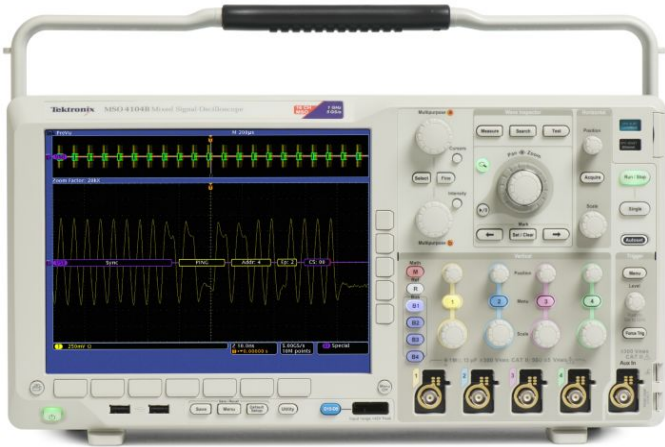


# 혼합 신호 오실로스코프

## MSO4000B, DPO4000B 시리즈 데이터 시트



MSO/DPO4000B 혼합 신호 오실로스코프 시리즈를 사용하면 한 대의 장비로 최대 20 개의 아날로그 및 디지털 신호를 분석하여 복잡한 디자인의 문제를 신속하게 진단할 수 있습니다. 모든 채널에서 최대 1GHz 대역폭과 최대 5X 오버샘플링으로 빠르게 변하는 신호 세부 사항을 볼 수 있는 성능을 제공합니다. 정밀한 타이밍 해상도를 유지하면서 신호 활동의 긴 창을 캡처할 수 있도록 MSO/DPO4000B 시리즈는 모든 채널에서 최대 20M 포인트 표준의 깊은 레코드 길이를 제공합니다. 신속한 파형 탐색, 시리얼 버스 및 병렬 버스 자동 분석, 한계 및 마스크 테스트, 자동 전력 분석을 위한 Wave Inspector® 컨트롤이 있으면 텍트로닉스 오실로스코프가 복잡한 디자인을 단순화하고 디버깅 속도를 높일 수 있는 풍부한 기능의 도구를 제공합니다.

### 주요 성능 사양

- 1GHz, 500MHz, 350MHz, 100MHz 대역폭 모델
- 2 및 4 아날로그 채널 모델
- 모든 채널에서 최대 5GS/s 샘플링 속도
- 모든 채널에서 최대 20 메가포인트 레코드 길이
- >50,000wfms의 최대 파형 포착률
- 4pF 미만의 낮은 부하를 갖는 500MHz 또는 1GHz 아날로그 대역폭을 갖춘 표준 패시브 전압 프로브
- 고급 트리거 제품군

### 주요 특징

- Wave Inspector® 컨트롤을 사용하면 파형 데이터를 간편하게 탐색하고 검색을 자동화할 수 있음
- 간단한 파형 분석을 위한 41 개의 자동 측정 및 FFT 분석
- 16 개의 디지털 채널(MSO 시리즈)
- 혼합 신호 디자인 및 분석(MSO 시리즈)
  - 병렬 버스에서 트리거링, 디코드 및 검색 자동화
  - 채널당 한계값 설정
  - 다중 채널 셋업 및 홀드 트리거링
  - 디지털 채널에 60.6ps의 정밀한 타이밍 해상도를 갖는 MagniVu™ 고속 획득 기능 탑재
- 시리얼 트리거 및 분석(옵션) - I<sup>2</sup>C, SPI, USB, 이더넷, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, MIL-STD-1553, I<sup>2</sup>S/LJ/RJ/TDM에 대한 자동화된 시리얼 트리거링, 디코드, 검색 옵션
- 자동 스케일 및 단위를 위한 활성화, 차동 및 전류 프로브를 지원하는 TekVPI® 프로브 인터페이스
- 10.4 인치(264mm)의 고휘도 XGA 컬러 디스플레이
- 높이 147mm(5.8 인치) 및 무게 5kg(11 파운드)으로 점유 면적이 작고 가벼움

### 연결 기능

- USB 2.0 호스트 포트가 전면 패널에 두 개, 후면 패널에 두 개 있어서 데이터 저장, 인쇄 및 USB 키보드 연결이 더욱 빠르고 쉬움
- 후면 패널에 USB 2.0 장치 포트가 있어서 PC 연결이 더욱 쉽고, PictBridge® 호환 프린터로 바로 인쇄하기 편리함
- 네트워크 연결용 10/100/1000BASE-T 이더넷 포트가 통합되어 있으며 비디오 출력 포트가 있어서 오실로스코프의 표시 내용을 모니터나 프로젝터로 내보낼 수 있음

### 애플리케이션 지원(옵션)

- 전력 분석
- 한계 및 마스크 테스트
- HDTV 및 사용자 정의 비디오 분석

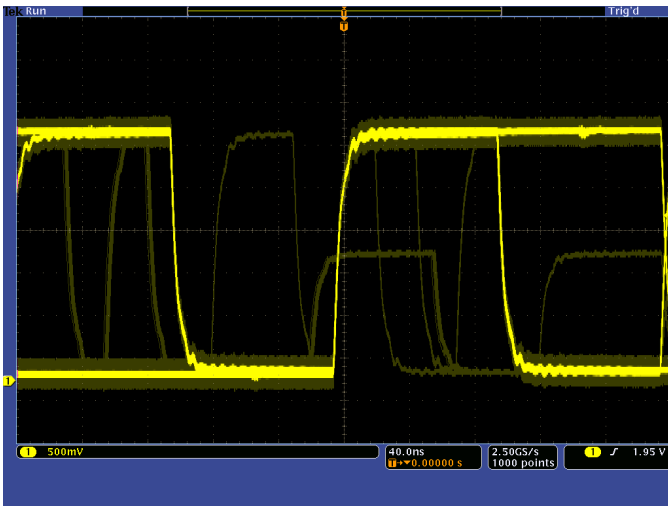
## 포괄적인 기능으로 모든 디버깅 단계의 속도 상승

이러한 오실로스코프가 제공하는 견고한 성능을 사용하면 이상을 빠르게 발견하고 캡처하는 것에서 해당 이벤트에 대한 파형 레코드를 찾고 특징과 장치의 동작을 분석하는 데 이르기까지 설계 디버깅의 모든 단계에서 보다 박차를 가할 수 있습니다.

### 발견

설계 문제를 디버그하려면 우선 문제가 존재하는지 알아야 합니다. 모든 설계 엔지니어들이 설계에서 문제를 찾는 데 시간을 소비합니다. 적절한 디버그 도구가 없다면 이는 시간 소모적인 힘겨운 작업이 됩니다.

MDO4000 시리즈는 업계에서 가장 완성도를 갖춘 신호 시각화 기능을 통해 장치의 실제 작동을 빠르게 파악하도록 지원합니다. 초당 50,000 파형 이상의 빠른 파형 캡처 속도로 글리치와 기타 간헐적인 일시적 이상 현상을 몇 초 안에 발견할 수 있어서 장치 오류의 실체를 알아낼 수 있습니다. 디지털 포스퍼 화면에 밝기 그레이딩이 포함되어 더 자주 발생하는 신호의 영역이 더욱 밝게 표시된 신호 활동의 기록을 볼 수 있으며 이상 현상이 얼마나 자주 일어나는지 시각적으로 확인할 수 있습니다.



발견 - 50,000wfms 가 넘는 빠른 파형 캡처 속도 덕분에 식별하기 어려운 글리치 및 기타 간헐적인 이벤트를 캡처할 가능성이 높아집니다.

### 캡처

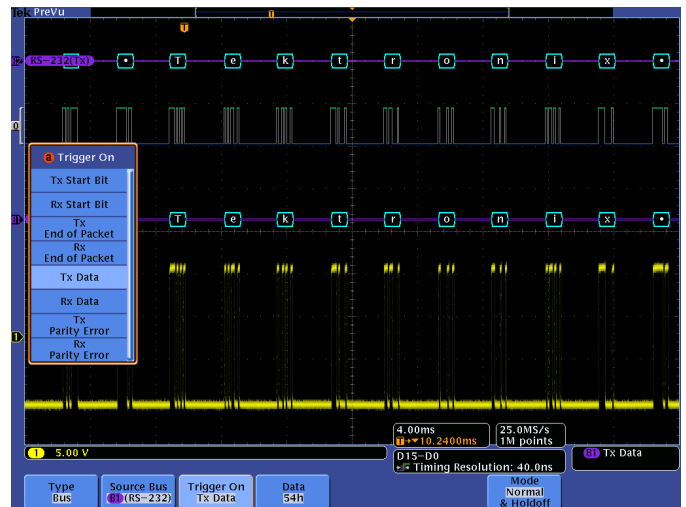
장치의 오류를 발견하는 것은 첫 번째 단계에 지나지 않습니다. 다음 단계로 관심 있는 이벤트를 캡처하여 근본 원인을 식별해야 합니다.

관심 있는 신호를 정확하게 캡처하는 데에는 올바른 프로빙이 첫 단추가 됩니다. 이 오실로스코프에는 저입력 커패시턴스 프로브가 모든 아날로그 채널마다 하나씩 포함되어 있습니다. 이 업계 최초의 높은 임피던스 패시브 전압 프로브에는 4pF 미만의 낮은 부하로 회로 작동에 프로브가 미치는 영향을 최소화하면서 패시브 프로브의 유연성을 갖춘 액티브 프로브의 성능을 제공합니다.

런트, 타임아웃, 로직, 펄스 폭/글리치, 셋업/홀드 위반, 시리얼 패킷, 병렬 데이터를 포함한 완전한 트리거 세트가 제공되어 이벤트를 빠르게 찾을 수 있습니다. 최대 20M 포인트의 레코드 길이까지 관심 있는 이벤트를 많이 캡처할 수 있습니다. 단일 획득으로 수천 개의 시리얼 패킷까지 캡처하여 심화 분석할 수 있으며 세밀한 신호 정보로 확대할 수 있도록 높은 해상도를 유지할 수 있습니다.

이 오실로스코프는 특정 패킷 내용에 대한 트리거에서 여러 데이터 형식으로 자동 디코드까지 업계에서 가장 넓은 범위의 시리얼 버스를 통합 지원합니다. 이 범위에는 I<sup>2</sup>C, SPI, USB, 이더넷, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, MIL-STD-1553 및 I<sup>2</sup>S/LJ/RJ/TDM 이 포함됩니다. 시리얼 및/또는 병렬 버스를 최대 4 개까지 동시에 디코딩할 수 있는 기능을 통해 시스템 차원의 문제를 빠르게 파악할 수 있습니다.

복잡한 내장 시스템에서 시스템 차원의 상호 작용 문제 해결을 더욱 효율적으로 지원하기 위해 이 오실로스코프는 아날로그 채널 외에 디지털 채널을 16 개 더 제공합니다. 디지털 채널이 오실로스코프와 완전하게 통합되어 있기 때문에 모든 입력 채널에서 트리거할 수 있고 자동으로 모든 아날로그, 디지털, 시리얼 및 RF 신호와 시간의 상관 관계를 파악할 수 있습니다. 이 채널의 MagniVu™ 고속 획득 기능을 통해 트리거 포인트 근처의 세밀한 신호 내용(최고 60.6ps 해상도)까지 획득할 수 있어서 정확한 타이밍을 측정할 수 있습니다. MagniVu 는 셋업 앤 홀드, 클럭 지연, 신호 지연 시간 및 글리치 특성화에 대해 정확한 타이밍을 측정하는 데 필수적입니다.

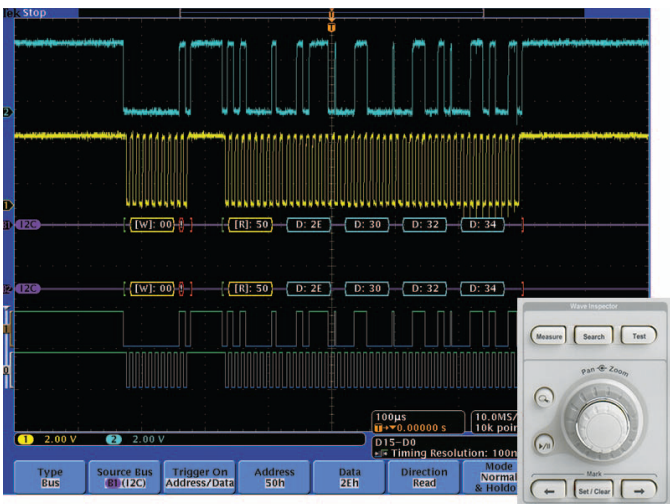


캡처 - RS-232 버스를 지나는 특정 전송 데이터 패킷에서의 트리거입니다. 특정 시리얼 패킷 내용 트리거 등의 완전한 트리거 세트를 통해 관심 있는 이벤트를 빠르게 캡처할 수 있습니다.

**검색**

긴 파형 레코드에서 관심 있는 이벤트를 찾는 일은 올바른 검색 도구가 없다면 시간 소모적인 작업이 될 수 있습니다. 현재와 같이 레코드 길이가 백만 데이터 포인터가 넘는 상황에서는 이벤트를 찾기 위해 수천 개의 신호 활동 화면을 스크롤해야 할 수 있습니다.

혁신적인 Wave Inspector® 컨트롤을 사용하면 업계에서 가장 포괄적인 검색 및 파형 탐색 기능을 이용할 수 있습니다. 또한 레코드 패닝과 확대/축소를 더욱 신속하게 제어할 수 있습니다. 고유한 포스 피드백 시스템으로 레코드의 한 쪽 끝에서 다른 쪽으로 몇 초만에 이동할 수 있습니다. 사용자 표시 기능을 사용하면 나중에 참조하고자 하는 위치를 표시하여 자세히 조사할 수도 있습니다. 아니면 직접 정의한 기준으로 레코드를 자동 검색할 수 있습니다. Wave Inspector에서 아날로그, 디지털, 시리얼 버스를 포함한 모든 레코드를 즉시 검색할 것입니다. 그 과정에서 사용자 정의된 이벤트가 발생 시 자동으로 표시되어 사용자가 이벤트 사이를 빠르게 이동할 수 있습니다.



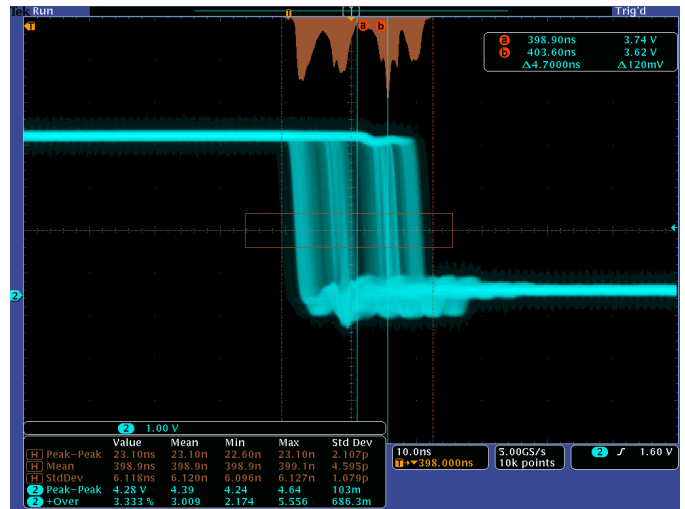
검색 - Wave Inspector의 주소 값 50 검색 결과를 표시하는 I<sup>2</sup>C 디코딩입니다. Wave Inspector 컨트롤은 이전과 비교하여 가장 효율적으로 파형 데이터를 보고 탐색할 수 있도록 지원합니다.

**분석**

프로토타입의 성능이 시뮬레이션과 일치하고 프로젝트의 설계 목적에 부합하는지 확인하려면 동작을 분석해야 합니다. 작업은 상승 시간이나 펄스 폭에 대한 간단한 확인에서 정밀한 전력 손실 분석 및 노이즈 소스 탐색에 이르기까지 범위가 다양합니다.

이 오실로스코프는 포괄적인 통합 분석 도구 세트를 제공합니다. 여기에는 파형 및 화면 기반 커서, 자동화된 측정, 임의 방정식 편집을 포함하는 고급 파형 연산, FFT 분석 및 시간순으로 정렬된 측정을 표시하는 추이 도표 등이 포함됩니다. 시리얼 버스 분석, 전력 공급 설계, 비디오 설계 및 개발에 관한 전문 애플리케이션 지원도 제공됩니다.

확장 분석을 원하는 사용자는 National Instrument's LabVIEW SignalExpress® Tektronix Edition을 통해 시간 및 주파수 도메인 분석, 한계 테스트, 데이터 로깅, 사용자 정의 가능 보고서를 포함하는 200 개 이상의 내장 기능을 이용할 수 있습니다.



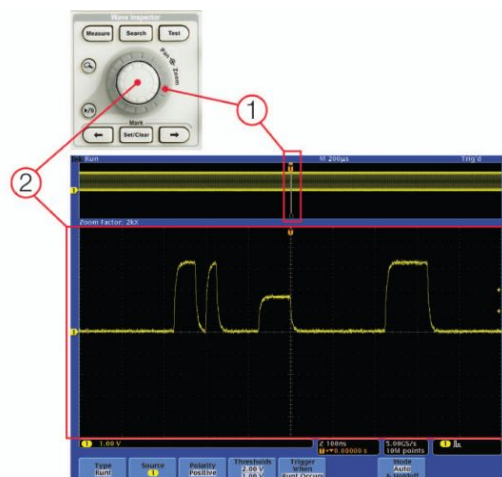
분석 - 시간에 따라 예지 위치의 분포(지터)를 보여주는 하강 에지의 파형 히스토그램입니다. 파형 히스토그램 데이터에 대한 수치 측정을 포함합니다. 통합 분석 도구의 포괄적인 세트를 이용하면 설계 성능을 더욱 빠르게 확인할 수 있습니다.

**혼합 도메인 분석**

RF 신호와 연동 혼합 도메인 오실로스코프 MDO4000 시리즈를 살펴보세요. MSO4000B 오실로스코프 플랫폼 기반의 MDO4000 시리즈는 최대 6GHz의 스펙트럼 분석기를 기본적으로 제공합니다. 이러한 조합 덕분에 장비 한 대로 시간별로 연결된 아날로그, 디지털 및 RF 신호를 캡처할 수 있습니다. MDO4000 시리즈에 대한 자세한 내용을 보려면 [www.tektronix.co.kr/mdo4000](http://www.tektronix.co.kr/mdo4000) 을 방문하십시오.

**Wave Inspector® 탐색 및 검색**

긴 레코드 길이를 지원하므로 단일 획득에 수천 개의 파형 데이터 화면을 포함할 수 있습니다. 업계 최고의 탐색 및 검색 도구인 Wave Inspector®를 사용하면 보고 싶은 이벤트를 몇 초 이내에 찾을 수 있습니다.



Wave Inspector 컨트롤은 이전과 비교하여 가장 효율적으로 파형 데이터를 보고, 탐색하고, 분석할 수 있도록 지원합니다. 외부 팬 컨트롤(1)을 돌려서 긴 레코드를 통해 압축합니다. 시작부터 완료까지 세부 정보를 파악할 수 있습니다. 보고 싶은 신호를 더 자세히 살펴보고 싶으면 내부 줌 컨트롤(2)을 돌리기만 하면 됩니다.

줌 및 팬

줌 및 팬 전용으로 제공되는 2 계층 전면 패널 컨트롤을 사용하여 줌 및 팬을 직관적으로 제어할 수 있습니다. 내부 컨트롤은 줌 계수(또는 줌 스케일)를 조정합니다. 내부 컨트롤을 시계 방향으로 돌리면 줌이 활성화되어 줌 계수가 점점 높아지고 시계 반대 방향으로 돌리면 줌 계수가 낮아지고 최종적으로 줌이 꺼집니다. 더 이상 여러 메뉴를 탐색하여 줌 보기를 조정할 필요가 없습니다. 외부 컨트롤은 파형에 걸쳐 줌 상자를 이동하여 신속하게 원하는 파형 부분으로 이동할 수 있습니다. 또한 외부 컨트롤은 포스 피드백을 사용하여 파형에서 이동할 속도를 결정합니다. 외부 컨트롤을 많이 돌리면 돌릴수록 줌 상자가 더 빠르게 이동합니다. 컨트롤을 다른 방향으로 돌려서 이동 방향을 간단하게 변경할 수 있습니다.

재생/일시 중지

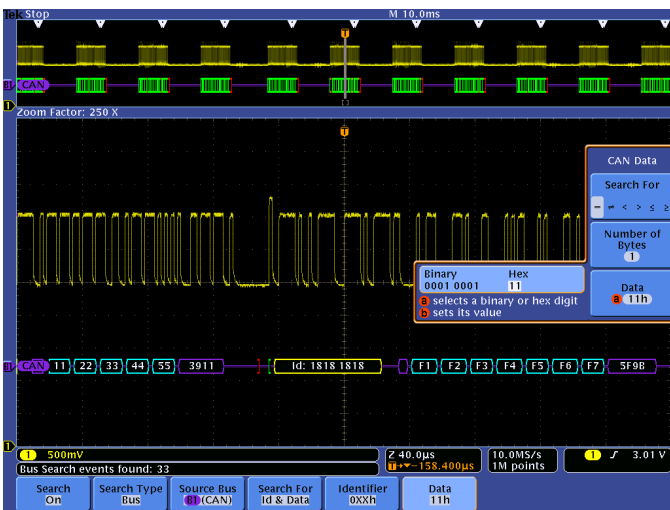
사용자가 이형 신호 또는 보고 싶은 이벤트를 보는 동안 전면 패널의 **재생/일시 중지** 전용 단추는 화면에서 파형을 자동으로 스크롤합니다. 직관적인 팬 컨트롤을 사용하여 재생 속도와 방향을 제어할 수 있습니다. 다시 한 번 말씀드리지만 컨트롤을 많이 돌리면 돌릴수록 파형 스크롤 속도가 빨라지고, 컨트롤을 다른 방향으로 돌려서 간단하게 방향을 바꿀 수 있습니다.

사용자 표시

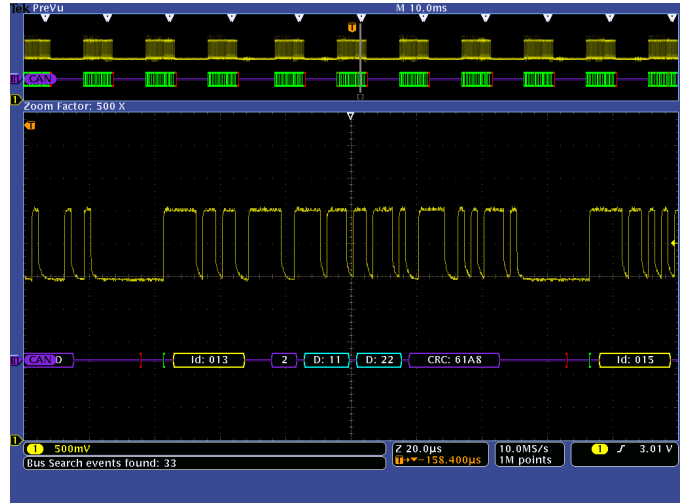
전면 패널의 **표시 설정** 버튼을 눌러 파형에 하나 이상의 표시를 합니다. 전면 패널의 **이전**(←) 및 **다음**(→) 버튼을 눌러 간단하게 표시를 탐색할 수 있습니다.

표시 검색

**검색** 버튼을 사용하면 자동으로 장시간의 획득을 검색하여 사용자 정의 이벤트를 찾을 수 있습니다. 발생한 모든 이벤트가 검색 표시로 강조 표시되므로 전면 패널의 **이전**(←) 및 **다음**(→) 버튼을 사용하여 간편하게 이벤트를 탐색할 수 있습니다. 검색 유형으로는 에지, 펄스 폭/글리치, 타임아웃, 런트, 로직, 셋업 앤 홀드, 상승/하강 시간, 병렬 버스 및 I<sup>2</sup>C, SPI, USB, 이더넷, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, MIL-STD-1553, I<sup>2</sup>S/LJ/RJ/TDM 패킷 내용이 있습니다.



검색 단계 1: 찾고 싶은 항목을 정의합니다.



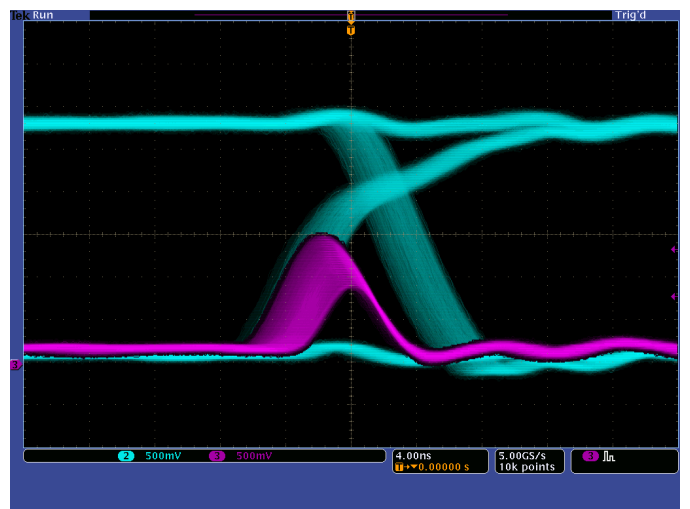
검색 단계 2: Wave Inspector 가 자동으로 레코드를 검색하여 속이 비어 있는 흰색 삼각형으로 각 이벤트를 표시합니다. 그러면 사용자는 이전 및 다음 버튼을 사용하여 한 이벤트에서 다음 이벤트로 이동할 수 있습니다.

디지털 포스퍼 기술

디지털 포스퍼 기술을 사용하면 장치의 실제 작동을 빠르게 파악할 수 있습니다. 파형 캡처 속도가 50,000wfms/s 이 넘는다는 것은 주로 디지털 시스템에 발생하는 런트 펄스, 글리치, 타이밍 문제 등의 간헐적으로 나타나는 비정상적 문제를 신속하게 파악할 수 있다는 의미입니다.

파형이 서로 중첩되고 보다 자주 발생하는 파형 포인트가 강조됩니다. 따라서 시간이 지날수록 발생 횟수가 점점 많아지는 또는 간헐적으로 나타나는 이상 현상의 경우 시간이 지날수록 발생 횟수가 점점 적어지는 이벤트를 신속하게 강조 표시합니다.

무한대 지속 또는 변수 지속을 선택하여 이전 파형 획득이 화면에 표시되는 시간을 결정할 수 있습니다. 이를 통해 파형 이상이 발생하는 빈도를 결정할 수 있습니다.



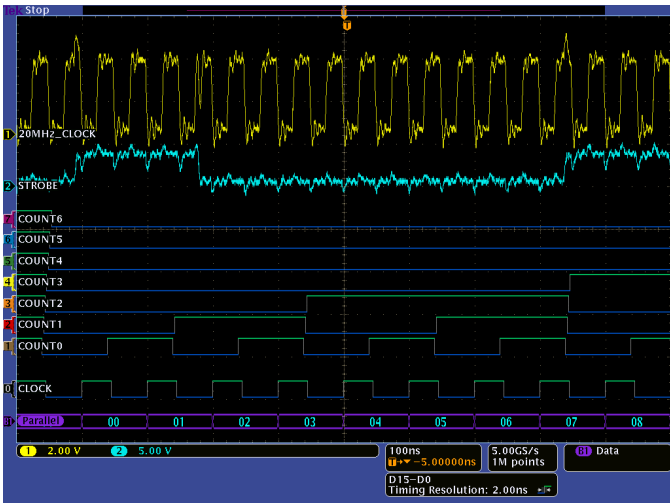
디지털 포스퍼 기술은 50,000wfms/s 을 넘는 파형 캡처 속도와 실시간 밝기 그레이딩을 가능하게 합니다.

### 정확한 고속 프로빙

모든 MSO/DPO4000B 시리즈 오실로스코프의 표준인 TPP 시리즈 프로브는 최대 1GHz의 대역폭과 4pF 미만의 낮은 용량 부하를 제공합니다. 용량 부하가 매우 낮기 때문에 회로에 미치는 악영향이 최소화되어 접지 리드선의 길이를 더 길게 할 수 있습니다. 또한 프로브 대역폭이 오실로스코프 대역폭과 일치하거나 더 크기 때문에 신호에서 고속 애플리케이션에 매우 중요한 고주파 구성 요소를 볼 수 있습니다. TPP 시리즈 패시브 전압 프로브는 높은 동적 범위, 유연한 연결 옵션, 견고한 기계 설계 등 범용 프로브의 모든 이점을 제공하는 동시에 액티브 프로브의 성능을 제공합니다. 뿐만 아니라 TPP 프로브의 2X 버전인 저감쇠를 사용하여 저전압을 측정할 수 있습니다. 다른 저감쇠 패시브 프로브와 달리 TPP0502는 대역폭이 높고(500MHz) 용량 부하가 낮습니다(12.7pF).

### 혼합 신호 디자인 및 분석(MSO 시리즈)

MSO 모델은 오실로스코프의 사용자 인터페이스와 긴밀하게 통합된 16개의 디지털 채널을 제공합니다. 따라서 운영이 간편하고 혼합 신호 문제를 손쉽게 해결할 수 있습니다.

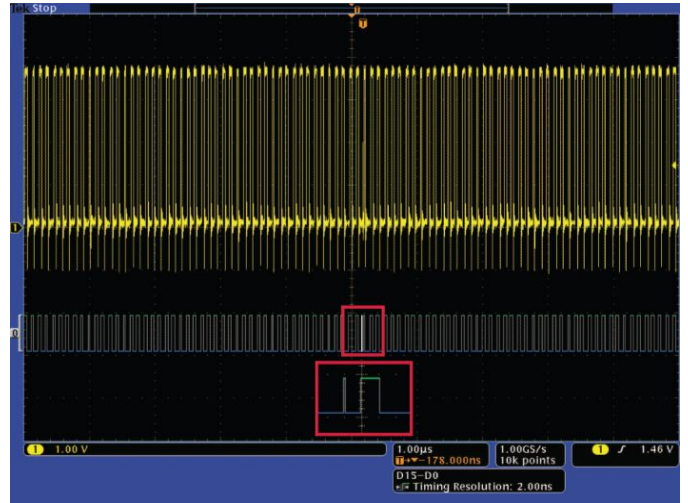


MSO 시리즈는 16개의 통합 디지털 채널을 제공하므로 시간별로 연결된 아날로그 및 디지털 신호를 분석할 수 있습니다.

### 컬러로 구분된 디지털 파형 표시

이 오실로스코프는 디지털 파형을 보는 방식을 획기적으로 바꾸었습니다. 두 로직 분석기와 혼합 신호 오실로스코프가 공유하는 공통 문제에 따라 모든 화면에서 디지털 추적이 평평하게 보일 정도로 먼 거리에서 확대할 때 데이터가 1인지 아니면 0인지를 결정합니다. 컬러로 구분된 디지털 추적은 1을 녹색, 0을 파란색으로 표시합니다.

시스템에서 여러 번이 감지하면 여러 번이 감지 하드웨어가 화면에 흰색 에지를 표시합니다. 흰색 에지는 에지를 확대하거나 보다 높은 샘플링 속도에서 획득하여 추가 정보를 볼 수 있다는 의미입니다. 대부분의 경우 에지를 확대하면 이전 설정에서는 볼 수 없었던 펄스가 나타납니다. 확대한 후에도 흰색 에지가 계속 표시될 경우 샘플링 속도를 다음 획득으로 높이면 이전 설정에서 획득 가능한 고주파 정보가 나타난다는 의미입니다.



흰색 에지는 에지를 확대하면 추가 정보를 볼 수 있다는 의미입니다. 여기에 보이는 것처럼 흰색 에지를 확대하면 숨겨진 글리치가 나타납니다.

USB 키보드를 사용하여 디지털 파형을 그룹화하고 파형 레이블을 입력할 수 있습니다. 디지털 파형을 서로 옆에 배치하기만 하면 그룹이 형성됩니다.

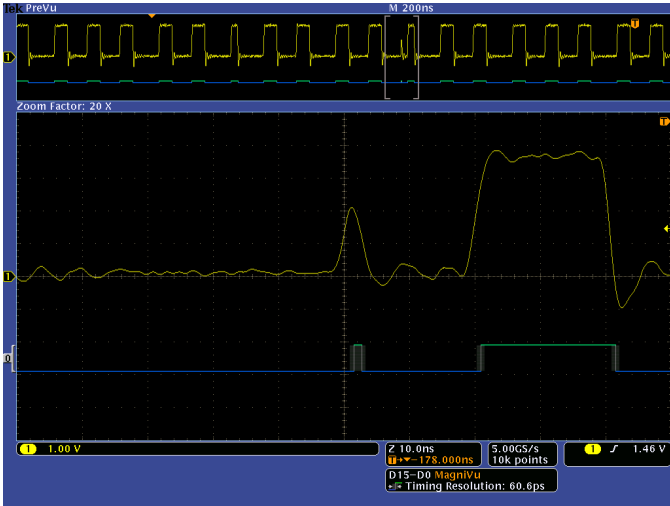


컬러로 구분된 디지털 파형 표시를 사용하면 디지털 채널을 화면에 배치하기만 하면 그룹이 생성되므로 디지털 채널을 하나의 그룹으로 이동할 수 있습니다. 각 채널마다 한계값을 설정하여 최대 16개의 로직 제품군을 지원할 수 있습니다.

그룹이 형성되면 해당 그룹에 포함된 모든 채널을 한꺼번에 배치할 수 있습니다. 따라서 채널을 개별적으로 배치할 때 걸리는 일반적인 설정 시간이 많이 줄어듭니다.

### MagniVu® 고속 획득

MSO4000B 시리즈의 주 디지털 획득 모드는 500MS/s(2ns 해상도)에서 최대 20M 포인트를 캡처합니다. 주 레코드 외에도 오실로스코프는 MagniVu라고 해서 최대 16.5GS/s(60.6ps 해상도)에서 10,000 포인트를 획득하는 초고속 레코드를 제공합니다. 주 파형과 MagniVu 파형 둘 다 모든 트리거에서 획득되며 실행 중이든 정지 상태든 상관없이 언제든지 화면에서 전환할 수 있습니다. MagniVu는 시장에 출시된 타사의 MSO보다 훨씬 정교한 타이밍 정밀도를 제공하므로 디지털 파형에서 중요한 타이밍을 측정할 때 신뢰할 수 있습니다.



MagniVu 고해상도 레코드는 60.6ps 타이밍 정밀도를 제공하므로 디지털 파형에서 중요한 타이밍을 측정할 수 있습니다.

### P6616 MSO 프로브

이 고유한 프로브 디자인에는 두 개의 8 채널 포드가 있습니다. 각 채널은 테스트 중인 장치에 간단하게 연결할 수 있는 매립 접지를 사용하는 프로브 팁으로 끝납니다. 각 포드의 첫 번째 채널에 있는 동축은 파란색이므로 쉽게 식별할 수 있습니다. 동상 접지의 경우 자동 스타일 커넥터가 사용되므로 사용자는 테스트 중인 장치에 연결하기 위한 고유한 접지선을 쉽게 만들 수 있습니다. 사각형 핀에 연결할 경우 P6616에는 프로브 헤드에 연결할 수 있는 어댑터가 있습니다. 사용자는 이 어댑터를 사용하여 프로브 팁과 달아 있는 프로브 접지를 연장하여 헤더에 연결할 수 있습니다. P6616은 놀라운 전기 특성을 갖고 있습니다. 용량 부하는 3pF, 입력 저항은 100kΩ에 불과하고 >500MHz의 전환 속도를 얻을 수 있으며, 펄스 지속 시간이 1ns입니다.



P6616 MSO 프로브는 간단하게 장치를 연결할 수 있는 두 개의 8 채널 포드를 제공합니다.

### 시리얼 트리거링 및 분석(옵션)

시리얼 버스에서 단일 신호에 주소, 컨트롤, 데이터 및 클럭 정보가 포함되는 경우가 자주 있습니다. 그렇기 때문에 원하는 이벤트를 분리하기가 어렵습니다. 시리얼 버스를 디버깅하는 견고한 도구 세트를 사용하여 버스 이벤트와 조건에서 트리거, 디코드 및 검색을 자동으로 수행할 수 있습니다.



USB 최대 속도 시리얼 버스에서 특정 OUT 토큰 패킷을 트리거합니다. 노란색 파형은 D+, 파란색 파형은 D-입니다. 버스 파형은 Start, Sync, PID, Address, End Point, CRC, Data 값 및 Stop 을 포함하여 디코드된 패킷 내용을 제공합니다.

### 시리얼 트리거링

일반적으로 사용되는 I<sup>2</sup>C, SPI, USB, 이더넷, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, MIL-STD-1553, I<sup>2</sup>S/LJ/RJ/TDM 등의 시리얼 인터페이스에서 패킷 시작, 특정 주소, 특정 데이터 내용, 고유 식별자 등의 패킷 내용을 트리거할 수 있습니다.

### 버스 디스플레이

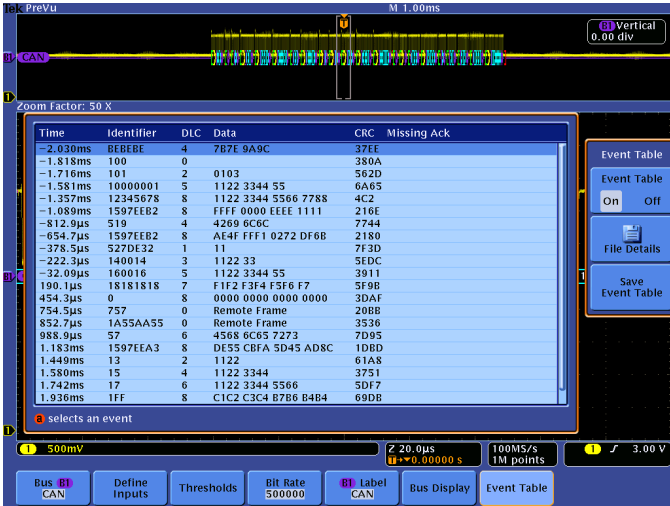
버스를 구성하는 클럭, 데이터 및 칩 사용과 같은 개별 신호에 대한 정교한 통합 보기를 제공합니다. 이 보기를 사용하면 쉽게 패킷의 시작 및 끝 위치를 식별하고 주소, 데이터, 식별자, CRC 등의 하위 패킷 요소를 식별할 수 있습니다.

### 버스 디코딩

파형을 눈으로 검사하면서 클럭 수를 세어서 각 비트가 1인지 0인지 확인하고, 비트를 바이트로 결합하고, 16진수 값을 결정하기가 어렵지 않으십니까? 오실로스코프가 알아서 처리합니다! 버스를 설정해 놓기만 하면 MSO/DPO4000B 시리즈가 버스의 각 패킷을 디코드하여 값을 버스 파형에 16진수, 2진수, 10진수(USB, 이더넷, MIL-STD-1553, LIN, FlexRay 만 해당), 기호가 있는 10진수(I<sup>2</sup>S/LJ/RJ/TDM 만 해당) 또는 ASCII(USB, 이더넷, RS-232/422/485/UART 만 해당)로 표시합니다.

### 이벤트 표

버스 파형 자체의 디코드된 패킷 데이터 외에도 소프트웨어 목록과 매우 흡사한 표 보기로 캡처된 모든 패킷을 볼 수 있습니다. 패킷에 시간이 표시되며 주소, 데이터 등의 각 구성 요소에 대한 열에 패킷을 연속으로 나열합니다. 이벤트 표 데이터를 .csv 형식으로 저장할 수 있습니다.



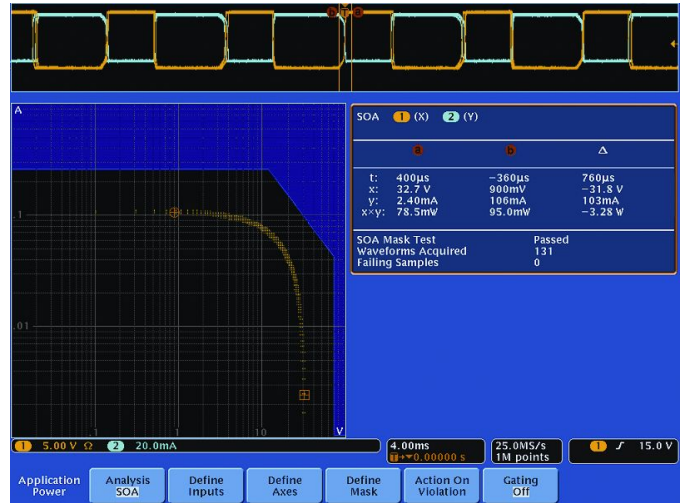
장시간의 획득에서 모든 CAN 패킷의 디코드된 식별자, DLC, DATA 및 CRC를 표시하는 이벤트 표입니다.

### 검색(시리얼 트리거링)

시리얼 트리거링은 관심 있는 이벤트를 분리할 때 매우 유용합니다. 그렇지만 이벤트를 캡처한 후 주변 데이터를 분석해야 하면 어떻게 하시겠습니까? 과거에는 사용자가 직접 파형을 스크롤하여 비트를 세고 변환하면서 이벤트의 원인을 찾아야 했습니다. 하지만 이제는 시리얼 패킷 내용을 포함한 사용자 정의 기준에 대해 획득한 데이터를 오실로스코프가 자동으로 검색하도록 할 수 있습니다. 발생한 각 이벤트는 검색 표시로 강조 표시됩니다. 전면 패널의 **이전**(←) 및 **다음**(→) 버튼을 눌러 신속하게 표시를 탐색할 수 있습니다.

### 전력 분석(옵션)

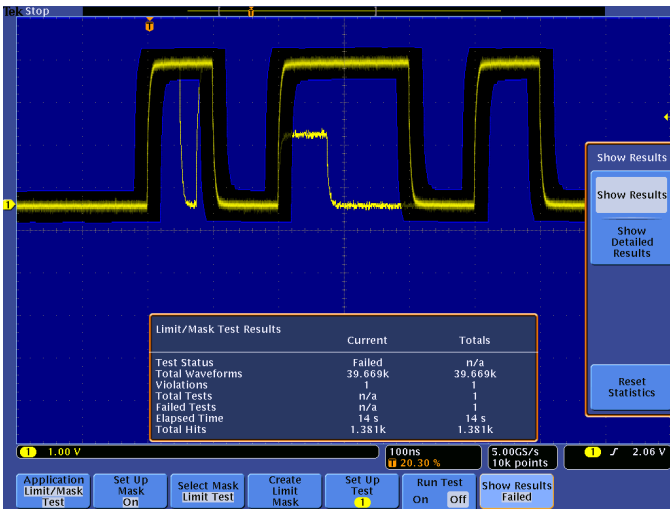
배터리 수명이 긴 장치와 전력 소모가 낮은 녹색 솔루션에 대해 지속적으로 증가하는 소비자 요구를 만족하려면 전력 공급 설계자는 스위칭 손실을 특성화 및 최소화하여 효율성을 개선해야 합니다. 뿐만 아니라 전원선으로 전달되는 전원 공급 장치의 전력 수준, 출력 순도 및 고조파 피드백이 국가 및 지역별 전력 품질 표준을 준수하도록 특성화해야 합니다. 이전에는 오실로스코프에서 이러한 전력 측정을 수행하려면 긴 시간이 걸리는 수동 작업을 거쳐야 했습니다. 옵션으로 제공되는 전력 분석 도구를 사용하면 이러한 작업이 대폭 줄어들어 전원 품질, 스위칭 손실, 고조파, 리플, 변조, SOA(안전 작동 구역), 변조, 리플 및 회전율(di/dt, dv/dt)을 빠르고 정확하게 분석할 수 있습니다. 오실로스코프와 완벽하게 통합된 전력 분석 도구를 사용하면 추가 PC 나 복잡한 소프트웨어 설정 없이 버튼을 한 번만 누르면 자동화되고 반복 가능한 전력 측정을 수행할 수 있습니다.



안전 동작 영역 측정. 전력 측정을 자동화하면 일반 전력 매개 변수를 신속 정확하게 분석할 수 있습니다.

### 한계/마스크 테스트

개발 프로세스의 일반 작업은 시스템 내 특정 신호의 동작을 특성화하는 것입니다. 그 중에서 한계 테스트라고 부르는 방법은 테스트를 거친 신호를 사용자 정의 수직 및 수평 허용 오차 범위 내에 있는 양호한 또는 "골든" 신호와 비교하는 방법입니다. 마스크 테스트라고 하는 또 다른 방법은 테스트를 거친 신호를 마스크와 비교하여 테스트 중인 신호가 마스크를 위반하는 영역을 찾는 방법입니다. MSO/DPO4000B 시리즈는 장기 신호 모니터링에 유용한 한계 및 마스크 테스트 기능을 모두 제공하므로 설계하는 동안 또는 생산 라인에서 테스트하는 동안 신호를 특성화할 수 있습니다. 제공되는 견고한 통신 및 컴퓨터 표준 세트를 사용하여 표준 준수 여부를 테스트할 수 있습니다. 또한 사용자 정의 마스크를 생성하여 신호 특성화에 사용할 수 있습니다. 파형 또는 시간의 테스트 기간, 테스트 실패의 기준이 되는 위반 한계값을 정의하여 통계 정보와 함께 히트 수를 카운트하고 위반, 테스트 실패, 테스트 완료에 대한 작업을 정의하여 특정 요구 사항에 대한 테스트를 맞춤 구성할 수 있습니다. 알려진 양호한 신호, 사용자 정의 마스크, 표준 마스크 중 어느 것에서 마스크를 지정하든 글리치 같은 파형 이상 검색에서 통과/실패 테스트를 매우 간단하게 수행할 수 있습니다.



한계 테스트는 골든 파형에서 생성된 마스크를 활성 신호와 비교하여 표시합니다. 테스트의 통계 정보를 제공하는 결과가 표시됩니다.

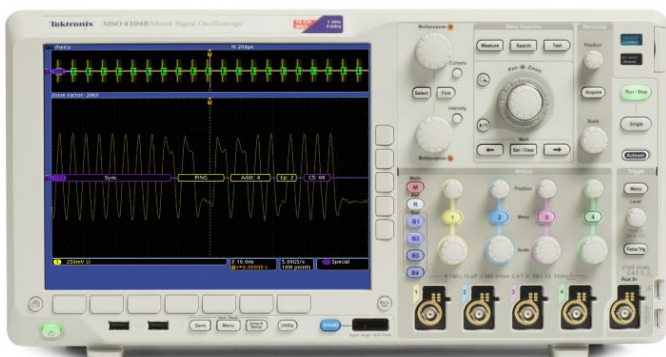
### 비디오 설계 및 개발

수많은 비디오 엔지니어들이 여전히 아날로그 오실로스코프를 사용하고 있습니다. 아날로그 화면의 밝기 등급 표시만이 특정 비디오 파형 세부 사항을 볼 수 있는 유일한 방법이라고 믿고 있기 때문입니다. 파형 캡처 속도를 신호 밝기 등급 보기와 함께 사용하면 아날로그 오실로스코프와 동일한 정보를 제공하지만 정보가 훨씬 자세할 뿐만 아니라 디지털 스크프의 모든 이점을 누릴 수 있습니다.

IRE 및 mV 계수선, 필드별 홀드오프, 비디오 극성, 자동 설정 등의 표준 기능은 비디오 신호를 감지하는 능력이 충분하기 때문에 비디오 애플리케이션에 오실로스코프를 사용하면 정말 편리합니다. 또한 오실로스코프의 대역폭이 높고 아날로그 입력이 4 개이므로 아날로그 및 디지털 비디오에 사용할 수 있는 충분한 성능을 제공합니다.

업계 최고의 완벽한 HDTV 및 사용자 정의(비표준) 비디오 트리거 제품군을 제공하는 비디오 애플리케이션 모듈(옵션)을 사용하면 비디오 기능이 더욱 확장됩니다.

### 작업을 간편하게 할 수 있도록 설계



MSO/DPO4000B 시리즈는 작업을 보다 간편하게 할 수 있도록 설계되었습니다. 대형 고해상도 디스플레이에 복잡한 신호 정보가 표시됩니다. 전면 패널의 전용 컨트롤은 작업을 간소화합니다. 전면 패널에 있는 2 개의 USB 호스트 포트를 사용하면 간단하게 스크린샷, 장비 설정 및 파형 데이터를 USB 대용량 저장 장치로 전송할 수 있습니다.

### 대형 고해상도 화면

MSO/DPO4000B 시리즈는 10.4 인치(264mm) LED 백라이트 XGA 컬러 디스플레이를 사용하므로 복잡한 신호 정보를 자세히 볼 수 있습니다.

### 전면 패널의 전용 컨트롤

채널당 수직 컨트롤을 사용하여 간단하고 직관적으로 작업할 수 있습니다. 더 이상 하나의 수직 컨트롤 세트를 4 개의 채널에서 공유할 필요가 없습니다.

### 연결 기능

전면 패널에 있는 2 개의 USB 호스트 포트를 사용하면 간단하게 스크린샷, 장비 설정 및 파형 데이터를 USB 대용량 저장 장치로 전송할 수 있습니다. 후면 패널에는 PC 에서 원격으로 오실로스코프를 제어하거나 USB 키보드를 연결할 수 있는 2 개의 USB 호스트 포트와 USB 장치 포트가 추가로 부착되어 있습니다. USB 장치 포트를 사용하여 PictBridge® 호환 프린터로 바로 인쇄할 수도 있습니다. 통합 10/100/1000BASE-T 이더넷 포트를 사용하여 네트워크에 간단하게 연결할 수 있고 비디오 출력 포트를 사용하여 오실로스코프 화면을 외부 모니터 또는 프로젝터에 표시할 수 있습니다. 장비에 외부 네트워크 드라이브를 마운트하여 화면 이미지, 설정 파일 또는 데이터 파일을 간단하게 저장할 수 있습니다. 그런 다음 네트워크 드라이브 위치에서 설정 또는 데이터 파일을 바로 호출하여 오실로스코프에 로드할 수 있습니다. MSO/DPO4000B 시리즈는 LXI Class-C 와 호환됩니다.

### 소형 폼팩터

소형 휴대용 폼팩터를 사용하기 때문에 오실로스코프를 손쉽게 옮길 수 있습니다. 두께가 고작 5.8 인치(147mm)에 불과하기 때문에 테스트 벤치의 소중한 공간을 최대한 절약할 수 있습니다.



MSO/DPO4000B 시리즈 소형 폼팩터는 벤치 또는 데스크톱의 소중한 공간을 절약합니다.



### TekVPI® 프로브 인터페이스

TekVPI 프로브 인터페이스는 간편한 프로빙 사용법의 표준을 제시합니다. 인터페이스에서 제공하는 안전하고 안정적인 연결 외에도 TekVPI 프로브는 보정 박스 자체에 상대 표시기 및 컨트롤과 프로브 메뉴 버튼을 제공합니다. 이 버튼을 누르면 오실로스코프 화면에 프로브 관련 설정 및 컨트롤이 모두 제공되는 프로브 메뉴가 표시됩니다. TekVPI 인터페이스를 사용하면 별도의 전원 공급 없이 현재 프로브를 바로 연결할 수 있습니다. USB, GPIB 또는 LAN 을 통해 TekVPI 프로브를 원격으로 제어할 수 있으므로 ATE 환경에서 다양한 용도로 사용할 수 있는 솔루션입니다.



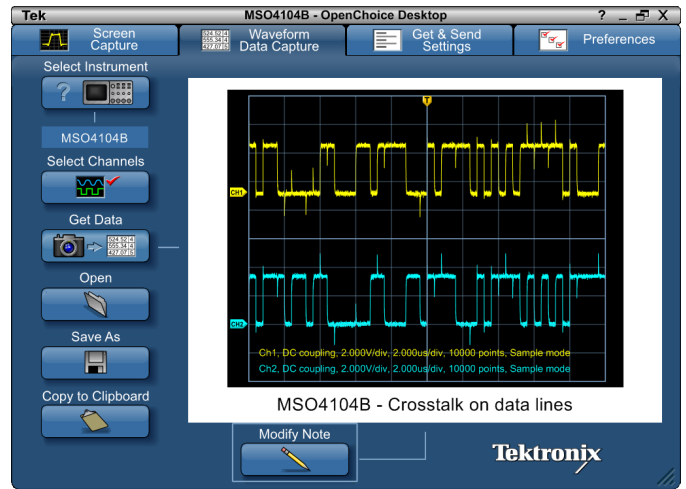
TekVPI 프로브 인터페이스를 사용하면 프로브를 간단하게 오실로스코프에 연결할 수 있습니다.

### 확장 분석

데이터 및 측정 결과를 간편하게 내보낼 수 있습니다. 오실로스코프에서 PC 로 USB 케이블을 연결하기만 하면 됩니다. 각 오실로스코프마다 주요 소프트웨어 애플리케이션인 NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition LE, OpenChoice® Desktop, and Microsoft Excel 및 Word 도구 모음이 포함되어 있으므로 신속 간편하게 Windows PC 와 바로 통신할 수 있습니다.

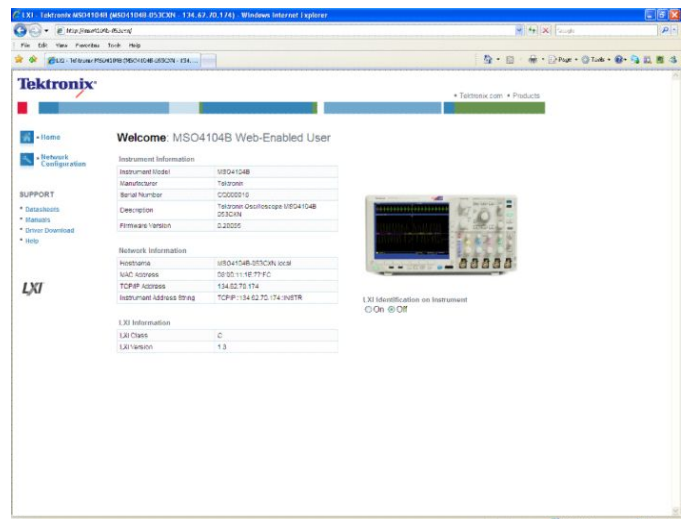
NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition LE 는 프로그래밍이 필요 없는 직관적인 드래그 앤 드롭 사용자 인터페이스를 사용하여 즉각적인 획득, 생성, 분석, 비교, 가져오기, 측정 데이터 및 신호 저장을 지원합니다. 옵션인 Professional Version 에는 추가 신호 처리, 고급 분석, 스웩, 한계 테스트 및 사용자 정의 단계 기능을 제공하는 200 개 이상의 기본 기능이 포함되어 있습니다.

포함된 OpenChoice Desktop 은 USB 또는 LAN 을 통해 오실로스코프와 PC 간에 신속 간편하게 통신을 설정하여 설정, 파형 및 화면 이미지를 전송할 수 있으므로 작업이 간편해집니다.



OpenChoice Desktop 소프트웨어는 오실로스코프와 PC 를 원활하게 연결합니다.

또한 LAN 포트 를 사용하여 MSO/DPO4000B 시리즈를 네트워크에 연결할 수 있습니다. 포함된 LXI 웹 인터페이스는 네트워크 구성 등 MSO/DPO4000B 시리즈 오실로스코프의 현재 구성에 대한 정보를 제공합니다. 또한 LXI 웹 인터페이스는 대중적으로 사용되는 e\*Scope 웹 기반 장비 제어 기능을 통해 장비를 원격으로 제어할 수 있는 기능을 제공합니다. 암호 보호되는 웹 페이지를 통해 웹 인터페이스에서 직접 네트워크 구성을 변경하고, 장비 설정을 제어하고, 화면 이미지 및 장비 데이터를 저장하고, 오실로스코프의 장비 설정을 저장/로드할 수 있습니다.



LXI 웹 인터페이스는 네트워크 설정에 액세스하여 장비를 원격으로 제어할 수 있으며 모든 표준 웹 브라우저에서 액세스할 수 있습니다.

## 사양

모든 사양은 별도로 명시되어 있지 않은 한 모든 모델에 적용됩니다.

### 모델 개요

	DPO4014B, MSO4014B	DPO4034B, MSO4034B	DPO4054B, MSO4054B	DPO4102B-L, MSO4102B-L	DPO4102B, MSO4102B	DPO4104B-L, MSO4104B-L	DPO4104B, MSO4104B
아날로그 채널	4	4	4	2	2	4	4
대역폭	100MHz	350MHz	500MHz	1GHz	1GHz	1GHz	1GHz
상승 시간	3.5ns	1ns	700ps	350ps	350ps	350ps	350ps
샘플링 속도(채널 1)	2.5GS/s	2.5GS/s	2.5GS/s	5GS/s	5GS/s	5GS/s	5GS/s
샘플링 속도(채널 2)	2.5GS/s	2.5GS/s	2.5GS/s	2.5GS/s	5GS/s	5GS/s	5GS/s
샘플링 속도(채널 4)	2.5GS/s	2.5GS/s	2.5GS/s	—	—	2.5GS/s	5GS/s
레코드 길이(채널 1)	20M	20M	20M	5M	20M	5M	20M
레코드 길이(채널 2)	20M	20M	20M	5M	20M	5M	20M
레코드 길이(채널 4)	20M	20M	20M	—	—	5M	20M
가장 높은 샘플링 속도의 기간	8ms	8ms	8ms	1ms	4ms	1ms	4ms
디지털 채널	MSO 모델은 해당 DPO 모델에 16 개의 디지털 채널을 추가						

### 수직 시스템 아날로그 채널

#### 하드웨어 대역폭 제한

350MHz 이상 모델	20MHz 또는 250MHz
100MHz 모델	20MHz

#### 입력 커플링

AC, DC

#### 입력 임피던스

1MΩ ±1%, 50Ω ±1%

#### 입력 감도 범위

1MΩ	1mV/div~10mV/div
50Ω	1mV/div~1mV/div

#### 수직 해상도

8 비트(Hi Res 에서 11 비트)

#### 최대 입력 전압

1MΩ	피크가 ≤ ±425V 인 300V <sub>RMS</sub> CAT II
50Ω	피크가 ≤ ±20V 인 5V <sub>RMS</sub> (DF ≤ 6.25%)

#### DC 계인 정확도

±1.5%, 30°C 이상에서 0.10%/°C 로 감소

#### 채널 대 채널 분리

정격 대역폭까지 100MHz 이하에서 100:1 이상 100MHz 초과에서 30:1 이상인 동일한 수직 스케일의 모든 두 개 채널

#### 오프셋 범위

Volts/div 설정	오프셋 범위	
	1MΩ 입력	50Ω
1mV/div~50mV/div	±1V	±1V
50.5mV/div~99.5mV/div	±0.5V	±0.5V
100mV/div~500mV/div	±10V	±10V
505mV/div~995mV/div	±5V	±5V
1V/div~5V/div	±100V	±5V
5.05V/div~10mV/div	±50V	NA

수직 시스템 디지털 채널

입력 채널	16 개 디지털(D15 에서 D0 까지)
한계값	채널당 한계값
한계값 선택	TTL, CMOS, ECL, PECL, 사용자 정의
사용자 정의 한계값 범위	±40V
한계값 정확도	±[100mV + 한계값 설정의 3%]
최대 입력 전압	±42V <sub>peak</sub>
입력 동적 범위	30V <sub>p-p</sub> ≤ 200MHz 10V <sub>p-p</sub> > 200MHz
최소 전압 범위	400 mV
프로브 부하	3pF 와 병렬로 100kΩ
수직 해상도	1 비트

수평 시스템 아날로그 채널

시간축 범위	
1GHz 모델	400ps~1000s
≤ 500MHz 모델	1ns~1,000s
시간축 지연 시간 범위	-10 구간에서 5000s
채널 간 지연시간 보정 범위	±125ns
시간축 정확도	≥1ms 간격일 경우 ±5ppm

수평 시스템 디지털 채널

최대 샘플링 속도(메인)	500MS/s(2ns 해상도)
최대 레코드 길이(메인)	20M 포인트(L 모듈은 5M 포인트)
최대 샘플링 속도(MagniVu)	16.5GS/s(60.6ps 해상도)
최대 레코드 길이(MagniVu)	트리거 주변에 집중된 10k 포인트
감지 가능한 최소 펄스 폭(편의 사양)	1ns
채널 간 지연 시간(편의 사양)	200ps
최대 입력 전환 속도	500MHz(로직 구형파로 정확하게 재현할 수 있는 최대 주파수 사인파, 각 채널에 짧은 접지 확장기를 사용해야 함, 최소 범위 진폭에서 최대 주파수임, 진폭이 높아지면 더 높은 전환 속도가 달성될 수 있음)

트리거 시스템

트리거 모드 자동, 일반 및 싱글

트리거 커플링 DC, AC, 고주파 제거(감쇠 >50kHz), 저주파 제거(감쇠 <50kHz), 노이즈 제거(감도를 줄임)

트리거 홀드오프 범위 20ns~8s

트리거 감도

내부 DC 결합

트리거 소스	감도
1MΩ 경로(모든 모델)	1mV/div~4.98mV/div의 경우 DC~50MHz에서 0.75div, 정격 대역폭에서 1.3div까지 증가
50Ω 경로(500MHz 이하 모델)	5mV/div 이상일 때 DC~50MHz에서 0.4div, 정격 대역폭에서 1div까지 증가
50Ω 경로(1GHz 모델)	DC~50MHz에서 0.4div, 정격 대역폭에서 1div까지 증가

외부

트리거 소스	감도
보조 입력	DC~50MHz에서 200mV, 정격 대역폭에서 500mV까지 증가

트리거 레벨 범위

모든 입력 채널 화면 중앙에서 ±8 구간, 수직 저주파 제거 트리거 커플링을 선택했을 때 0V에서 ±8 구간

보조 입력(외부 트리거) ±8V

라인 라인 트리거 레벨은 라인 전압의 50%에 고정되어 있습니다.

트리거 주파수 판독값 트리거 가능한 이벤트의 여섯 자리 주파수 판독값을 제공합니다.

트리거 유형

에지 채널 또는 전면 패널 보조 입력에 포지티브 또는 네거티브 슬로프가 있습니다. 커플링에는 DC, AC, 고주파 제거, 저주파 제거 및 노이즈 제거가 포함됩니다.

시퀀스(B 트리거) 시간 단위 트리거 지연: 4ns~8s 또는 이벤트 단위 트리거 지연: 1~4,000,000 개 이벤트

펄스 폭 특정 기간을 기준으로 큼, 작음, 같음 또는 같지 않음에 해당하는 범위나 범위 안/밖의 포지티브 또는 네거티브 펄스 폭에서 트리거합니다.

타임아웃 지정한 시간 동안 4ns에서 8s까지 선택 가능하며 높음, 낮음 또는 모두로 유지되는 이벤트에서 트리거합니다.

런트 첫 번째 임계를 교차한 후에, 두 번째 임계 값에 교차하지 않은 펄스에서 트리거 합니다.

로직 채널의 로직 패턴이 지정된 시간 동안 잘못되거나 유효한 경우 트리거합니다. 클럭 에지에서 패턴을 찾는 데 모든 입력을 클럭으로 사용할 수 있습니다. 높음, 낮음 또는 관계없음으로 정의된 모든 입력 채널에 대해 지정된 패턴(AND, OR, NAND, NOR)입니다.

셋업 앤 홀드 모든 아날로그 및 디지털 입력 채널에 나타나는 클럭과 데이터 사이의 셋업 시간 및 홀드 시간 모두를 위반할 경우에 트리거합니다.

상승/하강 시간 지정된 시간보다 빠르거나 느린 펄스 에지 속도에서 트리거합니다. 기울기는 포지티브, 네거티브 중에 하나가 될 수 있습니다.

비디오 NTSC, PAL 및 SECAM 비디오 신호에서 모든 라인, 홀수, 짝수 또는 모든 필드를 트리거합니다.

확장 비디오(옵션) 480p/60, 576p/50, 720p/30, 720p/50, 720p/60, 875i/60, 1080i/50, 1080i/60, 1080p/24, 1080p/24sF, 1080p/25, 1080p/30, 1080p/50, 1080p/60 및 사용자 정의 2 단계 및 3 단계 동기화 비디오 표준에서 트리거합니다.

I<sup>2</sup>C(옵션) I<sup>2</sup>C 버스에서 최대 10Mb/s까지 시작, 반복 시작, 정지, 누락된 승인, 어드레스(7 또는 10 비트), 데이터 또는 어드레스 및 데이터에서 트리거합니다.

SPI(옵션) SPI 버스에서 최대 50.0Mb/s까지 SS 활성화, 프레임 시작, MOSI, MISO 또는 MOSI 및 MISO에서 트리거합니다.

RS-232/422/485/UART(옵션) Tx 시작 비트, Rx 시작 비트, Tx EoP, Rx EoP, Tx 데이터, Rx 데이터, Tx 패리티 오류 및 Rx 패리티 오류에서 10Mb/s까지 트리거합니다.

트리거 시스템

USB: 저속(옵션)

동기 활성화, 프레임 시작, 재설정, 일시 중단, 다시 시작, EoP, 토큰(어드레스) 패킷, 데이터 패킷, 핸드셰이크 패킷, 특수 패킷, 오류에서 트리거합니다.

토큰 패킷 트리거 - 모든 토큰 유형, SOF, OUT, IN, SETUP 에 해당합니다. 어드레스는 모든 토큰, OUT, IN 및 토큰 유형에 대해 지정할 수 있습니다. 어드레스는 특정 값을 기준으로 이하, 작음, 같음, 큼, 이상, 같지 않음에 해당하는 범위나 범위 안 또는 밖에서 트리거하도록 세부 지정할 수 있습니다. 프레임 수가 16 진수, 2 진수, 기호가 없는 10 진수 및 무정의 수를 사용하여 SOF 토큰에 대해 지정될 수 있습니다.

데이터 패킷 트리거 - 모든 데이터 유형, DATA0, DATA1 에 해당합니다. 데이터는 특정 데이터 값을 기준으로 이하, 작음, 같음, 큼, 이상, 같지 않음에 해당하는 범위나 범위 안 또는 밖에서 트리거하기 위해 세부 지정할 수 있습니다.

핸드셰이크 패킷 트리거 - 모든 핸드셰이크 유형, ACK, NAK, STALL

특별 패킷 트리거 - 모든 특별 유형, 예약됨

오류 트리거 - PID 확인, CRC5 또는 CRC16, 비트 스테핑

USB: 최대 속도(옵션)

동기, 재설정, 일시 중단, 다시 시작, EoP, 토큰(어드레스) 패킷, 데이터 패킷, 핸드셰이크 패킷, 특수 패킷, 오류에서 트리거합니다.

토큰 패킷 트리거 - 모든 토큰 유형, SOF, OUT, IN, SETUP 에 해당합니다. 어드레스는 모든 토큰, OUT, IN 및 토큰 유형에 대해 지정할 수 있습니다. 어드레스는 특정 값을 기준으로 이하, 작음, 같음, 큼, 이상, 같지 않음에 해당하는 범위나 범위 안 또는 밖에서 트리거하도록 세부 지정할 수 있습니다. 프레임 수가 16 진수, 2 진수, 기호가 없는 10 진수 및 무정의 수를 사용하여 SOF 토큰에 대해 지정될 수 있습니다.

데이터 패킷 트리거 - 모든 데이터 유형, DATA0, DATA1 에 해당합니다. 데이터는 특정 데이터 값을 기준으로 이하, 작음, 같음, 큼, 이상, 같지 않음에 해당하는 범위나 범위 안 또는 밖에서 트리거하기 위해 세부 지정할 수 있습니다.

핸드셰이크 패킷 트리거 - 모든 핸드셰이크 유형, ACK, NAK, STALL

특별 패킷 트리거 - 모든 특별 유형, 사전, 예약됨

오류 트리거 - PID 확인, CRC5 또는 CRC16, 비트 스테핑

USB: 고속(옵션)<sup>1</sup>

동기, 재설정, 일시 중단, 다시 시작, EoP, 토큰(어드레스) 패킷, 데이터 패킷, 핸드셰이크 패킷, 특수 패킷, 오류에서 트리거합니다.

토큰 패킷 트리거 - 모든 토큰 유형, SOF, OUT, IN, SETUP 에 해당합니다. 어드레스는 모든 토큰, OUT, IN 및 토큰 유형에 대해 지정할 수 있습니다. 어드레스는 특정 값을 기준으로 이하, 작음, 같음, 큼, 이상, 같지 않음에 해당하는 범위나 범위 안 또는 밖에서 트리거하도록 세부 지정할 수 있습니다. 프레임 수가 16 진수, 2 진수, 기호가 없는 10 진수 및 무정의 수를 사용하여 SOF 토큰에 대해 지정될 수 있습니다.

데이터 패킷 트리거 - 모든 데이터 유형, DATA0, DATA1, DATA2, MDATA 에 해당합니다. 데이터는 특정 데이터 값을 기준으로 이하, 작음, 같음, 큼, 이상, 같지 않음에 해당하는 범위 또는 범위 안 또는 밖에서 트리거하기 위해 세부 지정될 수 있습니다.

핸드셰이크 패킷 트리거 - 모든 핸드셰이크 유형, ACK, NAK, STALL, NYET

특별 패킷 트리거 - 모든 특별 유형, ERR, SPLIT, PING, 예약됨 SPLIT 패킷 구성 요소는 다음과 같이 지정될 수 있습니다.

- 허브 어드레스
- 시작/완료 - 무정의, 시작(SSPLIT), 완료(CSPLIT)
- 포트 어드레스
- 시작 및 끝 비트 - 무정의, 컨트롤/벌크/인터럽트(최대 속도 장치, 저속 장치), 등시성(데이터가 중간, 데이터가 끝, 데이터가 시작, 데이터가 전체)
- 끝점 유형 - 무정의, 컨트롤, 등시성, 벌크, 인터럽트

오류 트리거 - PID 확인, CRC5 또는 CRC16

<sup>1</sup> 아날로그 채널 대역폭이 1GHz 인 모델에만 고속 지원이 제공됩니다.

# 데이터 시트

## 트리거 시스템

### 이더넷(옵션)<sup>2</sup>

10BASE-T 및 100BASE-TX: 시작 프레임 구분 기호, MAC 어드레스, MAC Q-Tag 제어 정보, MAC 길이/유형, IP 헤더, TCP 헤더, TCP/IPv4/MAC 클라이언트 데이터, EoP 및 FCS(CRC) 오류에서 트리거합니다.

100BASE-TX: 유티

MAC 어드레스 - 소스와 대상 48 비트 어드레스 값에서 트리거합니다.

MAC Q-Tag 제어 정보 - Q-Tag 32 비트 값에서 트리거합니다.

MAC 길이/유형 - 특정 16 비트 값을 기준으로 이하, 작음, 같음, 큼, 이상, 같지 않음에 해당하는 범위나 범위 안 또는 밖에서 트리거합니다.

IP 헤더 - IP 프로토콜 8 비트 값, 소스 어드레스, 대상 어드레스에서 트리거합니다.

TCP 헤더 - 소스 포트, 대상 포트, 일련 번호 및 승인 번호에서 트리거합니다.

TCP/IPv4/MAC 클라이언트 데이터 - 특정 데이터 값을 기준으로 이하, 작음, 같음, 큼, 이상, 같지 않음에 해당하는 범위나 범위 안 또는 밖에서 트리거합니다. 1 에서 16 까지 바이트 수를 선택하여 트리거할 수 있습니다. 바이트 오프셋 옵션은 관계없음, 0~1,499 입니다.

### CAN(옵션)

시작 프레임, 프레임 유형(데이터, 원격, 오류, 오버로드), 식별자(표준 또는 확장), 데이터, 식별자 및 데이터, 끝 프레임, 누락된 승인, 1Mb/s 까지 CAN 신호의 비트 스타핑 오류에서 트리거합니다. 데이터는 특정 데이터 값을 기준으로 이하, 작음, 같음, 큼, 이상, 같지 않음에 해당하는 범위에서 트리거하도록 세부 지정할 수 있습니다. 사용자가 조정 가능한 샘플 포인트는 기본적으로 50%로 설정됩니다.

### LIN(옵션)

동기화, 식별자, 데이터, ID 및 데이터, 해제 프레임, 대기 프레임, 동기화 오류 또는 패러티 오류 등의 오류나 체크섬 오류에서 최대 100kb/s(LIN 정의로는 20kb/s) 트리거합니다.

### FlexRay(옵션)

프레임 시작, 프레임 유형(보통, 페이로드, Null, 동기, 시동), 식별자, 주기 수 계산, 전체 헤더 필드, 데이터, ID 및 데이터, 프레임 끝 또는 헤더 CRC 오류, 트레일러 CRC 오류, Null 프레임 오류, 동기 프레임 오류 또는 시동 프레임 오류 등의 오류에서 최대 100Mb/s 까지 트리거합니다.

### MIL-STD-1553(옵션)

동기, 워드 유형<sup>3</sup> (커맨드, 스테이트, 데이터), 명령 워드(RT 어드레스, T/R, 하위 어드레스/모드, 데이터 워드 수 계산/모드 코드, 패러티를 따로 설정), 스테이트 워드(RT 어드레스, 메시지 오류, 장비, 서비스 요청 비트, 수신된 방송 명령, 사용 중(Busy), 하위 시스템 플래그, DBCA(동적 버스 제어 수락), 터미널 플래그 및 패러티를 개별적으로 설정), 데이터 단어(사용자가 지정한 16 비트 데이터 값), 오류(동기, 패러티, Manchester, 비연속적 데이터), 유티 시간(2µs~100µs 범위로 최소 시간 선택 가능, 2µs~100µs 범위로 최대 시간 선택 가능, < 최소, > 최대, 범위 내, 범위 외에서 트리거)에서 트리거합니다. RT 어드레스는 특정 값을 기준으로 이하, 작음, 같음, 큼, 이상, 같지 않음에 해당하는 범위나 범위 안 또는 밖에서 트리거되도록 세부 지정할 수 있습니다.

### I<sup>2</sup>S/LJ/RJ/TDM(옵션)

워드 선택, 프레임 동기 또는 데이터에서 트리거합니다. 데이터는 특정 데이터 값을 기준으로 이하, 작음, 같음, 큼, 이상, 같지 않음에 해당하는 범위나 범위 안 또는 밖에서 트리거되도록 세부 지정할 수 있습니다. I<sup>2</sup>S/LJ/RJ의 최대 데이터 속도는 12.5Mb/s 입니다. TDM의 최대 데이터 속도는 25Mb/s 입니다.

### 병렬(MSO 모델만 가능)

병렬 버스 데이터 값에서 트리거합니다. 병렬 버스의 크기는 디지털 채널의 경우 1~16 비트, 아날로그 채널의 경우 2 또는 4 비트입니다. 2 진수 및 16 진수가 지원됩니다.

## 획득 시스템

### 획득 모드

#### 샘플

샘플 값을 획득합니다.

#### 피크 검출

800ps(1GHz 모델) 또는 1.6ns(≤500MHz 모델)와 같이 좁은 글리치도 모두 스위프 속도로 캡처합니다.

#### 평균화

평균적으로 2~512 개의 파형을 포함합니다.

#### 엔벨로프

최소-최대 엔벨로프는 여러 획득에 걸쳐 피크 감지 데이터를 반영합니다.

#### Hi-Res

실시간 박스카(Boxcar) 평균으로 랜덤 노이즈를 줄이고 수직 해상도를 높입니다.

#### 롤

40ms/div 보다 느리거나 같은 스위프 속도로 화면 전체에 걸쳐 오른쪽에서 왼쪽으로 파형을 스크롤합니다.

2 100BASE-TX의 경우 350MHz 이상의 대역폭 모델을 사용하는 것이 좋습니다.

3 커맨드 워드를 트리거 선택하면 커맨드 및 미규정 커맨드/스테이트 워드에서 트리거됩니다. 스테이트 워드를 트리거 선택하면 스테이트 및 미규정 커맨드/스테이트 워드에서 트리거됩니다.

파형 측정

커서	파형 및 화면
자동 측정(시간 도메인)	29 개가 있으며 화면에 한 번에 8 개까지 표시할 수 있습니다. 측정 항목은 다음과 같습니다. 기간, 주파수, 지연, 상승 시간, 하강 시간, 포지티브 듀티 사이클, 네거티브 듀티 사이클, 포지티브 펄스 폭, 네거티브 펄스 폭, 버스트 폭, 위상, 포지티브 오버슈트, 네거티브 오버슈트, 피크 대 피크, 진폭, 높음, 낮음, 최대, 최소, 평균, 사이클 평균, RMS, 사이클 RMS, 포지티브 펄스 수 계산, 네거티브 펄스 수 계산, 상승 에지 수 계산, 하강 에지 수 계산, 구역 및 사이클 구역
측정 통계	평균, 최소, 최대, 표준 편차
기준 레벨	자동 측정을 위한 사용자 정의 가능한 기준 레벨은 퍼센트나 다른 단위로 지정할 수 있습니다.
게이팅	화면 또는 파형 커서 중 하나를 사용하여 측정할 획득 내에서 특정 발생을 분리합니다.
파형 히스토그램	파형 히스토그램은 사용자 정의된 화면 영역 내에서 전체 히트 수를 나타내는 일련의 데이터 값을 제공합니다. 파형 히스토그램은 히트 분포의 시각적 그래프인 동시에 측정 가능한 값의 숫자 배열입니다.  소스 - 채널 1, 채널 2, 채널 3, 채널 4, Ref 1, Ref 2, Ref 3, Ref 4, 연산  유형 - 수직, 수평
파형 히스토그램 측정 항목	파형 수 계산, 상자 내 히트, 피크 히트, 중간, 최대, 최소, 피크 대 피크, 평균, 표준 편차, 시그마 1, 시그마 2, 시그마 3

파형 연산

산술	파형 더하기, 빼기, 곱하기, 나누기
연산 기능	미분, 적분, FFT
FFT	스펙트럼 진폭 FFT 수직 스케일을 선형 RMS 또는 dBV RMS 로 설정하고 FFT 창을 직각, 해밍, 해닝 또는 블랙맨-해리스로 설정합니다.
고급 연산	파형, 기준 파형, 연산 기능(FFT, 적분, 미분, 로그, 지수, 제곱, Abs, 사인, 코사인, 탄젠트, 라디안, 도), 스칼라, 최대 두 개까지의 사용자 조정 가능한 변수 및 파라메트릭 측정 결과(기간, 주파수, 지연, 상승, 하강, 포지티브 폭, 네거티브 폭, 버스트 폭, 위상, 포지티브 듀티 사이클, 네거티브 듀티 사이클, 포지티브 오버슈트, 네거티브 오버슈트, 피크 대 피크, 진폭, RMS, 사이클 RMS, 높음, 낮음, 최대, 최소, 평균, 사이클 평균, 구역, 사이클 구역 및 추이 도표)를 포함하는 (적분(Ch1 - 평균(Ch1)) × 1.414 × 변수 1)와 같은 광범위한 대수 수식을 정의합니다.

전력 측정 항목(옵션)

전력 품질 측정 항목	$V_{RMS}$ , $V_{크레스트}$ , 주파수, $I_{RMS}$ , $I_{크레스트}$ , 유효 전력, 피상 전력, 무효 전력, 전력 계수, 위상 각도
스위칭 손실 측정 항목	
전력 손실	$T_{on}$ , $T_{off}$ , 전도, 합계
에너지 손실	$T_{on}$ , $T_{off}$ , 전도, 합계
고조파	THD-F, THD-R, RMS 측정, 고조파를 그래픽 및 표로 표시, IEC61000-3-2 A 등급 및 MIL-STD-1399, 섹션 300A 로 테스트
리플 측정	$V_{Ripple}$ 및 $I_{Ripple}$
변조 분석	+펄스 폭, -펄스 폭, 기간, 주파수, +듀티 사이클, -듀티 사이클 변조 유형의 그래픽 표시
안전 동작 영역	스위칭 장치 안전 작동 구역 측정의 그래픽 표시와 마스크 테스트
dV/dt 및 dI/dt 측정	회전율의 커서 측정

한계/마스크 테스트(옵션)

표준 마스크 포함 <sup>4</sup>	ITU-T, ANSI T1.102, USB
테스트 소스	한계 테스트: 모든 Ch1~Ch4 또는 모든 R1~R4 마스크 테스트: 모든 Ch1~Ch4
마스크 생성	한계 테스트 수직 허용 오차는 1m 구간 증분으로 0~1 구역이며 한계 테스트 수평 허용 오차는 1m 구간 증분으로 0~500m 구역임 내부 메모리에서 표준 마스크 로드 사용자 정의 마스크를 텍스트 파일에서 최대 8 개 세그먼트까지 로드
마스크 스케일	소스를 ON 으로 잠금(소스 채널 설정이 변경되면서 마스크가 자동으로 다시 스케일됨) 소스를 OFF 로 잠금(소스 채널 설정이 변경되더라도 마스크가 자동으로 다시 스케일되지 않음)
테스트 기준이 다음 시점까지 적용됨	파형의 최소 수(1~1,000,000, 무한) 최소 경과 시간(1 초~48 시간, 무한)
위반 한계값	1~1,000,000
테스트 실패 시 작업	획득 중단, 화면 이미지를 파일로 저장, 파형을 파일로 저장, 화면 이미지 인쇄, 펄스 트리거 출력, 원격 인터페이스 SRQ 설정
테스트 완료 시 작업	펄스 트리거 출력, 원격 인터페이스 SRQ 설정
결과 화면	테스트 상태, 총 파형 수, 위반 수, 위반 비율, 총 테스트 수, 실패한 테스트, 테스트 실패 비율, 경과한 시간, 마스크 세그먼트별 총 히트 수

소프트웨어

NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition	텍트로닉스 오실로스코프에 최적화된 완전한 대화형 측정 소프트웨어 환경을 통해 프로그래밍이 필요 없는 직관적인 드래그 앤 드롭 사용자 인터페이스를 사용하여 즉각적인 획득, 생성, 분석, 비교, 가져오기, 측정 데이터 및 신호 저장을 지원합니다.  소프트웨어를 통해 활성 아날로그 채널 신호 데이터의 획득, 제어, 보기 및 내보내기에 대한 표준 지원이 제공됩니다. 정식 버전(SIGEXPT)에는 추가 신호 처리, 고급 분석, 혼합 신호, 스위핑, 한계 테스트, 사용자 정의 단계 기능이 추가되며 각 장비 표준을 30 일 간 평가판으로 사용할 수 있습니다.
OpenChoice® 데스크톱	USB 또는 LAN 을 사용하여 Windows PC 와 오실로스코프 사이의 빠르고 쉬운 통신을 지원합니다. 설정, 파형, 측정값 및 화면 이미지를 전송하고 저장합니다. 포함된 Word 및 Excel 도구 모음은 빠른 보고나 심화 분석을 위해 오실로스코프의 획득 데이터 및 화면 이미지를 Word 및 Excel 에 자동 전송합니다.
IVI 드라이버	LabVIEW, LabWindows/CVI, Microsoft .NET 및 MATLAB 과 같은 일반적인 애플리케이션을 위한 표준 장비 프로그래밍 인터페이스를 제공합니다.
e*Scope® 웹 기반 원격 제어	표준 웹 브라우저를 사용하여 네트워크 연결을 통한 오실로스코프 제어를 지원합니다. 오실로스코프의 IP 어드레스 또는 네트워크 이름을 입력하면 브라우저에 웹 페이지가 표시됩니다.
LXI Class C 웹 인터페이스	오실로스코프의 IP 어드레스나 네트워크 이름을 브라우저의 주소 표시줄에 입력하면 오실로스코프를 표준 웹 브라우저에 연결할 수 있습니다. 웹 인터페이스는 장비 상태 및 구성 보기, 네트워크 설정 상태 및 수정, e*Scope 웹 기반 원격 제어를 통한 장비 제어를 지원합니다. 모든 웹 상호 작용은 LXI Class C 사양, 버전 1.3 을 따릅니다.

<sup>4</sup> 55Mb/s 가 넘는 텔레콤 표준에서 마스크 테스트하는 경우 350MHz 이상의 대역폭 모델을 사용하는 것이 좋습니다. 고속(HS) USB 에서 마스크 테스트하는 경우 1GHz 대역폭 모델을 사용하는 것이 좋습니다.



디스플레이 시스템

디스플레이 유형	10.4 인치(264mm) 액정 화면 TFT 컬러 디스플레이
화면 해상도	가로 1,024 × 세로 768 픽셀(XGA)
보간	Sin(x)/x
파형 형태	벡터, 점, 가변 잔상, 무한 잔상
눈금	일반 모드, 점선 모드, 십자선 모드, 프레임 모드, IRE 및 mV
형식	YT 및 동시 XY/YT
최대 파형 캡처 속도	>50,000wfms

입력/출력 포트

USB 2.0 고속 호스트 포트	USB 대용량 저장 장치, 프린터 및 키보드 지원 장비 전면 포트 2 개, 후면 포트 2 개
USB 2.0 장치 포트	후면 패널의 커넥터로 USBTMC 또는 GPIB(TEK-USB-488 포함)를 통해 오실로스코프 통신/제어 가능, 모든 PictBridge 호환 프린터로 직접 인쇄 가능
LAN 포트	RJ-45 커넥터, 10/100/1000Mb/s 지원
비디오 출력 포트	DB-15 암 커넥터로 외부 모니터 또는 프로젝터에 오실로스코프 화면을 표시하도록 연결. XGA 해상도
보조 입력	전면 패널 BNC 커넥터 입력 임피던스는 1MΩ입니다. 최대 입력은 피크가 ≤ ±425V 인 300V <sub>RMS</sub> CAT II입니다.
프로브 보정기 출력 전압 및 주파수	전면 패널 핀 진폭 0~2.5V 주파수 1kHz
보조 출력	후면 패널 BNC 커넥터 V <sub>OUT</sub> (Hi): ≥2.5V 개방 회로, ≥1.0V 50Ω → 접지 V <sub>OUT</sub> (Lo): ≤0.7V → 부하 ≤ 4mA, ≤0.25V 50Ω → 접지 출력은 오실로스코프가 트리거할 때 펄스 출력 신호를 제공하도록, 내부 오실로스코프 기준 클럭 출력을 제공하도록 또는 한계/마스크 테스트용 이벤트 출력을 제공하도록 구성할 수 있습니다.
외부 기준 입력	시간축 시스템은 외부 10MHz 기준(10MHz ±1%)으로 위상 잠금할 수 있습니다.
Kensington 스타일 잠금 장치	후면 패널 보안 슬롯이 표준 Kensington 스타일 잠금 장치에 연결됩니다.
VESA 마운트	장비 후면의 표준(MIS-D 100) 100mm VESA 마운트 포인트

# 데이터 시트

## LXI(장비용 LAN 확장)

등급	LXI Class C
버전	V1.3

### 전원

전원 전압	100~240V ±10%
전원 주파수	100~240V ±10%에서 50~60Hz ±10% 115V ±13%에서 400Hz ±10%
소비 전력	최대 225W

### 물리적 특성

치수	mm	인치
높이	229	9.0
폭	439	17.3
깊이	147	5.8

무게	kg	lb.
순 중량	5	11
운송	10.7	23.6

랙마운트 구성	5U
냉각 공간	장비 왼쪽 측면 및 후면에 51mm(2 인치)가 필요함

### EMC, 환경 및 안전

온도	
작동	0°C~+50°C(+32°F~122°F)
비작동	-20°C~+60°C(-4°F~140°F)

습도	
작동	고: 40°C~50°C, 10%~60% 상대 습도저: 0°C~40°C, 10%~90% 상대 습도
비작동	고: 40°C~60°C, 5%~60% 상대 습도저: 0°C~40°C, 5%~90% 상대 습도

고도	
작동	3,000 미터(9,843 피트)
비작동	9,144 미터(30,000 피트)

규정	
전자파 적합성	EC Council 지침 2004/108/EC
안전	UL61010-1:2004, CAN/CSA-C22.2 No. 61010.1: 2004, 저전압 지침 2006/95/EC 및 EN61010-1:2001, IEC 61010-1:2001, ANSI 61010-1-2004, ISA 82.02.01

## 주문 정보

### MSO/DPO4000B 제품군

DPO4014B	100 MHz, 1/2/4 채널에서 2.5/2.5/2.5GS/s, 20M 레코드 길이, 4 채널 디지털 포스퍼 오실로스코프
DPO4034B	350 MHz, 1/2/4 채널에서 2.5/2.5/2.5GS/s, 20M 레코드 길이, 4 채널 디지털 포스퍼 오실로스코프
DPO4054B	500 MHz, 1/2/4 채널에서 2.5/2.5/2.5GS/s, 20M 레코드 길이, 4 채널 디지털 포스퍼 오실로스코프
DPO4102B-L	1GHz, 1/2 채널에서 5/2.5GS/s, 5M 레코드 길이, 2 채널 디지털 포스퍼 오실로스코프
DPO4102B	1GHz, 1/2 채널에서 5/5GS/s, 20M 레코드 길이, 2 채널 디지털 포스퍼 오실로스코프
DPO4104B-L	1GHz, 1/2/4 채널에서 5/5/2.5GS/s, 5M 레코드 길이, 4 채널 디지털 포스퍼 오실로스코프
DPO4104B	1GHz, 1/2/4 채널에서 5/5/5GS/s, 20M 레코드 길이, 4 채널 디지털 포스퍼 오실로스코프
MSO4014B	100MHz, 1/2/4 채널에서 2.5/2.5/2.5GS/s, 20M 레코드 길이, 4+16 채널 혼합 신호 오실로스코프
MSO4034B	350MHz, 1/2/4 채널에서 2.5/2.5/2.5GS/s, 20M 레코드 길이, 4+16 채널 혼합 신호 오실로스코프
MSO4054B	500MHz, 1/2/4 채널에서 2.5/2.5/2.5GS/s, 20M 레코드 길이, 4+16 채널 혼합 신호 오실로스코프
MSO4102B-L	1GHz, 1/2 채널에서 5/2.5GS/s, 5M 레코드 길이, 2+16 채널 혼합 신호 오실로스코프
MSO4102B	1GHz, 1/2 채널에서 5/5GS/s, 20M 레코드 길이, 2+16 채널 혼합 신호 오실로스코프
MSO4104B-L	1GHz, 1/2/4 채널에서 5/5/2.5GS/s, 5M 레코드 길이, 4+16 채널 혼합 신호 오실로스코프
MSO4104B	1GHz, 1/2/4 채널에서 5/5/5GS/s, 20M 레코드 길이, 4+16 채널 혼합 신호 오실로스코프

### 기본 액세서리

#### 프로브

≤ 500MHz 모델	TPP0500, 500MHz 대역폭, 10X, 3.9pF 아날로그 채널당 패시브 전압 프로브 한 개
1GHz 모델	TPP1000, 1GHz 대역폭, 10X, 3.9pF 아날로그 채널당 패시브 전압 프로브 한 개
MSO 모델의 기타 구성	P6616 16 채널 로직 프로브 한 개 및 로직 프로브 액세서리 키트(020-2662-xx) 한 개

#### 액세서리

200-5130-xx	전면 덮개
063-4300-xx	설명서 CD
016-2030-xx	액세서리 가방
—	사용 설명서
—	전원 코드
—	OpenChoice® Desktop 소프트웨어
—	NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition 소프트웨어
—	ISO9001 품질 시스템 등록 및 NMI(National Metrology Institute) 소급을 기록한 교정 인증서

## 보증

프로브를 제외한 모든 공임과 부품의 보증 기간은 3년입니다.

## 애플리케이션 모듈

애플리케이션 모듈을 오실로스코프에 사용하기 위해서는 라이선스가 필요합니다. 모듈에 포함되어 있는 라이선스는 모듈을 한 장비에서 다른 장비로 이동하는 것이 가능하도록 지원합니다. 또는 오실로스코프에 라이선스가 포함되어 모듈 제거 및 저장이 보호될 수 있도록 지원합니다. 모듈의 라이선스를 오실로스코프로 이동시킨 후 모듈을 제거하면 4 개 이상의 애플리케이션을 동시에 사용하는 것이 허용됩니다.

<b>DPO4AERO</b>	<p>항공 우주 시리얼 트리거 및 분석 모듈입니다. 신호의 디지털 보기, 버스 보기, 패킷 디코드, 검색 도구, 시간 소인 정보가 있는 패킷 디코드 표와 같은 분석 도구 및 MIL-STD-1553 버스의 패킷 레벨 정보에서 트리거를 지원합니다.</p> <p>신호 입력 - 모든 Ch1~Ch4, 연산, Ref1~Ref4</p> <p>권장 프로빙 - 차동 또는 싱글 엔드(1 개의 싱글 엔드 신호만 필요함)</p>
<b>DPO4AUDIO</b>	<p>오디오 시리얼 트리거 및 분석 모듈입니다. 신호의 디지털 보기, 버스 보기, 패킷 디코드, 검색 도구, 시간 소인 정보가 있는 패킷 디코드 표와 같은 분석 도구 및 I<sup>2</sup>S, LJ, RJ 및 TDM 오디오 버스의 패킷 레벨 정보에서 트리거를 지원합니다.<sup>5</sup></p> <p>신호 입력 - 모든 Ch1~Ch4(MSO 모델은 모든 D0~D15)</p> <p>권장 프로빙 - 싱글 엔드</p>
<b>DPO4AUTO</b>	<p>자동차 시리얼 트리거 및 분석 모듈입니다. 신호의 디지털 보기, 버스 보기, 패킷 디코드, 검색 도구, 시간 소인 정보가 있는 패킷 디코드 표와 같은 분석 도구 및 CAN 과 LIN 버스의 패킷 레벨 정보에서 트리거를 지원합니다.</p> <p>신호 입력 - LIN: 모든 Ch1~Ch4(MSO 모델은 모든 D0~D15), CAN: 모든 Ch1~Ch4(MSO 모델은 모든 D0~D15)</p> <p>권장 프로빙 - LIN: 싱글 엔드, CAN: 싱글 엔드 또는 차동</p>
<b>DPO4AUTOMAX</b>	<p>확장된 자동차 시리얼 트리거 및 분석 모듈입니다. 신호의 디지털 보기, 버스 보기, 패킷 디코드, 검색 도구, 시간 소인 정보가 있는 패킷 디코드 표, 아이 다이어그램 분석 소프트웨어와 같은 분석 도구 및 CAN, LIN, FlexRay 버스의 패킷 레벨 정보에서 트리거를 지원합니다.</p> <p>신호 입력 - LIN: 모든 Ch1~Ch4(MSO 모델은 모든 D0~D15), CAN: 모든 Ch1~Ch4(MSO 모델은 모든 D0~D15), FlexRay: 모든 Ch1~Ch4(MSO 모델은 모든 D0~D15)</p> <p>권장 프로빙 - LIN: 싱글 엔드, CAN, FlexRay: 싱글 엔드 또는 차동</p>
<b>DPO4COMP</b>	<p>컴퓨터 시리얼 트리거 및 분석 모듈입니다. 신호의 디지털 보기, 버스 보기, 패킷 디코드, 검색 도구, 시간 소인 정보가 있는 패킷 디코드 표와 같은 분석 도구 및 RS-232/422/485/UART 버스의 패킷 레벨 정보에서 트리거를 지원합니다.</p> <p>신호 입력 - 모든 Ch1~Ch4(MSO 모델은 모든 D0~D15)</p> <p>권장 프로빙 - RS-232/UART: 싱글 엔드, RS-422/485: 차동</p>
<b>DPO4EMBD</b>	<p>내장 시리얼 트리거 및 분석 모듈입니다. 신호의 디지털 보기, 버스 보기, 패킷 디코드, 검색 도구, 시간 소인 정보가 있는 패킷 디코드 표와 같은 분석 도구 및 I<sup>2</sup>S, LJ, RJ 및 TDM 오디오 버스의 패킷 레벨 정보에서 트리거를 지원합니다.<sup>6</sup></p> <p>신호 입력 - I<sup>2</sup>C: 모든 Ch1~Ch4(MSO 모델은 모든 D0~D15), SPI: 모든 Ch1~Ch4(MSO 모델은 모든 D0~D15)</p> <p>권장 프로빙 - 싱글 엔드</p>

<sup>5</sup> DPO4102B 또는 DPO4102B-L 모델에서는 사용할 수 없습니다.

<sup>6</sup> DPO4102B 및 DPO4102B-L 모델에서는 2-와이어 SPI 만 지원합니다.

<b>DPO4ENET</b>	<p>이더넷 시리얼 트리거 및 분석 모듈입니다. 신호의 디지털 보기, 버스 보기, 패킷 디코드, 검색 도구, 시간 소인 정보가 있는 패킷 디코드 표와 같은 분석 도구 및 10BASE-T 및 100BASE-TX<sup>7</sup> 버스의 패킷 레벨 정보에서 트리거를 지원합니다.</p> <p>신호 입력 - 모든 Ch1~Ch4, 연산, Ref1~Ref4</p> <p>권장 프로빙 - 10BASE-T: 싱글 엔드 또는 차동, 100BASE-TX: 차동</p>
<b>DPO4USB</b>	<p>USB 시리얼 트리거 및 분석 모듈입니다. 저속, 최대 속도, 고속 USB 시리얼 버스에 대한 패킷 레벨 내용에서 트리거하도록 지원합니다. 저속, 최대 속도, 고속 USB 시리얼 버스를 위해 신호의 디지털 보기, 버스 보기, 패킷 디코드, 검색 도구, 시간 소인 정보가 있는 패킷 디코드 표와 같은 분석 도구를 지원합니다.<sup>8</sup></p> <p>신호 입력 - 저속 및 최대 속도: 모든 Ch1~Ch4(MSO 모델은 모든 D0~D15), 저속, 최대 속도, 고속: 모든 Ch1~Ch4, 연산, Ref1~Ref4</p> <p>권장 프로빙 - 저속 및 최대 속도: 싱글 엔드 또는 차동, 고속: 차동</p>
<b>DPO4PWR</b>	<p>전력 분석 애플리케이션 모듈입니다. 이 모듈을 사용하면 전원 품질, 스위칭 손실, 고조파, 리플, 변조, SOA(안전 작동 구역), 변조, 리플 및 회전을(dV/dt 및 dI/dt)을 빠르고 정확하게 분석할 수 있습니다.</p>
<b>DPO4LMT</b>	<p>한계 및 마스크 테스트 애플리케이션 모듈입니다. 사용자 정의 또는 표준 통신이나 컴퓨터 마스크를 사용한 "골든" 파형 및 마스크 테스트에서 생성한 한계 템플릿 테스트를 지원합니다.<sup>9</sup></p>
<b>DPO4VID</b>	<p>HDTV 및 사용자 정의(비표준) 비디오 트리거 모듈입니다.</p>

## 장비 옵션

### 전원 코드 및 플러그 옵션

<b>옵션 A0</b>	북미 전원 플러그(115V, 60Hz)
<b>옵션 A1</b>	전 유럽 전원 플러그(220V, 50Hz)
<b>옵션 A2</b>	영국 전원 플러그(240V, 50Hz)
<b>옵션 A3</b>	호주 전원 플러그(240V, 50Hz)
<b>옵션 A5</b>	스위스 전원 플러그(220V, 50Hz)
<b>옵션 A6</b>	일본 전원 플러그(100V, 110/120V, 60Hz)
<b>옵션 A10</b>	중국 전원 플러그(50Hz)
<b>옵션 A11</b>	인도 전원 플러그(50Hz)
<b>옵션 A12</b>	브라질 전원 플러그(60Hz)
<b>옵션 A99</b>	전원 코드 없음

<sup>7</sup> 100BASE-TX의 경우 350MHz 이상의 대역폭 모델을 사용하는 것이 좋습니다.

<sup>8</sup> 아날로그 채널 대역폭이 1GHz 인 모델에만 USB 고속 지원이 제공됩니다.

<sup>9</sup> 55Mb/s 가 넘는 텔레콤 표준에서 마스크 테스트하는 경우 350MHz 이상의 대역폭 모델을 사용하는 것이 좋습니다. 고속(HS) USB 에서 마스크 테스트하는 경우 1GHz 대역폭 모델을 사용하는 것이 좋습니다.

## 언어 옵션

옵션 L0	영문 설명서
옵션 L1	프랑스어 설명서
옵션 L2	이탈리아어 설명서
옵션 L3	독일어 설명서
옵션 L4	스페인어 설명서
옵션 L5	일본어 설명서
옵션 L6	포르투갈어 설명서
옵션 L7	중국어 간체 설명서
옵션 L8	중국어 번체 설명서
옵션 L9	한국어 설명서
옵션 L10	러시아어 설명서
옵션 L99	설명서 없음

언어 옵션을 선택하면 선택 언어로 번역된 전면 패널 오버레이를 제공 받으실 수 있습니다.

## 서비스 옵션

옵션 C3	교정 서비스(3년)
옵션 C5	교정 서비스(5년)
옵션 D1	교정 데이터 보고서
옵션 D3	교정 데이터 보고서(3년, 옵션 C3 포함)
옵션 D5	교정 데이터 보고서(5년, 옵션 C5 포함)
옵션 R5	수리 서비스 5년(보증 포함)
옵션 SILV600	5년으로 확장된 표준 보증

프로브 및 액세서리는 오실로스코프 보증 및 서비스 품목에 포함되지 않습니다. 고유한 보증 사항 및 교정 조건을 보려면 각 프로브와 액세서리 모델의 데이터 시트를 참조하십시오.

## 권장 액세서리

### 프로브

텍트로닉스에서는 사용자의 응용 요구 사항에 맞도록 서로 다른 100 개 이상의 프로브를 제공합니다. 제공되는 프로브의 전체 목록은 [www.tektronix.co.kr/probes](http://www.tektronix.co.kr/probes) 를 참조하십시오.

TPP0500	500MHz, 10X TekVPI® 패시브 전압 프로브, 3.9pF 입력 커패시턴스 포함
TPP0502	500MHz, 2X TekVPI® 패시브 전압 프로브, 12.7pF 입력 커패시턴스 포함
TPP0850	2.5kV, 800MHz, 50X TekVPI® 고전압 패시브 프로브
TPP1000	1GHz, 10X TekVPI® 패시브 전압 프로브, 3.9pF 입력 커패시턴스 포함
TAP1500	1.5GHz TekVPI® 액티브 싱글 엔드 전압 프로브
TCP0030	120MHz TekVPI® 30 암페어 AC/DC 전류 프로브
TCP0150	20MHz TekVPI® 150 암페어 AC/DC 전류 프로브
TDP0500	500MHz TekVPI® 차동 전압 프로브, ±42V 차동 입력 전압
TDP1000	1GHz TekVPI® 차동 전압 프로브, ±42V 차동 입력 전압

TDP1500	1.5GHz TekVPI® 차동 전압 프로브, ±8.5V 차동 입력 전압
THDP0200	±1.5kV, 200MHz TekVPI® 고전압 차동 프로브
THDP0100	±6kV, 100MHz TekVPI® 고전압 차동 프로브
TMDP0200	±750V, 200MHz TekVPI® 고전압 차동 프로브
P5100A	2.5kV, 500MHz, 100X 고전압 패시브 프로브
P5200A	1.3kV, 50MHz 고전압 차동 프로브

액세서리

077-0512-xx	서비스 설명서(영문만 제공)
TPA-BNC	TekVPI®-TekProbe™ BNC 어댑터
TEK-DPG	TekVPI 지연시간 보정 펄스 발생기 신호 소스
067-1686-xx	전력 측정 지연시간 보정 및 교정 고정기
SIGEXPTE	National Instruments LabVIEW Signal Express™ Tektronix Edition 소프트웨어 - 정식 버전
FPGAView-A-MSO	Altera FPGA 지원
TEK-USB-488	GPIO-USB 어댑터
ACD4000B	소프트 운송 케이스
HCTEK54	하드 운송 케이스(ACD4000B 필요)
RMD5000	랙마운트 키트



텍트로닉스는 SRI Quality System Registrar의 감사를 거쳐 ISO 9001 및 ISO 14001에 등록되었습니다.



제품은 IEEE 표준 488.1-1987, RS-232-C 및 텍트로닉스 표준 코드와 형식을 준수합니다.