 영역은 파란색 음영으로 표시됩니다.
- 모노 녹색 컬러 팔레트는 샘플 밀도가 가장 높은 파형 영역을 연한 녹색 음영으로 표시합니다. 샘플 밀도 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 밀도 가장 낮은 영역은 빨간색 음영으로 표시됩니다.
- 모노 녹색 컬러 팔레트는 샘플 밀도가 가장 높은 파형 영역을 연한 회색 음영으로 표시합니다. 샘플 밀도 가장 낮은 영역은 진한 회색 음영으로 표시됩니다.
- 사용자가 지정할 수 있는 컬러 팔레트는 사용자가 지정하는 색으로 파형을 표시합니다.

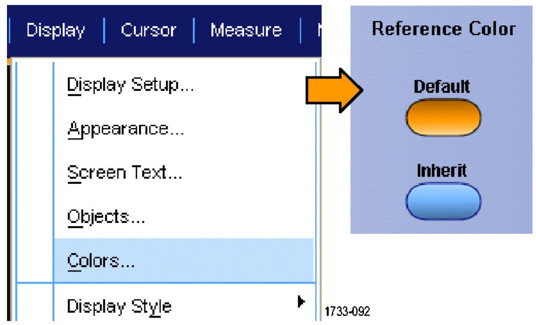
빠른 팁

- **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/WfmDB용의 두 개가 있습니다.

레퍼런스 파형 색 설정

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

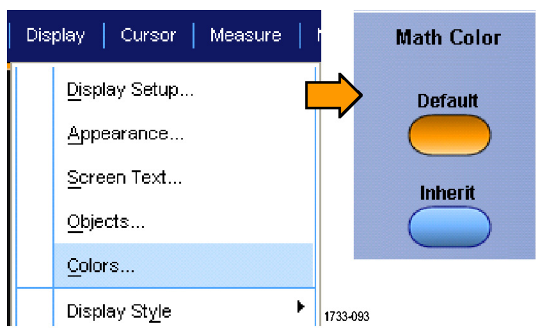
- 기준 파형에 대해 기본 시스템 색을 사용하려면 기본값(Default)을 선택합니다.
- 기존 파형에 대해 원래 파형과 같은 색을 사용하려면 상속(Inherit)을 선택합니다.



레퍼런스 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.



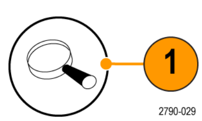
빠른 팁

- 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.

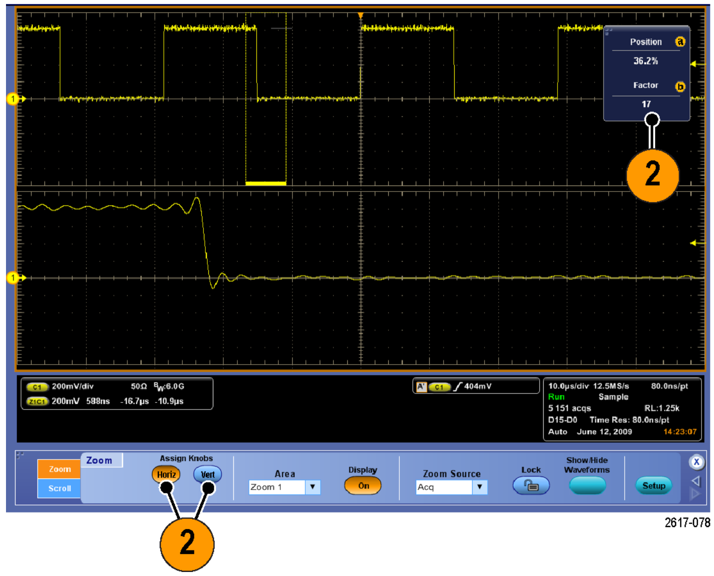
1. MultiView Zoom이 꺼져 있는 경우 MultiView Zoom을 누르면 화면이 나뉘면서 확대 계수선이 나타납니다.



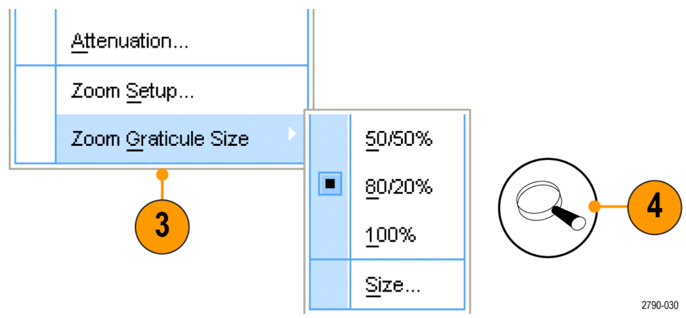
2. **수평**(HORIZ) 또는 **수직**(VERT)을 눌러 확대 계수선에서 확대할 축을 선택합니다. 범용 노브를 사용해서 확대된 파형의 스케일 및 위치를 조정할 수 있습니다.

   이 예에서 주 계수선은 계수선의 상단부이고 확대된 계수선은 계수선의 하단부입니다.

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



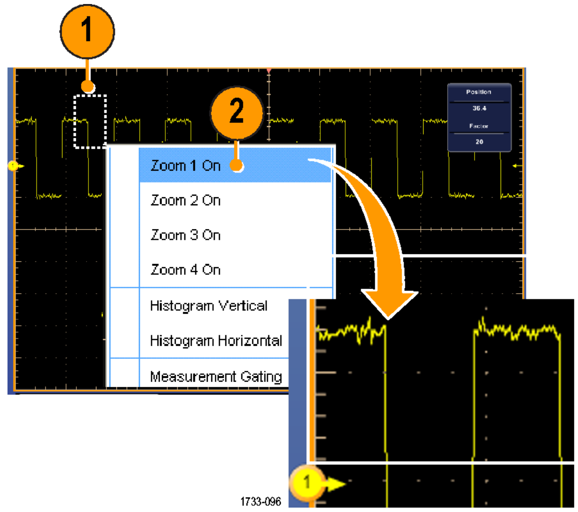
빠른 팁

- 확대 설정 메뉴를 사용하여 확대된 파형의 계수선 크기를 변경할 수도 있습니다.
- Wave Inspector를 사용하여 긴 레코드 길이 파형을 관리합니다. (111페이지의 *Wave Inspector를 사용하여 긴 레코드 길이 파형을 관리합니다.* 참조)

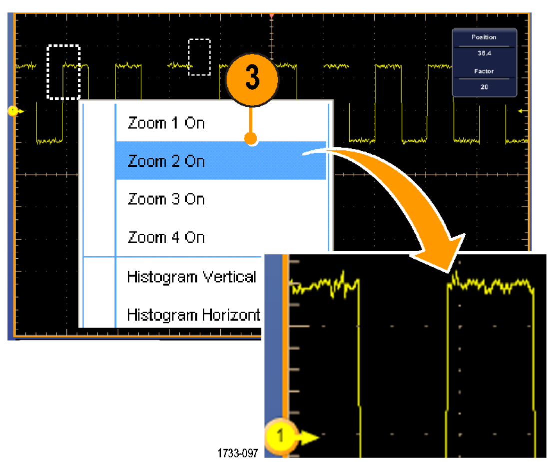
여러 영역 확대

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

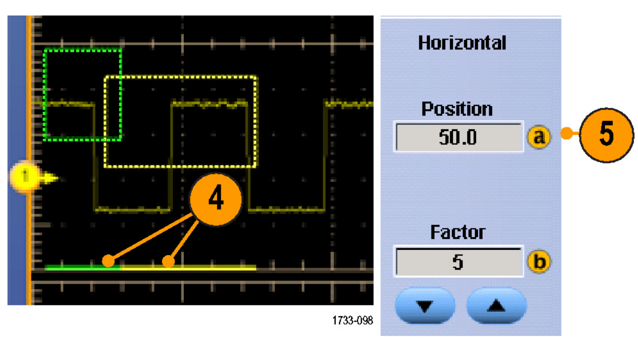
1. 확대할 파형 영역 주위로 상자를 그려 클릭하고 끕니다.
2. 줌 1 켜기(Zoom 1 On)를 선택합니다.



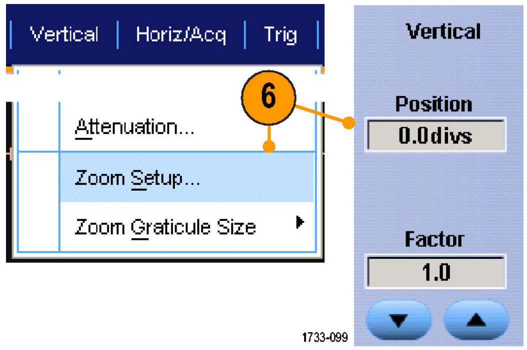
3. 확대할 파형의 다른 영역 주위로 상자를 그려 클릭하고 끈 다음 줌 2 켜기(Zoom 2 On)를 선택합니다.



4. 확대된 영역을 수평으로 조정하려면 줌(Zoom) 상자 아래의 수평 마커를 클릭하여 확대된 영역을 선택합니다.
5. 범용 노브를 사용하여 선택한 줌 영역의 수평 위치 및 계수를 조정합니다.



6. 확대된 영역을 수직으로 조정하려면 **수직**(Vertical) > **줌 설정**...(Zoom Setup...)을 선택하고 수직 필드를 클릭한 다음 범용 노브를 사용하여 수직 위치 및 계수를 조정합니다.

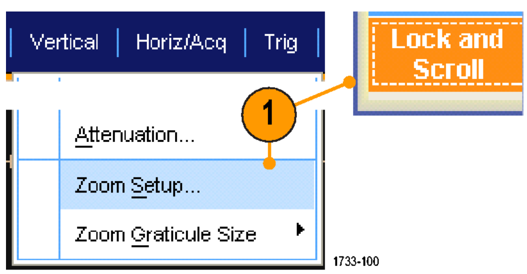


빠른 팁

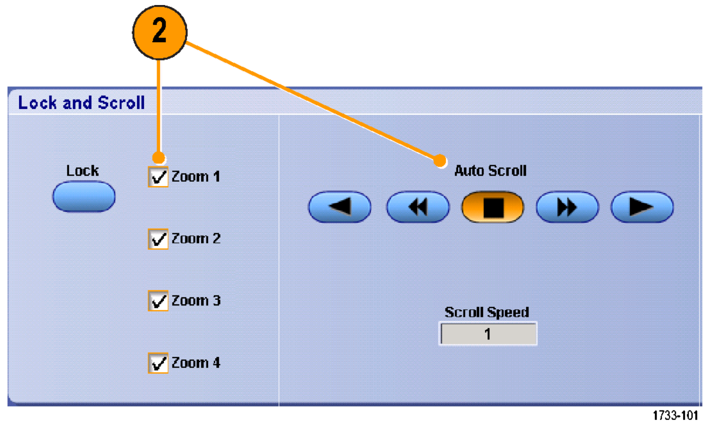
- 확대 영역을 삭제하려면 줌 설정(Zoom Setup) 제어창에서 **위치 계수 재설정**(Position Factor Reset)을 클릭합니다.
- 줌 설정 제어창에서 각 줌 디스플레이를 켜고 끌 수 있습니다.
- 모든 줌 디스플레이를 켜거나 끄려면 MultiView Zoom 버튼을 한 번 또는 두 번 누릅니다.
- 확대된 영역의 위치를 수평으로 변경하려면 줌 상자 하단의 수평 마커를 클릭하여 끕니다.
- Wave Inspector를 사용하여 긴 레코드 길이 파형을 관리합니다. (111페이지의 *Wave Inspector를 사용하여 긴 레코드 길이 파형을 관리합니다.* 참조)

확대된 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.

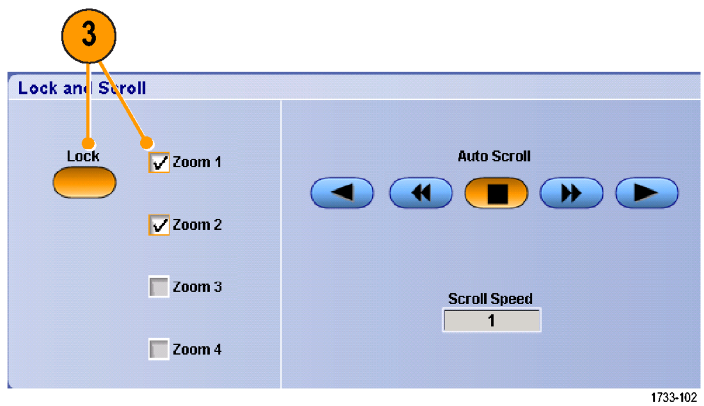


2. 확대된 단일 영역을 스크롤하려면 **줌 1–4 (Zoom 1–4)** 확인란 중 하나를 선택한 다음 **자동 스크롤 (Auto Scroll)** 버튼을 클릭합니다.



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.



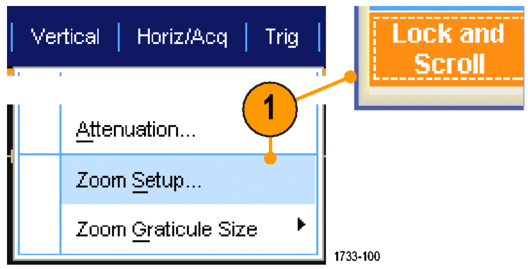
빠른 팁

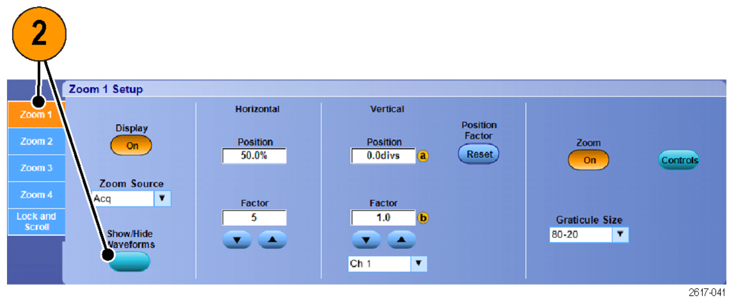
- 여러 확대 영역을 선택했지만 잠그지 않은 경우에는 가장 큰 숫자가 지정된 확대 영역이 자동 스크롤되고 다른 확대 영역은 고정된 상태로 유지됩니다.

확대된 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.

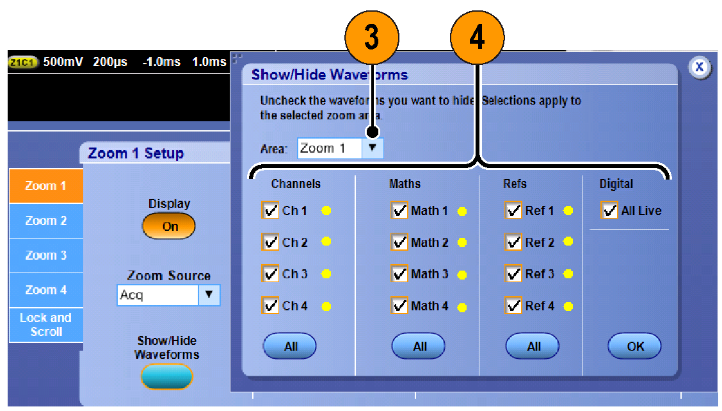




3. 표시하거나 숨길 파형을 포함하고 있는 줌된 영역을 선택합니다.

4. 숨길 채널, 연산, 기준 또는 디지털 파형을 선택 취소합니다.

디지털 채널은 MSO 시리즈 장비에서만 사용할 수 있습니다.



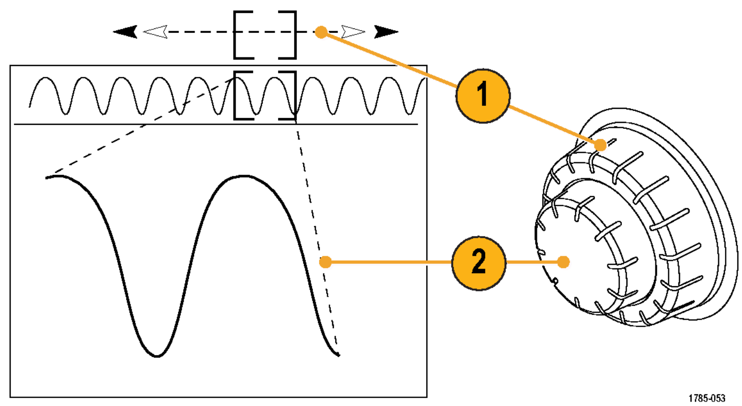
Wave Inspector를 사용하여 긴 레코드 길이 파형을 관리합니다.

팬/줌, 재생/일시 중지, 표시, 검색 기능이 있는 Wave Inspector 컨트롤을 통해 긴 레코드 길이 파형 작업을 효율적으로 수행할 수 있습니다. 파형을 수평으로 확대하려면 줌 노브를 돌리고 확대된 파형을 스크롤하려면 팬 노브를 돌리십시오.

Wave inspector는 MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈 장비에서 사용할 수 있습니다.

팬–줌 컨트롤은 다음으로 구성되어 있습니다.

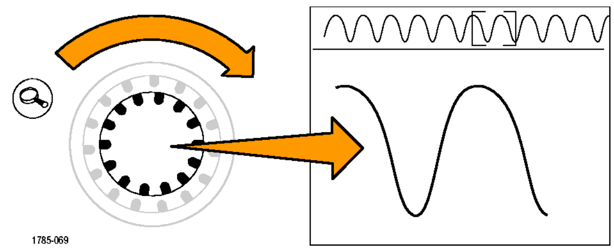
1. 외부 팬 노브
2. 내부 줌 노브



파형 줌

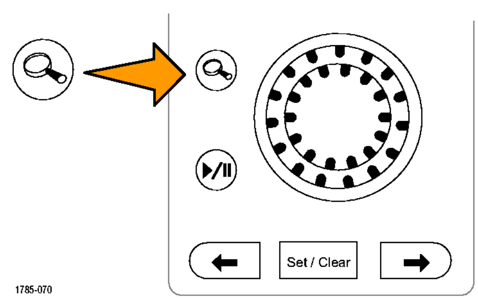
줌을 사용하려면

1. 파형의 선택한 부분을 줌 확대하려면 팬–줌 컨트롤의 내부 노브를 시계 방향으로 돌립니다. 축소하려면 노브를 시계 반대 방향으로 돌립니다.

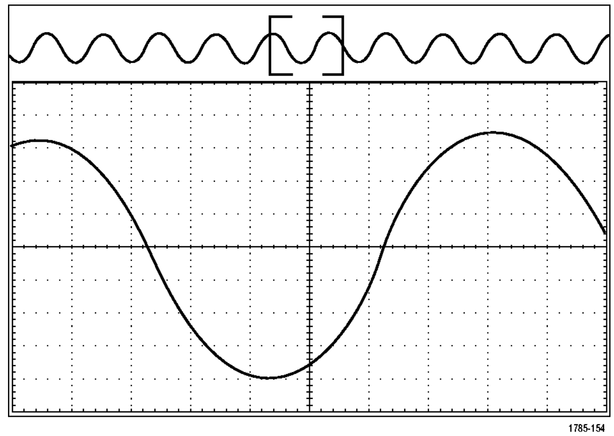


2. 또는 줌 버튼을 한 번이나 두 번 눌러 줌 모드를 활성화하거나 비활성화합니다.

(105페이지의 *MultiView Zoom 사용* 참조)



3. 확대된 파형이 화면 하단에 나타나는지 살펴 봅니다. 화면 상단에는 전체 레코드 컨텍스트 내에서 확대된 파형의 위치 및 크기가 표시됩니다.

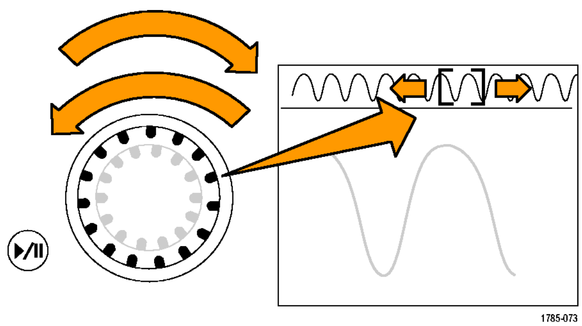


파형 팬

줌 기능을 켜고 팬 기능을 사용하면 파형을 빠르게 스크롤할 수 있습니다. 팬을 사용하려면

1. 팬-줌 컨트롤의 외부 팬 노브를 돌려 파형을 팬합니다.

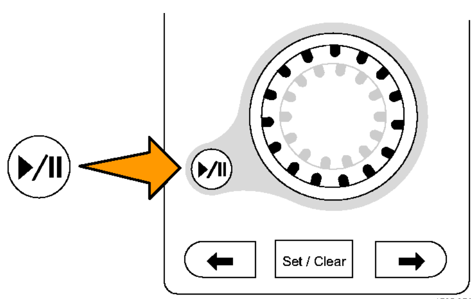
   앞으로 팬하려면 노브를 시계 방향으로 돌립니다. 뒤로 팬하려면 노브를 시계 반대 방향으로 돌립니다. 노브를 돌릴수록 줌 창이 더 빠르게 팬됩니다.



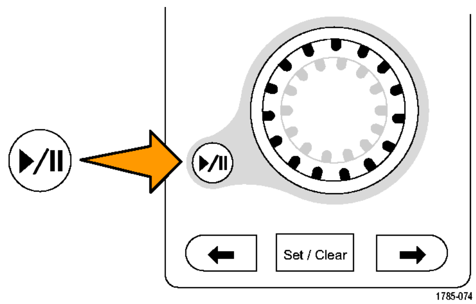
파형 재생 및 일시 중지

재생-일시 중지 기능을 사용하여 파형 레코드를 자동으로 팬하십시오. 이 기능을 사용하려면

1. 재생-일시 중지(Play-Pause) 버튼을 눌러 재생-일시 중지 모드를 활성화합니다.
2. 외부 팬 노브를 돌려 재생 속도를 조정합니다. 많이 돌릴수록 속도가 빨라집니다.



3. 팬 노브를 반대로 돌려 재생 방향을 변경합니다.
4. 재생 중에 외부 노브를 돌리는 만큼 파형이 빠르게 가속하지만 일정 속도 이상으로는 가속하지 않습니다. 외부 노브를 최대한 빨리 돌리면 재생 속도는 달라지지 않지만 줌 상자가 해당 방향으로 빠르게 이동합니다. 방금 본 파형의 부분을 다시 보려는 경우 이 최대 회전 기능을 사용하여 파형을 재생하십시오.
5. 재생–일시 중지(Play–Pause) 버튼을 다시 한 번 눌러 재생–일시 중지 기능을 일시 중지합니다.



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.

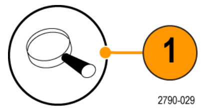
검색 표시는 기준에 대한 파형 영역을 표시하는 방법을 제공합니다. 검색 기준으로 표시를 자동으로 설정할 수 있습니다. 특정 에지, 펄스 폭, 런트, 로직 상태, 상승/하강 시간, 셋업 앤 홀드 위반 및 버스 검색 유형을 사용하여 영역을 검색하고 표시할 수 있습니다.

디지털 파형은 검색 및 표시할 수 없습니다.

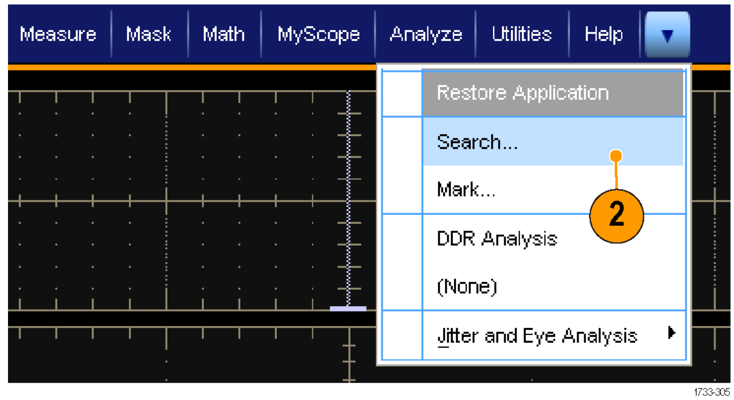
표시를 수동으로 설정하고 지우려면(삭제하려면)

1. Multiview Zoom을 켭니다. 줌 1이 표시와 함께 사용됩니다.

(105페이지의 *MultiView Zoom 사용* 참조)



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



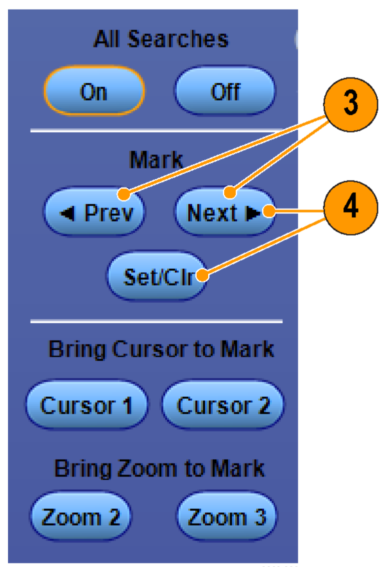
3. 범용 노브를 돌려 검색 표시를 설정하거나 지우려는 파형의 구역으로 줌 상자를 이동합니다.

   다음(→) 또는 이전(←) 화살표 버튼을 눌러 기존 표시로 이동합니다.

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

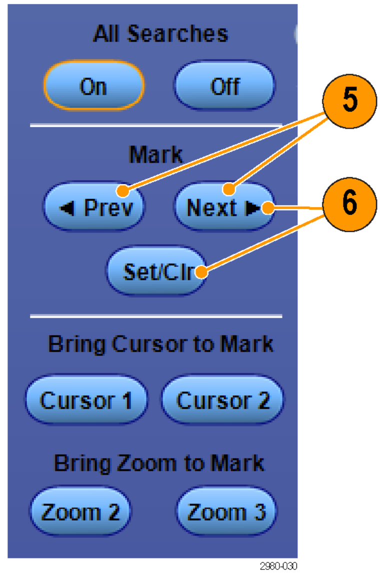
   화면 중앙에 검색 표시가 없으면 장비가 하나를 추가합니다.

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



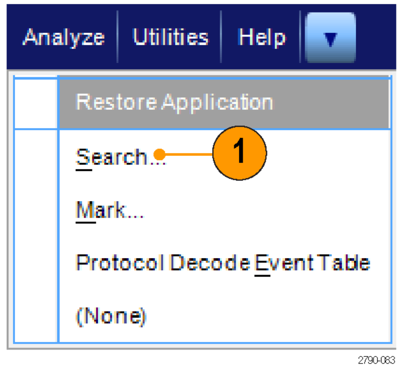
5. 검색 표시 사이를 이동하면서 파형을 조사합니다. 다음(→) 또는 이전(←) 화살표 버튼을 사용하여 다른 컨트롤은 조정하지 않으면서 표시된 위치 사이를 이동합니다.

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



검색 표시를 자동으로 설정하고 지우려면(삭제하려면)

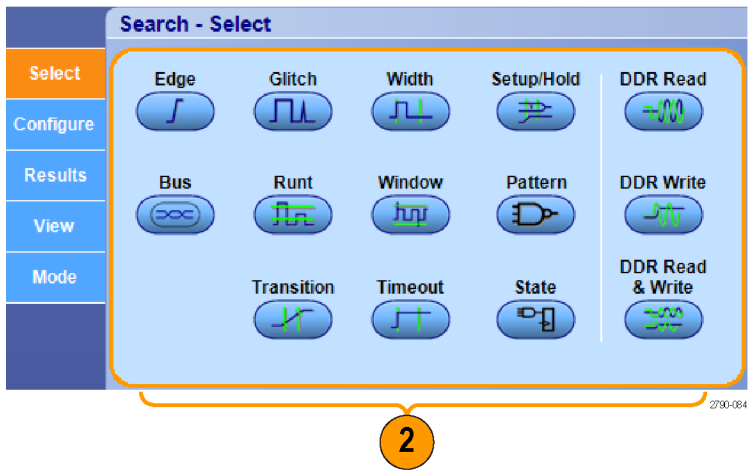
1. **검색**(Search)을 누르거나 **분석**(Analyze) > **검색**(Search)을 선택합니다.



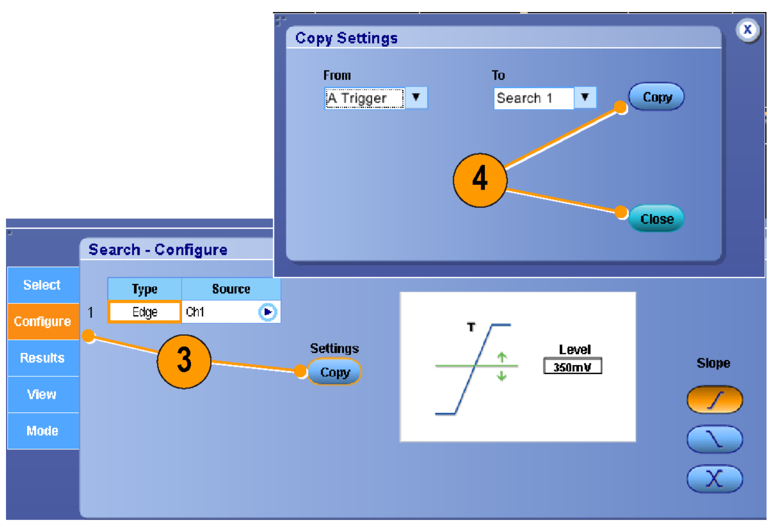
2. 메뉴에서 원하는 검색 유형을 선택합니다.

   검색 메뉴는 트리거 메뉴와 비슷합니다.

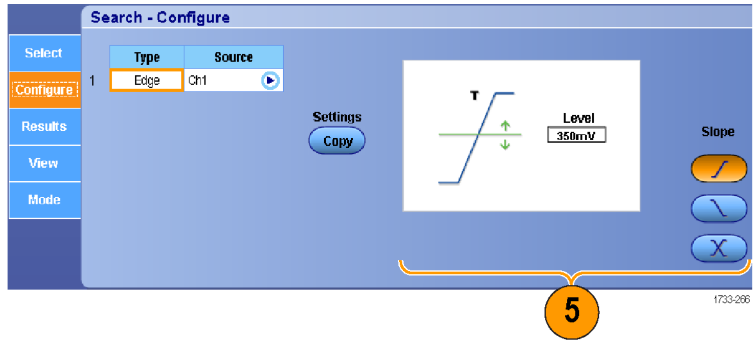
   직렬 버스 검색은 옵션입니다.



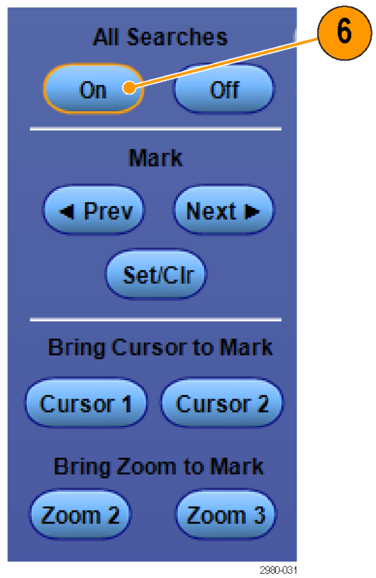
3. 구성(Configure) 탭에서 검색을 설정합니다. 트리거 설정 또는 검색 설정을 복사하려면 설정 복사(Settings Copy)를 누릅니다.
4. 설정 복사(Copy Settings) 창에서 복사할 설정이 있는 위치와 설정을 복사할 위치를 선택합니다. 복사(Copy)를 누른 다음 닫기(Close)를 누릅니다.



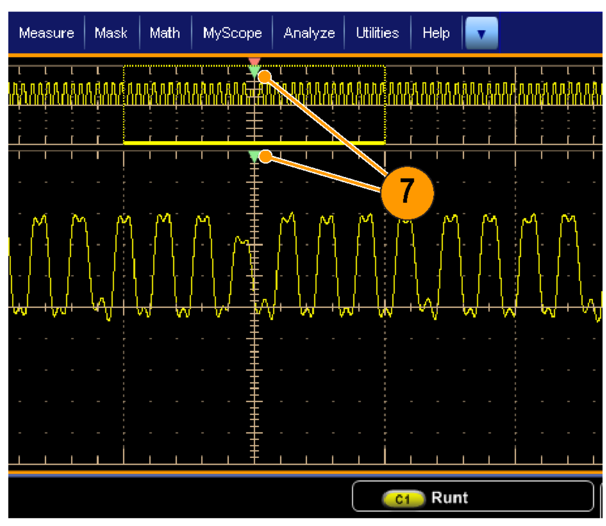
5. 현재 검색 설정을 수정하려면 표시된 컨트롤을 조정합니다. 표시된 컨트롤은 선택한 검색에 따라 다릅니다.



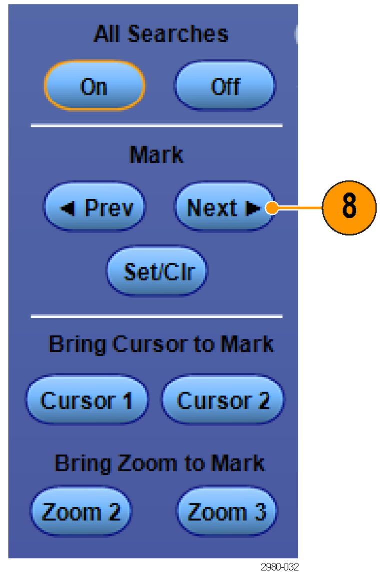
6. 아직 켜지지 않은 경우 **검색 (Search)**을 눌러 검색을 켜기(On)로 전환합니다.



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



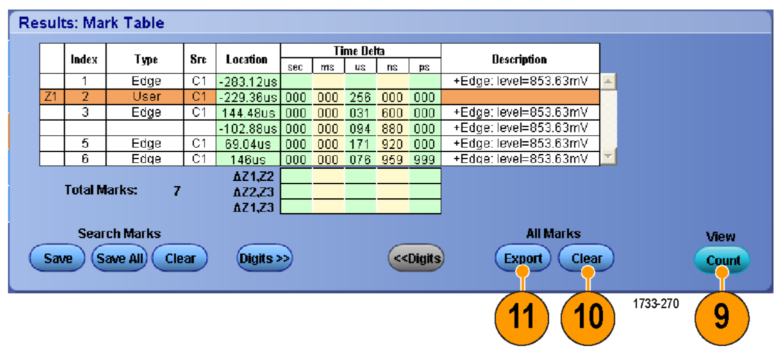
8. 다음(→) 또는 이전(←) 화살표 버튼을 사용하여 표시 사이를 이동하면 파형을 빠르게 조사할 수 있습니다. 다른 조정은 필요하지 않습니다.



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

10. 테이블에서 모든 표시를 지우려면 모든 표시(All Marks) **지우기(Clear)**를 누릅니다.

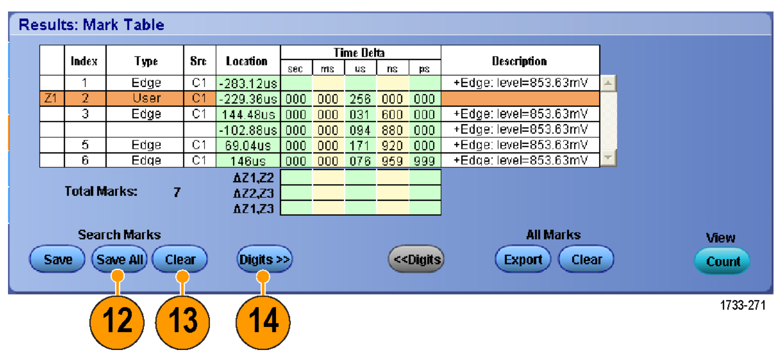
11. 표시 테이블을 파일로 내보내려면 모든 표시(All Marks) **내보내기(Export)**를 누릅니다.



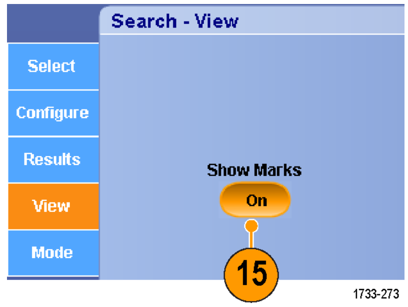
12. 표시 또는 모든 표시를 사용자 표시로 변환하려면 검색 표시(Search Marks) **저장(Save)** 또는 **모두 저장(Save All)**을 누릅니다.

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

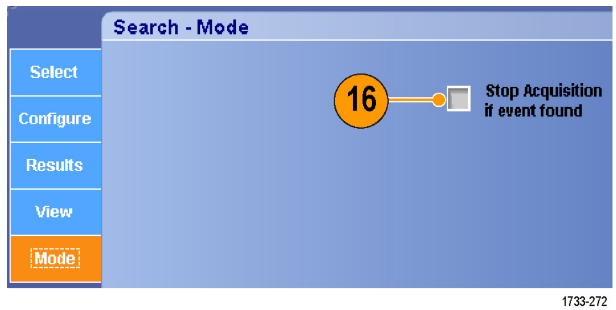
14. 표시 위치를 엔지니어링 표기 또는 고정밀도 양식 간에 전환하려면 **자릿수(Digits)**를 누릅니다.



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



16. 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 1과 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.

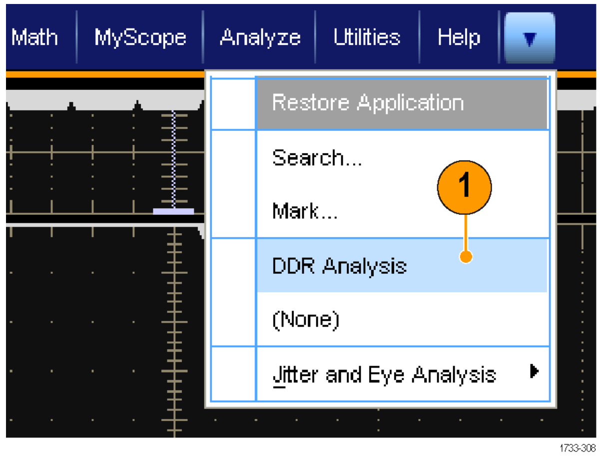
검색	설명
에지	사용자가 지정한 임계 레벨을 사용하여 에지(상승 또는 하강)를 검색합니다.
글리치	지정된 폭보다 좁거나 넓은 펄스를 검색하거나 지정된 폭보다 좁거나 넓은 글리치를 무시합니다.

검색	설명
폭	사용자 지정 펄스 폭보다 크거나 작거나 같거나 같지 않은 포지티브 또는 네거티브 펄스 폭을 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 시간보다 크거나 작거나 같거나 같지 않은 런트 펄스만 검색합니다.
창	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 시간보다 크거나 작거나 같거나 같지 않은 경우에 대해 이벤트가 True가 되거나 False가 되거나 유효하게 유지되는 시점을 검색합니다. 또한 입력 중 하나를 동기 상태 검색을 위한 클럭으로 정의해야 합니다.
변이	사용자 지정 시간보다 크거나 작거나 같거나 같지 않은 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 False가 되는 경우를 검색합니다.
DDR 읽기	DDR 읽기 펄스를 검색합니다. 옵션 DDRA가 필요합니다.
DDR 쓰기	DDR 쓰기 펄스를 검색합니다. 옵션 DDRA가 필요합니다.

검색	설명
DDR 읽기 및 쓰기	DDR 읽기 및 쓰기 펄스를 검색합니다. 옵션 DDRA가 필요합니다.
버스	병렬: 2진수 또는 16진수 값을 검색합니다. I^2C: 시작, 반복 시작, 정지, 승인 누락, 주소, 데이터 또는 주소 및 데이터를 검색합니다. SPI: SS 활성, MOSI, MISO 또는 MOSI/MISO를 검색합니다. CAN: 시작 프레임, 프레임 유형(데이터, 원격, 오류, 오버로드), 식별자(표준 또는 확장), 데이터, 식별자 및 데이터, 끝 프레임 또는 누락된 승인, 비트 스터핑 오류를 검색합니다. RS-232, RS-422, RS-485, UART: Tx 시작 비트, Rx 시작 비트, Tx EoP, Rx EoP, Tx 데이터, Rx 데이터, Tx 패리티 오류 또는 Rx 패리티 오류를 검색합니다. LIN: 동기화, 식별자, 데이터, ID 및 데이터, 해제 프레임, 대기 프레임 및 오류를 검색합니다. FlexRay: 프레임 시작, 프레임 유형, 식별자, 주기 카운트, 헤더 필드, 데이터, ID 및 데이터, 프레임 끝, 오류를 검색합니다. 이더넷: 프레임 시작, MAC 주소, MAC Q-Tag 제어 정보, MAC 길이/유형/데이터, IPv4 헤더, TCP 헤더, TCP/IPv4 클라이언트 데이터, 패킷 끝 및 FCS 오류를 검색합니다. PCIe: 패턴, 문자/기호, 장기적 순서 설정 오류 및 모든 제어 문자를 검색합니다. 8b/10b: 패턴, 문자/기호 및 모든 제어 문자를 검색합니다. MIPI: 전송 정지, 시작/종료, 버스 회전, 이스케이프 모드, 경고, 오류 및 짧은 패킷/긴 패킷을 검색합니다. MIL-STD-1553: 동기화, 명령/상태 단어, 데이터, RT/IMG 시간, 오류를 검색합니다. 사용자 정의(Custom): 사용자 정의 디코더를 사용하여 검색합니다. USB: 동기화, 재설정, 일시 중단, 다시 시작, 패킷 끝, 토큰(주소) 패킷, 데이터 패킷, 핸드셰이크 패킷, 특수 패킷, 오류, 패턴, 문자/기호, 장기적 순서 설정, 패킷, LFPS 또는 모든 제어 문자를 검색합니다.

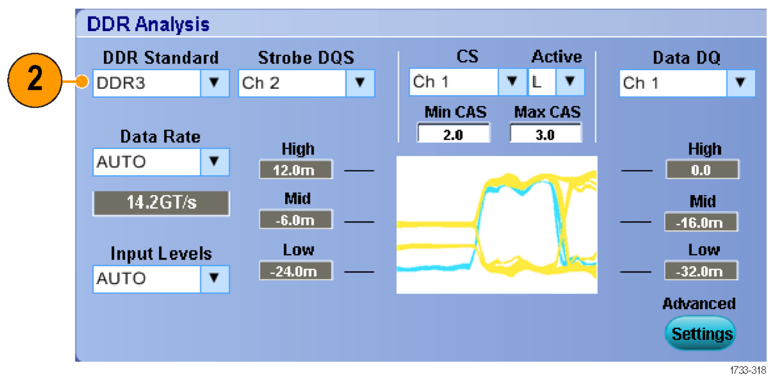
DDR 파형을 분석하려면

1. 분석(Analyze) > DDR 분석(DDR Analysis)을 선택합니다. 대부분의 설정은 검색(Search) 메뉴에서도 수행할 수 있습니다.

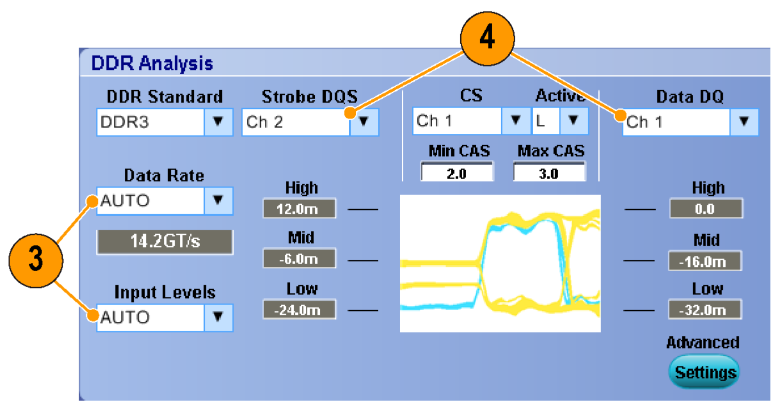


2. 사용 중인 DDR 표준을 선택합니다.

주석노트. 일부 장비 옵션은 이 창에서 다른 컨트롤을 표시할 수 있습니다. 사용자의 장비 컨트롤이 여기에 표시된 장비 컨트롤과 다른 경우 사용자의 장비 옵션에 대한 설명서를 참조하십시오.

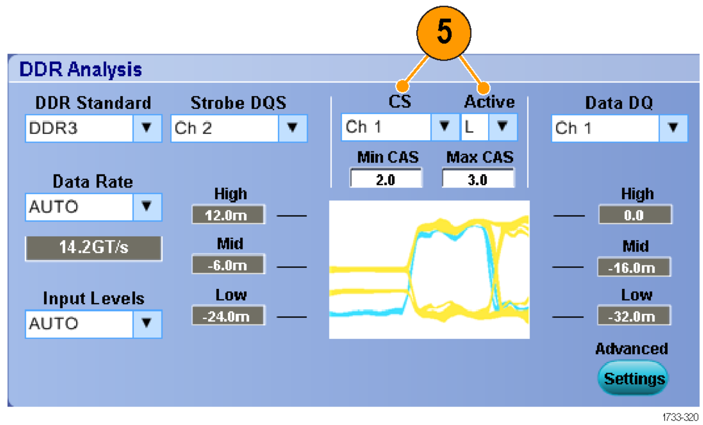


3. 필요에 따라 데이터 속도 및 기준 레벨을 선택합니다. 자동(AUTO)(기본값)은 적용된 신호에서 데이터 속도 및 기준 레벨을 계산합니다.
4. 목록에서 스트로브 및 데이터 모두를 위한 소스를 선택합니다.



5. 필요에 따라 칩 선택 및 해당 칩 선택의 활성 레벨을 선택합니다. 칩 선택은 DDR 측정값을 게이트 합니다.

목록에서 칩 선택용 소스를 선택하고 해당 칩 선택의 활성 레벨을 선택합니다.

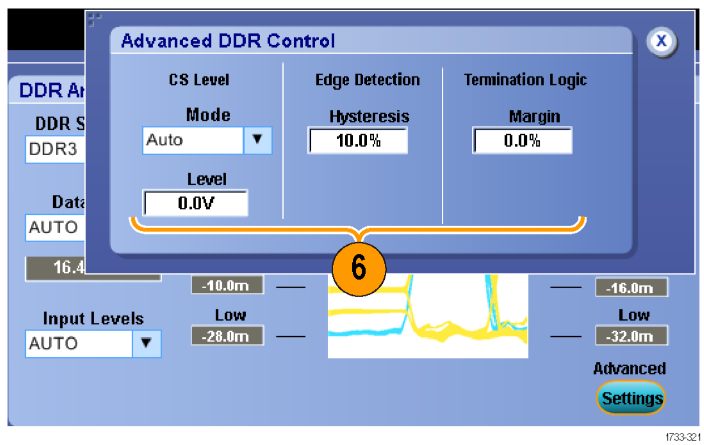


6. 필요에 따라 고급(Advanced)에서 **설정(Settings)**을 눌러 칩 선택 모드 및 레벨, 에지 감지 이력 현상 및 종단 로직 한도를 설정합니다.

■ 자동: 칩 선택 소스의 중간 레벨을 계산합니다. 수동으로 칩 선택의 중간 레벨을 설정합니다.

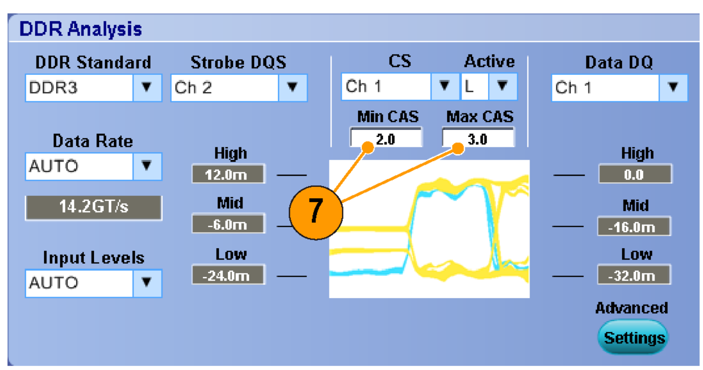
■ 이력 현상: 노이즈가 있는 파형의 경우 false 표시를 제거하려면 이 값을 변경합니다.

■ 한도: 노이즈가 있는 신호의 경우 연속 작성 시 표시 영역을 중단하려면 이 한도를 늘립니다.

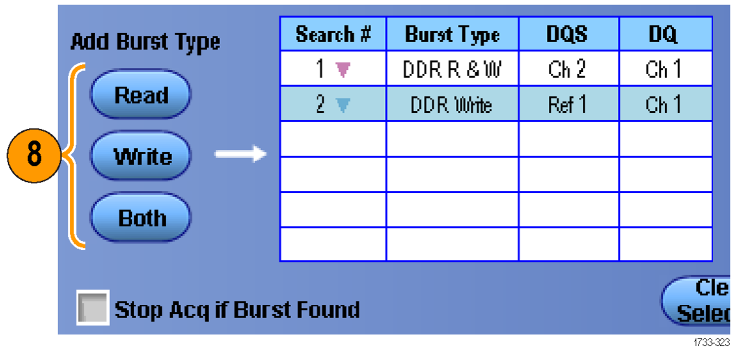


7. 칩 선택 소스를 선택하면 최소 CAS(Min CAS) 및 최대 CAS(Max CAS) 컨트롤이 표시됩니다. 칩 선택이 발생할 최소 및 최대 영역을 입력합니다.

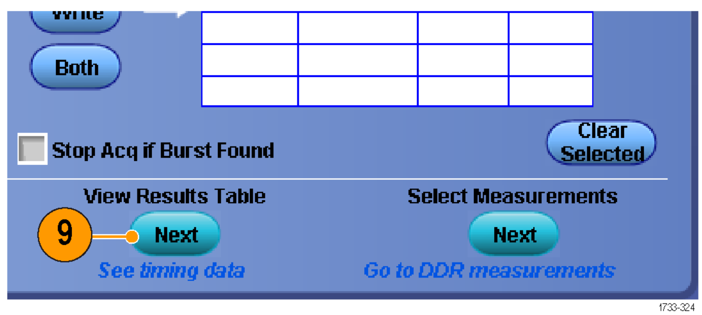
이러한 매개 변수는 칩 선택 펄스에 대해 장치가 표시되는 시작 표시의 왼쪽까지의 클럭 주기 내 거리를 결정합니다.



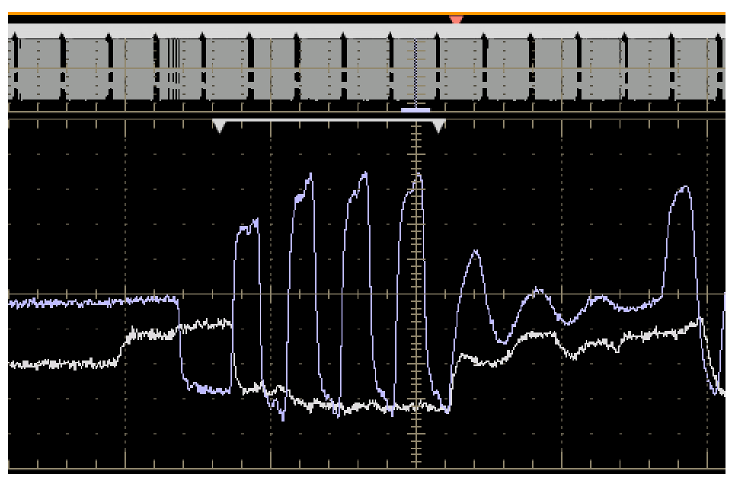
8. 식별할 DDR 신호 유형을 선택합니다.



9. 결과 표 보기(View Results Table)에서 **다음(Next)**을 눌러 검색 결과를 봅니다.

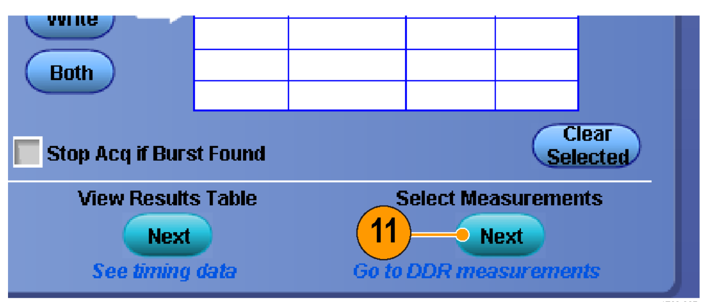


10.화면에서 계수선 맨 위에 있는 회색 삼각형 및 라인은 자동 DDR 표시의 위치를 보여줍니다. 이 삼각형은 보통 및 확대된 파형 보기에 모두 나타납니다.

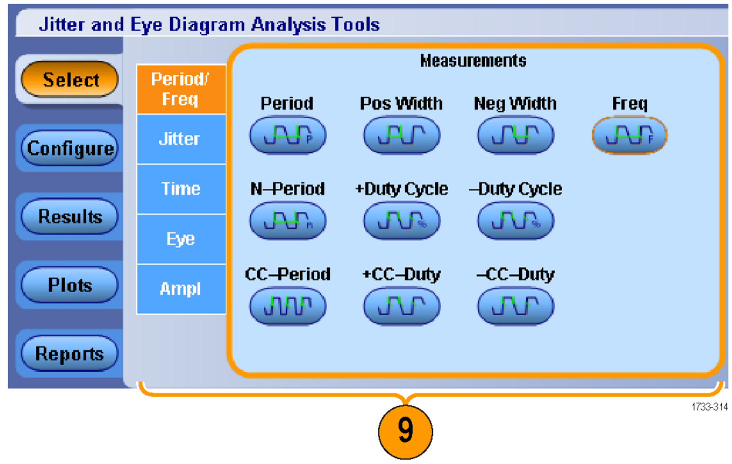


11.DDR 신호를 계속해서 분석하려면 측정 선택(Select Measurements)에서 **다음(Next)**을 눌러 DPOJET로 이동합니다.

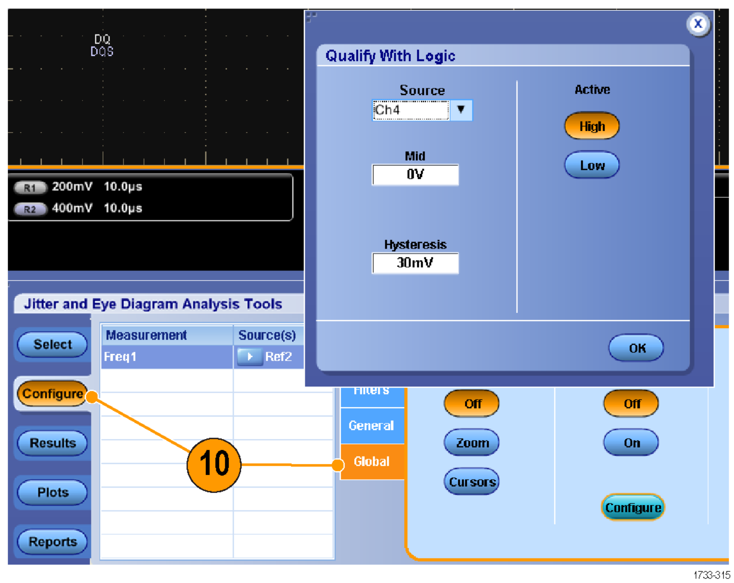
고급 측정 패키지인 DPOJET Jitter 및 Eye Diagram Analysis 도구를 사용하여 DDR 신호를 측정할 수 있습니다.



12. 측정을 선택합니다.



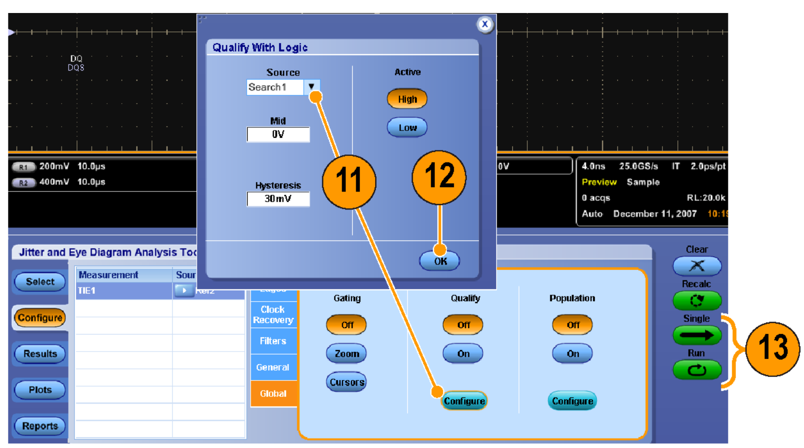
13. 줌 또는 커서로 자격을 부여하거나 제어하려면 **구성**(Configure) > **글로벌**(Global)을 선택합니다.



14. 로직으로 자격을 부여하려면 **구성**(Configure)을 선택하고 로직 소스를 선택합니다.

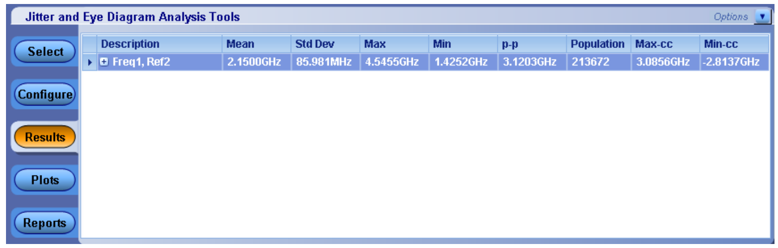
15. **확인**(OK)을 누릅니다.

16. 측정을 수행하려면 **단일**(Single) 또는 **실행**(Run)을 누릅니다.



17. 측정 결과를 봅니다.

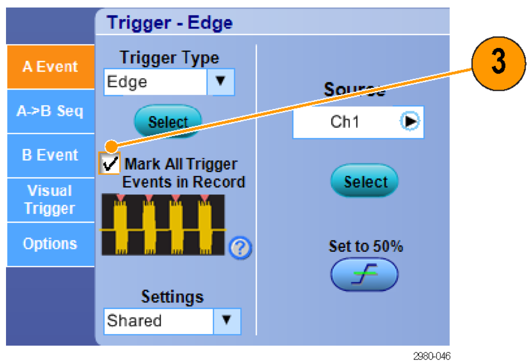
DPOJET 사용에 대한 자세한 내용은 온라인 도움말을 참조하십시오.



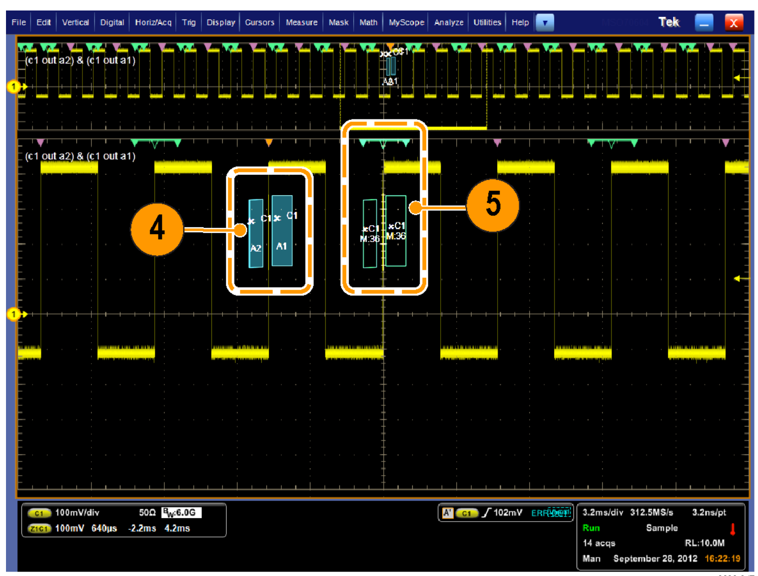
시각적 검색 사용

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

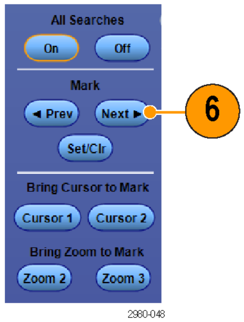
1. Pinpoint 트리거를 설정합니다. (74페이지의 *트리거 유형 선택* 참조)
2. 시각적 트리거를 설정합니다. (90 페이지의 *시각적 트리거를 사용하여 트리거(시각적 트리거링)* 참조)
3. **레코드의 모든 트리거 이벤트 표시**(Mark All Trigger Events in Record)를 클릭합니다.



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.



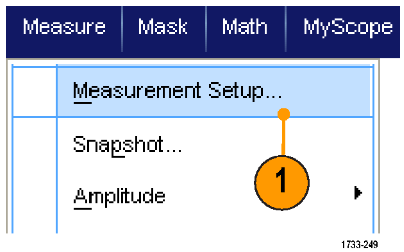
다른 분석 검색 제어 창에서 시각적 검색 결과를 제어하거나 볼 수 있습니다.

파형 분석

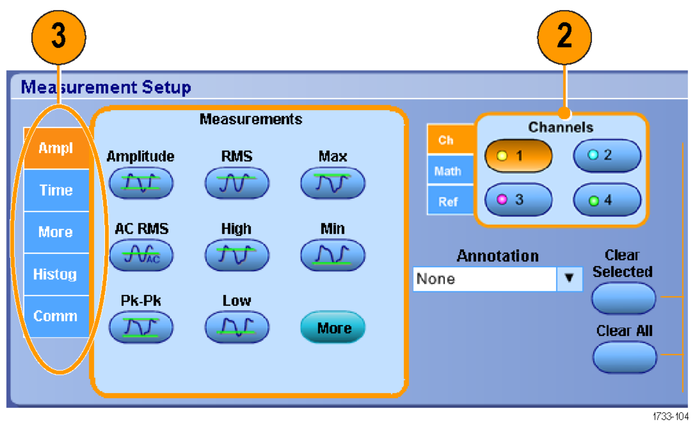
이 장비는 사용자의 파형 분석을 돕기 위한 커서, 자동 측정, 통계, 히스토그램, 연산, 스펙트럼 분석 및 고급 통과/실패 테스트를 제공합니다. 이 절에는 파형을 분석하기 위한 개념 및 절차가 설명되어 있습니다. 자세한 내용은 온라인 도움말에서 확인할 수 있습니다.

자동 측정 수행

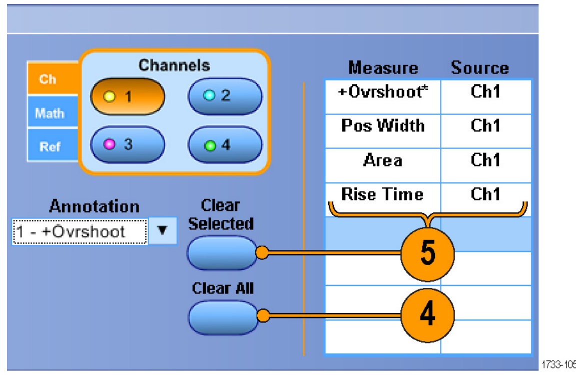
1. 측정 (Measure) > 측정 설정 ...(Measurement Setup...) 을 선택합니다.



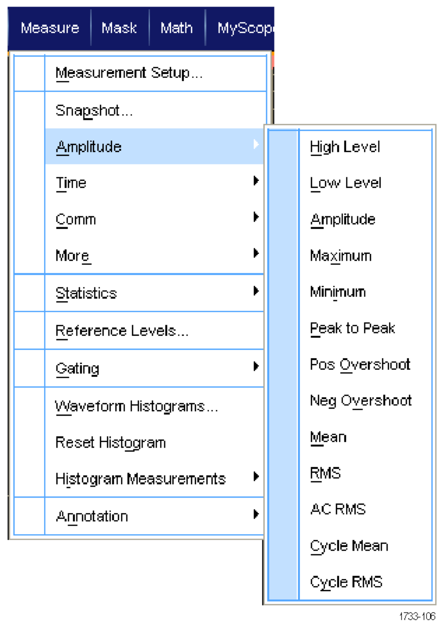
2. 측정할 채널, math 또는 기준 파형을 선택합니다.
3. 탭을 사용하여 5가지 범주 중에서 원하는 측정을 선택합니다.



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. (130페이지의 *자동 측정 선택* 참조)



빠른 팁

- DPOJET을 사용하여 디지털 채널 파형에 대해 자동 측정을 사용할 수 있습니다. 디지털 파형에 적합한 측정만 사용할 수 있습니다. MSO70000C/DX 장비에서는 먼저 iCapture를 사용하여 디지털 채널을 아날로그 채널로 보내는 방법으로 디지털 채널 파형을 측정할 수 있습니다. (60페이지의 *디지털 파형의 아날로그 특성 보기* 참조)
- 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. (128페이지의 *자동 측정 수행* 참조)

진폭 측정

측정	설명
진폭	전체 파형 또는 게이트된 영역에 대해 측정된 높은 값과 낮은 값의 차이입니다.
높음	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.
낮음	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(RMS) 전압입니다.
AC RMS	측정 구역에 대한 참 자승 평균 평방근 전압입니다.
최대	가장 포지티브한 피크 전압입니다. 전체 파형 또는 게이트된 영역에서 최댓값을 측정합니다.
최소	가장 네거티브한 피크 전압입니다. 전체 파형 또는 게이트된 영역에서 최솟값을 측정합니다.
피크–피크	전체 파형 또는 게이트된 영역에서 최대 진폭 및 최소 진폭 사이의 절대차입니다.
사이클 RMS	파형의 첫 번째 사이클 또는 게이트된 영역의 첫 번째 사이클에 대한 실제 제곱 평균(RMS) 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.

시간 측정

측정	설명
상승 시간	파형 또는 게이트된 영역의 파형에서 첫 번째 펄스의 선행 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 에l가 최종값의 높은 기준값(기본값=90%)에서 낮은 기준값(기본값=10%)으로 하강하는 데 걸리는 시간입니다.
상승 펄스	포지티브 펄스의 중간 기준(기본값 50%) 진폭 포인트 사이의 거리(시간)입니다. 파형 또는 게이트된 영역의 첫 번째 펄스에서 측정됩니다.

시간 측정 (계속)

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

기타 측정

측정	설명
구역	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.

히스토그램 측정

측정	설명
파형 수	히스토그램에 포함된 파형 수를 표시합니다.
상자에서 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 0이 아닌 값을 가진 빈의 전압 또는 수평 히스토그램의 0이 아닌 값을 가진 가장 오른쪽 빈의 시간을 표시합니다.
최소	수직 히스토그램의 가장 작은 0이 아닌 값을 가진 빈의 전압 또는 수평 히스토그램의 0이 아닌 값을 가진 가장 왼쪽 빈의 시간을 표시합니다.
피크-피크	히스토그램의 피크-피크 값을 표시합니다. 수직 히스토그램은 가장 큰 0이 아닌 값을 가진 빈의 전압에서 가장 낮은 0이 아닌 값을 가진 빈의 전압을 뺀 값을 표시합니다. 수평 히스토그램은 0이 아닌 값을 가진 가장 오른쪽 빈의 시간에서 0이 아닌 값을 가진 가장 왼쪽 빈의 시간을 뺀 값을 표시합니다.
평균	히스토그램 상자 안 또는 위에서 획득한 모든 포인트의 평균을 측정합니다.

히스토그램 측정 (계속)

측정	설명
표준 편차	히스토그램 안 또는 위에서 획득한 모든 포인트의 표준 편차, 즉 RMS(자승 평균 평방근) 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.

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 6을 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.

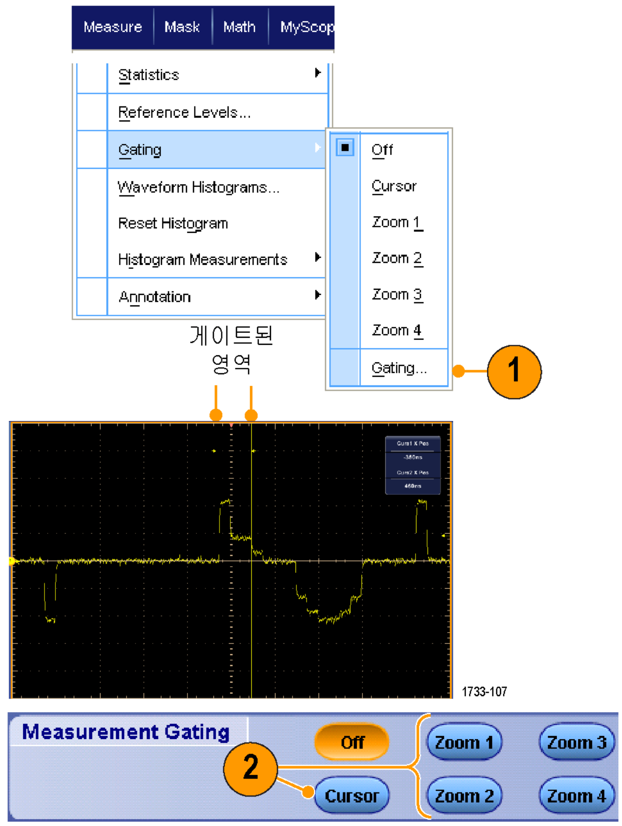
자동 측정 사용자 정의

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.

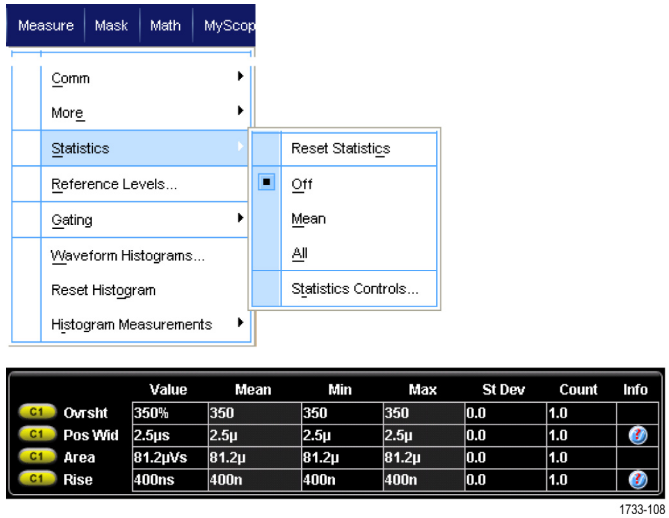


통계

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 Off를 선택합니다.

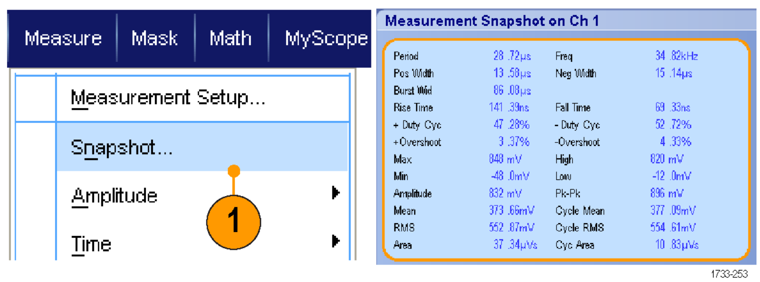
주석노트. 측정값 위에 커서를 놓으면 더 높은 해상도 버전의 측정값이 표시됩니다.



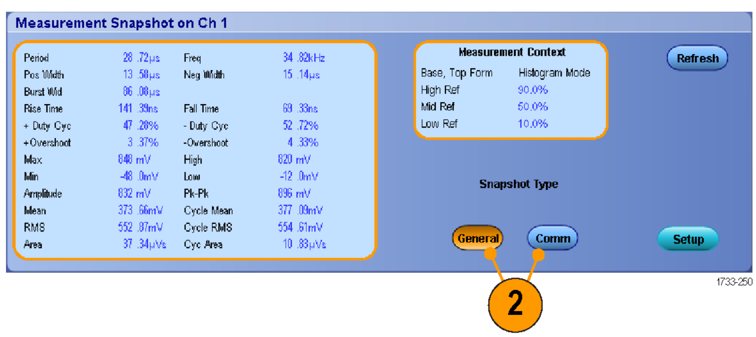
스냅숏

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

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

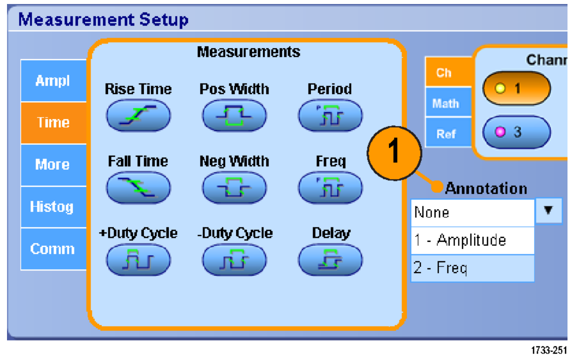


일반 측정의 스냅숏 찍기 또는 통신 측정의 스냅숏 찍기 사이에서 선택하려면 일반(General) 또는 통신(Comm)을 선택합니다.

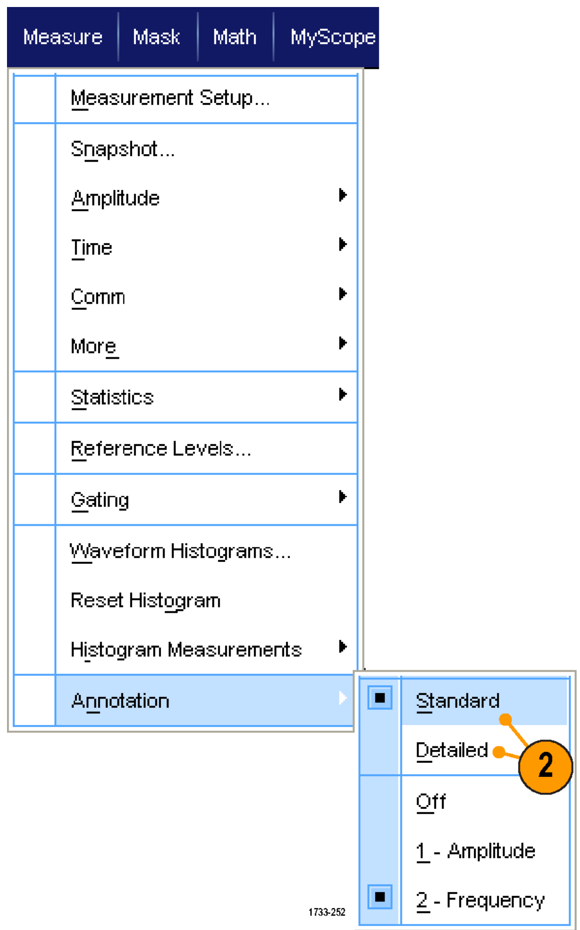


측정 주석 달기

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



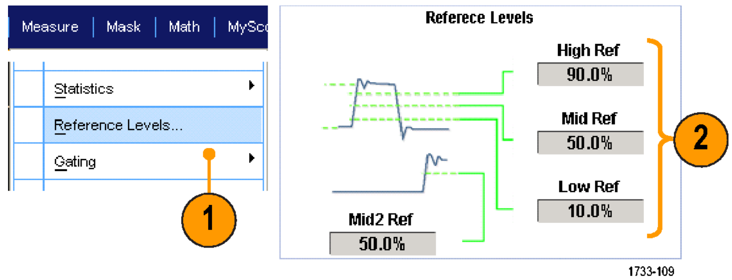
2. 측정 주석 세부 사항의 양을 선택하려면 **측정(Measure)** > **주석(Annotation)** > **표준(Standard)** 또는 **자세히(Detailed)**를 선택합니다.



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.
   - 중간2 기준은 지연 또는 위상 측정에서 지정된 두 번째 파형에 사용됩니다. 기본 레벨은 50%입니다.



빠른 팁

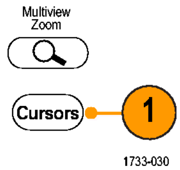
- 정확한 노이즈 값을 얻으려면 기준 레벨 설정(Reference Levels Setup) 메뉴로 이동하여 아이 신호를 측정할 때 신호 유형을 아이(Eye)로 설정해야 합니다.

커서 측정

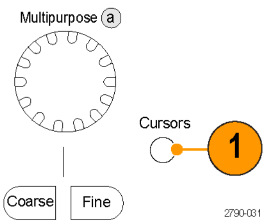
커서를 사용하여 획득한 데이터를 수동으로 측정할 수 있습니다.

1. 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.

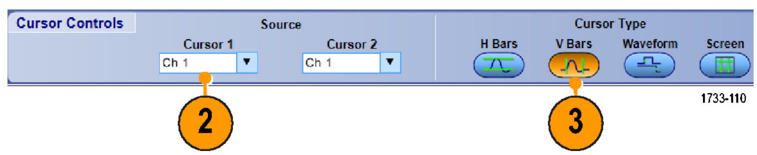


MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C 및 DPO7000C 시리즈



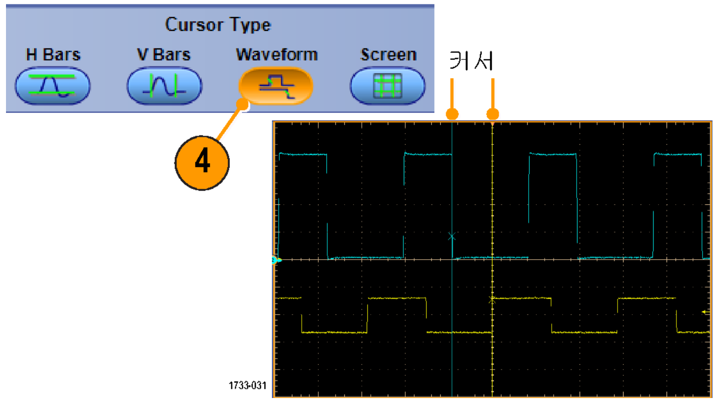
MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈

2. 커서 소스를 선택합니다.
3. 다음 중에서 커서 유형을 선택합니다.



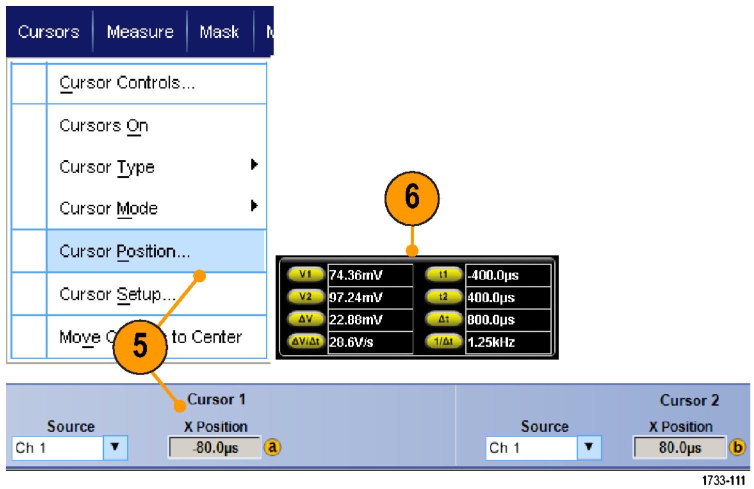
- 수평 막대는 진폭(보통 볼트 또는 암페어 단위)을 측정합니다.
- 수직 막대는 수평 매개 변수(보통 시간)를 측정합니다.
- 파형 및 화면 커서는 수직 및 수평 매개 변수를 동시에 측정합니다. 파형 커서는 파형에 연결되며, 화면 커서는 파형에 연결되지 않은 상태로 플로팅됩니다.

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.



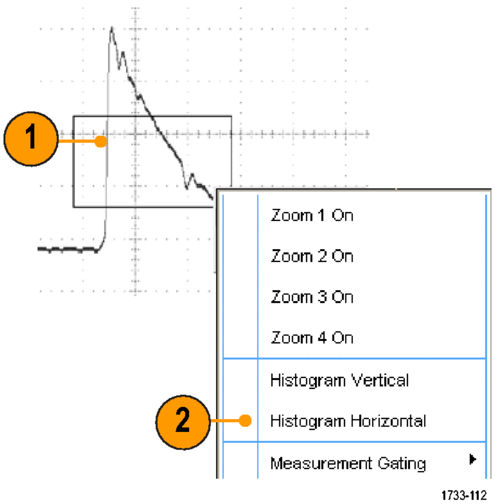
빠른 팁

- 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.

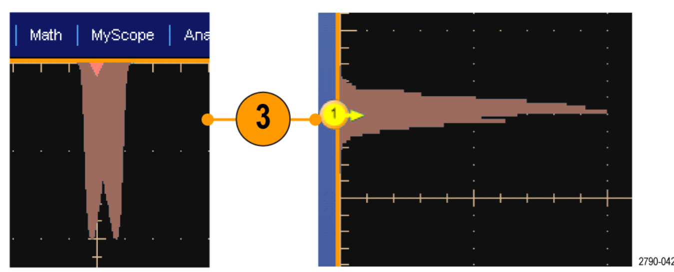
히스토그램 설정

수직(전압) 또는 수평(시간) 히스토그램을 표시할 수 있습니다. 히스토그램 측정을 사용하면 한 축을 따라 파형 구역의 통계적 측정 데이터를 얻을 수 있습니다.

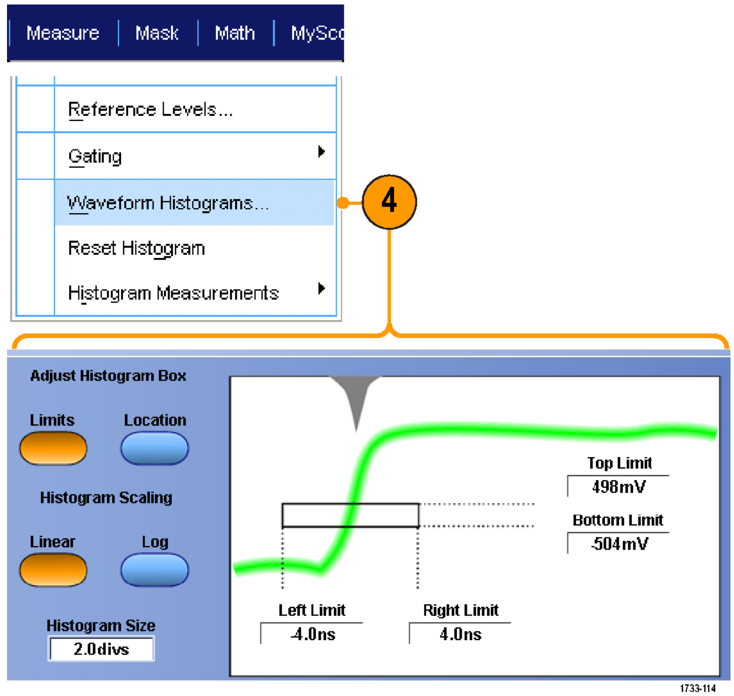
1. 히스토그램으로 나타내고자 하는 파형의 세그먼트를 클릭한 다음 포인터를 끕니다. 예를 들어, 수평 히스토그램 상자의 경우에는 높이보다 폭이 더 크도록 만듭니다.
2. 바로 가기 메뉴에서 **수직 히스토그램**(Histogram Vertical) 또는 **수평 히스토그램**(Histogram Horizontal)을 선택합니다.



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. (128페이지의 *자동 측정 수행* 참조)



빠른 팁

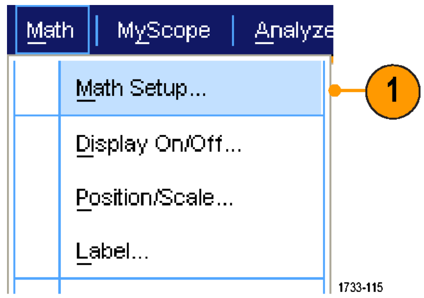
- 신호 노이즈를 측정하려면 수직 히스토그램을, 신호 지터를 측정하려면 수평 히스토그램을 사용합니다.
- 클릭하여 끌기 방법을 사용하여 히스토그램 디스플레이를 끌 수 있는 바로 가기 메뉴를 활성화합니다.

Math 파형 사용

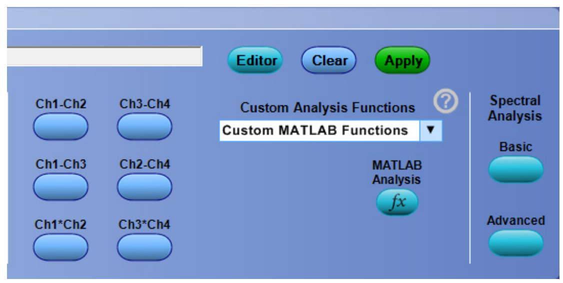
채널 및 기준 파형의 분석을 지원하려면 math 파형을 만드십시오. 소스 파형 및 기타 데이터를 결합하고 math 파형으로 변환하면 애플리케이션에서 요구하는 데이터 보기를 파생시킬 수 있습니다.

사전 정의된 연산 방정식의 경우 다음 절차를 사용합니다.

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

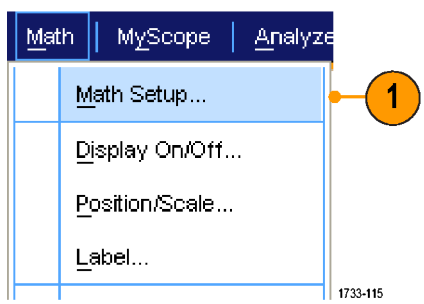


2. 사전 정의된 연산 등식 중 하나를 선택합니다.

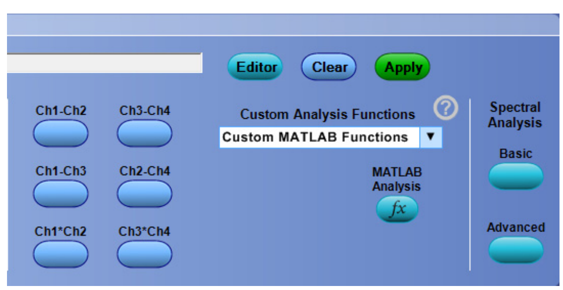


고급 math 파형 수식을 만들려면 다음 절차를 사용합니다.

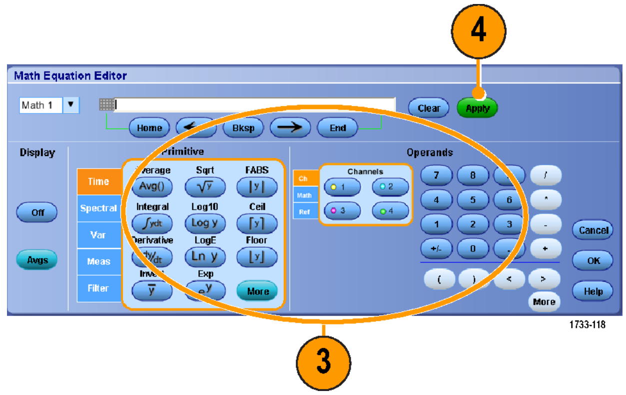
1. **연산(Math) > 연산 설정...(Math Setup...)**을 선택합니다.



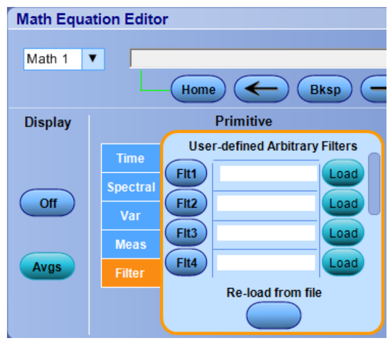
2. **편집기(Editor)**를 클릭합니다.



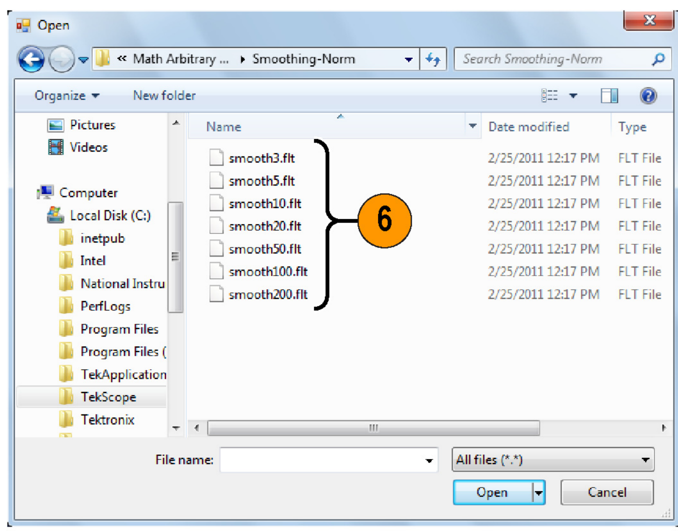
3. 소스, 연산자, 상수, 측정, 변수, 함수 등을 사용해서 고급 math 파형 수식을 만듭니다.
4. 원하는 대로 수식을 정의했으면 **적용(Apply)**을 클릭합니다.



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

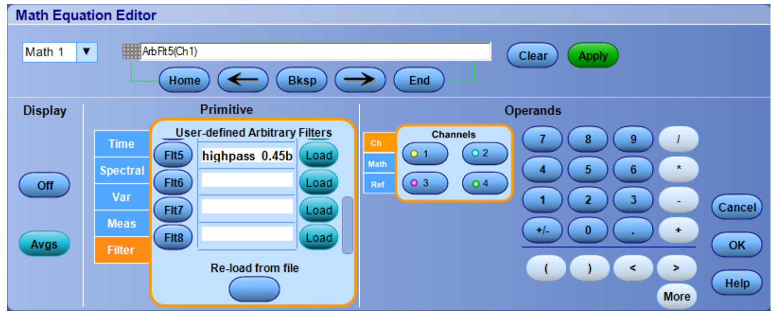


6. 사용할 필터가 들어 있는 폴더를 두 번 클릭합니다. 사용할 필터를 두 번 클릭합니다.



7. 선택한 필터를 사용하여 연산 수식을 만듭니다.

8. 원하는 대로 수식을 정의했으면 적용(Apply)을 클릭합니다.



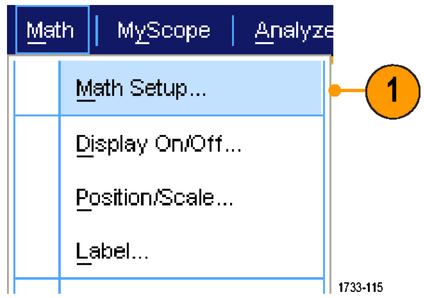
빠른 팁

- 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 파형에는 디지털 채널을 사용할 수 없습니다. 그러나 iCapture 파형은 연산 파형에 사용할 수 있습니다.
- 디지털 등록 정보(Digital Properties)로 아날로그 채널의 디지털 threshold를 설정합니다.
- 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 커져 있거나 연산 방정식이 변경된 경우 수직 스케일 및 위치가 계산되지 않습니다.
- MultiView Zoom을 사용하여 math 파형을 확대할 수 있으며 마우스를 사용하여 확대된 영역의 위치를 지정할 수 있습니다.
- 임의 연산 필터에 대한 자세한 내용은 온라인 도움말을 참조하십시오.

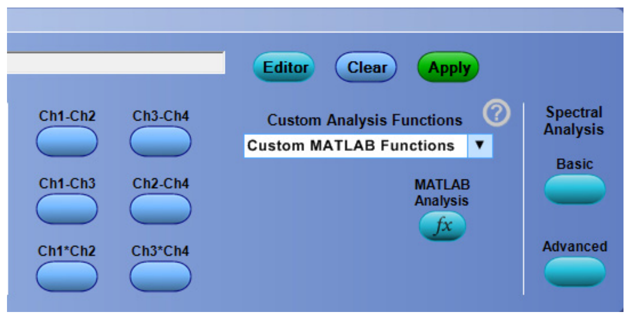
스펙트럼 분석 사용

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

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

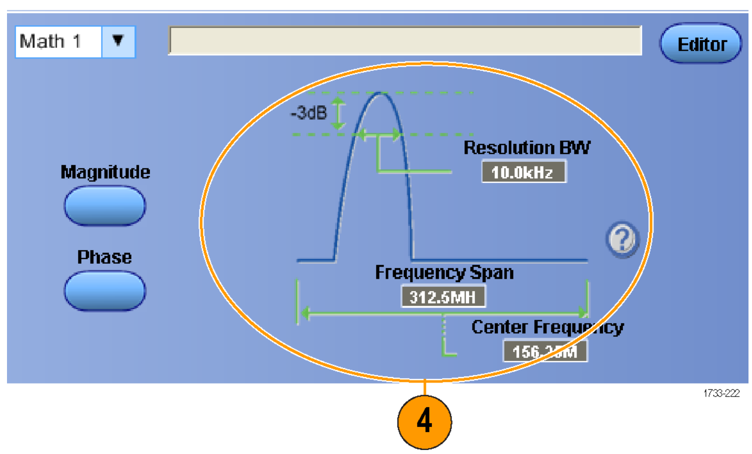


2. 사전 정의된 스펙트럼 연산 수식 중 하나를 선택합니다.
3. 기본(Basic)을 클릭합니다.



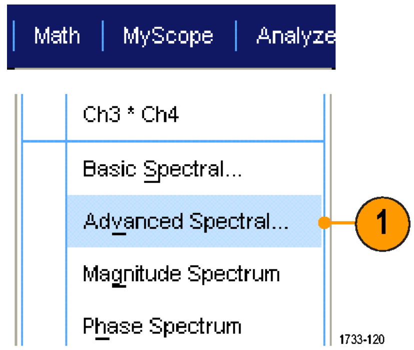
4. 해상도 대역폭(Resolution BW) 또는 주파수 범위(Frequency Span)를 클릭하고 키패드나 범용 노브를 사용하여 스펙트럼 디스플레이를 조정합니다.

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

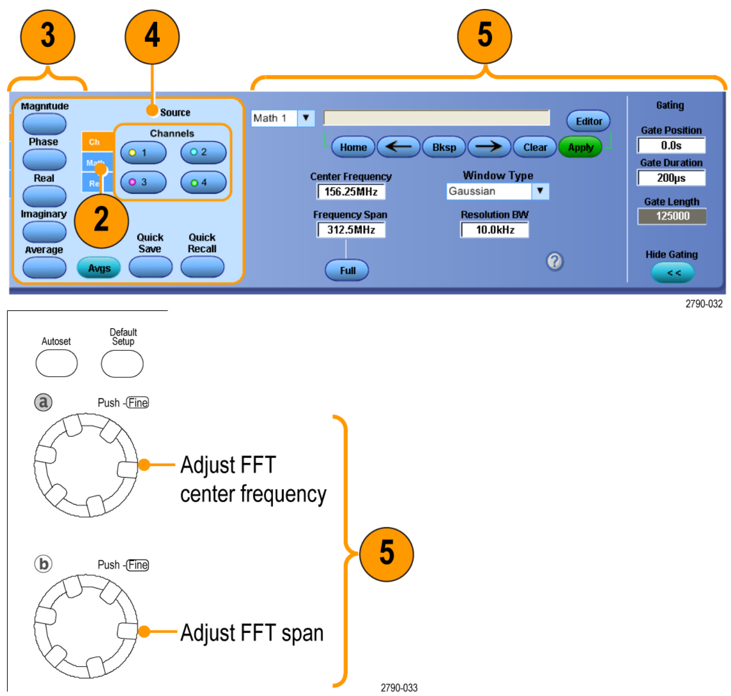


고급 스펙트럼 연산 수식을 만들려면 다음 절차를 사용합니다.

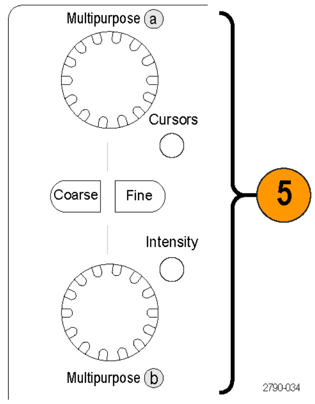
1. 연산(Math) > 고급 스펙트럼...(Advanced Spectral...)을 선택합니다.



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) 제어창의 콘트롤 및 범용 노브를 사용하여 스펙트럼 파형을 조정합니다.



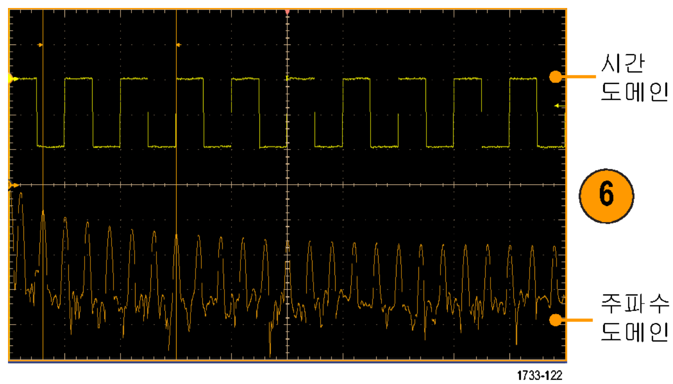
MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C 및 DPO7000C 시리즈



MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈

6. 시간 도메인과 주파수 도메인의 파형을 동시에 볼 수 있습니다.

   게이팅을 사용하여 스펙트럼 분석의 시간 도메인 파형에서 일부만을 볼 수도 있습니다. (133페이지의 *게이팅* 참조)



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 콘트롤을 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.

직렬 오류 감지기 사용

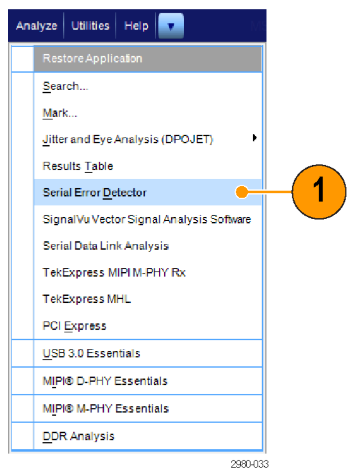
직렬 오류 감지기를 사용하려면 ERRDT 옵션이 필요합니다. 오실로스코프 오류 감지기는 BERT와 매우 비슷하게 비트, 프레임, 기호 및 문자 테스트를 수행합니다. 이 오류 감지기를 사용하면 오류를 카운트하고 오류율을 계산할 뿐만 아니라 신호에서 오류가 발생한 위치를 보여주므로 프로브를 다른 채널에 연결하여 누화 등과 같은 오류의 원인을 디버깅할 수 있습니다.

오류 감지기는 수신기 및 한도 테스트를 수행하기 위해 TekExpress 소프트웨어 애플리케이션과 함께 사용되는 경우가 많습니다.

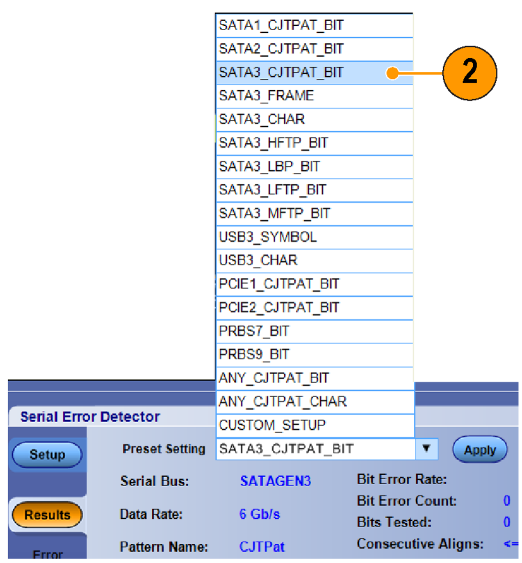
오류 감지기에는 가장 일반적인 사용 사례를 포함하는 사전 설정이 내장되어 있으며, 이러한 설정은 수정 가능하며 추후 호출을 위해 사용자 정의 설정 파일로 저장할 수 있습니다. 다양한 SATA Gen3 및 USB3 신호에 대한 샘플 AWG(임의 파형 발생기) 설정 파일이 포함되며, 이러한 파일을 통해 오류 감지기의 정확한 작동을 쉽게 확인하고 DUT(피시험 장치)를 테스트할 수 있습니다.

직렬 오류 감지기를 사용하려면 다음 단계를 수행합니다.

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

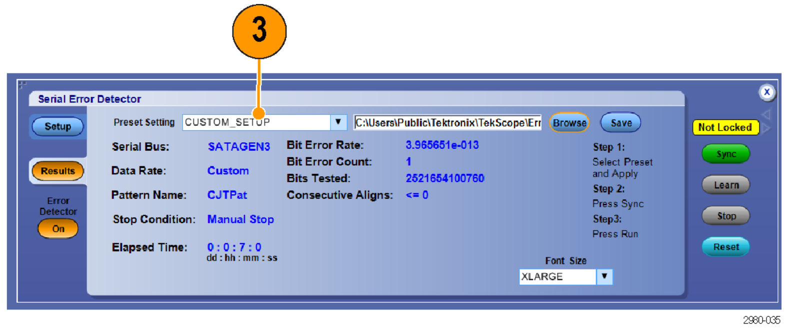


2. **사전 설정(Preset Setting)** 드롭다운 목록에서 설정을 선택하고 **적용(Apply)**을 누릅니다.

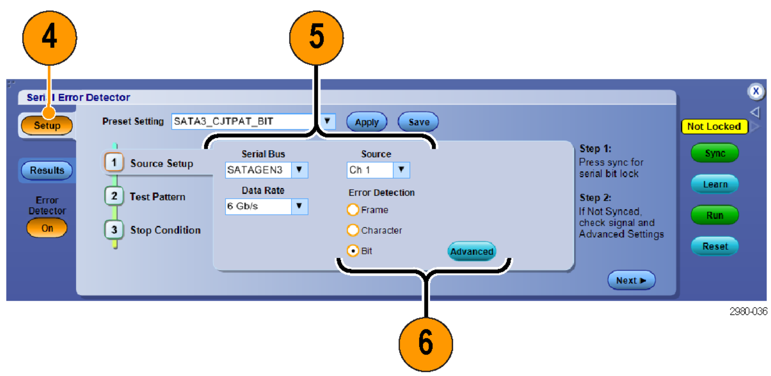


사용자 정의 설정이 필요하지 않으면 13단계로 이동합니다.

3. Custom_Setup을 선택하면 설정 파일을 찾아볼 수 있도록 추가 컨트롤이 화면에 표시됩니다. 일반적으로 원하는 설정을 시작하고 UI를 사용하여 원하는 설정을 지정한 후 결과를 저장합니다. 파일 이름 텍스트 컨트롤에 파일의 새 이름을 입력한 경우 Enter 키를 누르면 변경 내용이 적용됩니다. 그런 다음 **저장**(Save) 버튼을 눌러 설정을 파일에 저장합니다. 설정 파일을 호출하려면 원하는 파일을 찾아 열기(Open)를 누릅니다. 오류 감지기 설정 파일의 기본 위치는 C:₩Users₩Public₩Tektronix₩TekScope₩ErrorDetector입니다.



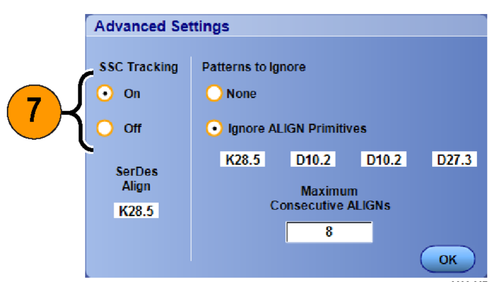
4. **설정**(Setup) 탭을 선택합니다.
5. **소스 설정**(Source Setup) 탭의 드롭다운 목록에서 직렬 버스(Serial Bus), 데이터 속도(Data Rate) 및 신호 소스(Source)를 선택합니다.
6. 감지할 오류 유형에 해당하는 오류 감지(Error Detection) 옵션 버튼을 클릭합니다.



고급(Advanced) 버튼을 누르면 고급 설정(Advanced Settings) 창이 열립니다.

고급 설정 창에는 특수 테스트를 위해 변경해야 할 수 있는 매개변수 컨트롤이 제공됩니다. 이러한 값의 기본 설정은 대부분의 장치에 적합합니다.

7. **켜기**(On) 또는 **끄기**(Off)를 클릭하여 분산 스펙트럼 클럭(SSC 추적)을 켜거나 끕니다.



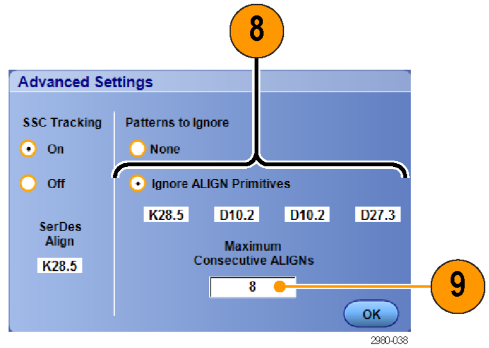
SSC는 기본적으로 켜져 있습니다.

8. align 기본 형식을 무시하려면 **Align 기본 형식 무시(Ignore Align Primitives)** 옵션 버튼을 선택하고 키패드나 키보드를 사용하여 기본 형식을 지정합니다.

페이싱(송신기에서 수신기가 오버런되지 않도록 함)을 위해 Align 기본 형식이 DUT에 의한 신호로 삽입됩니다.

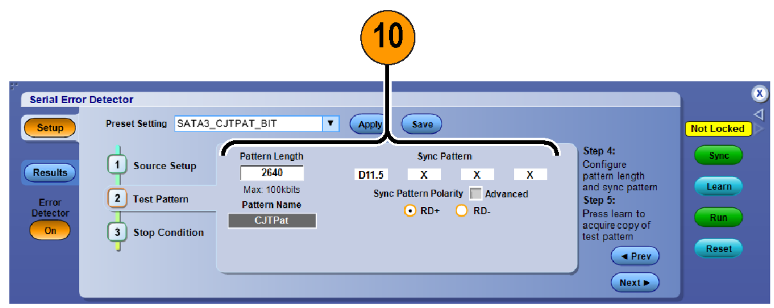
9. 키패드나 키보드를 사용하여 연속하는 최대 align 수를 입력합니다.

연속하는 최대 align 수는 허용되는 최대 연속 align 수를 나타내는 특정 장치의 설계 매개변수입니다.

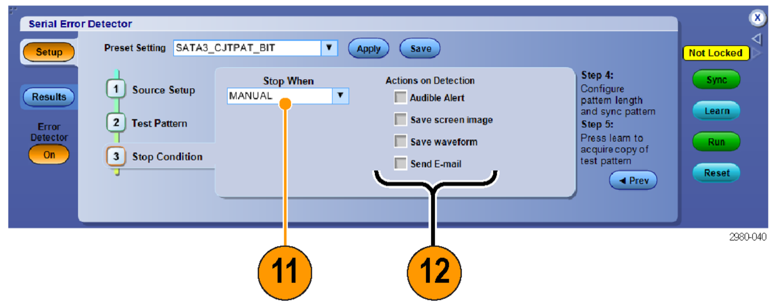


테스트 패턴 설정에는 신호 테스트 패턴 길이 및 동기화 패턴 설명에 대한 컨트롤이 제공됩니다. 이러한 컨트롤을 사용하려면 신호를 알아야 하므로 가장 까다로운 설정이기도 합니다. 패턴 길이(Pattern Length)는 신호 발생기나 AWG에서 DUT나 오실로스코프에 보내는 반복되는 신호의 비트 수입니다. 동기화 패턴(Sync Pattern)은 오류 감지기에서 획득한 비교 패턴에 신호를 맞추기 위해 사용하는, 신호의 10-, 20-, 30- 또는 40비트 고유 패턴입니다. 고급(Advanced) 확인란을 통해 각 동기화 패턴 기호의 차이를 설정할 수 있습니다. X는 "무정의" 값을 나타냅니다. 일반적인 작업을 보다 쉽게 수행할 수 있도록 사전 설정(Preset Setups)에서 이러한 매개변수를 설정합니다.

10. 테스트 패턴(Test Pattern) 탭에서 동기화 패턴(Sync Pattern), 동기화 패턴 극성(Sync Pattern Polarity) 및 패턴 길이(Pattern Length)를 지정합니다.



11. **정지 조건**(Stop Condition) 탭에서 정지 시기(Stop When) 조건을 선택합니다. 지정한 사전 설정 카운트나 시간 후에 또는 오류 발생 시 수동으로 정지할 수 있습니다.

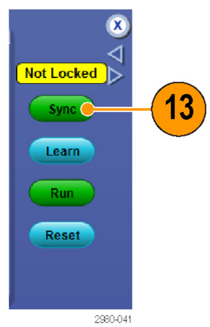


주석노트. 비트 카운트 테스트의 경우 큰 숫자를 사용합니다. 6Gb/s에서 600억 비트 테스트에는 10초가 소요됩니다.

---

12. 정지 조건이 충족할 경우 수행할 동작을 선택 및 설정합니다. 이 동작을 사용하면 오실로스코프에서 캡처한 정보를 저장할 수 있습니다. 전자 우편 보내기(Send E-mail)가 작동되도록 하려면 전자 우편 주소 및 SMTP 서버를 설정해야 합니다.

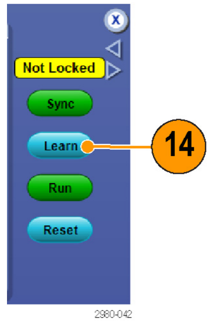
13. **동기화**(Sync) 버튼을 눌러 카운트 안 됨(Not Counting) 상태가 표시될 때까지 기다립니다(약 6초 소요). 신호 품질에 따라 동기화(Sync) 버튼을 두 번 이상 눌러야 할 수 있습니다.



동기화(Sync)를 누르면 오실로스코프와 신호가 동기화됩니다.

무 신호(No Signal) 상태는 오실로스코프에서 신호를 감지할 수 없음을 나타냅니다. 이 경우 신호 발생기나 AWG의 출력을 켜야 할 수 있습니다. 알려진 패턴 길이, 동기화 패턴 또는 정렬 문자가 필요한 비트 테스트의 경우 **동기화 안 됨**(No Sync) 상태가 표시될 수 있습니다.

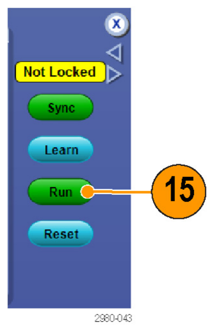
14. **학습(Learn)** 버튼을 누릅니다(표시되는 경우). 학습은 일부 비트 오류 테스트에만 적용됩니다. 프레임, 기호 및 문자 테스트에는 학습 작업이 필요하지 않습니다. 학습(Learn)을 누르면 신호의 반복 패턴이 검색되고 신호와 비교를 위해 시스템 메모리에 이 패턴이 저장되어 신호의 오류를 확인할 수 있습니다. 신호가 메모리에 저장되면 다음 학습 작업이 수행될 때까지 메모리에 유지되므로 오류를 확인하기 위해 테스트를 시작할 때마다 학습(Learn) 버튼을 누르지 않아도 됩니다.



15. **실행(Run)** 버튼을 눌러 오류 감지기를 시작합니다.

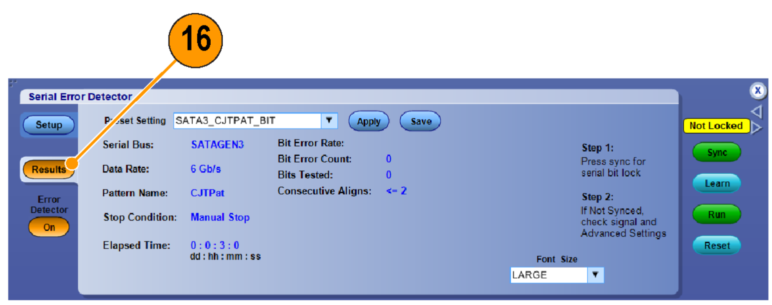
원하는 경우 언제든지 정지(Stop)나 재설정(Reset)을 누를 수 있습니다. 정지(Stop)를 누르고 나면 실행(Run)을 다시 누를 수 있습니다.

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



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

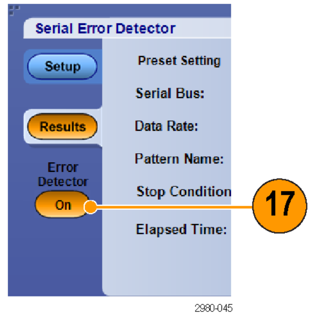
주석노트. **재설정(Reset)**을 누르거나 신호 연결을 해제한 후 신호를 다시 연결하면 직렬 오류 감지기가 자동으로 재동기화되어 모든 카운트를 0으로 재설정합니다.



제공된 AWG 신호 패턴 중 하나를 사용하는 경우 AWG의 **이벤트 강제 실행(Force Event)** 버튼을 누르면 신호의 오류를 유발하여 오류 감지기의 작동을 확인할 수 있습니다. 이러한 AWG 설정 파일은 Win7의 C:₩User₩Public₩Tektronix₩Tekscope₩ErrorDetector₩AWG 디렉토리에 있습니다.

또는 신호 연결을 해제한 후 다시 연결하여 작동을 확인할 수도 있습니다. 신호가 연결 해제된 후 다시 연결되면 심각한 오류가 발생하며 오류 감지기가 신호로 재동기화되고 오류 카운트 및 오류율을 지우고 테스트를 다시 시작합니다.

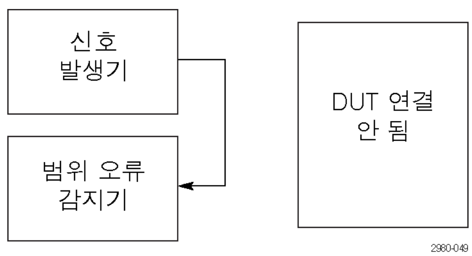
17. 오류 감지기 세션을 종료하려면 오류 감지기(Error Detector) 끄기(Off) 버튼을 누릅니다. 트리거가 에지(Edge)로 변경되었음을 나타내는 팝업이 표시됩니다.



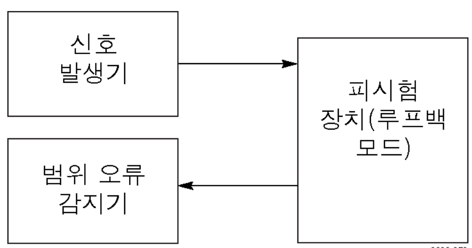
일반적인 시작 순서는 "a) 사전 설정(Preset Setup) 선택 b) 동기화(Sync) 누름 c) 학습(Learn) 누름(표시되는 경우) d) 실행(Run) 누름"으로 요약할 수 있습니다. 동기화(Sync) 작업은 오실로스코프를 신호로 동기화하며 학습(Learn) 작업은 오실로스코프 메모리에 신호 패턴을 저장하며 실행(Run) 작업은 오류 감지기 테스트를 시작하여 오류가 있는지 여부를 확인합니다. 학습 작업은 일부 비트 오류 테스트에만 적용됩니다. 프레임, 기호 및 문자 오류 테스트에는 학습 작업이 필요하지 않습니다.

직렬 오류 감지기에서 사용할 수 있는 여러 개의 케이블 배치 방법이 있습니다. 첫 번째 케이블 설정은 특히 신호 테스트 패턴을 오류 감지기 메모리에 저장하기 위해 학습 작업이 필요한 경우 SATA, PCIe 및 일반 8b/10b 비트 테스트에 적용됩니다. 하지만 이와 같은 케이블 배치를 사용하여 오류 감지기 작동을 확인할 수도 있습니다.

18. SATA, PCIe 및 일반 비트 테스트의 학습 작업의 경우 옆의 그림과 같이 케이블을 연결합니다.

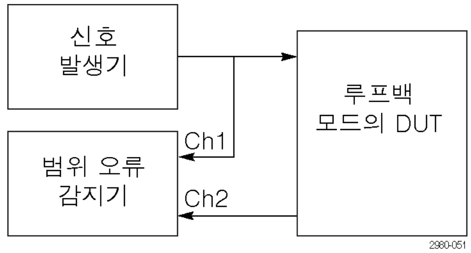


19. 학습 작업이 완료되면 옆의 그림과 같이 이제 신호 발생기와 오류 감지기 간에 DUT를 삽입할 수 있습니다.

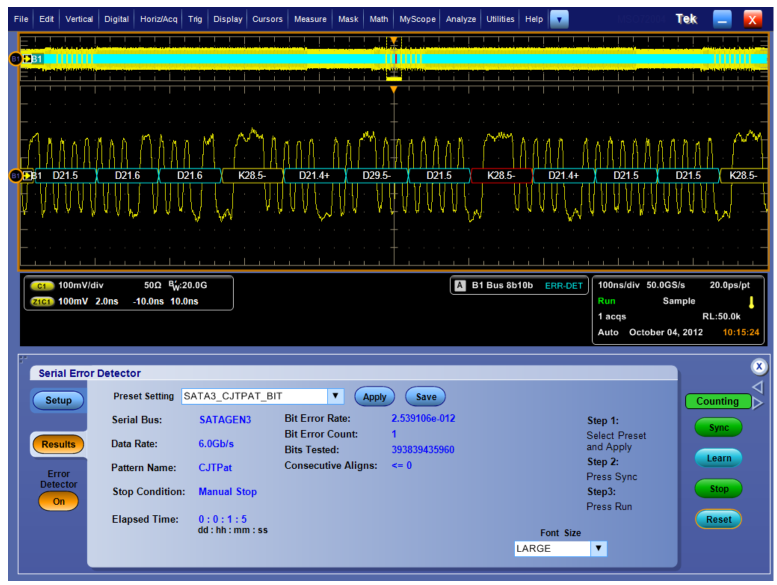


신호 발생기와 직렬 오류 감지기 간 DUT가 삽입되면 오류 감지기를 실행하기 위해 **동기화(Sync)** 버튼 및 **실행(Run)** 버튼만 누르면 됩니다. 학습 작업은 이전 단계에서 완료되었으므로 수행하지 않아도 됩니다. 다른 학습 작업을 수행할 경우 DUT에서 학습 오류가 발생할 수 있습니다.

20. 학습 작업 후 케이블이 재배치되지 않도록 하려면 신호 발생기 출력을 분할하여 하나의 브랜치를 오류 감지기에 넣고 나머지 브랜치를 DUT에 넣습니다. 여기에서 학습 작업은 Ch1에서 완료되었지만 실제 오류는 Ch2에서 감지됩니다. 신호 발생기의 진폭을 조정하여 신호 분할로 인한 손실을 처리할 수 있습니다. 이 작업은 오류 감지기 학습 작업에서 신호 테스트 패턴을 채널 이외의 특정 메모리에 저장하므로 가능합니다.



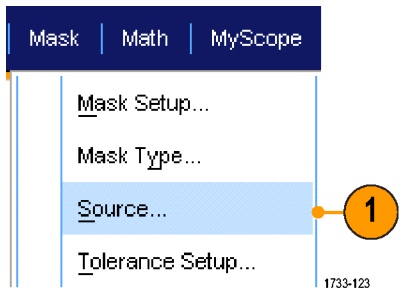
21. 오류 감지기가 사용자 인터페이스에 의해 작동되는 경우 버스 디코딩이 자동으로 활성화되도록 가능하면 버스 트리거가 사용됩니다. 디코딩은 아래 스크린샷에서와 같이 디코딩된 값을 빨간색으로 강조 표시하여 신호 중 오류의 위치를 알려줍니다. 추가 오실로스코프 채널을 사용하여 다른 신호를 동시에 프로빙하여 오류 원인을 디버깅할 수 있습니다.



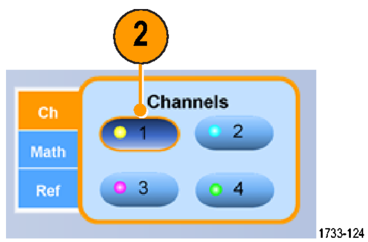
마스크 테스트 사용

직렬 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.

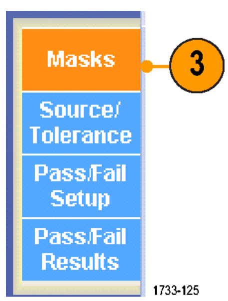
1. 마스크(Mask) > 소스...(Source...)를 선택합니다.



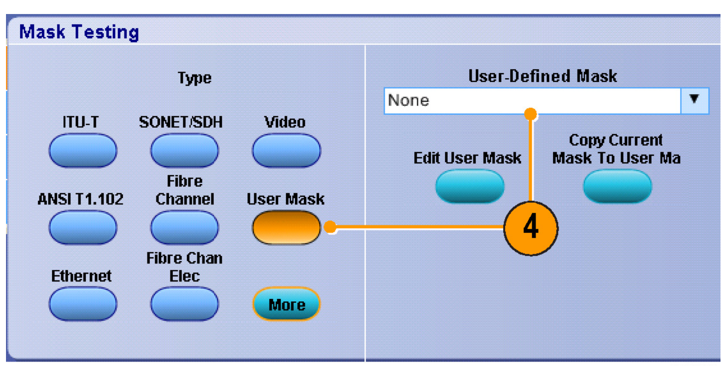
2. 신호 소스를 선택합니다.



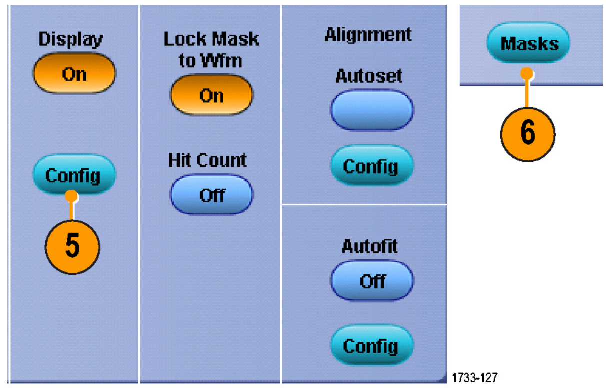
3. 마스크(Masks) 탭을 클릭합니다.



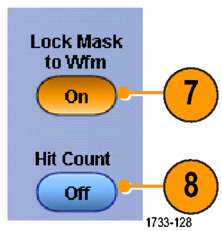
4. 유형 및 표준을 선택합니다.



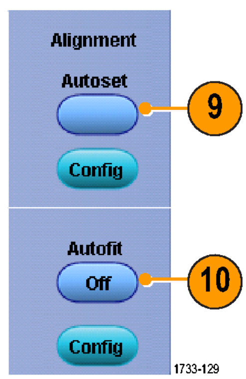
5. 마스크와 위반이 표시되는 방법 및 마스크 자동 설정(Mask Autoset) 및 자동 맞춤(Autofit)이 구성되는 방법을 조정할 수 있는 마스크 구성(Mask Configuration) 제어창에 액세스하려면 **구성(Config)** 버튼을 클릭합니다.
6. 마스크 구성(Mask Setup) 제어창으로 돌아가려면 **마스크(Masks)**를 클릭합니다.



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.



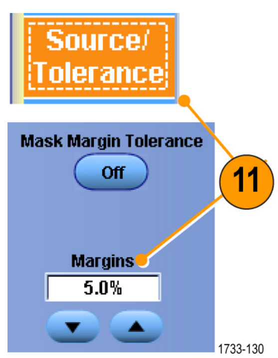
9. 입력 신호의 특성을 기준으로 파형을 마스크에 자동 정렬하려면 **자동 설정(Autoset)**을 클릭합니다.
10. 각 획득 후에 파형 위치를 자동으로 변경하여 적중을 최소화하려면 자동 맞춤(Autofit) **On**을 전환합니다.



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

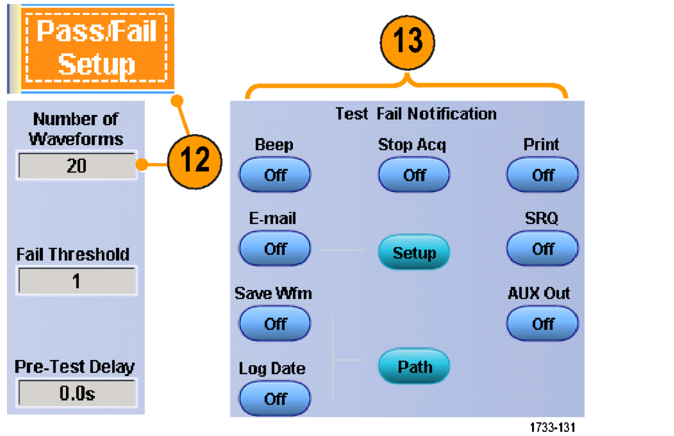
    공차를 0%보다 크게 설정하면 마스크 테스트를 통과하기가 어려우며, 0%보다 작게 설정하면 테스트를 통과하기가 쉽습니다.

    마스크를 표준에 지정된 대로 사용하려면 공차 값으로 0%를 사용하십시오. 이 백분율을 변경하면 한도 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.

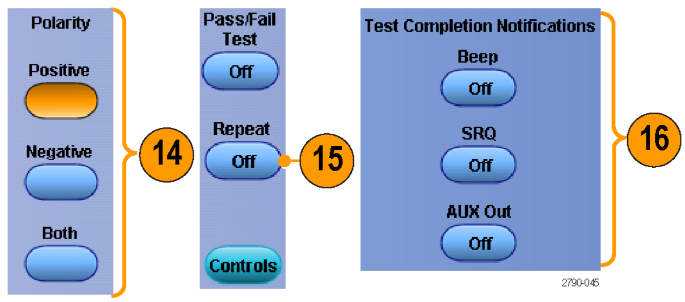
13. 통과/실패 테스트 알림(Pass/Fail Test Notifications)을 선택합니다.



14. 테스트할 파형의 극성을 선택합니다.

15. 반복(Repeat) On을 전환하여 마스크 테스트를 계속 실행합니다.

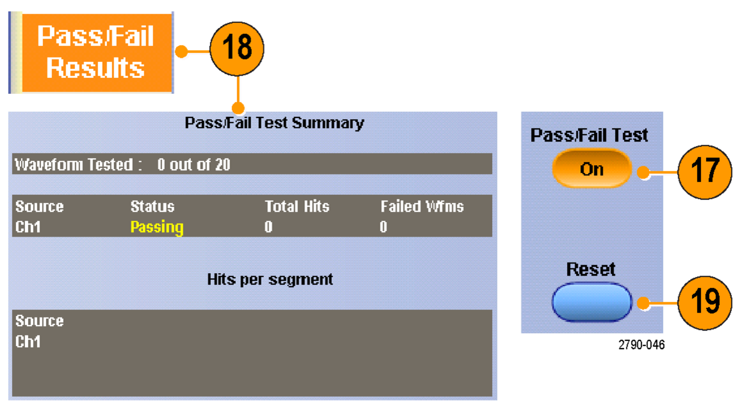
16. 테스트가 완료될 때 표시하려는 알림을 선택합니다.



17. 통과/실패 결과(Pass/Fail Results) 탭을 클릭하여 테스트 결과를 봅니다.

18. 통과/실패 테스트(Pass/Fail Test) On을 클릭하여 마스크 테스트를 시작합니다.

19. 재설정(Reset)을 클릭하여 전체 결과 값을 재설정하고 모든 위반을 삭제합니다.



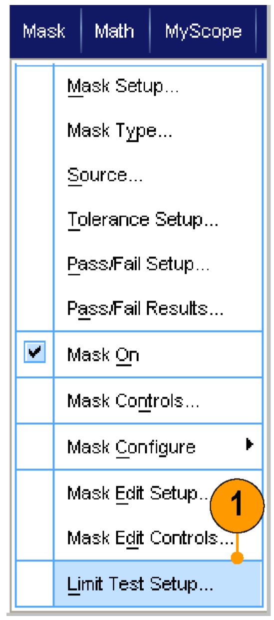
빠른 팁

- 디지털 채널 파형에서는 마스크 테스트를 수행할 수 없습니다.
- 신호가 마스크 내에 있지 않으면 자동 설정(Autoset)을 활성화하여 파형이 마스크 중앙에 오도록 하십시오.

한계 테스트 사용

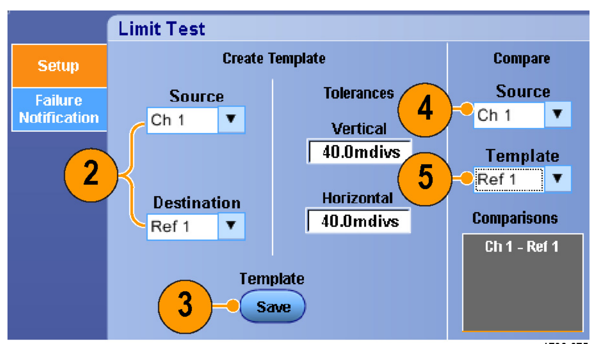
선택적인 한계 테스트는 활성 신호를 템플릿 파형과 비교하는 기능입니다. 알려진 양호한 신호를 통해 템플릿 파형을 작성하고 활성 신호와 비교하여 통과/실패 테스트를 수행합니다.

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



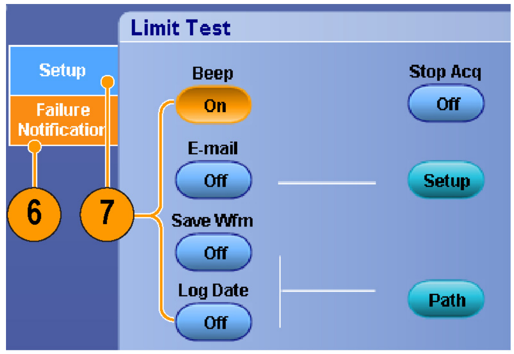
1733-274

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 3 단계에서 만든 템플릿입니다.)



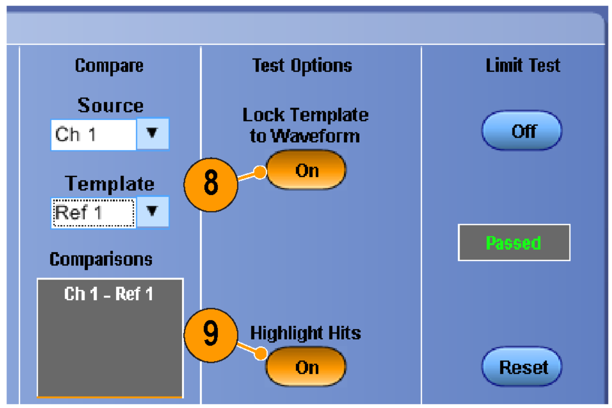
1733-275

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



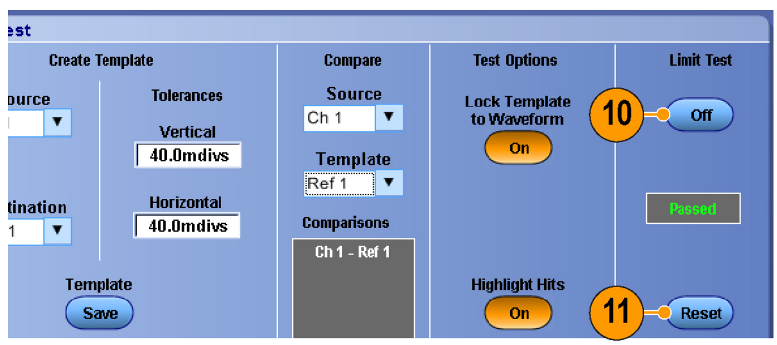
1733-276

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.



1733-277

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



1733-278

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.

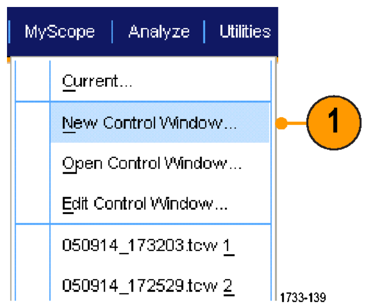
MyScope

MyScope를 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.

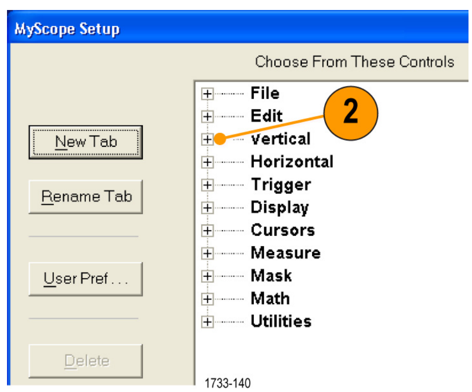
이 절에는 MyScope 제어창 작성 및 사용을 위한 절차가 설명되어 있습니다. 자세한 내용은 온라인 도움말에서 확인할 수 있습니다.

새 MyScope 제어창 작성

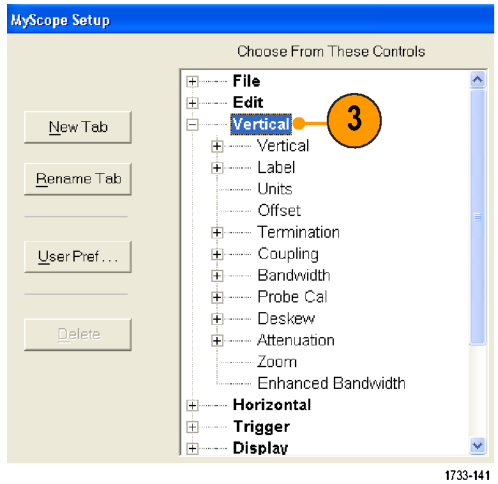
1. MyScope > 새 제어창...(New Control Window...)을 선택합니다.



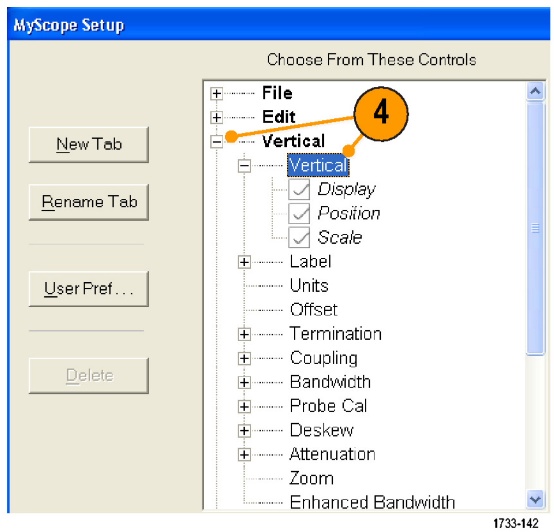
2. +를 클릭하여 범주를 확장합니다. MyScope 제어창에 추가할 수 있는 콘트롤이 각 범주 내에 포함되어 있습니다. 사용자가 일반적으로 사용하는 콘트롤을 쉽게 찾을 수 있도록 이러한 범주는 메뉴 막대와 일치합니다.



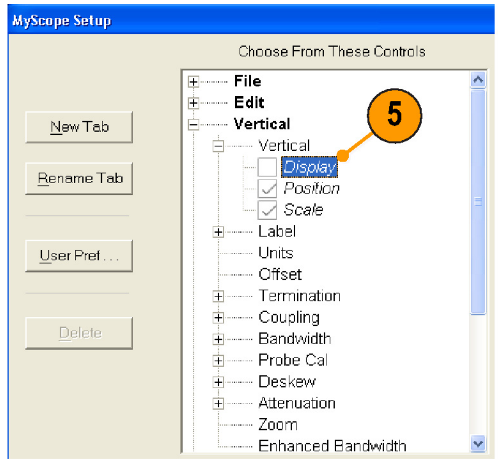
3. 콘트롤을 클릭하여 미리 봅니다.



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

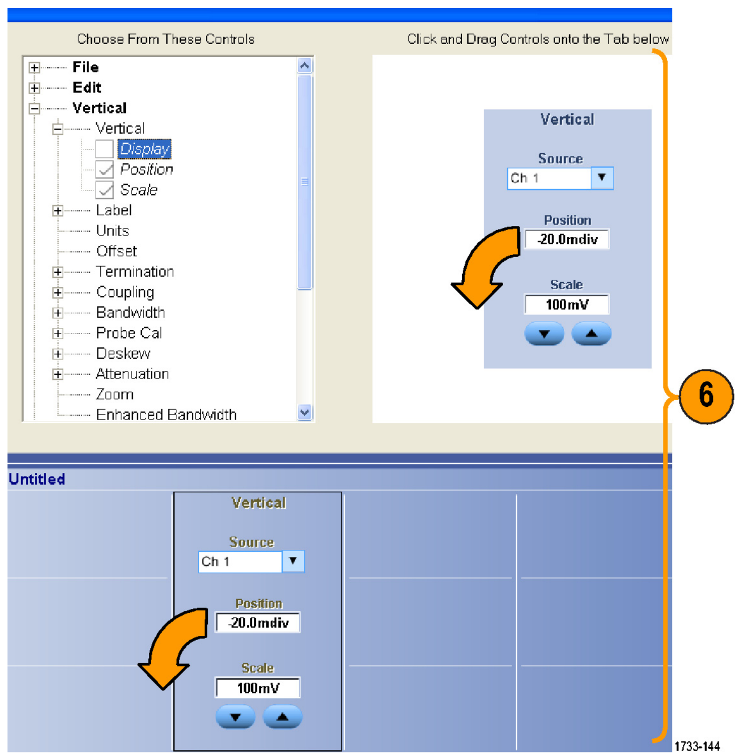


5. 확인란 선택을 취소하여 콘트롤에 포함하지 않을 요소를 제거합니다.



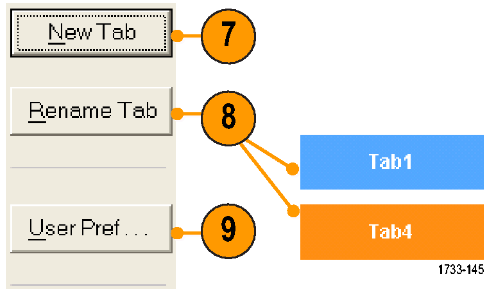
1733-143

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



1733-144

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



1733-145

8. 탭의 이름을 변경하려면 다음 중 하나를 수행합니다.

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

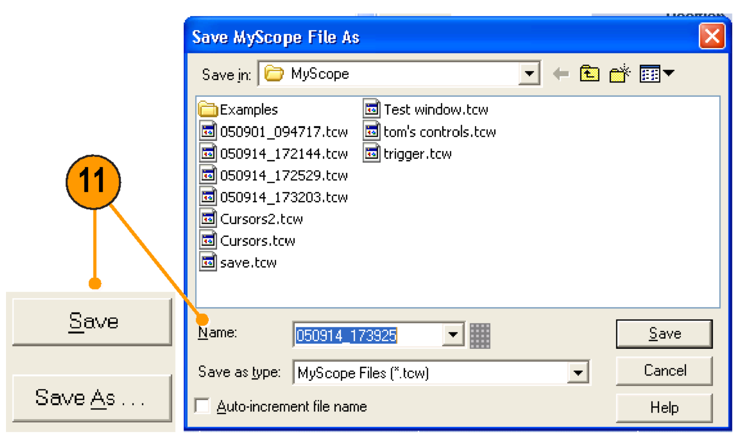
9. **사용자 기본 설정...**(User Pref...)을 클릭하여 MyScope 제어창과 함께 로드되는 사용자 기본 설정을 지정합니다.

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.

1733-146

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



1733-147

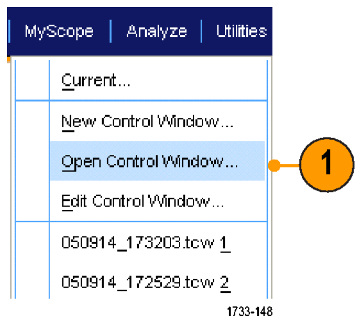
빠른 팁

- 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.

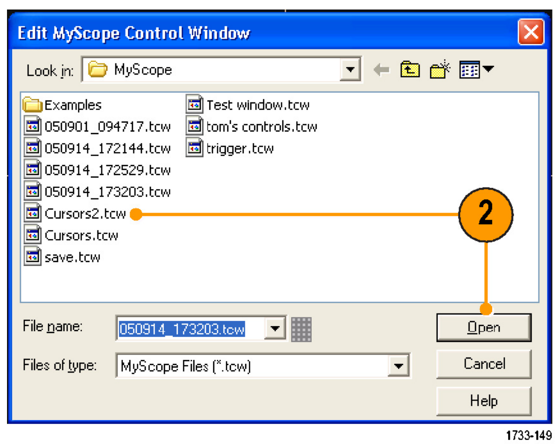
MyScope 제어창 사용

이전에 정의한 MyScope 제어창을 열려면 다음을 수행합니다.

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

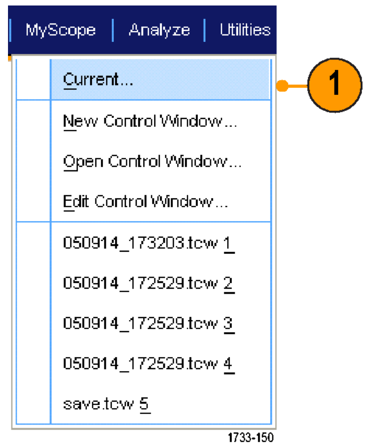


2. 사용할 MyScope 제어창을 선택한 다음 **열기(Open)**를 클릭합니다.



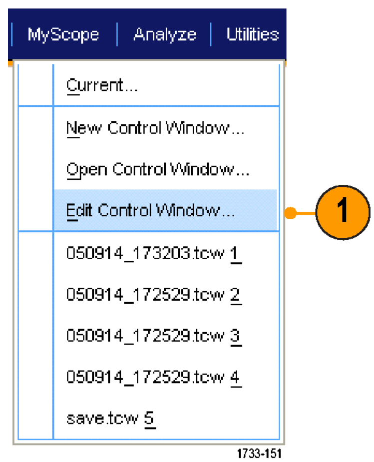
활성 MyScope 제어창을 표시하려면 다음을 수행합니다:

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

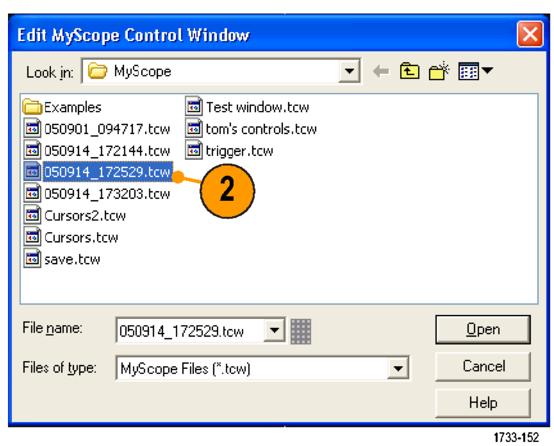


MyScope 제어창을 편집하려면 다음을 수행합니다:

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



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



빠른 팁

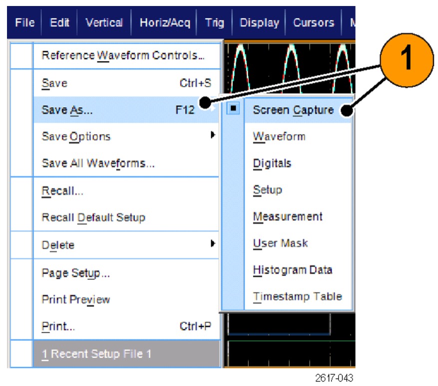
- 일부 컨트롤은 MyScope 제어창에서 표준 제어창과는 다르게 작동합니다. 자세한 내용은 온라인 도움말을 참조하십시오.
- MyScope 제어창(.tcw 파일)을 다른 MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C, DPO7000C 및 MSO/DPO5000B 시리즈 장비로 복사할 수 있습니다.

정보 저장 및 호출

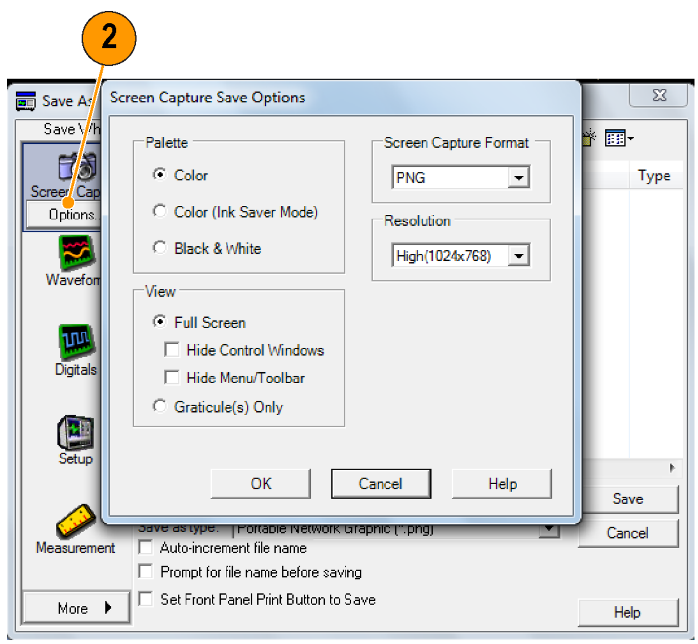
이 절에는 화면 포착 및 설정 저장과 호출, 측정값 저장, 클립보드 사용 및 장비에서 인쇄 작업을 위한 절차가 설명되어 있습니다. 자세한 내용은 온라인 도움말에서 확인할 수 있습니다.

화면 포착 저장

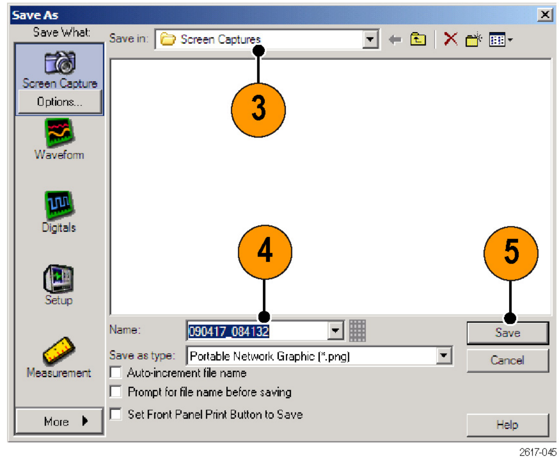
1. **파일(File) > 저장(Save)** 또는 **다른 이름으로 저장(Save As) > 화면 포착...(Screen Capture...)**을 선택합니다.



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



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

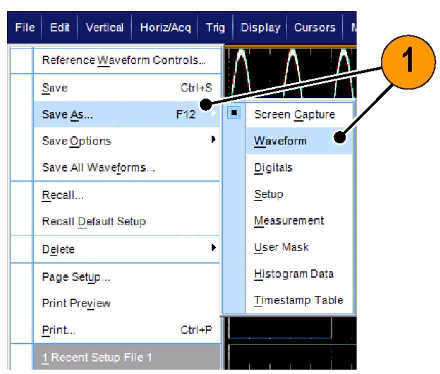


빠른 팁

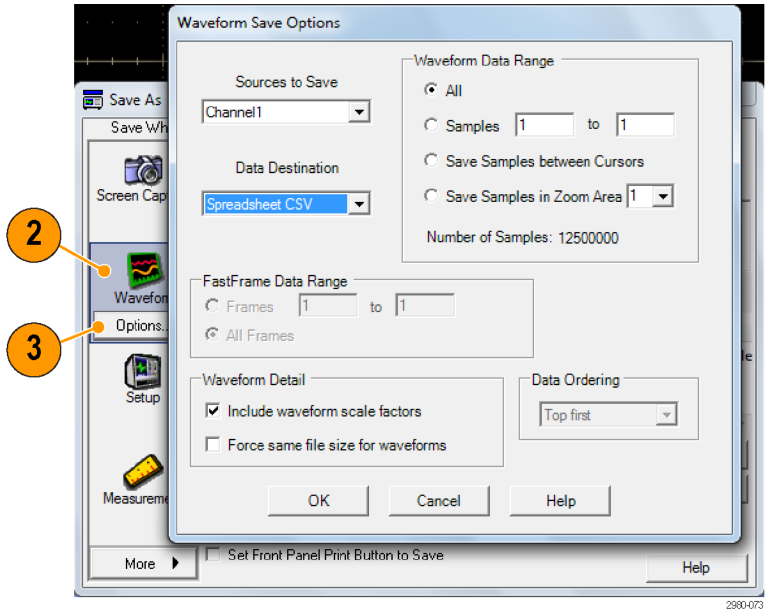
- 여러 화면 포착을 빠르게 저장하려면 **전면 패널 인쇄 버튼으로 저장하도록 설정**(Set Front Panel Print Button to Save)을 선택한 다음 저장(Save)을 클릭합니다. 이렇게 하면 전면 패널 인쇄 버튼을 눌러 화면 포착을 저장할 수 있습니다.

파형 저장

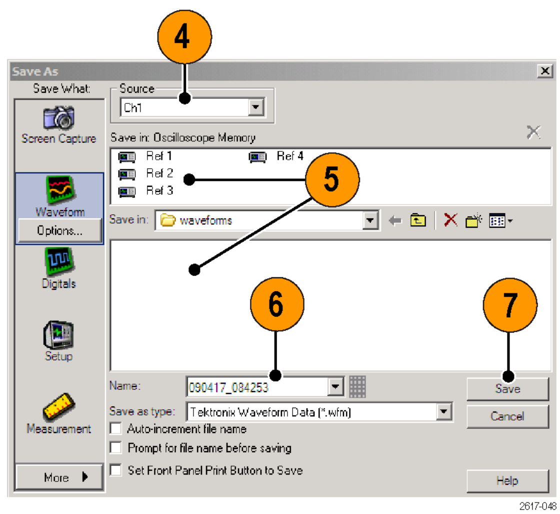
1. 파형을 저장하려면 **파일**(File) > **저장**(Save) 또는 **다른 이름으로 저장**(Save As) > **파형**...(Waveform...)을 선택합니다.



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 1–4를 선택합니다. 파형을 .wfm 파일로 저장하려면 파형을 저장할 위치를 선택합니다.
6. .wfm 파일로 저장하는 경우 파일 이름을 입력하거나 기본값을 사용합니다.
7. **저장**(Save)을 클릭합니다.

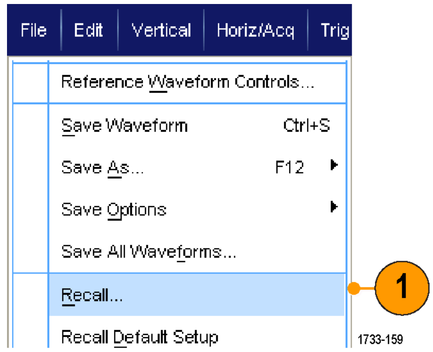


빠른 팁

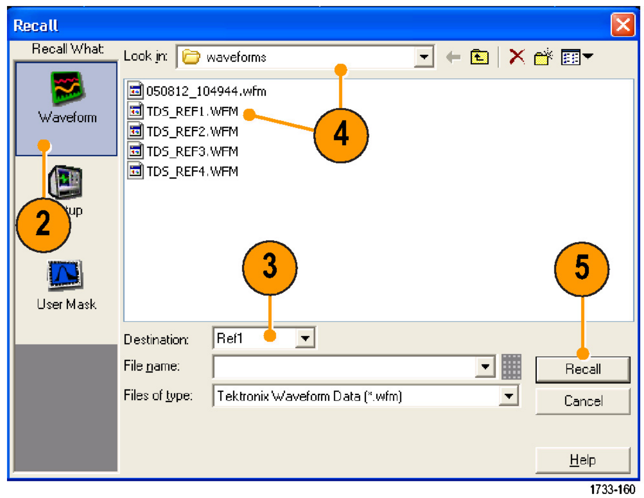
- 전체 이름을 다시 입력할 필요 없이 유사한 파형을 저장하려면 **파일 이름 자동 증분**(Auto-increment file name)을 선택합니다.
- 여러 파형을 빠르게 저장하려면 **전면 패널 인쇄 버튼으로 저장하도록 설정**(Set Front Panel Print Button to Save)을 선택한 다음 저장(Save)을 클릭합니다. 이렇게 하면 전면 패널 인쇄 버튼을 눌러 파형을 저장할 수 있습니다.

파형 호출

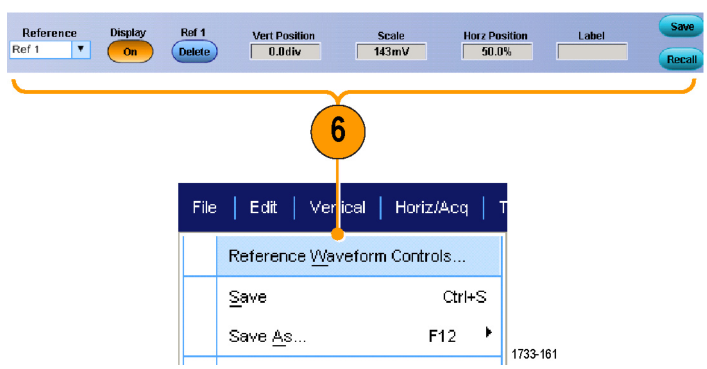
1. **파일(File) > 호출...(Recall...)**을 선택합니다.



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) > 기준 파형 콘트롤(Reference Waveform Controls...)**을 선택하여 기준 파형(Reference Waveform) 제어창에 액세스할 수도 있습니다.



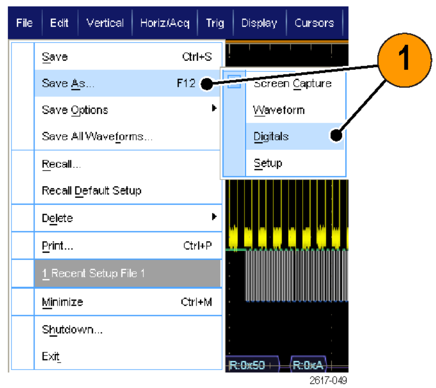
빠른 팁

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

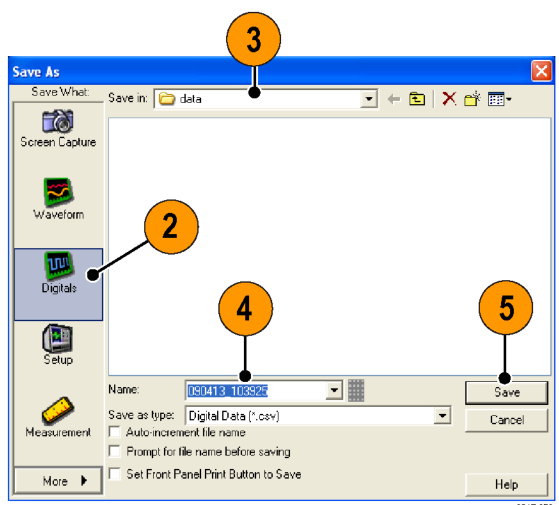
디지털 파형 저장

MSO 시리즈 장비에서는 디지털 파형을 .csv 형식 파일로 저장할 수 있습니다.

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

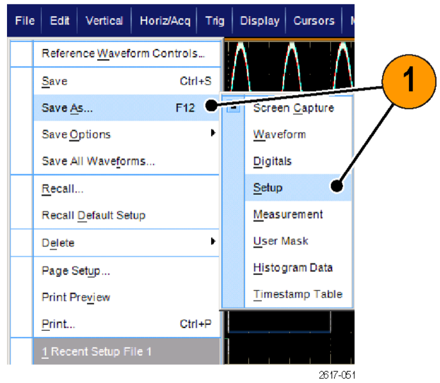


2. **디지털**(Digitals)을 클릭합니다.
3. 디지털 파형은 Windows 디렉터리에서 .csv 파일로만 저장할 수 있습니다. .csv 파일로 저장하려면 파형을 저장할 위치를 선택합니다.
4. 파일 이름을 입력하거나 기본 이름을 사용합니다.
5. **저장**(Save)을 클릭합니다.

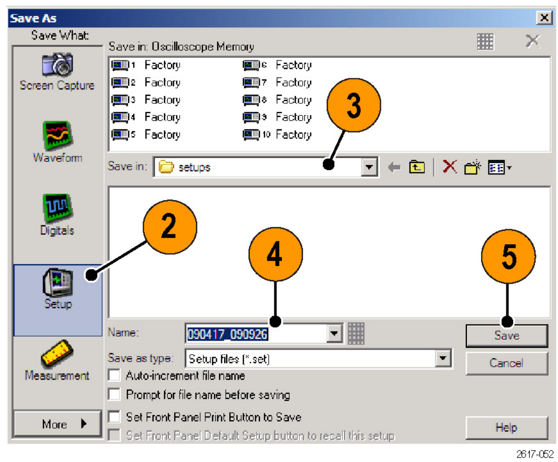


장비 설정 저장

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 10개의 설정 스토리지 위치 중 하나에 있는 장비 메모리에 저장할 수도 있고, Windows 디렉토리에 .set 파일로 저장할 수 있습니다.
4. 파일 이름을 입력하거나 기본 이름을 사용합니다. 장비 메모리에 저장되는 설정의 파일 이름을 입력하려면 팝업 키보드를 사용하십시오.
5. **저장(Save)**을 클릭합니다.

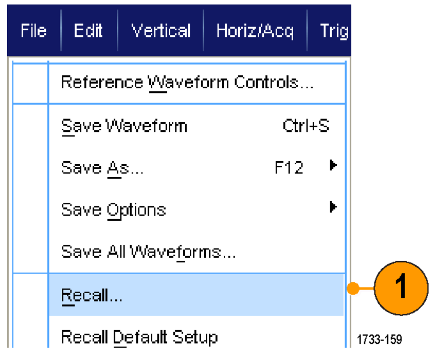


빠른 팁

- 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. 이렇게 하면 전면 패널 인쇄 버튼을 눌러 설정을 저장할 수 있습니다.

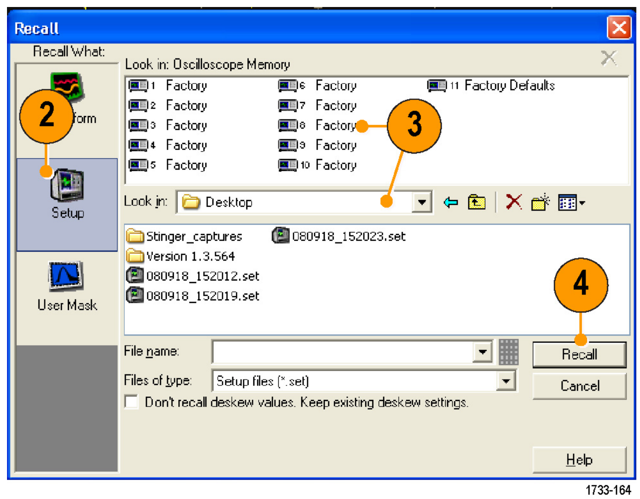
장비 설정 호출

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



2. **설정**(Setup)을 클릭합니다.
3. 호출할 설정을 선택합니다. 장비 메모리의 10개 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.

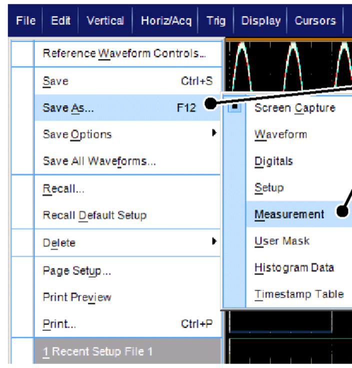


빠른 팁

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

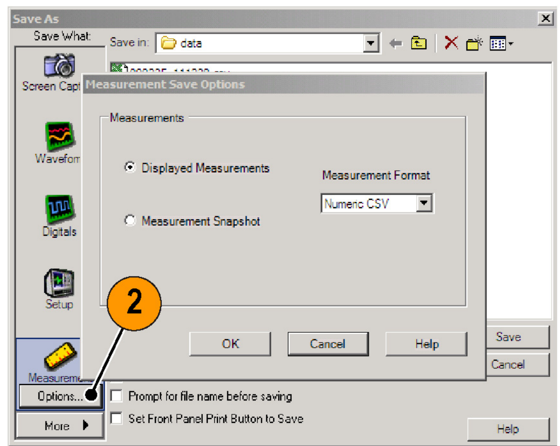
측정값 저장

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



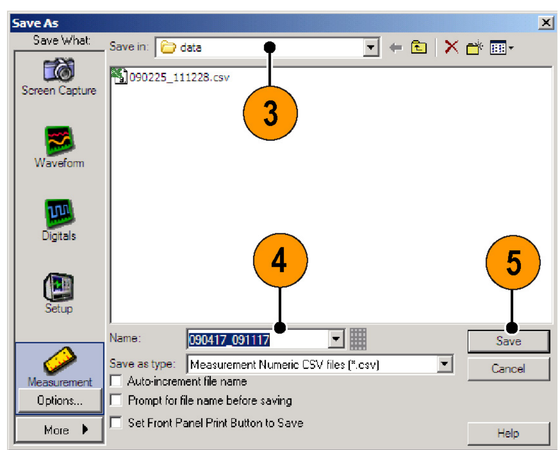
2617-053

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



2617-054

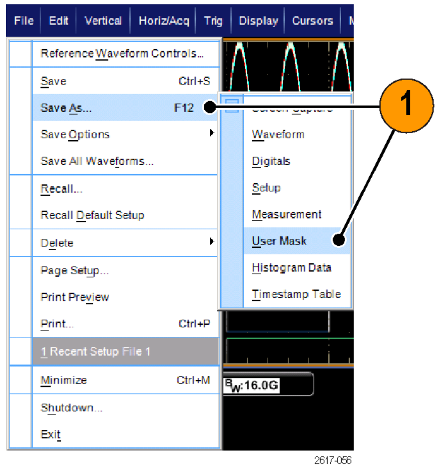
3. 측정값을 저장할 위치를 선택합니다.
4. 측정값 이름을 입력한 다음 파일 유형을 선택합니다.
5. **저장(Save)**을 클릭합니다.



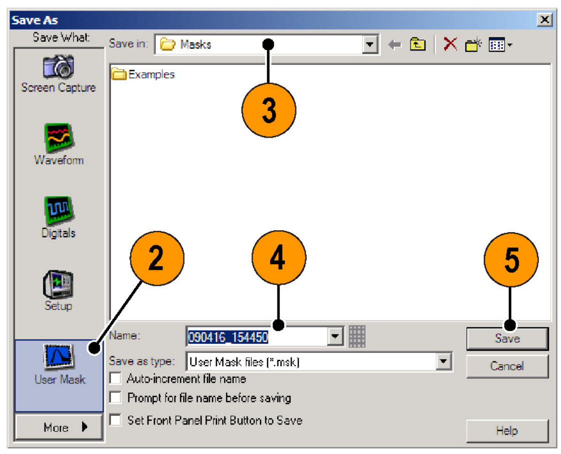
2617-055

사용자 마스크 저장

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

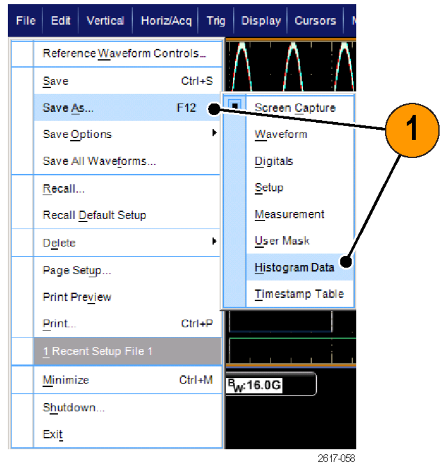


2. 사용자 마스크(User Mask)를 클릭합니다.
3. 마스크를 저장할 위치를 선택합니다.
4. 마스크 이름을 입력한 다음 파일 유형을 선택합니다.
5. 저장(Save)을 클릭합니다.

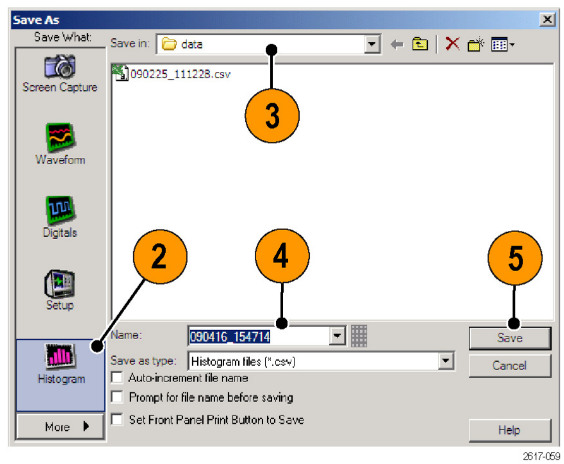


히스토그램 데이터 저장

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

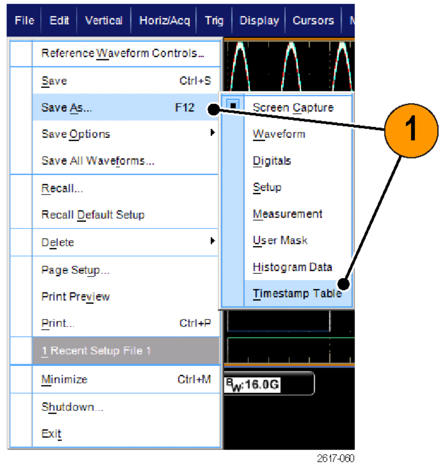


2. **히스토그램(Histogram)**을 선택합니다. 이전에 선택한 항목에 따라 **기타(More)** > **히스토그램 데이터(Histogram Data)**를 선택해야 히스토그램 선택 항목이 표시될 수도 있습니다.
3. 히스토그램을 저장할 위치를 선택합니다.
4. 히스토그램 이름을 입력한 다음 파일 유형을 선택합니다.
5. **저장(Save)**을 클릭합니다.

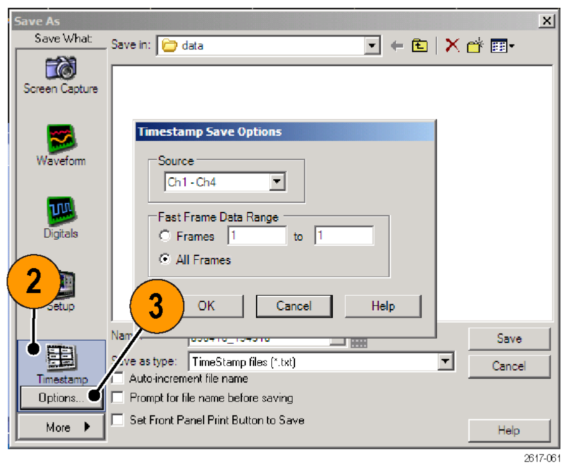


시간소인 저장

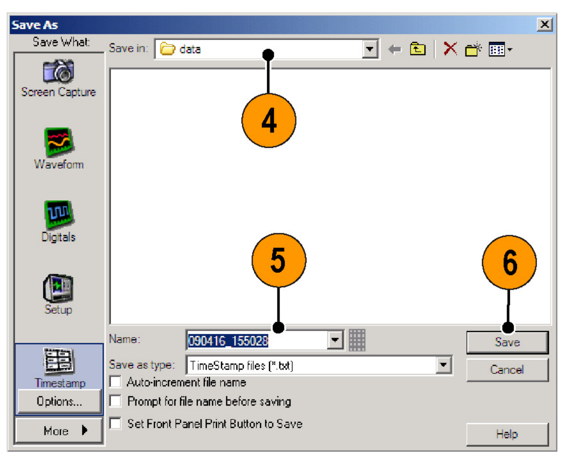
1. 파일(File) > 저장(Save) 또는 다른 이름으로 저장(Save As) > 시간소인 표(Timestamp Table)를 선택합니다.



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



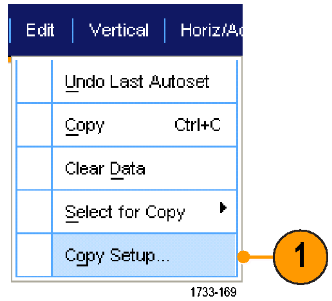
4. 시간소인을 저장할 위치를 선택합니다.
5. 시간소인 이름을 입력한 다음 파일 유형을 선택합니다.
6. 저장(Save)을 클릭합니다.



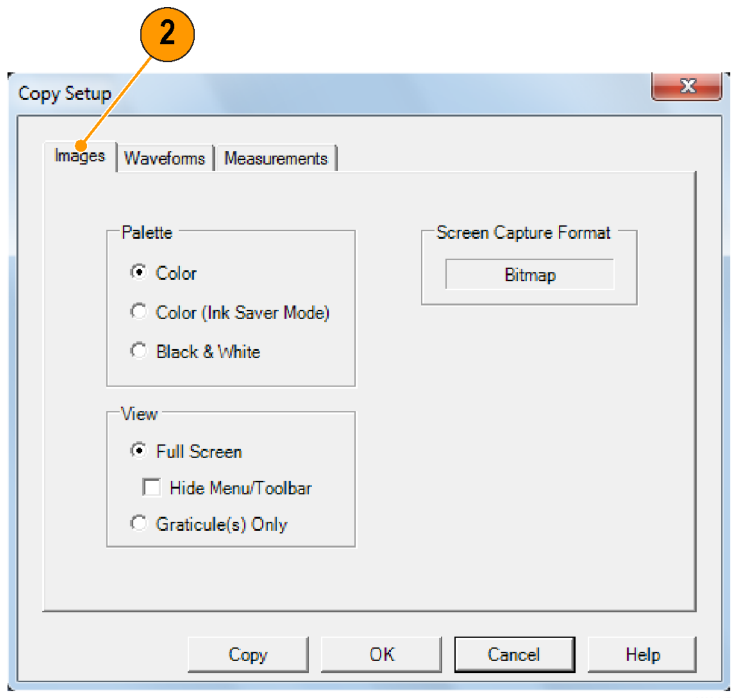
결과를 클립보드에 복사

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

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

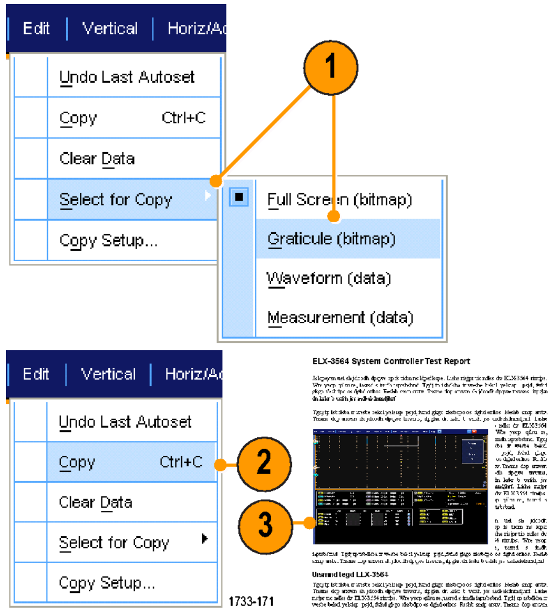


2. 이미지(Images), 파형(Wave-forms) 또는 측정값(Measure-ments) 탭을 클릭하고 원하는 옵션을 선택합니다.



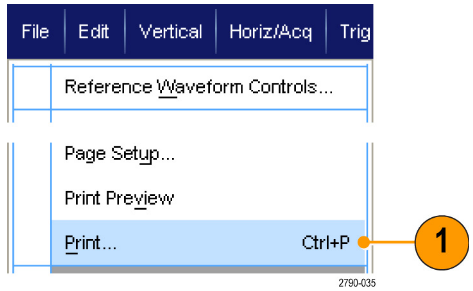
이미지, 파형 또는 측정값을 복사하려면 다음 절차를 수행하십시오:

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



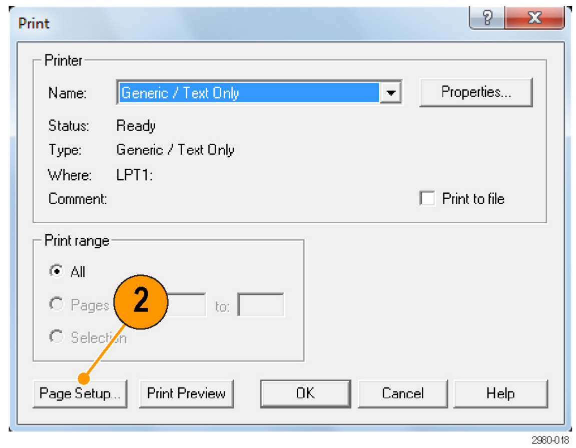
하드 카피 인쇄

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

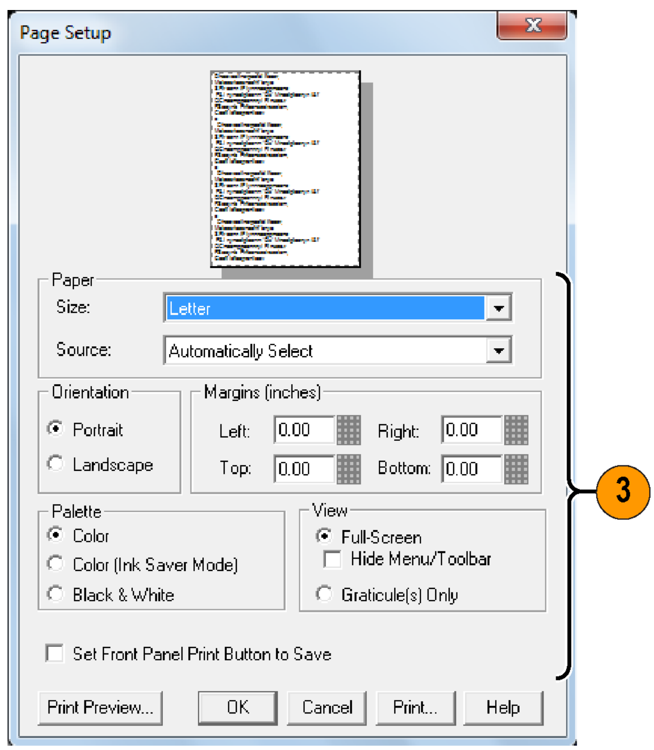


인쇄 및 페이지 설정 대화 상자는 사용하는 프린터에 따라 달라집니다.

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



3. 인쇄 매개 변수를 선택합니다.



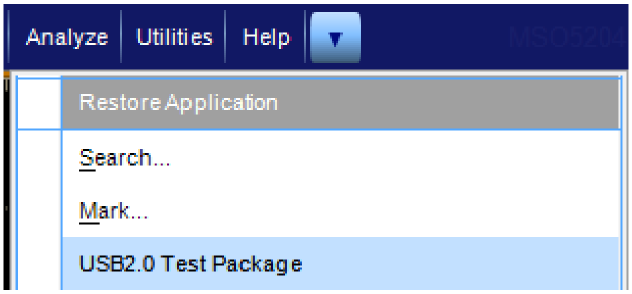
애플리케이션 소프트웨어 실행

장비에서 각 애플리케이션을 무료로 10회 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 Tektronix 대리점에 문의하거나 www.tektronix.com 웹 사이트를 방문하십시오.

- DDRA 메모리 버스 분석을 사용하여 DDR1, LP-DDR1, LP-DDR2, LP-DDR3, DDR2, DDR3, DDR4, DDR3L, GDDR3 및 GDDR5 읽기와 쓰기를 자동으로 식별할 수 있습니다.
- 고급 DJA DPOJET 지터 및 아이 다이어그램 분석을 사용하여 복잡한 클럭, 디지털 및 직렬 데이터 신호를 안정적으로 측정할 수 있습니다. DPOJET Essentials에는 모든 모델에서의 표준이 포함됩니다.
- D-PHY를 사용하여 MIPI D-PHY 송신기 디버그, 특성화 및 표준 준수 테스트를 수행할 수 있습니다. (옵션 DJA 필요)
- DSPT 디스플레이 포트 표준 준수 소프트웨어를 사용하여 IC, 마더보드 및 그래픽 카드를 확인할 수 있습니다.
- DVI 표준 준수 테스트 솔루션 소프트웨어를 사용하여 DVI 물리층 표준 준수 테스트를 수행할 수 있습니다.
- ERRDT 프레임 및 비트 오류율 감지기를 사용하여 고속 직렬 표준에서 오류를 감지할 수 있습니다. (옵션 ST6G 필요)
- ET3을 사용하여 10/100/1000 Base-T 이더넷 표준 준수 테스트를 수행할 수 있습니다.
- HT3 HDMI 표준 준수 테스트 소프트웨어를 사용하여 4GHz 이상 모델에 대해 HDMI 표준 준수 테스트를 수행할 수 있습니다.
- HDMI 1.4용 HT3DS HDMI 직접 합성(HT3 필요)을 사용하여 HDMI 분석을 수행할 수 있습니다.
- LT 파형 한계 테스트를 사용하여 획득한 파형을 설정한 공차 한계와 비교할 수 있습니다.
- MOST Essentials를 사용하여 MOST50 및 MOST150에 대한 전기 컴플라이언스 및 디버그 테스트를 수행할 수 있습니다.
- MTH 통신 마스크 테스트 소프트웨어를 사용하여 마스크 표준 준수 테스트를 수행할 수 있습니다 (4GHz 이상 모델에 사용 가능함).
- MTM 통신 마스크 테스트 소프트웨어를 사용하여 4GHz 미만 모델에서 마스크 표준 준수 테스트를 수행할 수 있습니다.
- PCE3 PCI-Express 준수 테스트를 사용하여 Gen3를 준수하는지 테스트할 수 있습니다. DPOJET와 함께 사용됩니다.
- PCE 준수 테스트를 사용하여 Gen1 및 Gen2를 준수하는지 테스트할 수 있습니다. DPOJET 또는 RTE와 함께 사용할 수 있습니다.
- PWR 전원 측정 소프트웨어를 사용하여 전원 공급 스위칭 장치 및 자기 요소의 전원 소비를 빠르게 측정 및 분석할 수 있습니다.
- SLA 및 SLE 직렬 데이터 링크 분석을 사용하여 직렬 데이터 채널을 에뮬레이트하고, 고정기를 제외하고, 송신기 평준화를 추가 또는 제외합니다. SLA는 평준화된 파형의 처리를 추가합니다.
- SR-810B를 사용하여 8B10B 신호의 직렬 트리거링 및 분석을 활성화합니다.
- SR-AERO를 사용하여 MIL-STD-1553 직렬 트리거링 및 분석을 수행할 수 있습니다.

- **SR-AUTO**를 사용하여 CAN, LIN 및 FlexRay 신호에 대해 직렬 트리거링, 디버깅, CAN의 디코드 및 분석을 수행할 수 있습니다.
- **SR-COMP**를 사용하여 RS-232/422/485/UART 신호의 직렬 트리거 및 분석을 활성화할 수 있습니다.
- **SR-DPHY**를 사용하여 MIPI-DSI1 및 MIPI-CSI2 직렬 분석을 수행할 수 있습니다.
- **SR-EMBD**를 사용하여 I2C 및 SPI 신호의 직렬 트리거링 및 분석을 활성화할 수 있습니다.
- **SR-ENET**을 사용하여 이더넷 신호에 대해 직렬 분석을 수행할 수 있습니다.
- **SR-PCIE** 직렬 데이터 준수 및 분석을 사용할 수 있습니다(직렬 트리거링을 수행하려면 ST6G가 필요함).
- **SR-USB**를 사용하여 USB2.0 및 USB3.0 신호의 직렬 트리거링 및 분석을 활성화할 수 있습니다.
- **ST1G** 또는 **ST6G** 직렬 프로토콜 트리거 소프트웨어를 사용하여 고속 직렬 또는 데이터 프로토콜에서 8B/10B 데이터를 트리거 및 디코딩할 수 있습니다. 프로토콜은 6.25GS/s까지 트리거됩니다.
- **SVP**, **SVM** 및 **SVE** 스펙트럼 분석 애플리케이션을 사용하여 광대역 설계를 확인하고 광대역 스펙트럼 이벤트를 특성화할 수 있습니다.
- **SVO**를 사용하여 융통성 있게 OFDM를 분석할 수 있습니다. SVE가 필요합니다.
- **SVT**를 사용하여 정착 시간(주파수 및 위상)을 측정할 수 있습니다. SVE가 필요합니다.
- **USB**를 사용하여 마스크 테스트 및 파라메트릭 테스트를 포함해 USB 2.0 신호를 특성화할 수 있습니다.
- **USB3**을 사용하여 USB 3.0 시스템을 확인, 특성화, 디버그 및 규정 준수 테스트할 수 있습니다. (옵션 DJA 필요)
- **VET**를 사용하여 시각화 트리거 및 검색을 활성화합니다.
- Use **XGBT** for 10 GBASE-T Ethernet physical medium attachment (PMA) physical-layer (PHY) electrical compliance testing.

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



애플리케이션 예제

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

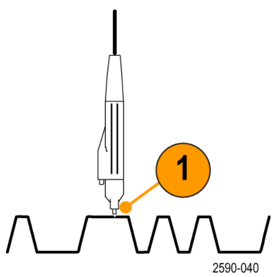
일시적인 이상 포착

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.

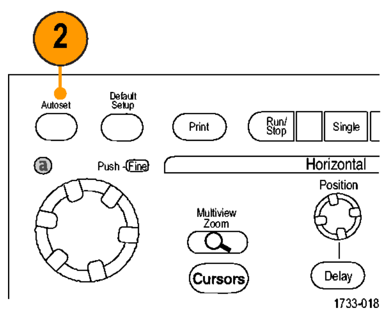
DPX 기술이 채용된 디지털 포스퍼 오실로스코프에는 고속 획득이라는 매우 빠른 획득 모드가 있기 때문에 이와 같은 이상을 몇 초나 몇 분 내에 찾을 수 있습니다. 일반 DSO의 경우에는 동일한 이벤트를 찾는 데 몇 시간이나 며칠이 걸릴 수도 있습니다.

일시적인 이상을 포착하려면 다음 절차를 사용하십시오.

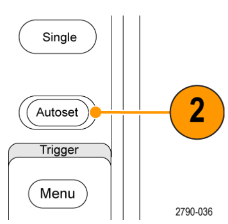
1. 프로브를 입력 신호 소스에 연결합니다.



2. **자동 설정**(Autoset)을 누릅니다.

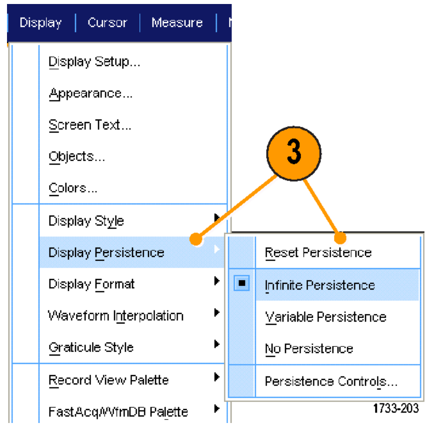


MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C 및 DPO7000C 시리즈

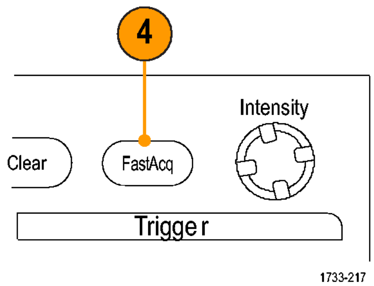


MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈

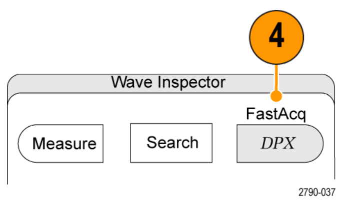
3. 디스플레이(Display) > 화면 지속(Display Persistence) > 무한대 지속(Infinite Persistence)을 선택합니다. 이 예제에서는 클럭 신호를 찾습니다. 1 – 2분 동안 신호를 관찰한 후 다른 문제를 조사하기 전에 4단계로 이동합니다.



4. 고속 획득(FastAcq)을 누릅니다.

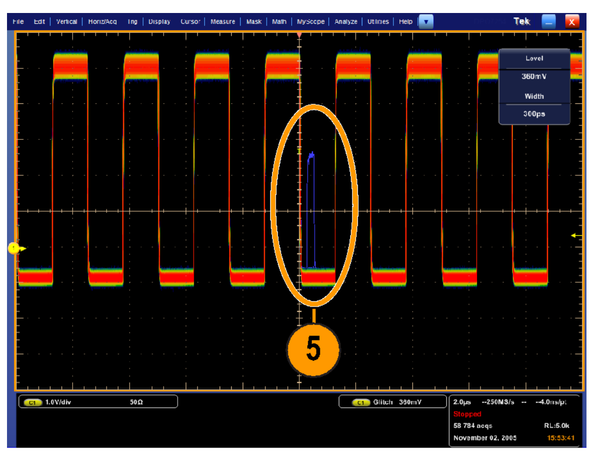


MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C 및 DPO7000C 시리즈



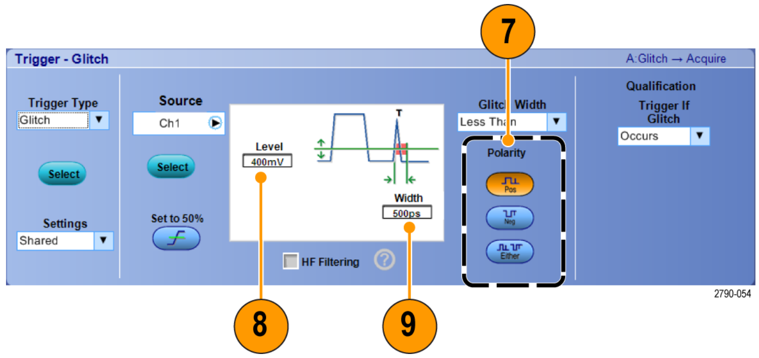
MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈

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.

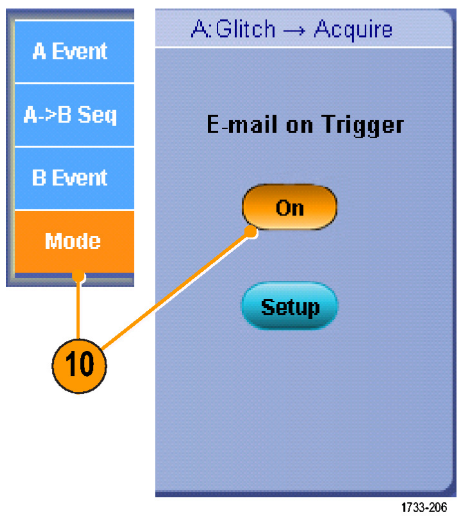


6. 5단계에서 확인한 글리치에서 트리거하려면 **글리치 설정...**(Glitch Setup...)을 선택합니다.
7. 적절한 극성을 선택합니다.
8. **레벨**(Level)을 클릭한 다음 5단계에서 찾은 이상을 기준으로 레벨을 설정합니다.
9. **폭**(Width)을 클릭한 다음 5단계에서 찾은 이상을 기준으로 폭을 설정합니다.

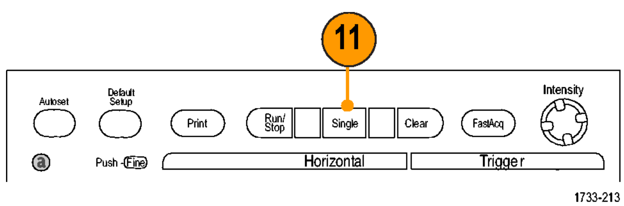
   트리거 시스템에서 고주파수 버스트를 단일 펄스로 처리하려면 HF 필터링(HF Filtering)을 선택합니다.



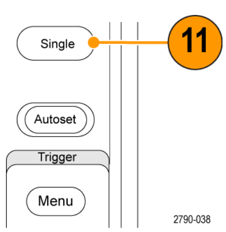
10. 트리거 시 전자 우편 전송(E-mail on Trigger) **On**을 클릭합니다. (94페이지의 *이벤트 시 전자 우편 설정* 참조)



11. 싱글(Single)을 클릭하여 단일 글리치에서 트리거합니다.



MSO/DPO70000DX, MSO/DPO70000C 및 DPO7000C 시리즈



MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈

효과적인 문서화를 위한 확장 데스크톱 및 OpenChoice 구조 사용

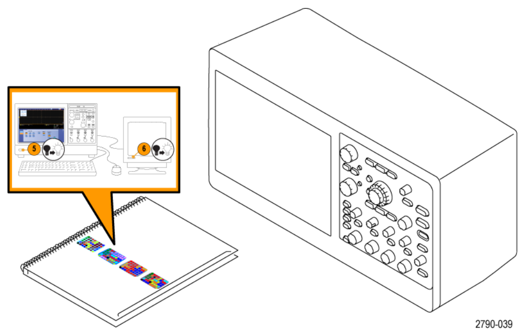
엔지니어는 나중에 참조하기 위해 업무 내용을 문서화해야 하는 경우가 많습니다. 화면 샷이나 파형 데이터를 CD 또는 USB 메모리 장치에 저장했다가 나중에 보고서를 생성하는 대신 OpenChoice를 사용하면 실시간으로 작업 내용을 문서화할 수 있습니다.

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

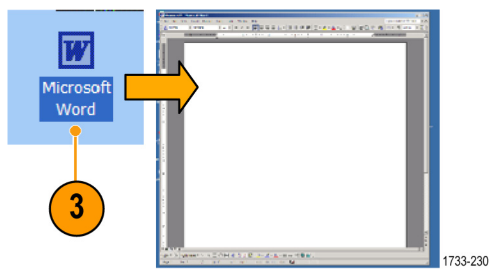
주석노트. 64비트 시스템에는 64비트 호환 장치 드라이버 및 애플리케이션 소프트웨어가 필요합니다.

---

1. 장비에서 Microsoft Word 또는 Excel을 로드합니다.
2. 두 번째 모니터를 연결합니다. (11페이지의 *두 번째 모니터 추가* 참조)

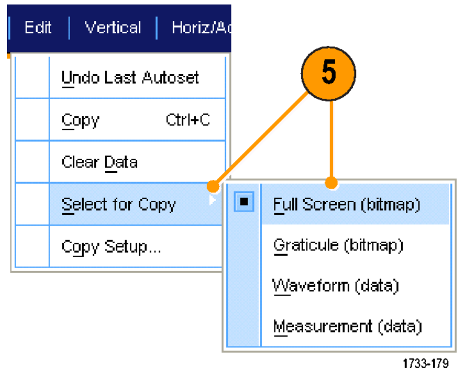


3. Microsoft Word를 열고 Word 창을 확장 데스크톱으로 끕니다.



4. TekScope를 클릭하여 장비 애플리케이션을 복원합니다.

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



6. Ctrl+C를 누릅니다.
7. Word 문서에서 스크린 샷을 놓을 위치를 클릭한 다음 Ctrl+V를 누릅니다.

빠른 팁

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

버스 트리거

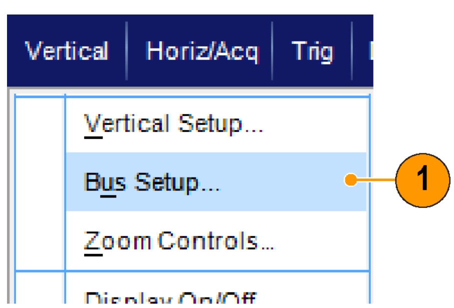
장비를 사용하여 I^2C, SPI, RS-232/422/485/UART, MIPI DSI-1, MIPI CSI-2, 8B/10B, USB, CAN 및 병렬 버스에서 트리거할 수 있습니다. 해당 장비는 물리층을 아날로그 파형으로 표시하고 프로토콜 레벨 정보를 디지털 및 상징적 파형으로 표시할 수 있습니다.

주석노트. 일부 장비에서는 일부 트리거 유형을 사용할 수 없습니다.

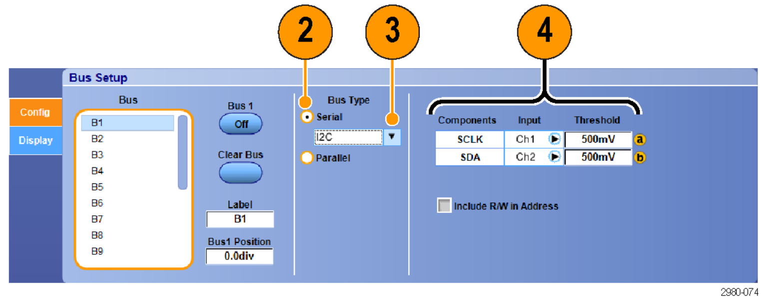
자세한 버스 트리거 절차에 대해서는 다음 절차를 사용하십시오. (86페이지의 *병렬 버스 트리거링* 참조) 및 (89페이지의 *직렬 버스 트리거링* 참조)

버스 트리거를 설정하려면

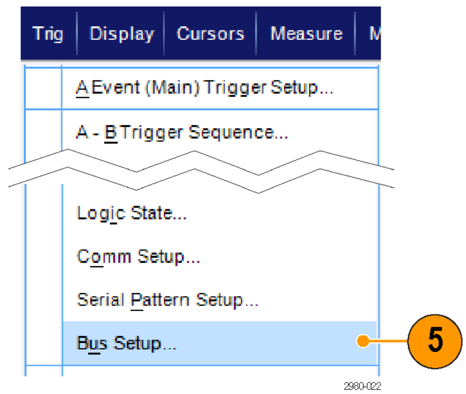
1. 수직(Vertical) > 버스 설정(Bus Setup)을 선택합니다.



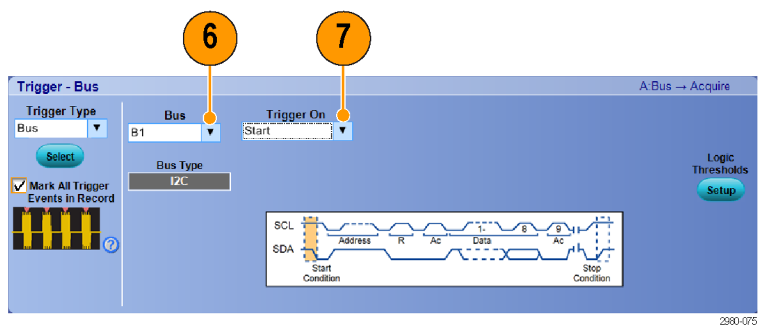
2. 버스 유형을 선택합니다.
3. **직렬**(Serial) 버스 유형을 선택한 경우 직렬 버스의 유형을 선택합니다.
4. 구성 요소를 지정합니다.



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



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



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

비디오 신호에서 트리거링

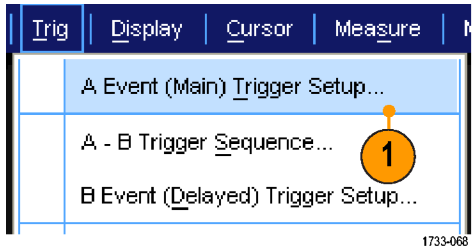
이 장비는 NTSC, SECAM, PAL 및 고선명 신호에서의 트리거링을 지원합니다.

비디오 필드를 트리거하려면

주석노트. 비디오 트리거 유형은 DPO7000C, MSO5000B 및 DPO5000B 시리즈 장비에서만 사용할 수 있습니다.

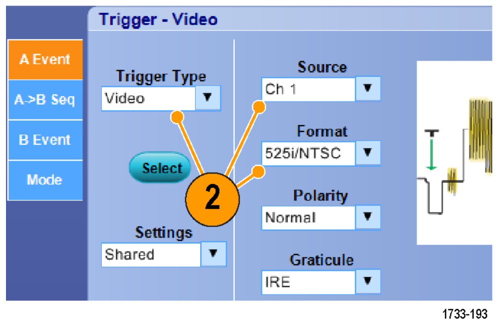
---

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



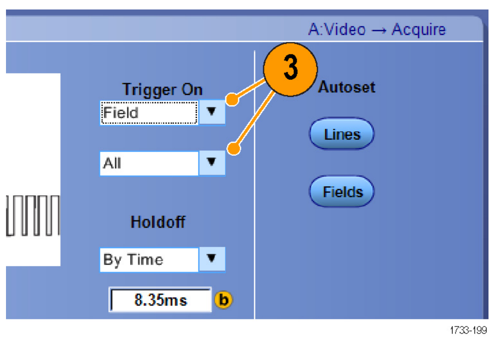
2. A 이벤트(A Event) 탭에서 A 트리거 유형 및 소스를 설정합니다.

   형식(Format) > 525/NTSC를 선택합니다.



3. 트리거 On(Trigger On) > 필드(Field)를 선택합니다.

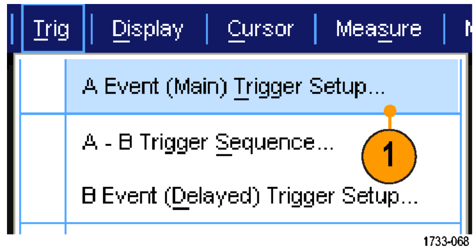
   홀수(Odd), 짝수(Even) 또는 모두(All) 필드 중 하나를 선택합니다.



라인 트리거링

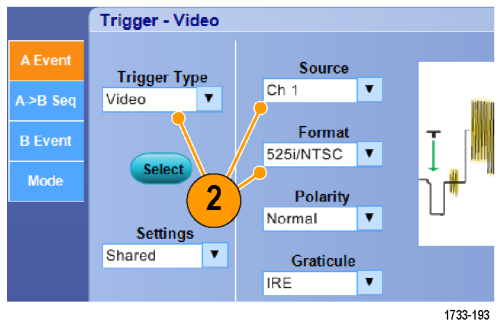
필드에서 비디오 라인을 보려면

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

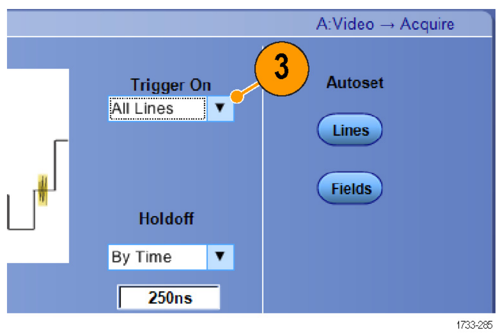


2. A 이벤트(A Event) 탭에서 A 트리거 유형 및 소스를 설정합니다.

   형식(Format) > 525/NTSC를 선택합니다.



3. 트리거 On(Trigger On) > 모든 라인(All Lines)을 선택합니다.



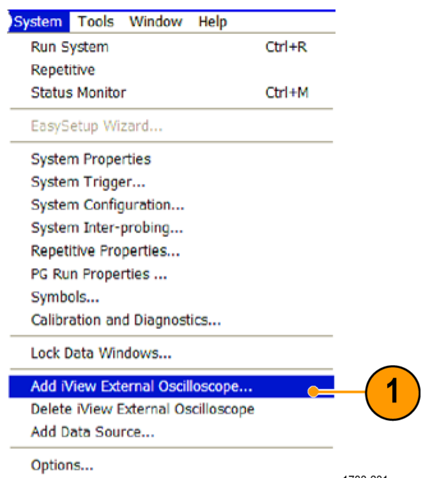
Tektronix 오실로스코프 및 로직 분석기 간의 데이터 상호 연계

거의 모든 디자인은 고속 클럭 에지와 데이터 속도를 갖춘 고속 디자인입니다. 이러한 디자인에 대해서는 회로의 복잡한 디지털 이벤트와 관련하여 고속 디지털 신호의 아날로그 특성을 확인해야 합니다. iView를 사용하면 디지털 및 아날로그 신호를 모두 확인할 수 있습니다. iView 기능을 사용하면 Tektronix 로직 분석기 및 오실로스코프의 데이터를 원활하게 통합하고 자동으로 시간 상호 연계할 수 있으므로, 마우스 클릭 한 번으로 오실로스코프의 아날로그 파형을 로직 분석기 디스플레이로 전송할 수 있습니다. 그러면 시간 상호 연계 아날로그 및 디지털 신호를 나란히 표시하여 포착하기 힘든 글리치 및 기타 문제의 원인을 분 단위로 찾아낼 수 있습니다.

iView 외부 오실로스코프 케이블을 사용하면 로직 분석기를 Tektronix 오실로스코프에 연결할 수 있으므로 두 장비 간에 통신이 가능합니다. TLA 애플리케이션 시스템 메뉴에 제공되는 외부 오실로스코프 추가 마법사는 로직 분석기와 오실로스코프 사이에 iView 케이블을 연결하는 과정을 안내해 줍니다.

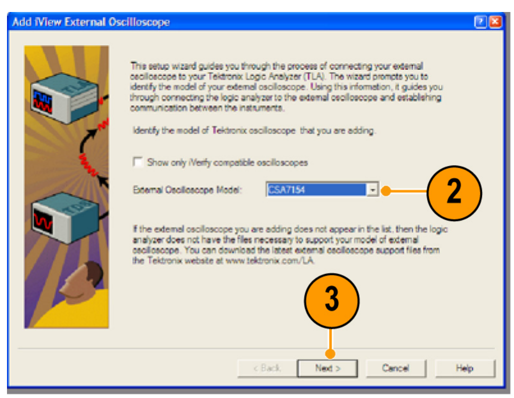
또한 오실로스코프 설정을 확인, 변경 및 테스트하는 데 도움이 되는 설정 창도 제공됩니다. 파형을 획득 및 표시하기 전에 외부 오실로스코프 추가 마법사를 사용하여 Tektronix 로직 분석기와 오실로스코프 사이의 연결을 설정해야 합니다.

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



1733-231

2. 오실로스코프 모델을 선택합니다.
3. 화면상의 지침을 따른 뒤 **다음**(Next)을 클릭합니다.
4. 로직 분석기와 오실로스코프 간의 데이터 상호 연계에 대한 자세한 내용은 Tektronix 로직 분석기 설명서를 참조하십시오.



1733-232

부록 A

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.

부록 B

최신 오실로스코프 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 DPOJET를 검색하여 다운로드하려면 DPOJET라는 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.

부록 C

TPP0500, TPP1000 500MHz 및 1GHz 10X 패시브 프로브 지침

071-2809-xx

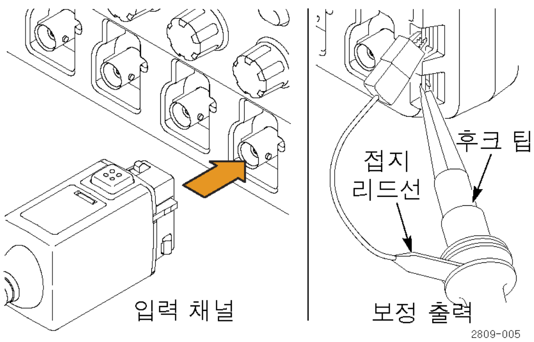
작동 정보

TPP0500B 및 TPP1000 10X 패시브 프로브는 Tektronix MSO/DPO4000B 및 5000B 시리즈 오실로스코프와 함께 사용하도록 만들어진 10X 감쇠 소형 패시브 프로브입니다.

이러한 프로브에는 사용자나 Tektronix에서 수리할 수 있는 부품이 없습니다.

오실로스코프에 프로브 연결

프로브를 아래 그림과 같이 연결합니다.



프로브 보정

MSO/DPO5000B: 프로브를 보정하려면 다음 단계를 수행합니다.

1. 오실로스코프 채널에 프로브를 연결합니다.
2. 오실로스코프 전면 패널의 프로브 보정 출력 단자에 프로브를 연결합니다.
3. 수직(Vertical) > 프로브 교정(Probe Cal)을 선택합니다.
4. 프로브에 연결된 채널 탭을 선택합니다.
5. Probe Compensation(프로브 보정) 메뉴에서 Compensate Probe(프로브 보정) 버튼을 클릭합니다.

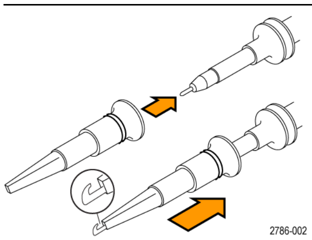
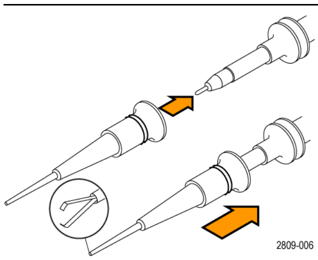
경고. 감전을 예방하려면 이 조정 작업을 수행할 때 오실로스코프의 Probe Comp 신호에만 연결합니다.

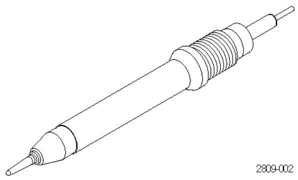
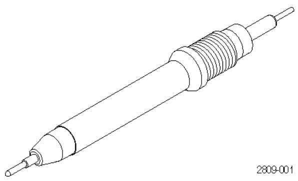
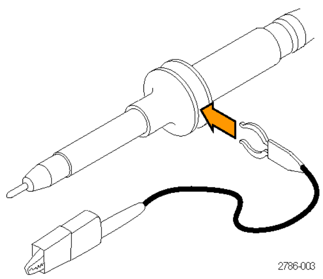
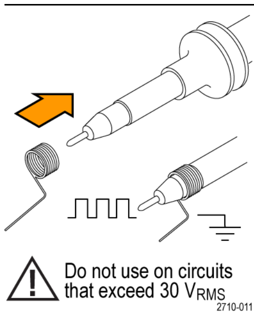
프로브 보정에 실패하면 오실로스코프의 프로브 보정 연결에서 신호 및 접지 연결이 안전한지 확인합니다. 그리고 프로브 헤드의 접지 연결이 안전한지, 리지드 또는 포고 팁이 프로브 헤드에 단단히 고정되었는지, 후크 팁이 팁에 안전하게 연결되었는지도 확인합니다.

기본 액세서리

프로브에 포함된 기본 액세서리는 다음과 같습니다.

경고. 프로브 또는 액세서리를 사용할 때 감전을 예방하려면 손가락은 프로브 본체 및 액세서리의 손가락 가드 뒤에 두십시오.

항목	설명
	**후크 팁** 후크 팁을 프로브 팁으로 누른 다음 후크를 회로에 클램프합니다. Tektronix 부품 번호 013-0362-XX 재주문
	**마이크로 후크 팁** 이 팁을 사용하여 좁은 공간의 테스트 포인트에 액세스합니다. 후크 팁을 프로브 팁으로 누른 다음 후크를 회로에 클램프합니다. Tektronix 부품 번호 013-0363-XX 재주문

항목	설명
	**리지드 팁** 이 팁은 프로브에 미리 장착되어 있습니다. Tektronix 부품 번호 206-0610-XX 재주문
	**포고 팁** 이 스프링 달린 팁을 사용하면 써킷 보드의 표준 준수 테스트를 수행할 수 있습니다. Tektronix 부품 번호 206-0611-XX 재주문
	**악어입 클립이 있는 접지 리드선** 리드선을 프로브 헤드 접지에 연결한 다음 회로 접지에 연결합니다. Tektronix 부품 번호 196-3521-XX 재주문
	**접지 스프링** 스프링을 프로브 팁의 접지 밴드에 연결하여 근처(표준 0.75인치 미만, 짧은 경우 XX인치)에 접지 연결이 있는 테스트 포인트를 측정합니다. Tektronix 부품 번호 재주문: 016-2028-XX(긴 것, 2개) 016-2034-XX(짧은 것, 2개)

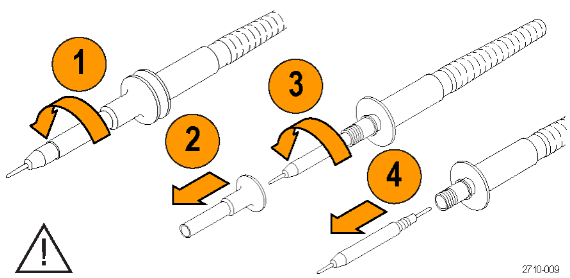
옵션 액세서리

프로브용으로 다음 액세서리를 주문할 수 있습니다.

액세서리	Tektronix 부품 번호
클립으로 고정된 접지 리드선, 6인치	196-3198-xx
악어입 클립이 있는 접지 리드선, 12인치	196-3512-xx
MicroCKT 테스트 팁	206-0569-xx
써킷 보드 테스트 포인트/PCB 어댑터	016-2016-xx
소형 프로브 팁 써킷 보드 테스트 포인트	131-4210-xx
와이어, 스풀, 32 AWG	020-3045-xx

프로브 팁 교체

리지드 팁을 교체하려면 Tektronix 부품 번호 206-0610-xx를, 포고 핀을 교체하려면 부품 번호 206-0611-xx를 주문합니다.



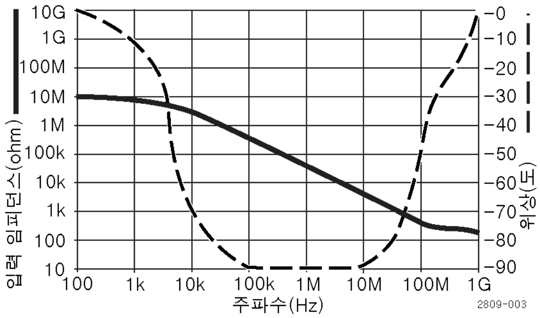
프로브를 사용하기 전에 절연체와 새 팁을 단단히 조입니다.

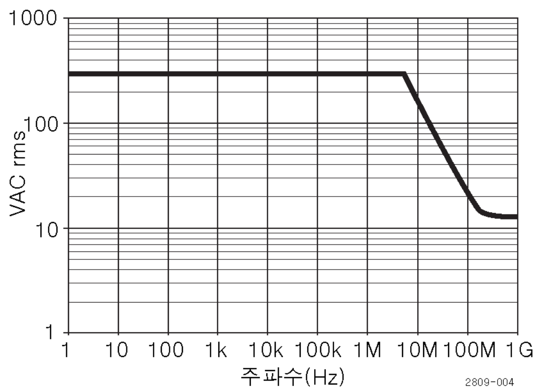
사양

표 1: 전기 및 기계 사양

특성	TPP0500/B	TPP1000
대역폭(-3dB)	500MHz	1GHz
시스템 상승 시간(편의 사양)	350ps 미만	700ps 미만
시스템 입력 커패시턴스	리지드 팁: 3.9pF ±0.3pf 포고 핀 팁: 5.1pf ±0.5pf	
시스템 감쇠 정밀도	10:1 ±2.2%	
DC에서 프로브 시리즈 저항	9.75MΩ ±0.5%	
DC에서 시스템 입력 저항	10MΩ ±2%	
전파 지연	~5.67ns	
최대 입력 전압	300V$_{RMS}$ CAT II	
케이블 길이	1.3m, ±3cm	

성능 그래프





플로팅 측정을 수행할 때는 위의 기준 리드선 경감 곡선을 참조하십시오.

표 2: 환경 사양

특성	설명
온도	
작동	–15℃ ~ +65℃(+5°F ~ +149°F)
비작동	–62℃ ~ +85℃(–80°F ~ +185°F)
습도	
작동	최대 30℃까지 5% – 95% 상대 습도
비작동	최대 30℃ – 50℃에서 5% – 45% 상대 습도
고도	
작동	최대 4.6km(15,000ft)
비작동	최대 12.2km(40,000ft)

표 3: 승인 및 표준 준수

특성	설명	
EC 준수 선언	유럽 공동체의 공식 저널에 실려 있는 다음 사양에 대한 규정 준수 여부가 증명되었습니다. 저전압 Directive 2006/95/EC: EN61010-031: 2002	
측정 범주 설명	범주	이 범주에서 제품의 예
	CAT III	분배-레벨 메인, 고정 설치
	CAT II	로컬-레벨 메인, 어플라이언스, 이동식 장비
	CAT I	메인에 직접 연결되지 않은 회로
오염 지수 2	전도성 오염원이 있을만한 환경에서는 사용하지 마십시오(IEC 61010-1에 정의됨). 실내 사용 전용 등급입니다.	
추가 안전 표준	UL61010B-1, First Edition 및 UL61010B-2-031, First Edition. CAN/CSA-C22.2 No. 1010.1-92 및 CAN/CSA-C22.2 No. 1010.2.031-94 IEC61010-031:2002	

장비 재활용. 이 제품은 WEEE(폐전기전자 지침)에 대한 Directive 2002/96/EC에 의거하여 유럽 연합의 요구 사항을 준수합니다. 재활용 옵션에 대한 자세한 내용은 Tektronix 웹 사이트(www.tektronix.com)의 지원/서비스 부분을 확인하십시오.

안전 요약

다음 안전 예방책을 검토하여 본 제품이나 관련 제품의 손상이나 사용자 부상을 방지합니다. 잠재적인 부상 위험을 방지하려면 이 제품을 지정된 대로만 사용합니다. 프로브 또는 액세서리를 지정된 방법으로 사용하지 않으면 감전 또는 화재가 발생할 수 있습니다.

화재 또는 부상을 방지하려면

접지 참조된 오실로스코프를 사용합니다: 접지 참조된 오실로스코프(예: DPO, MSO 및 TDS 시리즈 오실로스코프)를 사용할 때 이 프로브의 기준 리드선을 플로팅하지 마십시오. 기준 리드선은 접지 전위(0V)에 연결해야 합니다.

적절하게 연결하고 분리합니다: 프로브를 테스트 중인 회로에 연결하기 전에 측정 장비에 프로브 출력을 연결합니다. 측정 장비에서 프로브를 분리하기 전에 프로브 입력과 프로브 기준 리드를 테스트 중인 회로에서 분리합니다.

감전을 예방합니다: 부상이나 사망을 방지하려면 전압 소스에 연결되어 있는 상태에서 프로브나 테스트 리드선을 연결 또는 분리하지 않습니다.

모든 단자 정격을 준수합니다: 화재나 감전 위험을 피하기 위해 모든 정격과 제품의 표시를 준수합니다. 제품에 연결하기 전에 제품 설명서를 참조하여 추가 정격 정보를 확인하십시오.

감전을 예방합니다: 프로브 액세서리를 사용할 때 측정 범주 및 전압 정격을 포함하여 프로브 또는 액세서리의 최저 정격 중 더 낮은 정격을 초과하지 않도록 하십시오.

전기 오버로드를 예방합니다: 부상 또는 화재의 위험을 방지하려면 기준 입력(접지부터 해당 입력의 최대 정격보다 큰 입력까지 다양)을 포함한 모든 입력에 전위를 적용하지 마십시오.

회로의 노출을 피하고 덮개 없이는 작동하지 않습니다: 전원이 공급 중일 때는 노출된 연결부와 구성품을 만지지 않습니다.

프로브 및 액세서리를 검사합니다: 매번 사용하기 전에 프로브와 액세서리가 손상되었는지(프로브 본체, 액세서리, 케이블 자켓 등의 잘림, 찢어짐, 결함) 검사합니다. 손상된 경우에는 사용하지 마십시오.

축축하고 습기가 많은 환경에서 사용하지 않습니다:

폭발 위험이 있는 장소에서 사용하지 않습니다:

제품 표면을 깨끗하고 건조하게 유지합니다:

본 설명서의 안전 용어 및 기호 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 기호: 다음 기호가 제품에 나타날 수 있습니다.

Tektronix 연락처

웹 사이트:	www.tektronix.com
전화:	1-800-833-9200
주소:	Tektronix, Inc. 부서 또는 이름 (있는 경우) 14200 SW Karl Braun Drive P.O. Box 500 Beaverton, OR 97077 USA
전자 우편:	techsupport@tektronix.com

보증 정보

자세한 보증 정보는 www.tektronix.com/warranty를 참조하십시오.

부록 D

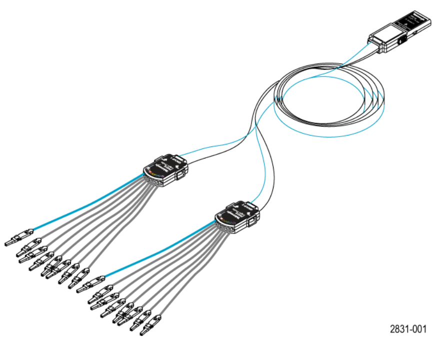
P6616 범용 로직 프로브 지침

071-2831-00

제품 설명

P6616 범용 로직 프로브는 혼합 신호 오실로스코프의 Tektronix MSO/DPO5000B 시리즈와 MSO4000B 시리즈를 대상 시스템의 디지털 버스 및 신호에 연결합니다. 이 프로브에는 2개의 리드선 세트(GROUP 1과 GROUP 2)로 분할된 16개의 데이터 채널이 포함되어 있습니다.

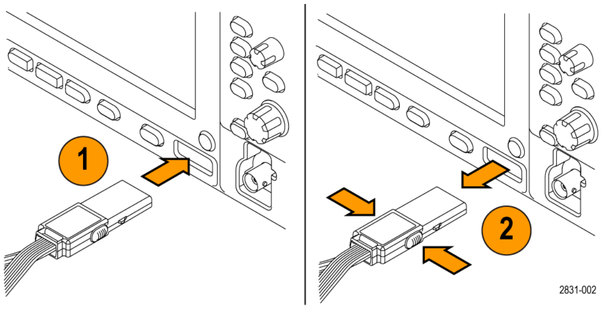
각 세트의 첫 번째 리드선은 파란색 절연으로 식별되고 나머지 7개의 리드선은 회색입니다. 모든 리드선의 팁에는 접지 연결이 있습니다. 프로브 리드선을 대상 시스템과 별도로 연결하거나 프로브 팁 홀더를 사용하여 리드선을 한데 묶을 수 있습니다.



오실로스코프에 프로브 연결

프로브를 아래 그림과 같이 연결합니다.

1. 오실로스코프의 커넥터에 프로브 레이블 쪽이 위로 가도록 삽입합니다.
2. 프로브를 빼내고, 측면의 버튼을 누른 다음 프로브를 당깁니다.



회로에 프로브 연결

이 지침 뒷면에 표시된 커넥터와 어댑터를 사용하여 프로브를 회로에 연결합니다. 가장 적합한 방법을 선택한 다음 프로브를 설정합니다.

프로브 설정

디지털 채널 매개 변수를 설정하고 보려면 다음을 수행합니다.

MSO/DPO5000B 시리즈 장비에서는 수직(Vertical)>디지털 설정(Digital Setup)을 선택하거나 **D15–D0** 버튼을 누릅니다.

MSO4000B 시리즈 장비에서는 **D15–D0** 버튼을 누릅니다.

각 디지털 채널에 대해 아래 나열된 매개 변수를 설정할 수 있습니다.

- 임계 전압(기본 임계 설정은 1.4V) 및 수직 위치
- 신호 높이 및 위치(16개 채널 모두에 대해 한 번 설정)
- 채널 레이블

버스 특성을 설정하거나 보려면 다음을 수행합니다.

MSO/DPO5000B 시리즈 장비에서는 버스 설정(Bus Setup) 메뉴의 컨트롤을 사용합니다.

MSO4000B 시리즈 장비에서는 **B1 – B4** 버튼을 누릅니다.

설정 화면에서는 다음과 같은 버스 특성을 설정하고 볼 수 있습니다.

- 클럭 유형
- 버스 유형(직렬 또는 병렬)
- 버스 폭
- 디스플레이 형식(16진수, 2진수 또는 ASCII 기호)

병렬 버스 설정 정보는 일부 오실로스코프 모델에만 있습니다. 그러나 다른 버스(예: SPI 및 I2C)에 대해서는 적절한 옵션이 있어야 합니다. 명칭 및 주문 정보는 오실로스코프 설명서나 제품 데이터 시트를 참조하십시오.

기능 검사

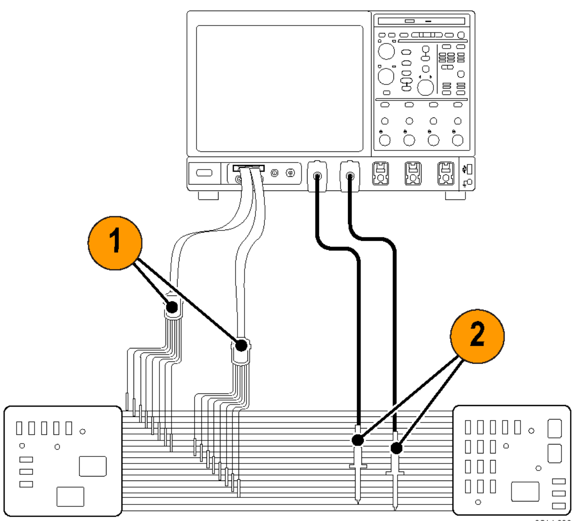
연결된 모든 활성 채널에 즉시 로직 작동이 표시됩니다. 활성 신호가 표시되지 않는 경우 다음 단계를 수행합니다.

1. **트리거**(Trigger) 버튼을 누릅니다.
2. 트리거 유형으로 에지(Edge)를 선택합니다.
3. 소스로 설정할 채널을 선택합니다.
4. MSO4000B 시리즈 장비에서는 **자동 설정**(Autoset) 버튼을 누릅니다.

활성 신호가 표시되지 않는 경우 다른 프로브 채널(또는 아날로그 프로브)로 테스트 포인트의 회로 작동을 확인합니다.

일반적인 적용 방법

1. P6616 프로브를 사용하여 시스템 버스의 디지털 신호를 봅니다.
2. 아날로그 프로브(예: TPP0500B 또는 TPP1000 패시브 프로브)를 사용하여 아날로그 파형 정보를 봅니다.



액세서리

다음 기본 액세서리가 프로브와 함께 제공되며 다음 페이지의 그림에 표시되어 있습니다.

항목	설명	수량	부품 번호
—	로직 프로브 액세서리 키트	품목 1–6	020-2662-XX
1	확장 접지 팁	20개로 구성된 1세트	020-2711-XX
2	프로브 팁	10개로 구성된 1세트	131-5638-11
3	IC 그래버	20개로 구성된 1세트	020-2733-XX
4	프로브 팁 홀더	2개	352-1115-XX
5	8인치 접지 리드선	2개로 구성된 1세트	020-2713-XX
6	3인치 접지 리드선	8개로 구성된 1세트	020-2712-XX
	지침 [1]	1개	071-2831-XX

1 지침은 액세서리 키트가 아니라 프로브에 포함되어 있습니다. www.tektronix.com/manuals에서 지침을 다운로드할 수 있습니다.

프로브용으로 다음 액세서리(옵션)를 주문할 수 있습니다.

설명	부품 번호
사각형 핀 헤더 어댑터에 꽂는 P6960 프로브 D-MAX 설치 공간	NEX-P6960PIN

사양

표 4: 전기 및 기계 사양

특성	설명
입력 채널	16 디지털
입력 저항	100kΩ ±1.0%
입력 커패시턴스	3.0pF
입력 신호 범위	
최소	400mV p-p
최대	프로브 팁에서 30V p-p, ≤200MHz(DC 임계 전압 주변에 집중) 프로브 팁에서 10V p-p, ≥200MHz(DC 임계 전압 주변에 집중)
최대 비손상 입력 신호	±42V
사용자 정의 임계 범위	±40V
검출 가능한 최소 펄스 폭	1ns
디지털 채널 대디지털 채널 지연시간	200ps
프로브 길이	1.3m(4.27피트)

표 5: 환경 사양

특성	설명
온도	
작동	0℃ ~ +50℃(+32°F ~ +122°F)
비작동	−55℃ ~ +75℃(−67°F ~ +167°F)
습도	
작동	5%~95% 상대 습도
비작동	10%~95% 상대 습도
고도	
작동	최대4.6km(15,092피트)
비작동	최대 15km(50,000피트)

장비 재활용. 이 제품은 WEEE(폐전기전자 지침)에 대한 Directive 2002/96/EC에 의거하여 유럽 연합의 요구 사항을 준수합니다. 재활용 옵션에 대한 자세한 내용은 Tektronix 웹 사이트(www.tektronix.com)의 지원/서비스 절을 확인하십시오.

안전 요약

잠재적인 부상 위험을 방지하려면 이 프로브를 지정된 대로만 사용합니다.

적절하게 연결하고 분리합니다: 프로브를 테스트 중인 회로에 연결하기 전에 측정 장비에 프로브 출력을 연결합니다. 측정 장비에서 프로브를 분리하기 전에 프로브 입력과 프로브 접지를 테스트 중인 회로에서 분리합니다.

모든 단자 정격을 준수합니다: 화재나 감전 위험을 피하기 위해 모든 정격과 제품의 표시를 준수합니다. 제품에 연결하기 전에 제품 설명서를 참조하여 추가 정격 정보를 확인하십시오.

덮개 없이 작동하지 않습니다: 전원이 공급 중일 때는 노출된 연결부와 구성품을 만지지 않습니다.

회로의 노출을 피합니다: 전원이 공급 중일 때는 노출된 연결부와 구성품을 만지지 않습니다.

고장이 의심되는 제품은 작동하지 마십시오: 본 제품이 손상된 것 같으면 전문 서비스 담당자의 검사를 받습니다.

축축하고 습기가 많은 환경에서 사용하지 않습니다: 폭발 위험이 있는 장소에서 사용하지 않습니다.

제품 표면을 깨끗하고 건조하게 유지합니다:

본 설명서의 안전 용어 및 기호

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 기호: 다음 기호가 제품에 나타날 수 있습니다.

주의
설명서 참조

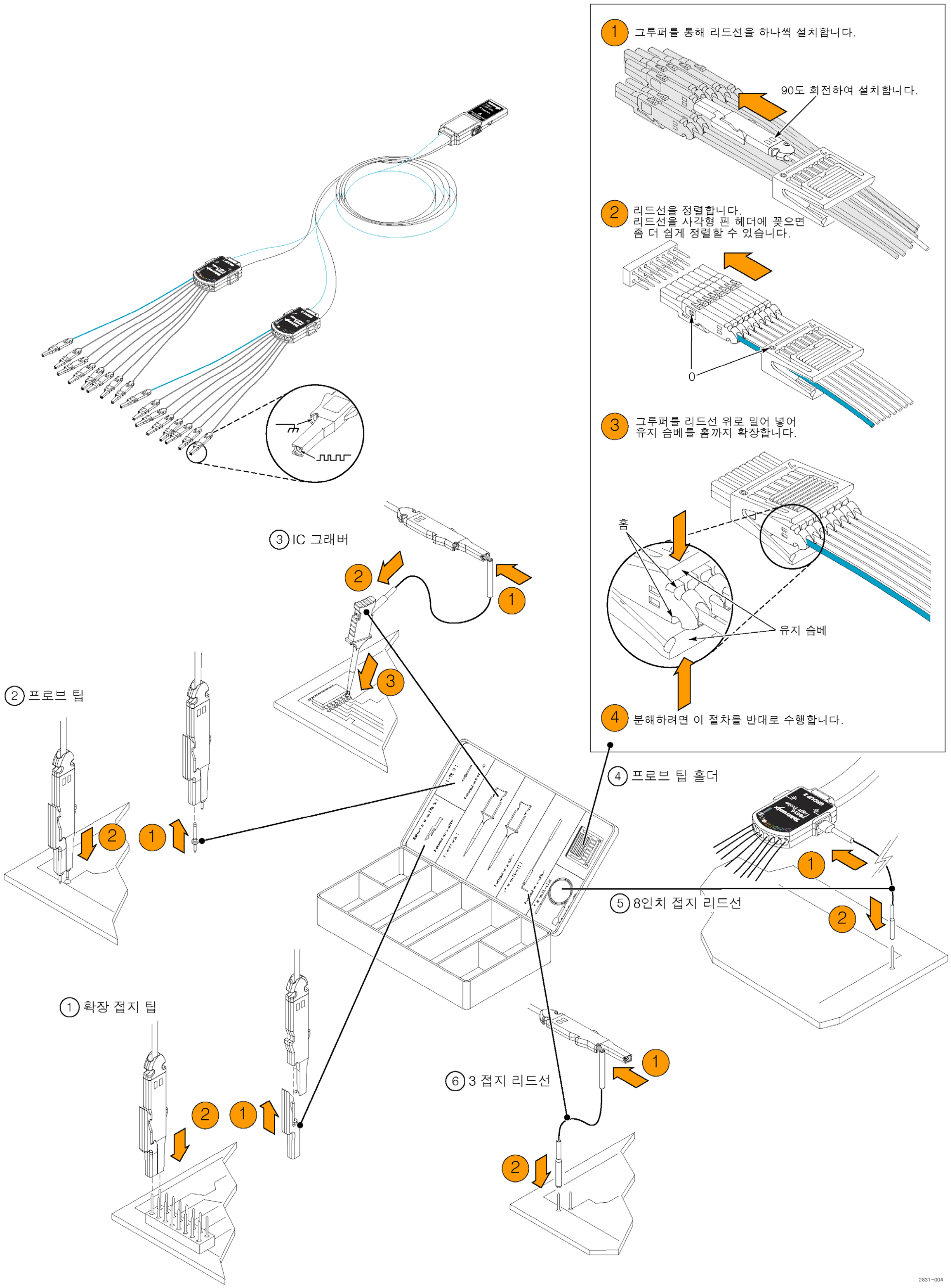
Tektronix 연락처

웹 사이트:	www.tektronix.com
전화:	1-800-833-9200
주소:	Tektronix, Inc. 부서 또는 이름 (있는 경우) 14200 SW Karl Braun Drive P.O. Box 500 Beaverton, OR 97077 USA
전자 우편:	techsupport@tektronix.com

보증 정보

자세한 보증 정보는 www.tektronix.com/warranty를 참조하십시오.

회로에 프로브 연결


1 그루퍼를 통해 리드선을 하나씩 설치합니다.
90도 회전하여 설치합니다.
2 리드선을 정렬합니다.
리드선을 사각형 핀 헤더에 꽂으면
좀 더 쉽게 정렬할 수 있습니다.
0
3 그루퍼를 리드선 위로 밀어 넣어
유지 슴베를 홈까지 확장합니다.
홈
유지 슴베
4 분해하려면 이 절차를 반대로 수행합니다.
③ IC 그래버
② 프로브 팁
④ 프로브 팁 홀더
⑤ 8인치 접지 리드선
① 확장 접지 팁
⑥ 3 접지 리드선
2831-004

색인

기호 및 숫자

재생-일시 중지(Play-Pause) 버튼, 112

ENGLISH TERMS

B 이벤트 스캔, 83
CAN, 186
CAN 트리거
  정의됨, 77
D15 – D0 버튼, 59
DSP 대역폭 향상, 46
ENOB, 40
ESD
  방지, 5
ESD 방지, 5
FastFrame, 61
  프레임 검색기, 65
Hi Res 획득 모드, 39
I2C, 186
무한대 지속(Infinite persistence), 98
샘플 강조(Intensified samples)
  파형을 다음으로 표시, 97
iView, 190
MagniVu, 59
연산
  파형, 141
연산
  색, 105
MIPI CSI-2, 186
MIPI DSI-1, 186
MultiScope 트리거, 67
MultiView Zoom, 105
MyScope
  사용, 163
  새 제어창, 159
  편집, 164
OpenChoice
  예제, 185
트리거
  선택, 76
Pinpoint 트리거, 72
RS-232 트리거
  정의됨, 77
Sin(x)/x 보간, 100
SPI, 186
TekLink, 67
변수 지속(Variable persistence), 98
Wave Inspector, 111
고속 획득/WfmDB 팔레트, 104
X-Y 디스플레이 형식, 99
X-Y-Z 디스플레이 형식, 99
Y-T 디스플레이 형식, 99

ㄱ

강제 트리거, 72
검색, 113, 114, 116, 122
게이트 폭 및 해상도 대역폭, 146
게이팅, 133
격자 계수선 유형, 102
계수선 유형, 102
고속 획득, 45, 182
관련 설명서, xvi
교정, 30
글리치
  트리거링 켜기, 73
  포착, 39, 45, 182
글리치 트리거
  정의됨, 76
기본 설정, 34
기준 레벨, 136
기준 색, 105
기타 측정, 131
긴 레코드 길이
  관리, 111

ㄴ

날짜 및 시간, 103
내보내기 *를 참조하십시오* 저장
네트워크 연결, 10
노브
  줌, 111
  팬, 112

ㄷ

다중 확대 영역, 107
단일 순서, 42
대역폭 제한, 48
대역폭 향상, 46
도움말, 27
도트
  파형 레코드 포인트를 다음으로 표시, 97
디스플레이
  색, 105
  오브젝트, 103
  지속, 98
  형태, 97
디스플레이 맵, 22
디스플레이 원격, 10
디지털 채널
  설정, 51
  신호 입력, 50
  아날로그 특성, 60
디지털 파형
  저장, 170
디지털 파형 저장, 170

ㄹ

라벨, 101
랜덤 노이즈, 39
런트 트리거
  정의됨, 76
레이블
  디지털 채널, 51
  버스, 52
  화면 문자, 101
레코드 보기 팔레트, 104
로직 분석기
  데이터 상호 연계, 190
롤 모드, 49
롤 모드 상호 작용, 49

ㅁ

마스크
  자동 맞춤, 155
  자동 설정, 155, 156
  저장, 174
  통과/실패 테스트, 156
  한도 공차, 155
마스크 테스트, 154
마지막 자동 설정 실행 취소, 36
메뉴, 28
모노 녹색 컬러 팔레트, 104

모노 회색 컬러 팔레트, 104

ㅂ

바로 가기 메뉴, 28
방법
    MagniVu 사용, 59
    Wave Inspector 사용, 111
    긴 레코드 길이 파형 관리, 111
    파형 검색 및 표시 추가, 113
버스, 186
    구성, 56
    버스 설정, 52
    병렬 버스 설정, 55
    직렬 버스 설정, 53
버튼
    D15 – D0, 59
    재생-일시 중지, 112
    표시 설정/지우기, 114
벡터
    파형을 다음으로 표시, 97
변이 트리거
    정의됨, 76
병렬, 186
보간, 38, 100
보안 잠금, 10
보통 컬러 팔레트, 104
보통 트리거 모드, 72
복사, 177
비디오
    라인, 188
비디오 트리거, 187
    정의됨, 76, 77

ㅅ

사양
    작동, 3
    전력 공급기, 6
사용자가 지정할 수 있는 컬러 팔레트, 104
사용자 기본 설정, 36
사용자 표시, 113
사전 정의된 스펙트럼 연산 수식, 144
사전 정의된 연산 수식, 141
사전 트리거, 72, 73
사후 트리거, 72, 73
상태 트리거
    정의됨, 76
샘플링
    동등 시간, 37
    보간된 실시간, 37
    실시간, 36
샘플링 프로세스
    정의됨, 36
샘플 획득 모드, 39
선형 보간, 100
설명서, xvi
설치, 1
세그먼트화된 메모리, 61
셋업 및 홀드 트리거
    정의됨, 77
소프트웨어
    버전, 192
    옵션, 180
    최신 릴리스, 192
수신 검사, 29
수직 막대 커서, 137
수직 위치, 33
수직 위치 및 자동 설정, 36
수평 마커, 107
수평 막대 커서, 137
수평 모드
    선택, 42
수평 스케일
    및 math 파형, 143
수평 위치
    및 math 파형, 143
    정의됨, 33
수평 지연, 96
순차적 트리거링, 79
스냅숏, 134, 135
스펙트럼 그레이딩 컬러 팔레트, 104
스펙트럼 분석, 144
스펙트럼 연산 수식
    고급, 145
시각적 트리거, 90
시간 소인, 63
    저장, 176
    정의됨, 61
시간 측정, 130
신호 입력, 32
십자선 모드 계수선 유형, 102

ㅇ

애플리케이션 소프트웨어, 180
애플리케이션 예제, 182
액세서리, 1
에지 트리거
    정의됨, 76
엔벨로프 획득 모드, 39
연산
    임의 필터, 142
연산
    편집기, 141
예제, 182
오류 감지기, 147
오른쪽 클릭 메뉴, 28
오버레이 프레임, 63
오브젝트
    디스플레이, 103
온도 그레이딩 컬러 팔레트, 104
온라인 도움말, 27
외부 청소, 191
운영 체제 복원, 14
원격 디스플레이, 10
유효 비트 수
    향상된, 40
이벤트 발생 시 수행할 작업
    설정, 92
이벤트 시 전자 우편
    설정, 94
이중 모니터, 11
인쇄, 179
인터페이스 맵, 22
일시 중지, 112

ㅈ

자동 설정, 35
자동 설정 실행 취소, 36
자동 스크롤, 108, 110
자동 트리거 모드, 72
작동 사양, 3
잠금, 표준 랩톱, 10
장비 설정
    저장, 171
    호출, 172
재생, 112
재생-일시 중지 모드, 112
저장
    마스크, 174
    설정, 171
    시간소인, 176
    측정값, 173
    파형, 167
    화면 포착, 166
    히스토그램 데이터, 175
전력 공급기, 6
전면 패널 맵, 16

전원
  끄기, 9
전원 끄기, 8, 9
전원 켜기, 6
전체 계수선 유형, 102
제어판, 16
제어판 맵, 24
종단 전압, 48
주 트리거, 73, 79
준비 상태 라이트, 78
준비 완료 상태 라이트, 78
줌, 105, 111
  계수선 크기, 112
  노브, 111
지속
  디스플레이, 98
지연된 트리거, 73, 79
직렬, 186
직렬 마스크 테스트, 154
직렬 오류 감지기, 147
진단, 29
진폭 측정, 130

ㅊ

창 트리거
  정의됨, 76
청소, 191
측면 패널 맵, 19
측정값, 128
  기준 레벨, 136
  사용자 정의, 133
  스냅숏, 134, 135
  저장, 173
  정밀도, 36
  정의됨, 130
  주석, 135
  커서, 137
  통계, 134

ㅋ

커서 측정, 137
커플링
  트리거, 73
컬러 팔레트, 104

ㅌ

타임아웃 트리거
  정의됨, 76
통계, 134
통신
  측정값, 132
  트리거, 정의됨, 77
트리거
  B 이벤트 스캔, 83
  MultiScope 트리거, 67
  강제, 72
  개념, 72
  기울기, 73
  레벨, 73
  모드, 72
  병렬 버스, 86, 186
  사전 트리거, 72, 73
  사후 트리거, 72, 73
  상태, 78
  시각적 트리거, 90
  직렬 버스, 186
  직렬 버스, 89
  커플링, 73
  트리거 시 전자 우편, 93
  판독값, 79
  홀드오프, 72
트리거 레벨 마커, 103
트리거 상태 라이트, 78
트리거 시 전자 우편, 93
트리거 위치, 82
트리거
  유형, 76
트리거 유형 선택, 74
트리거 이벤트
  정의됨, 72

ㅍ

파형
  검색 및 표시, 113
  분석, 128
  사용자 표시, 113
  일시 중지, 112
  재생, 112
  재생-일시 중지, 112
  저장, 167
  줌, 111
  팬, 111, 112
  호출, 169
  화면 형태, 97
파형 데이터베이스 획득 모드, 39
파형 레코드
  정의됨, 38
파형 분석, 128
파형
  커서를, 137
판독값
  트리거, 79
패턴 잠금 트리거, 76
패턴 트리거
  정의됨, 76
팬, 111, 112
  노브, 112
평균 획득 모드, 39
폭 트리거
  정의됨, 76
표시, 113, 114, 116
표시 설정/지우기 버튼, 114
프레임 계수선 유형, 102
프로브
  P6616, 201
  TPP1000, 193
  교정, 36
  보정, 36
  지연시간 보정, 36
피크 검출 획득 모드, 39
필터링 추가
  사용자 정의 가능, 142

ㅎ

하드 카피, 179
한계 테스트, 157
향상된 대역폭, 46
향상된 유효 비트 수, 40
호출
  설정, 172
  파형, 169
화면 문자, 101
화면 샷
  저장, 166
화면 커서, 137
확대 계수선 크기, 106
확대된 파형 스크롤, 108, 110
확대된 파형 잠금, 108, 110
확장 데스크톱, 11, 185
획득
  샘플링, 36
  입력 채널 및 디지타이저, 36
획득 모드
  변경, 41
  정의됨, 39
획득 시작, 42
획득 정지, 42
후면 패널 맵, 19
히스토그램
  저장, 175

히스토그램 설정, 139
히스토그램 측정, 131