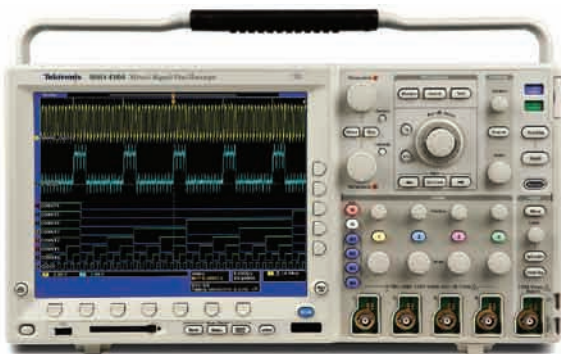


혼합 신호 오실로스코프

MSO4000, DPO4000 시리즈 데이터 시트



특징 및 장점

주요 성능 사양

- 1GHz, 500MHz, 350MHz 대역폭 모델
- 4개의 아날로그 채널 모델
- 16개의 디지털 채널(MSO 시리즈)
- 모든 채널에서 최대 5GS/s의 샘플링 속도
- 모든 채널에서 10M 포인트의 레코드 길이
- 최대 파형 캡처 속도 50,000wfms 이상
- 고급 트리거 세트

사용 편의 기능

- 파형 데이터를 손쉽게 탐색하고 자동으로 검색할 수 있는 Wave Inspector® 컨트롤
- 29가지 자동 측정, FFT 분석을 통한 파형 분석 간소화
- TekVPI® 프로브 인터페이스 : 능동, 차동 및 전류 프로브의 자동 연결 지원
- 10.4인치(264mm) XGA 컬러 디스플레이
- 작은 크기와 가벼운 무게 - 폭 137mm, 무게 5kg

연결성

- 빠르고 손쉽게 데이터를 저장, 인쇄하고 USB 키보드를 연결할 수 있는 USB 2.0 호스트 포트 전면부 1개, 후면부 2개 제공
- 손쉽게 PC에 연결하거나 PictBridge® 호환 프린터로 직접 인쇄할 수 있는 USB 2.0 장치 포트
- 네트워크 연결용 통합 10/100 이더넷 포트, 오실로스코프 디스플레이를 모니터 또는 프로젝터로 내보낼 수 있는 비디오 출력 포트

선택적인 직렬 트리거링 및 분석

- I²C, SPI, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, I²S/LJ/RJ/TDM의 자동 직렬 트리거링, 디코딩 및 검색 옵션

혼합 신호 설계 및 분석(MSO 시리즈)

- 병렬 버스 트리거링, 디코딩 및 검색 자동화
- 채널별 임계값 설정
- 다채널 셋업 & 홀드 트리거링
- 디지털 채널에서 60.6ps의 정밀한 타이밍 분해능을 제공하는 MagniVu™ 고속 획득

옵션 애플리케이션 지원

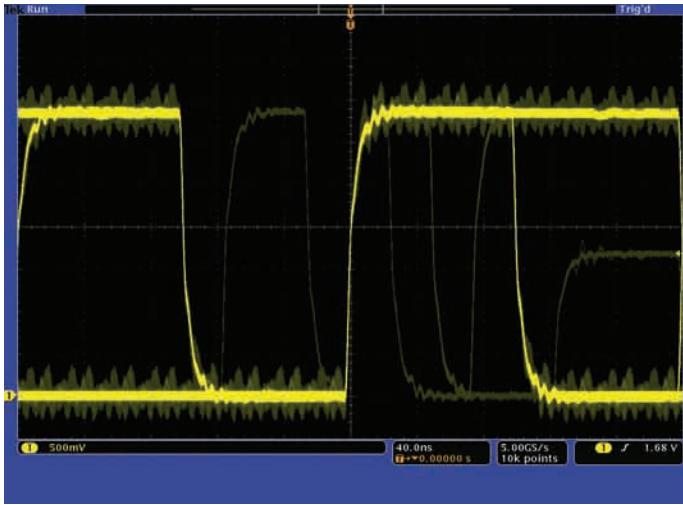
- 파워 분석
- HDTV 및 비표준 비디오 분석

혼합 신호 설계 디버깅을 위한 다양한 기능 제공

MSO/DPO4000 혼합 신호 오실로스코프 시리즈를 사용하면 최대 20개의 아날로그와 디지털 신호를 단일 장비로 분석하여 복잡한 설계에서 문제를 신속하게 발견하고 진단할 수 있습니다. 최대 1GHz의 대역폭과 모든 채널에서 최소 5배의 오버샘플링을 지원하므로 빠르게 변하는 신호 정보를 확인하는데 필요한 성능이 보장됩니다. MSO/DPO4000은 장시간의 신호 활동을 캡처하는 동시에 정밀한 타이밍 분해능을 유지할 수 있도록 모든 채널에서 표준 10M 포인트의 긴 레코드 길이를 제공합니다.

신속한 파형 탐색, 자동 직렬 및 병렬 버스 분석, 자동 파워 분석을 위한 Wave Inspector® 컨트롤과 함께 텍트론릭스의 MSO/DPO4000 오실로스코프 시리즈는 복잡한 설계의 디버그 작업을 간소화하고 속도를 높이는 데 필요한 다양한 기능을 제공합니다.

데이터 시트



발견 – 50,000wfms 이상의 빠른 파형 캡처 속도로 놓치기 쉬운 글리치와 기타 간헐적인 이벤트의 캡처 가능성을 최대한 높여 줍니다.

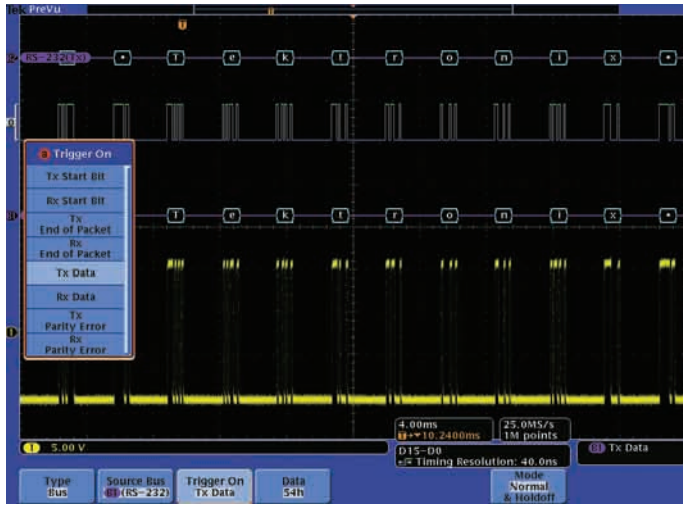
디버깅의 모든 단계에서 빠른 수행이 달성되도록 포괄적인 기능을 제공합니다.

MSO/DPO4000 시리즈는 예외를 신속하게 발견하고 캡처하는 것부터 파형 레코 드에서 이벤트를 검색하고 그 특성과 장치의 동작을 분석하기까지 설계 디버깅 작 업의 모든 단계를 빠르게 수행하는 강력한 기능 세트를 제공합니다.

발견 (Discover)

설계 문제를 디버깅하려면 먼저 문제의 존재 여부를 알아내야 합니다. 모든 설계 엔지니어는 자신의 설계에서 문제를 찾는 데 시간을 소비하는데, 적절한 디버깅 툴이 없다면 이는 시간이 많이 소요되는 까다로운 작업입니다.

MSO/DPO4000 시리즈는 업계 최고의 완성도를 갖춘 신호 시각화 기능을 통 해 장치의 실제 작동 상황을 빠르게 파악하도록 지원합니다. 초당 50,000 파 형 이상의 빠른 파형 캡처 속도로 수 초 안에 글리치 및 기타 간헐적인 이상신 호를 보여줌으로써 장치 오류의 진정한 본질을 밝혀냅니다. 명암 그레이딩을 지 원하는 디지털 포스퍼 디스플레이는 더 자주 발생하는 신호 영역을 강조하여 신 호의 활동 이력을 표시함으로써 이상 현상이 얼마자 자주 발생하는지 시각적으 로 표시해 줍니다.



캡처 – RS-232 버스를 통해 이동하는 특정 전송 데이터 패킷에 대해 트리거링합니다. 특정 직 렬 패킷 콘텐츠에 대한 트리거를 포함한 완벽한 트리거 세트를 제공하므로 관심 이벤트를 신속하 게 캡처할 수 있습니다.

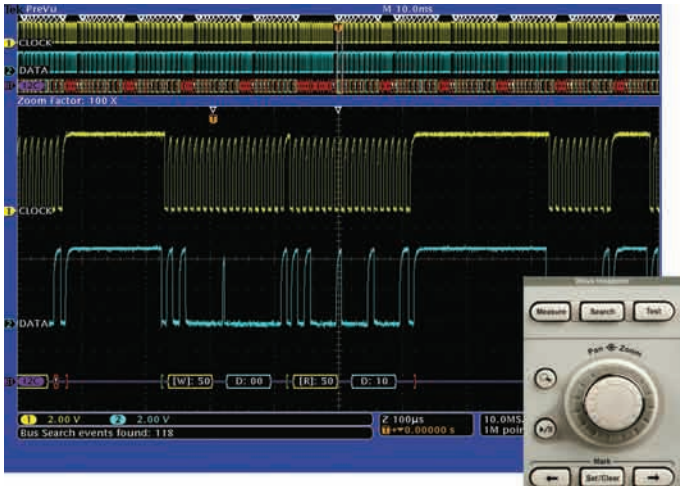
캡처(Capture)

장치의 오류를 발견하는 것은 첫 단계에 불과합니다. 다음으로 관심 이벤트를 캡 처하여 근본 원인을 식별해야 합니다.

MSO/DPO4000 시리즈는 런트, 로직, 펄스 폭/글리치, 셋업 & 홀드 위반, 직렬 패 킷 및 병렬 데이터 등 완벽한 트리거 세트를 제공하므로 이벤트를 빠르게 찾을 수 있습니다. 또한 최대 10M 포인트의 레코드 길이를 지원하므로 단일 획득에서 많 은 관심 이벤트와 수천 개의 직렬 패킷을 캡처하는 동시에 높은 분해능이 유지되 므로 정밀한 신호 정보를 확인할 수 있습니다.

MSO/DPO4000 시리즈는 특정 패킷 콘텐츠에 대한 트리거링에서 다양한 데 이터 포맷의 자동 디코딩에 이르기까지 I²C, SPI, CAN, LIN, FlexRay, RS- 232/422/485/UART, I²S/LJ/RJ/TDM 등 업계에서 가장 광범위한 직렬 버스에 대 한 통합 지원을 제공합니다. 또한 직렬 및/또는 병렬 버스를 최대 4개까지 동시에 디코딩하는 기능으로 시스템 차원의 문제를 신속하게 파악할 수 있습니다.

MSO4000 시리즈는 복잡한 임베디드 시스템에서 시스템 차원의 상호 작용 문제 를 해결할 수 있도록 아날로그 채널과 더불어 16개의 디지털 채널을 제공합니다. 디지털 채널이 오실로스코프에 완벽하게 통합되어 있으므로 전체 입력 채널에 대 해 모든 아날로그, 디지털 및 직렬 신호가 자동으로 시간 상관 관계가 되도록 트 리거링할 수 있습니다. MagniVu™ 고속 획득 기능을 사용하면 트리거 포인트 주변 에서 정밀한 신호 정보(최고 60.6ps의 분해능)를 획득할 수 있으므로 정밀 측정이 가능합니다. MagniVu는 셋업 & 홀드 측정, 클럭 지연, 신호 스큐 및 글리치 특성 화에서 정확한 타이밍을 측정하는 데 필수적인 기능입니다.



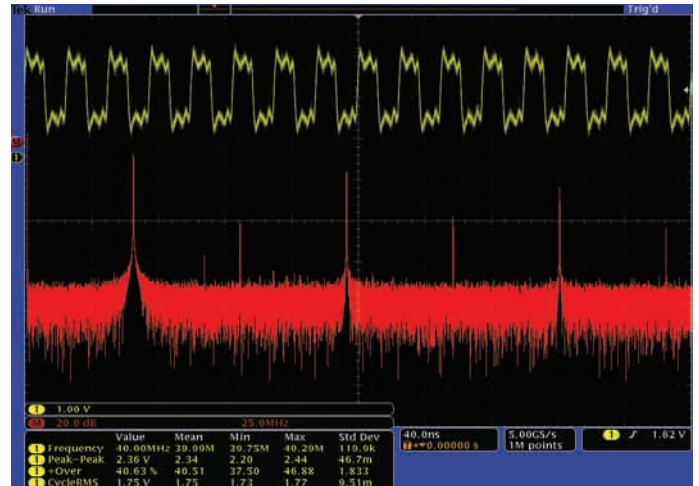
검색 - 어드레스 값 50에 대한 Wave Inspector 검색의 결과를 보여주는 iC 디코딩. Wave Inspector 컨트롤은 파형 데이터의 관찰 및 탐색에서 탁월한 효율성을 제공합니다.

검색(Search)

적절한 검색 툴이 없으면 긴 파형 레코드에서 관심 이벤트를 찾는 일에 시간이 많이 소요될 수 있습니다.

최근 레코드 길이가 백만 데이터 포인트를 넘어서면서 이벤트를 찾으려면 수천 개의 신호 활동 화면을 스크롤해야 합니다.

MSO/DPO4000 시리즈는 혁신적인 Wave Inspector® 컨트롤을 통해 업계에서 가장 포괄적인 검색 및 파형 탐색 기능을 제공합니다. 이러한 컨트롤을 사용하면 레코드 전체를 빠르게 패닝 및 축소/확대할 수 있습니다. 고유의 포스 피드백(force-feedback) 시스템으로 레코드의 한쪽 끝에서 다른 쪽 끝까지 수 초 만에 이동할 수 있으며, 사용자 마크 기능으로 나중에 참조하고자 하는 위치를 표시하여 자세히 조사할 수도 있습니다. 또는 사용자가 정의한 기준에 따라 레코드를 자동으로 검색할 수도 있습니다. Wave Inspector는 아날로그, 디지털 및 직렬 버스 데이터를 비롯한 전체 레코드를 즉시 검색합니다. 그 과정에서 사용자가 정의한 이벤트의 발생 위치가 모두 자동으로 표시되므로 이벤트 사이를 빠르게 이동할 수 있습니다.



분석 - 펄스 신호의 FFT 분석. 포괄적인 통합 분석 툴 세트를 통해 설계의 성능을 빠르게 검증할 수 있습니다.

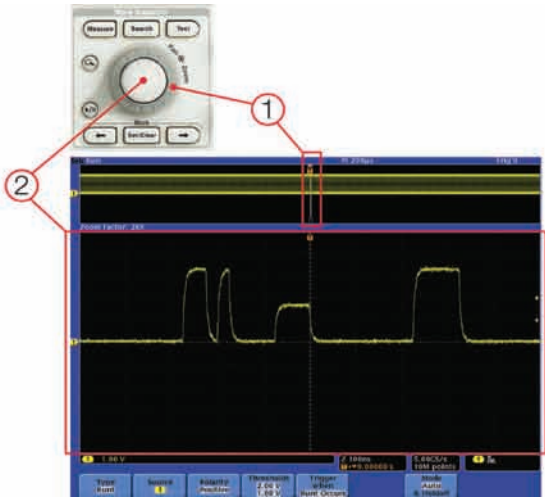
분석(Analyze)

프로토타입의 성능이 시뮬레이션과 일치하며 프로젝트의 설계 목표에 부합하는지 검증하려면 동작을 분석해야 합니다. 작업 범위는 간단한 상승 시간 및 펄스 폭 확인에서 정밀한 파워 손실 분석 및 노이즈 소스 조사까지입니다.

MSO/DPO4000 시리즈는 파형 및 화면 기준의 커서, 29가지 자동 측정, 고급 파형 연산(임의 방정식 편집 및 FFT 분석 포함) 및 시간에 따른 측정값의 변화를 시각적으로 파악할 수 있는 추이도 등의 포괄적인 통합 분석 툴 세트를 제공합니다. 또한 직렬 버스 분석, 파워 공급 장치 설계, 비디오 설계 및 개발과 관련된 전문 애플리케이션 지원도 제공됩니다.

내쇼날인스트루먼트 LabVIEW SignalExpress™ 텍트로닉스 버전은 더욱 광범위한 분석을 위해 시간 및 주파수 영역 분석, 한계 테스트, 데이터 로깅 및 맞춤형 보고서 등 200가지 이상의 기본 기능을 제공합니다.

데이터 시트



Wave Inspector 컨트롤은 파형 데이터의 관찰, 탐색 및 분석에서 최고의 효율성을 제공합니다. 바깥쪽 패닝 컨트롤(1)을 돌리면 10M 포인트 레코드를 순식간에 이동할 수 있습니다. 처음부터 끝까지 수초 내에 지나갑니다. 관심 있는 부분을 보고 추가 정보가 필요하면 안쪽 줌 컨트롤(2)을 돌리면 됩니다.

Wave Inspector® 탐색 및 검색

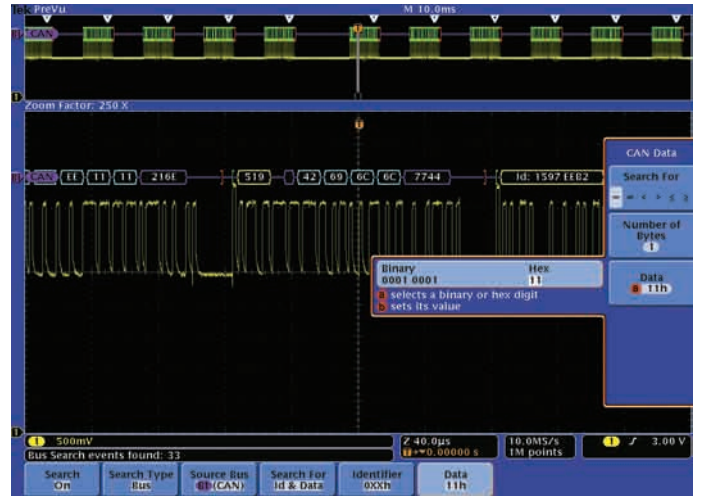
10M 포인트의 레코드 길이는 수천 화면의 정보를 의미합니다. MSO/DPO4000 시리즈는 업계 최고의 탐색 및 검색 툴인 Wave Inspector를 통해 이벤트를 수 초 안에 찾을 수 있습니다. Wave Inspector는 다음과 같은 혁신적인 제어 기능을 제공합니다.

줌/패닝

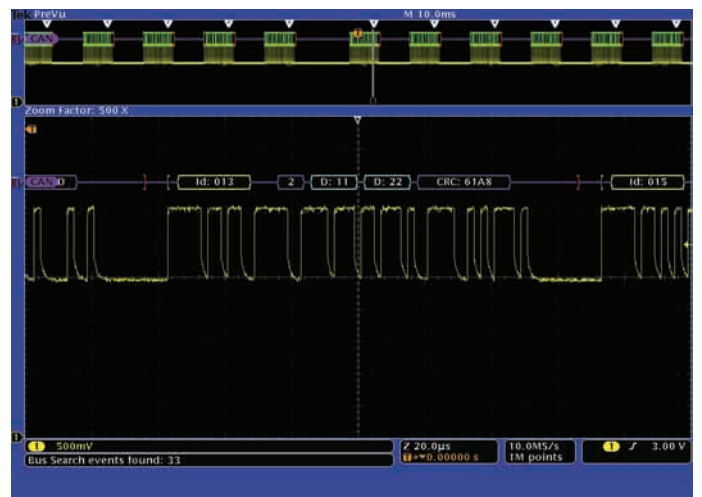
전용 2단 전면부 컨트롤로 확대/축소 및 패닝을 직관적으로 제어할 수 있습니다. 안쪽 줌 노브로 줌 배율(또는 줌 비율)을 제어합니다. 시계 방향으로 돌리면 줌이 활성화되고 줌 배율이 증가하며, 시계 반대 방향으로 돌리면 줌 배율이 감소하다 끝까지 돌리면 줌이 꺼집니다. 이제 줌 보기를 조정하기 위해 여러 메뉴를 탐색할 필요가 없습니다. 바깥쪽 노브를 사용하면 파형에서 줌 상자를 좌우로 이동하여 확인하려는 파형 부분으로 빠르게 패닝할 수 있습니다. 또한 바깥쪽 노브를 돌리는 속도에 따라 파형에서 패닝되는 속도가 달라집니다. 바깥쪽 노브를 더 많이 돌릴수록 줌 상자가 더 빠르게 이동합니다. 반대로 돌리면 패닝 방향이 변경됩니다.

재생/일시정지

전면부의 전용 **재생/일시정지** 버튼을 사용하여 파형을 자동으로 스크롤하여 표시하는 동시에 이상 현상 또는 관심 이벤트를 검색할 수 있습니다. 직관적인 패닝 컨트롤을 사용하여 재생 속도와 방향을 제어할 수 있습니다. 컨트롤을 더 많이 돌리면 파형이 더 빠르게 스크롤되고 컨트롤을 반대 방향으로 돌리면 방향이 변경됩니다.



검색 단계 1 : 찾고자 하는 것을 정의하기



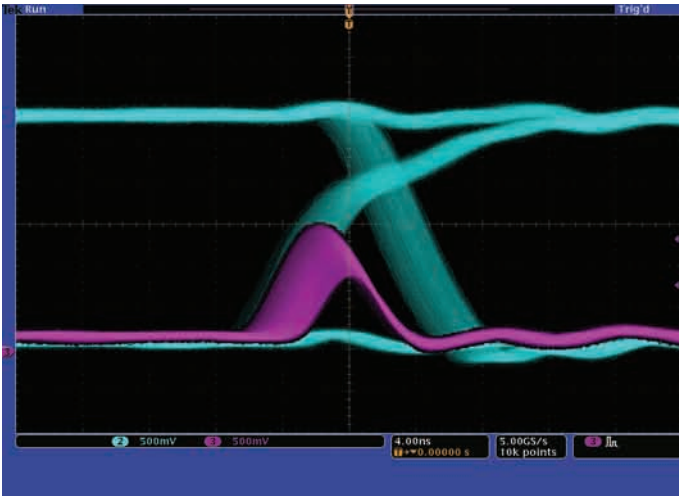
검색 2단계: Wave Inspector에서 자동으로 레코드를 검색하고 각 이벤트를 흰색 삼각형 테두리로 표시합니다. 이전 및 다음 버튼을 사용하여 한 이벤트에서 다음 이벤트로 이동할 수 있습니다.

사용자 마크

전면부의 **표시 설정** 버튼을 눌러 파형에 하나 이상의 마크를 남길 수 있습니다. 마크 사이를 이동하려면 전면부의 **이전**(←) 및 **다음**(→) 버튼을 누르기만 하면 됩니다.

마크 검색

검색 버튼을 사용하면 긴 획득 구간에서 자동으로 사용자 정의 이벤트를 검색할 수 있습니다. 발생한 모든 이벤트는 검색 마크로 강조 표시되며 전면부의 **이전**(←) 및 **다음**(→) 버튼으로 손쉽게 이동할 수 있습니다. 검색 유형에는 에지, 펄스 폭/글리치, 런트, 로직, 셋업 & 홀드, 상승/하강 시간 병렬 버스 및 I²C, SPI, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, I²S/LJ/RJ/TDM 패키지 콘텐츠가 포함됩니다.



MSO/DPO4000 시리즈는 디지털 포스퍼 기술을 통해 50,000wfms 이상의 파형 캡처 속도와 실시간 명암 그레이딩을 지원합니다.

디지털 포스퍼 기술

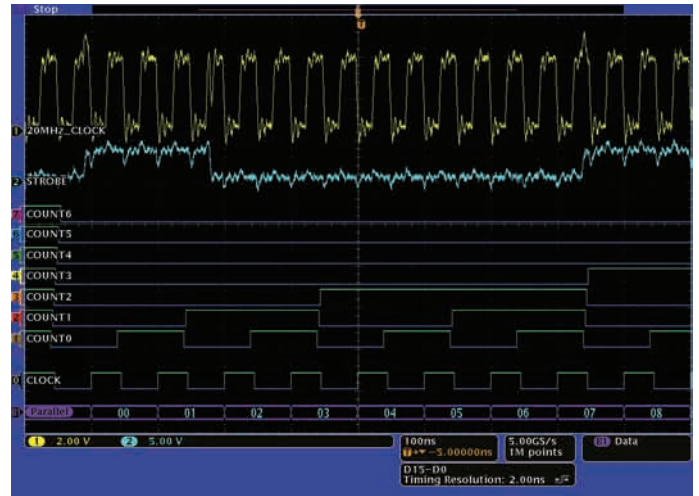
MSO/DPO4000 시리즈의 디지털 포스퍼 기술은 장치의 실제 작동 상황을 빠르게 파악하도록 지원합니다. 또한 50,000wfms 이상의 빠른 파형 캡처 속도로 런트 펄스, 글리치, 타이밍 문제 등 디지털 시스템에서 흔히 발생하는 간헐적 문제를 빠르게 확인할 수 있는 가능성을 크게 높여줍니다.

파형은 서로 중첩되며 더 빈번하게 발생하는 파형 포인트는 강조 표시됩니다. 이를 통해 장시간에 걸쳐 더 빈번하게 발생한 이벤트 또는 간헐적인 이상 현상의 경우 덜 자주 발생한 이벤트를 빠르게 식별할 수 있습니다.

MSO/DPO4000 시리즈는 무한 퍼시스턴스 또는 가변 퍼시스턴스를 선택하여 이전 파형 획득 기록을 화면에 유지할 시간을 결정할 수 있습니다. 이를 통해 예외가 얼마나 자주 발생하는지 판단할 수 있습니다.

혼합 신호 설계 및 분석(MSO 시리즈)

MSO4000 시리즈 혼합 신호 오실로스코프는 16개의 디지털 채널을 제공합니다. 이러한 채널은 오실로스코프의 사용자 인터페이스와 밀접하게 통합되어 조작을 간소화하고 혼합 신호 문제를 손쉽게 해결할 수 있도록 합니다.



MSO 시리즈는 16개의 통합 디지털 채널을 제공하므로 아날로그와 디지털 신호의 시간상관관계를 분석하는 데 이용할 수 있습니다.

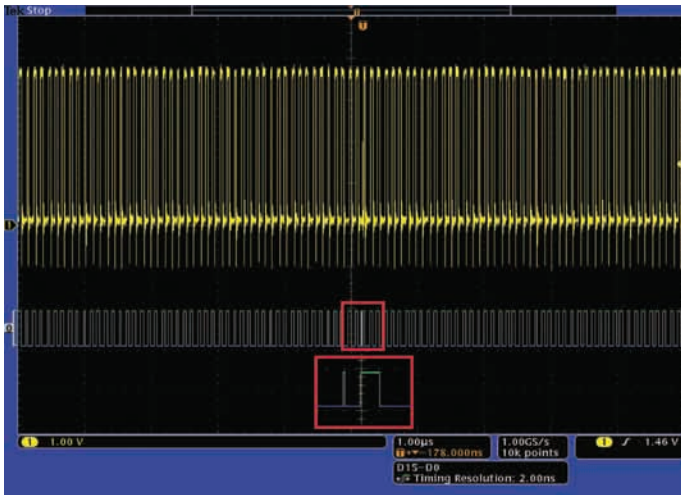


색상으로 구별된 디지털 파형 디스플레이를 통해 화면에 디지털 채널을 함께 표시하여 간단히 그룹을 생성할 수 있으며, 디지털 채널을 그룹으로 이동할 수 있습니다. 각 채널에 임계값을 설정할 수 있어 최대 16개의 서로 다른 로직 그룹이 지원될 수 있습니다.

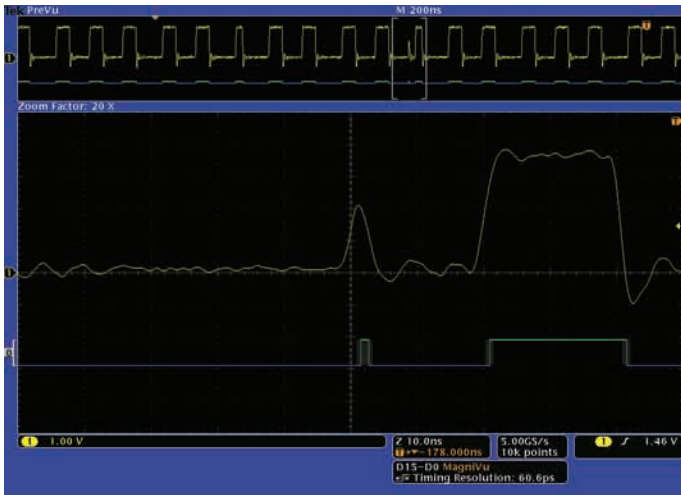
색상으로 구별된 디지털 파형 디스플레이

MSO4000 시리즈는 디지털 파형의 관찰 방식을 재정의하였습니다. 로직 애널라이저와 혼합 신호 오실로스코프가 갖고 있는 공통적인 문제는 디스플레이 전체에서 디지털 트레이스가 평평해질 정도로 확대했을 때 데이터가 1 또는 0인지 판단하기가 어렵다는 것입니다. MSO4000 시리즈는 색상으로 구별된 디지털 트레이스를 사용하여 1은 녹색으로, 0은 파란색으로 표시합니다.

데이터 시트



흰색 예지는 확대하면 추가 정보를 볼 수 있음을 의미합니다. 그림과 같이 흰색 예지를 확대하면 숨겨진 클리치가 드러납니다.



MagniVu 고분해능 레코드는 60.6ps의 타이밍 분해능을 제공하므로 디지털 파형에 대해 중요한 타이밍 측정을 수행할 수 있습니다.

MSO4000 시리즈의 다중 전이 탐지 하드웨어는 시스템에서 다중 전이가 탐지되면 디스플레이에 흰색 예지를 표시합니다. 흰색 예지는 확대하거나 더 빠른 샘플링 속도로 획득하면 추가 정보를 볼 수 있음을 나타냅니다. 대부분의 경우 확대하면 이전 설정에서 볼 수 없었던 펄스가 드러납니다. 최대한 확대한 후에도 흰색 예지가 그대로 있을 경우에는 다음 획득 때 샘플링 속도를 높이면 이전 설정에서 획득할 수 있었던 것보다 더 높은 주파수 정보가 드러나게 됩니다.

MSO4000 시리즈는 사용자가 디지털 파형을 그룹화하고 USB 키보드를 사용하여 파형 레이블 입력할 수 있기 때문에 채널 설정을 간소화해 줍니다. 디지털 파형을 서로 옆으로 배치하여 그룹을 형성할 수 있습니다. 그룹을 만든 후에는 해당 그룹에 포함된 모든 채널의 위치를 지정할 수 있습니다. 따라서 채널 위치를 개별적으로 지정할 때의 일반적인 설정 시간이 크게 줄어듭니다.



P6516 MSO 프로브는 8채널 포트가 2개로 구성되어 디바이스에 간단히 연결이 간편합니다.

MagniVu™ 고속 획득

MSO4000 시리즈의 기본 디지털 획득 모드는 500MS/s에서 최대 10M 포인트를 캡처합니다(2ns의 분해능). MSO4000은 기본 레코드 외에도 최고 16.5GS/s로 10,000 포인트를 획득하는(60.6ps의 분해능) MagniVu라는 초고분해능 레코드를 제공합니다. 모든 트리거마다 기본 파형과 MagniVu 파형이 모두 획득되며, 작동 중이거나 정지 상태를 불문하고 언제든지 디스플레이에서 서로 전환할 수 있습니다. MagniVu는 시판 중인 동급 MSO에 비해 훨씬 더 정밀한 타이밍 분해능을 제공하므로 디지털 파형에서 중요한 타이밍을 자신 있게 측정할 수 있습니다.

P6516 MSO 프로브

8채널 구성된 포트가 2개로 설계된 독창적 프로브입니다. 각 채널은 테스트 대상 장치(DUT)와 간편하게 연결할 수 있도록 접지부가 포함된 프로브 팁으로 마감되어 있습니다. 각 포트의 첫 번째 채널 동축은 식별하기 쉽도록 파란색으로 표시되어 있습니다. 공통 접지는 오토모티브 스타일 커넥터를 사용하므로 테스트 대상 장치에 맞춤형 접지를 구성하기가 쉽습니다. 사각 핀에 연결하는 경우에 대비하여 P6516에는 프로브 헤드에 장착하여 프로브의 접지부를 프로브 팁과 같은 길이로 연장함으로써 헤드에 장착할 수 있게 만들어주는 어댑터가 포함되어 있습니다. P6516은 불과 3pF의 부하만이 적용되는 탁월한 전기적 특성을 제공합니다.



Figure 1. I²C 버스를 통과하는 특정 데이터 패킷을 대상으로 트리거. 노란색 파형은 클럭이며 파란색 파형은 데이터입니다. 버스 파형은 시작, 주소, Read/Write, 데이터 및 정지를 포함하여 디코딩된 패킷 콘텐츠를 제공합니다.

직렬 트리거링 및 분석(옵션)

직렬 버스의 경우 단일 신호에 주소, 컨트롤, 데이터 및 클럭 정보가 포함되는 경우가 많아 관심 이벤트를 격리하기가 어렵습니다. MSO/DPO4000 시리즈는 I²C, SPI, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, I²S/LJ/RJ/TDM의 자동 트리거, 디코딩 및 검색 등 직렬 버스 디버깅에 유용한 툴 세트를 제공합니다.

직렬 트리거링

I²C, SPI, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, I²S/LJ/RJ/TDM과 같이 널리 사용되는 직렬 인터페이스에 대해 패킷 시작, 특정 주소, 특정 데이터 콘텐츠, 고유 식별자 등의 패킷 콘텐츠를 대상으로 트리거링합니다.

버스 디스플레이

버스를 구성하는 개별 신호(클럭, 데이터, 칩 활성화 등)를 고차원적인 복합 화면으로 제공함으로써 더욱 쉽게 패킷의 시작과 종료 위치를 확인하고 주소, 데이터, 식별자, CRC 등 하위 패킷 컴포넌트를 식별할 수 있습니다.

버스 디코딩

클럭을 카운트하고 각 비트가 1 또는 0인지 결정하여 비트를 바이트로 결합하고 16진수값으로 나타내기 위해 파형을 시각적으로 검사해야 하는 일에 지치셨습니까? 이제 이런 작업은 오실로스코프에 맡겨주세요! 사용자가 버스만 설정하고 나면 MSO/DPO4000 시리즈가 버스의 각 패킷을 디코딩하고 버스 파형에서 16진



Figure 2. 긴 획득에 포함된 모든 CAN 패킷의 디코딩된 식별자, DLC, 데이터, CRC를 보여주는 이벤트 테이블

수, 2진수, 10진수(LIN 및 FlexRay만 해당), 부호화 10진수(I²S/LJ/RJ/TDM만 해당) 또는 ASCII(RS-232/422/485/UART만 해당)으로 값을 표시할 것입니다.

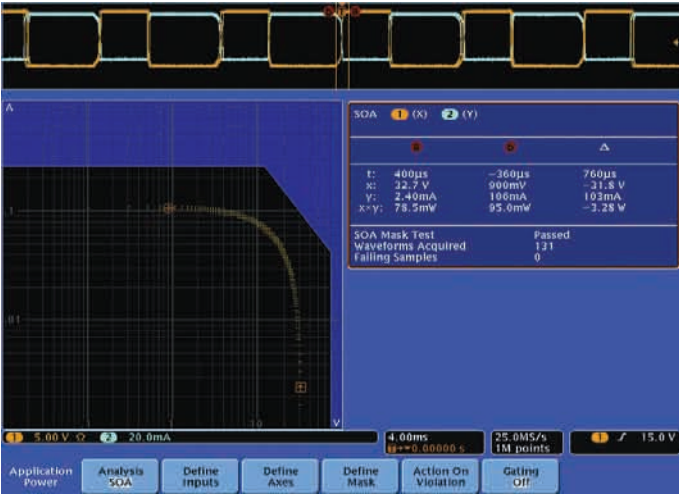
이벤트 테이블

버스 파형 자체에서 디코딩된 패킷 데이터를 보는 것 외에도 캡처된 모든 패킷을 소프트웨어 프로그램에서 볼 수 있는 표 형식으로 볼 수 있습니다. 패킷에는 타임 스탬프가 추가되어 각 컴포넌트(어드레스, 데이터 등)의 열에 연속적으로 나열됩니다.

검색

직렬 트리거링은 관심 이벤트를 추출하는 데 매우 유용하지만 일단 이벤트를 캡처한 다음 관련 데이터를 분석해야 한다면 무엇을 하겠습니까? 과거에는 사용자가 수동으로 파형을 스크롤하면서 비트 수를 세고 변환하면서 그 이벤트의 원인이 무엇인지 찾아야 했습니다. MSO/DPO4000 시리즈를 사용하면 획득한 데이터를 검색하여 직렬 패킷 콘텐츠를 비롯해 사용자 정의 기준에 맞는지 찾아내도록 할 수 있습니다. 각 이벤트 발생은 검색 마크로 강조 표시됩니다. 전면부의 이전(←) 및 다음(→) 버튼만 누르면 이와 같은 마크 사이를 빠르게 탐색할 수 있습니다.

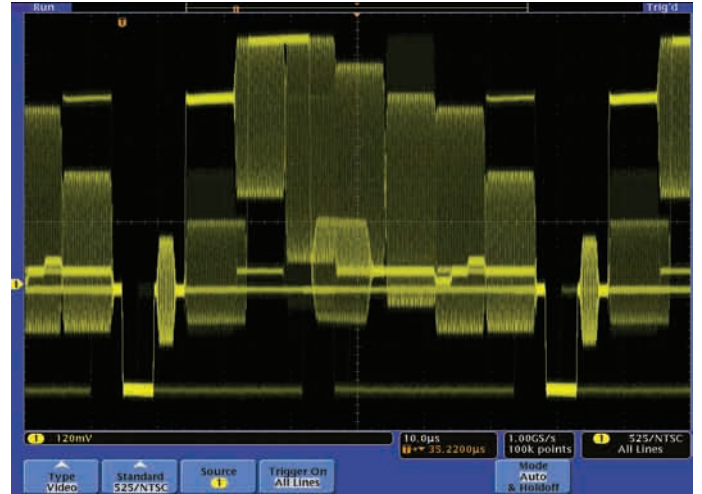
데이터 시트



안전 작동 범위(SOA) 측정. 자동 파워 측정 기능으로 일반적인 파워 파라미터를 빠르고 정확하게 분석

파워 분석 (옵션)

배터리 사용 시간이 긴 장치와 더 적은 전력을 소비하는 친환경 솔루션에 대한 증가하는 소비자의 요구로 인해 파워 공급 장치 설계자는 스위칭 손실을 최소화하고 효율성을 높이고자 노력하고 있습니다. 또한 공급 장치의 파워 수준, 출력 품질, 전력선에 대한 고조파 피드백은 국가 및 지역별 파워 품질 기준을 따르도록 특성화해야 합니다. 지금까지는 오실로스코프에서 위와 같은 작업을 비롯한 다른 여러 파워 측정을 실행하는 것은 길고 수작업이 수반되는 지루한 프로세스였습니다. MSO/DPO4000 시리즈의 옵션 파워 분석 툴은 파워 품질, 스위칭 손실, 고조파, 안전 작동 범위(SOA), 변조, 리플 및 슬루 레이트(di/dt, dv/dt)의 빠르고 정확한 분석을 통해 이러한 작업을 크게 간소화합니다. 파워 분석 툴은 오실로스코프에 완벽하게 통합되어 외부 PC나 복잡한 소프트웨어 설정 없이 한 번의 버튼 조작으로 반복 가능한 자동 파워 측정 기능을 제공합니다.



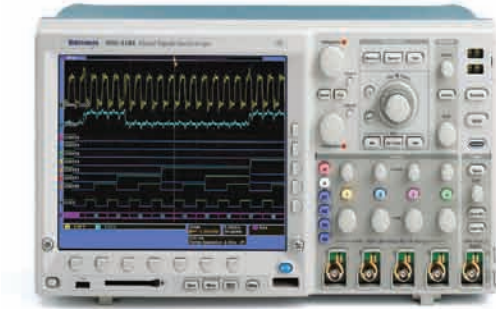
NTSC 비디오 신호 보기. DPO 시리즈의 독특한 기능인 명암 그레이딩 보기로 타임, 진폭 및 시간 경과에 따른 진폭의 분배를 선명하게 보여 주고 있습니다.

비디오 설계 및 개발

많은 비디오 엔지니어들은 특정 비디오 파형의 세부 정보는 아날로그 화면의 명암 그래데이션을 통해서만 볼 수 있다는 믿음으로 아날로그 오실로스코프를 고집해 왔습니다. MSO/DPO4000 시리즈는 빠른 파형 캡처 속도와 신호의 명암 그래딩 디스플레이 기능을 통해 아날로그 오실로스코프와 같은 수준의 풍부한 정보가 담긴 화면을 제공하며, 여기에 훨씬 더 많은 세부 항목과 디지털 스코프의 모든 이점까지 제공합니다.

MSO/DPO4000 시리즈는 IRE 및 mV 격자선, 필드별 홀드 오프, 비디오 극성, 비디오 신호를 지능적으로 탐지하는 자동 설정(Autoset) 기능과 같은 표준 기능으로 비디오 분야에서 시판되는 제품 중 가장 사용하기 쉬운 오실로스코프입니다. 또한 MSO/DPO4000 시리즈는 최대 1GHz의 대역폭과 4개의 아날로그 입력을 통해 아날로그 및 디지털 비디오 테스트를 위한 충분한 성능을 제공합니다.

옵션인 DPO4VID 비디오 애플리케이션 모듈을 사용하면 MSO/DPO4000 시리즈 비디오 기능을 더욱 확장할 수 있습니다. DPO4VID는 업계 최고의 완성도를 갖춘 HDTV 및 비표준 비디오 트리거 세트를 제공합니다.



MSO/DPO4000은 원활한 업무 수행을 지원하도록 설계되었습니다. 대형 고해상도 디스플레이에는 복잡한 신호 정보가 표시되며, 전용 전면부 컨트롤로 작동이 간편합니다. 전면부의 USB 호스트 포트를 활용하면 스크린샷, 계측기 설정, 파형 데이터를 USB 메모리 드라이브에 손쉽게 전송할 수 있습니다.

원활한 업무 수행을 지원하도록 설계

대형 고해상도 디스플레이

MSO/DPO4000 시리즈는 복잡한 신호 정보를 볼 수 있도록 264mm(10.4인치) XGA 컬러 디스플레이를 채택했습니다.

전용 전면부 컨트롤

채널마다 수직 컨트롤을 사용하여 손쉽고 직관적으로 조작할 수 있습니다. 이제 한 세트의 수직 컨트롤을 4개 채널 모두에 공유할 필요가 없습니다.

연결성

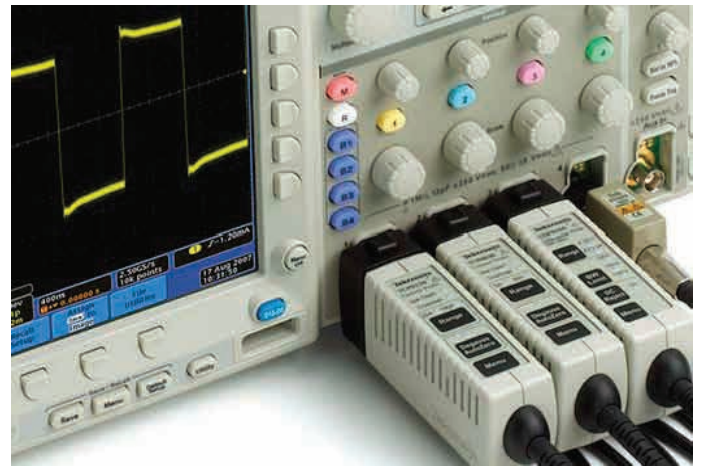
전면부의 USB 호스트 포트를 사용하면 스크린샷, 계측기 설정 및 파형 데이터를 USB 메모리 드라이브에 손쉽게 전송할 수 있습니다. 후면부에는 2개의 추가 USB 호스트 포트와 하나의 USB 장치 포트가 있어 PC에서 원격으로 오실로스코프를 제어하거나 USB 키보드를 연결할 수 있습니다. USB 장치 포트는 또한 PictBridge® 호환 프린터로 직접 인쇄하는 데에도 사용할 수 있습니다. 통합 10/100 이더넷 포트를 사용하면 네트워크에 손쉽게 연결할 수 있고, 비디오 출력 포트를 사용하여 오실로스코프 디스플레이를 외부 모니터 또는 프로젝터로 내보낼 수 있습니다.

초소형 규격

MSO/DPO4000 시리즈는 휴대가 가능한 초소형 규격으로 실험실 간 이동이 용이하며 길이가 137mm에 불과하므로 테스트 벤치에서 소중한 공간을 절약할 수 있습니다.



MSO/DPO4000 시리즈는 초소형 규격으로 작업대나 책상 위의 공간을 넓게 사용할 수 있습니다.

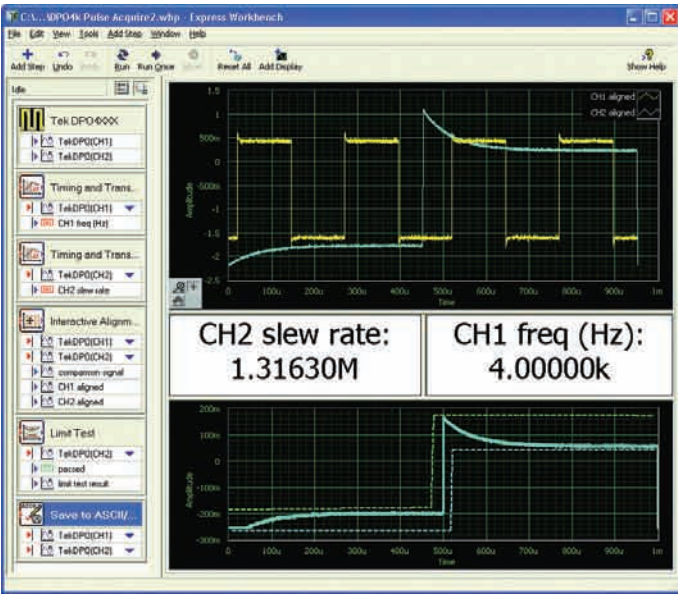


프로브를 오실로스코프에 간편하게 연결할 수 있는 TekVPI 프로브 인터페이스

TekVPI® 프로브 인터페이스

TekVPI 프로브 인터페이스는 프로빙에 대한 사용 편의성의 기준을 제시합니다. TekVPI 프로브는 보상 회로함(comp box) 바로 위에 프로브 메뉴 버튼뿐만 아니라 상태 표시기와 컨트롤도 제공합니다. 이 버튼을 누르면 해당 프로브에 대한 모든 관련 설정 및 컨트롤 정보가 포함된 프로브 메뉴가 오실로스코프 화면에 표시됩니다. TekVPI 인터페이스는 별도의 파워 공급 장치 없이 전류 프로브를 직접 장착할 수 있는 기능을 지원합니다. TekVPI 프로브는 USB, GPIB 또는 이더넷을 통해 원격으로 제어할 수 있으므로 ATE 환경에서 더욱 다양한 기능의 솔루션을 제공합니다.

데이터 시트

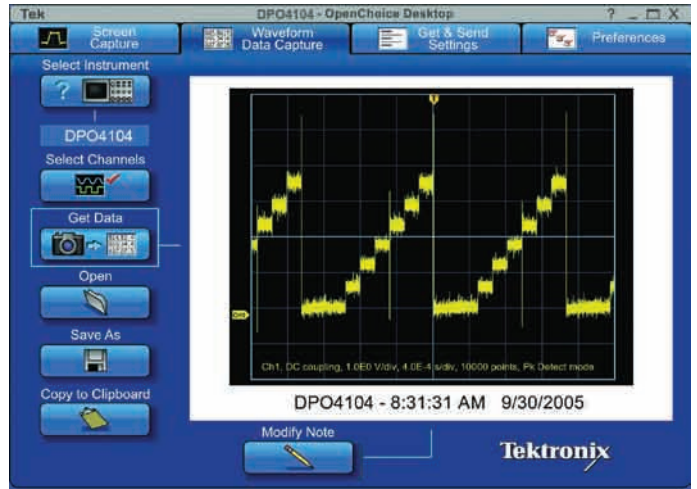


NI LabVIEW SignalExpress™ 텍트로닉스 버전은 NI와 공동 개발된 MSO/DPO 시리즈에 맞게 최적화된 완벽한 대화형 측정 획득 및 분석 소프트웨어입니다.

광범위한 분석

USB 케이블로 오실로스코프와 PC를 연결하기만 하면 MSO/DPO4000 시리즈에서 데이터 획득과 측정을 수행할 수 있습니다. 모든 오실로스코프에 NI LabVIEW SignalExpress™ 텍트로닉스 버전 LE, OpenChoice®, Desktop, Microsoft Excel 및 Word 툴바 등 주요 소프트웨어 애플리케이션이 기본으로 제공되므로 Windows PC와 빠르고 간편한 직접 통신이 가능합니다.

NI LabVIEW SignalExpress 텍트로닉스 버전 LE는 별도의 프로그래밍이 필요 없는 직관적인 드래그 앤 드롭 사용자 인터페이스를 사용하여 측정 데이터 및 신호를 즉시 획득, 생성, 분석, 비교하고 가져오거나 저장할 수 있습니다. 옵션인 프로



OpenChoice® Desktop 소프트웨어를 사용하면 오실로스코프와 PC를 간편하게 연결할 수 있습니다..

페셔널 버전은 추가 신호 처리, 고급 분석, 스위핑, 한계 테스트 및 사용자 정의 단계 기능 등 200가지 이상의 기본 기능을 제공합니다.

간단한 작업의 경우 포함된 OpenChoice Desktop에서 USB 또는 LAN을 통해 오실로스코프와 PC 간 통신을 빠르고 간편하게 해 주고 설정, 파형 및 화면 이미지 전송 기능을 제공합니다.

특성

수직시스템(아날로그 채널)

특성	DPO4034 MSO4034	DPO4054 MSO4054	DPO4104 MSO4104
입력 채널	4	4	4
아날로그 대역폭 (-3dB) 5mV/div – 1V/div	350 MHz	500 MHz	1 GHz
계산된 상승 시간 5mV/div(일반적으로)	1 ns	700 ps	350 ps
하드웨어 대역폭 제한	20 MHz or 250 MHz		
입력 커플링	AC, DC, GND		
입력 임피던스	1 M Ω $\pm$ 1%, 50 Ω $\pm$ 1%		
입력 감도 범위, 1M Ω	1 mV/div to 10 V/div		
입력 감도 범위, 50 Ω	1 mV/div to 1 V/div		
수직 해상도	8 bits (11 bits with Hi Res)		
최대 입력 전압, 1M Ω	250 V _{RMS} with peaks $\leq$ $\pm$ 400 V		
최대 입력 전압, 50 Ω	5 V _{RMS} with peaks $<$ $\pm$ 20 V		
DC 이득 정확도	$\pm$ 1.5% with offset set to 0 V		
채널 간 절연	$\geq$ 100:1 at $\leq$ 100 MHz and $\geq$ 30:1 at $>$ 100 MHz up to the rated bandwidth for any two channels having equal volts/div settings		

오프셋 범위

범위	1M Ω	50 Ω , 75 Ω
1 mV/div to 50 mV/div	$\pm$ 1 V	$\pm$ 1 V
50.5 mV/div to 99.5 mV/div	$\pm$ 0.5 V	$\pm$ 0.5 V
100 mV/div to 500 mV/div	$\pm$ 10 V	$\pm$ 10 V
505 mV/div to 995 mV/div	$\pm$ 5 V	$\pm$ 5 V
1 V/div to 5 V/div	$\pm$ 100 V	$\pm$ 5 V
5.05 V/div to 10 V/div	$\pm$ 50 V	NA

수직 시스템 (디지털 채널)

특성	MSO4000 (전 모델)
입력 채널	16개의 디지털(D15에서 D0까지)
임계값	Per-channel Thresholds
임계값 선택	TTL, CMOS, ECL, PECL, 사용자 정의
사용자 정의 임계값 범위	+5 to -2 V
최대 입력 전압	$\pm$ 15 V
임계값 정확도	$\pm$ (100 mV + 3% of threshold setting)
입력 다이내믹 레인지	6 V _{p-p} centered around the threshold
최소 전압 진폭	500 mV
입력 임피던스	20 k Ω
프로브 부하	3 pF
수직 해상도	1 bit

수평 시스템 (아날로그 채널)

특성	DPO4034 MSO4034	DPO4054 MSO4054	DPO4104 MSO4104
최대 샘플링 속도(전 채널)	2.5 GS/s	2.5 GS/s	5 GS/s
최대 레코드 길이 (전 채널)	10 Mpoints		
최고 샘플 속도에서	4 ms	4 ms	2 ms
최대 지속 시간 (전 채널)			
시간축 범위	1 ns to 1,000 s		400 ps to 1,000 s
시간축 지연 시간 범위	-10 divisions to 5000 s		
채널 간 디스큐	$\pm$ 100 ns		
시간축 정확도	$\pm$ 5 ppm over any $\geq$ 1 ms interval		

수평 시스템 (디지털 채널)

특성	MSO4000 (전 모델)
최대 샘플 속도 (메인, 전 채널)	500 MS/s (2 ns 해상도)
최대 레코드 길이 (메인, 전 채널)	10 M 포인트
최대 샘플 속도 (MagniVu, 전 채널)	16.5 GS/s (60.6ps 해상도)
최대 레코드 길이 (MagniVu, 전 채널)	10k 포인트 (트리거 기준으로)
최소 탐지 가능 펄스 폭	1.5 ns
채널 간 스큐	60 ps (일반적으로)

데이터 시트

트리거 시스템

특성	설명
메인 트리거 시스템	자동, 일반 및 단일
트리거 커플링	DC, AC, HF 제거(>50 kHz 감쇠), LF 제거 (<50 kHz 감쇠), 노이즈 제거(감도 감소).
트리거 홀드	20ns ~ 8s.

트리거 감도

특성	설명
내부 DC 결합	0.4 div DC ~ 50MHz, 정격 대역폭에서 1div로 상승.
외부 (보조 입력)	200 div DC ~ 50MHz, 정격 대역폭에서 500mV~250MHz로 상승.

트리거 레벨 범위

특성	설명
임의 채널	화면 중앙에서 ±8div.
외부(보조 입력)	±8V.

트리거 모드

모드	설명
에지	임의의 채널 또는 전면부 보조 입력상에 포지티브 및 네거티브 슬로프가 있습니다. 커플링에는 DC, AC, HF 제거, LF 제거 및 노이즈 제거가 포함됩니다.
시퀀스(B-트리거)	시간별 트리거 지연 -8ns ~ 8s. 또는 이벤트별 트리거 지연 -1 ~ 9,999,999개의 이벤트.
펄스 폭	지정된 시간보다 길거나 짧거나 같거나 같지 않은 포지티브 또는 네거티브 펄스 폭을 트리거합니다.
런트	첫 번째 임계값을 교차한 후 첫 번째 임계값을 다시 교차하기 전에 두 번째 임계 교차에 실패한 펄스에 대해 트리거됩니다.
로직	지정된 시간 동안 채널의 임의 로직 패턴이 거짓이 되거나 참을 유지할 때 트리거합니다. 임의의 입력을 클럭으로 사용하여 클럭 에지에서 패턴을 찾을 수 있습니다. 높음(High), 낮음(Low) 또는 관계 없음(Don't care)으로 정의된 모든 아날로그 및 디지털 입력 채널에 대해 패턴(AND, OR, NAND, NOR)이 지정됩니다.
셋업/홀드	모든 입력 채널에 나타나는 클럭과 데이터 사이의 셋업 시간 및 홀드 시간 모두에 위반된 경우 트리거합니다
상승/하강 시간	지정된 속도보다 빠르거나 느린 펄스 에지 속도에 대해 트리거합니다. 경사는 포지티브 또는 네거티브가 될 수 있습니다.
비디오	NTSC, PAL 및 SECAM 비디오 신호상의 라인 번호, 모든 라인, 홀수, 짝수 또는 모든 필드에 대해 트리거합니다.
확장 비디오 (옵션)	트리거(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 bi-level & tri-level 동기 비디오 표준)
I²C (옵션)	최대 3.4Mb/s까지 I²C 버스상에서 시작(Start), 반복 시작(Repeated Start), 정지(Stop), 누락 확인(Missing ACK), 주소(Address, 7비트 또는 10비트), 데이터(Data) 또는 주소 및 데이터(Address and Data)에 대해 트리거합니다.
SPI(옵션)	최대 10Mb/s까지 SPI 버스상에서 SS, MOSI, MISO 또는 MOSI 및 MISO에 대해 트리거합니다.
CAN(옵션)	최대 1Mb/s까지 CAN 신호상의 프레임 시작(Start of Frame), 프레임 유형(Frame Type - 데이터, 원격, 오류, 과부하), 식별자(Identifier - 표준 또는 확장형), 데이터(Data), 식별자 및 데이터(Identifier and Data), 프레임 끝(End of Frame) 또는 누락 확인(Missing ACK)에 대해 트리거합니다. 특정 데이터 값과 비교하여 ≤, <, =, >, ≥ 또는 ≠ 조건에 대해 트리거하도록 데이터를 보다 구체적으로 지정할 수 있습니다. 사용자가 조정할 수 있는 샘플 포인트는 기본적으로 50%로 설정됩니다.
I²S/LJ/RJ/TDM (옵션)	Word Select, Frame Sync 또는 Data에서 트리거링. 다음과 같은 조건에 맞는 데이터 값의 트리거링 가능 (≤, <, =, >, ≥, ≠, 일정한 범위 내/외) 최대 12.5Mb/s (I²S/LJ/RJ) 최대 25Mb/s (TDM)
RS-232/422/485/UART (옵션)	최대 10Mb/s까지 Tx 시작 비트, Rx 시작 비트, Tx 패킷 끝, Rx 패킷 끝, Tx 데이터, Rx 데이터수, Tx Parity Error 그리고 Rx Parity Error에 트리거합니다.
LIN(옵션)	Sync, Identifier, Data, Identifier and Data, Wakeup Frame, Sleep Frame, or Errors such as Sync, Parity, 또는 Checksum Errors에 최대 1Mb/s 트리거합니다. (LIN경우, 20 kb/s)
FlexRay(옵션)	Start of Frame, Type of Frame (Normal, Payload, Null, Sync, Startup), Identifier, Cycle Count, Complete Header Field, Data, Identifier 및 Data, End of Frame 또는 Errors (Header CRC, Trailer CRC, Null Frame, Sync Frame, 또는 Startup Frame Errors)에서 트리거합니다.
병렬 (MSO 모델에서만 사용 가능)	병렬 버스 데이터 값에 트리거링. 병렬 버스는 1비트에서 16비트 크기. 이진수 또는 16진수 기수 지원됨

획득 모드

모드	설명
샘플	샘플링된 값을 획득합니다.
피크 탐지	모든 실시간 샘플링 속도에서 좁은 글리치 (2ns)를 캡처합니다
평균	평균적으로 파형 2 ~ 512개를 포함합니다.
엔벨로프	여러 획득에 대해 피크 탐지 데이터를 반영하는 최소-최대 엔벨로프입니다.
고해상도	실시간 boxcar 평균으로 랜덤 노이즈는 감소 및 수직 해상도가 증가합니다.
롤	40ms/div 이하의 스윙 속도 화면 오른쪽에서 왼쪽으로 파형 스크롤합니다.

파형 측정

측정	설명
커서	파형 및 스크린.
자동 계측	29개, 이 중에서 4개까지는 한 번에 화면에 표시할 수 있습니다. 계측 대상에는 주기(Period), 주파수(Frequency), 지연(Delay), 상승 시간(Rise Time), 하강 시간(Fall Time), 포지티브 듀티 사이클(Positive Duty Cycle), 네거티브 듀티 사이클(Negative Duty Cycle), 포지티브 펄스 폭(Positive Pulse Width), 네거티브 펄스 폭(Negative Pulse Width), 버스트 폭(Burst Width), 위상(Phase), 포지티브 오버슈트(Positive Overshoot), 네거티브 오버슈트(Negative Overshoot), 첨두치(Peak to Peak), 진폭(Amplitude), 높음(High), 낮음(Low), 최대(Max), 최소(Min), 평균(Mean), 사이클 평균(Cycle Mean), RMS, 사이클 RMS(Cycle RMS), 영역(Area) 및 사이클 영역(Cycle Area)이 포함됩니다.
계측 통계	평균, 최소, 최대, 표준 편차.
기준 레벨	자동 계측을 위해 사용자가 정의할 수 있는 기준 레벨은 백분율이나 단위 중 하나로 지정할 수 있습니다.
게이팅	화면 또는 파형 커서 중 하나를 사용하여 계측한 획득 데이터 내에서 발생한 특정 이벤트를 격리합니다.

파워 측정 (옵션)

측정	설명
파워 품질 측정	V_{RMS} , $V_{Crest Factor}$, Frequency, I_{RMS} , $I_{Crest Factor}$, True Power, Apparent Power, Reactive Power, Power Factor, Phase Angle
스위칭 로스 측정	Power Loss: T_{on} , T_{off} , Conduction, Total Energy Loss: T_{on} , T_{off} , Conduction, Total
고조파	THD-F, THD-R, RMS measurements Graphical and table displays of harmonics Test to IEC61000-3-2 Class A and MIL-STD-1399
Ripple 측정	V_{ripple} & I_{ripple}
변조 분석	Graphical display of +Pulse Width, -Pulse Width, Period, Frequency, +Duty Cycle, and -Duty Cycle modulation types
안전 작동 범위 (SOA)	Graphical display and mask testing of switching device safe operating area measurements
dV/dt 및 dI/dt (측정)	Cursor measurements of slew rate

파형 수학

특성	설명
산술 연산	파형을 더하고, 빼고, 곱하고, 나눕니다
수학 함수	적분, 미분, FFT
FFT	스펙트럼 크기. FFT 수직 스케일을 선형 RMS 또는 dBV RMS로, FFT 윈도우를 직사각형, Hamming, Hanning, 또는 Blackman-Harris로 설정합니다.
고급 수학	Define extensive algebraic expressions including waveforms, reference waveforms, math functions (FFT, Intg, Diff, Log, Exp, Sqrt, Sine, Cosine, Tangent), scalars, up to two user-adjustable variables and results of parametric measurements (Period, Freq, Delay, Rise, Fall, PosWidth, NegWidth, BurstWidth, Phase, PosDutyCycle, NegDutyCycle, PosOverShoot, NegOverShoot, PeakPeak, Amplitude, RMS, CycleRMS, High, Low, Max, Min, Mean, CycleMean, Area, CycleArea, and trend plots), e.g., (Intg(Ch1 - Mean(Ch1)) $\times$ 1.414 $\times$ VAR1).

소프트웨어

제품	설명
NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix 버전	MSO/DPO4000 시리즈에 맞춰 최적화된 완전 대화형 계측 소프트웨어 환경에서는 프로그래밍이 전혀 필요 없는 직관적인 드래그 앤 드롭 방식의 사용자 인터페이스를 사용하여 계측 데이터와 신호를 즉각적으로 획득, 생성, 분석, 비교, 가져오기 및 저장할 수 있습니다. 이 소프트웨어를 사용하면 표준 MSO/DPO4000 시리즈를 통해 지속적으로 실시간 신호 데이터의 획득, 제어, 보기 및 내보내기 기능을 이용할 수 있습니다. 프로페셔널 버전(SIGEXPTE)에는 추가적인 신호 처리, 고급 분석, 혼합 신호, 스위핑, 한계 테스트 및 사용자 정의 단계 기능이 추가되며 각 장비에서 30일의 평가판을 사용할 수 있습니다.
OpenChoice® 데스크톱	USB나 LAN을 통해 윈도우 PC와 MSO/DPO4000 시리즈 간에 빠르고 쉬운 통신을 지원합니다. 셋업, 파형, 계측 정보 및 화면 이미지를 전송하고 저장합니다. 내장된 워드 및 엑셀 툴바로 전송된 이미지나 획득 데이터를 엑셀 및 워드 프로그램에 삽입하면 리포팅을 하거나 빠른 분석을 수행할 수 있습니다.
IVI 드라이버	LabVIEW, LabWindows/CVI, Microsoft .NET 및 MATLAB과 같은 많이 사용되는 애플리케이션을 위한 표준 계측기 프로그래밍 인터페이스를 제공합니다.
eScope	일반적인 웹브라우저를 사용하여 네트워크를 통해 MSO/DPO4000 시리즈를 제어 가능합니다. IP 에드레스 또는 오실로스코프의 네트워크 네임을 입력하면, 브라우저로 통해 웹 페이지를 볼 수 있습니다.

데이터 시트

디스플레이 특징

특성	설명
디스플레이 유형	10.4인치 (264mm) 와이드 포맷 액정 크리스탈 TFT 컬러 디스플레이
디스플레이 해상도	1,024 (수평) x 768 (수직) 픽셀 (XGA)
패형 스타일	벡터, 점, 가변 퍼시스턴스, 누적 퍼시스턴스
눈금	전체, 격자선, 십자, 프레임, IRE 및 mV
형식	YT 및 simultaneous XY/YT
패형 캡처 속도	>50,000 wfm/s

입출력 포트

포트	설명
CompactFlash 드라이브	전면부 액세스(Type 1).
USB 2.0 초고속 (Full-speed) 호스트 포트	USB 대용량 저장 장치, 프린터 및 키보드를 지원합니다. 후면부에 2개, 전면부에 1개 있는 포트를 이용 할 수 있습니다.
USB2.0 고속 (High-speed) 디바이스 포트	후면부에 있는 커넥터를 사용하여 TEK-USB-488과 함께 USBTMC나 GPIB를 통해 오실로스코프를 제어할 수 있습니다.
LAN 포트	RJ-45 커넥터, 10/100Base-T 지원
비디오 출력 포트	DB-15 암커넥터, 외부 모니터나 프로젝터상에서 오실로스코프 디스플레이를 표시하려 할 때 연결.
보조 입력	전면부 BNC 커넥터. 입력 임피던스 1MΩ. 최대 입력 250V _{RMS} (피크 ±400V)
프로브 보상기 출력	전면부 핀. 진폭 2.5V. 주파수 1kHz.
트리거 출력	후면부 BNC 커넥터, 오실로스코프가 트리거할 때 양극 펄스를 제공합니다.
켄싱턴 잠금 장치	후면부의 보안 슬롯은 표준 Kensington 잠금장치에 연결됩니다.

전원

특성	설명
전원 전압	100 ~ 240 V ±10%
전원 주파수	47 ~ 66 Hz (90 ~ 264 V) 360 ~ 440 Hz (100 ~ 132 V)
전원 소비량	최대 250 W

물리적 특성

크기	밀리미터 (mm)	인치 (in)
높이	229	9.0
폭	439	17.3
두께	137	5.4
무게	kg	lb.
순 중량	5	11
선적 시	9.5	22
랙마운트 구성	5U	
Cooling Clearance	열발산을 위한 51mm(2인치) 공간 필요 (장비 왼쪽 및 뒷면 부분)	

일반 특성

특성	설명
온도	
작동	0 °C to +50 °C
비작동 시	-20 °C to +60 °C
습도	
작동 시	High: 40 °C to 50 °C, 10% to 60% Relative Humidity Low: 0 °C to 40 °C, 10% to 90% Relative Humidity
비작동 시	High: 40 °C to 60 °C, 5% to 60% Relative Humidity Low: 0 °C to 40 °C, 5% to 90% Relative Humidity
고도	
작동 시	3,000 meters (9,843 feet)
비작동 시	12,000 meters (39,370 feet)
Random Vibration	
작동 시	0.31 G _{RMS} from 5 to 500 Hz, 10 minutes each axis, 3 axes, 30 minutes total
비작동 시	2.46 G _{RMS} from 5 to 500 Hz, 10 minutes each axis, 3 axes, 30 minutes total
규제	
전자파 적합	89/336/EEC
안전	UL61010-1, Second Edition; CSA61010-1 Second Edition, EN61010-1:2001; IEC 61010-1:2001

주문 정보

DPO4000 모델

제품	설명
DPO4034	350MHz, 2.5GS/s, 10M 레코드 길이, 4채널 디지털 포스퍼 오실로스코프.
DPO4054	500MHz, 2.5GS/s, 10M 레코드 길이, 4채널 디지털 포스퍼 오실로스코프.
DPO4104	1GHz, 5GS/s, 10M 레코드 길이, 4채널 디지털 포스퍼 오실로스코프.

MSO4000 모델

제품	설명
MSO4034	350MHz, 2.5GS/s, 10M 레코드 길이, 4+16채널 혼합 신호 오실로스코프
MSO4054	500MHz, 2.5GS/s, 10M 레코드 길이, 4+16채널 혼합 신호 오실로스코프
MSO4104	1GHz, 5GS/s, 10M 레코드 길이, 4+16채널 혼합 신호 오실로스코프

모든 모델에 포함된 항목: 아날로그 채널당 P6139A 500MHz 10x 수동 프로브 1개, 전면 커버(200-4908-00), 사용자 설명서(071-2121-xx), 각종 문서 CD(063-3903-00), OpenChoice® Desktop 소프트웨어, NI LabVIEW SignalExpress™ 테크트로닉스 버전, 국립도량형회와 ISO9001 품질 체계 등록을 위한 교정 인증서 현황 추적 기록, 전원 코드, 액세서리 가방 (016-1967-00) 및 3년 보증. 주문하실 때 전원 플러그와 매뉴얼 언어를 지정 하십시오.

MSO 모델에는 1개의 P6516, 16채널 로직 프로브와 로직 프로브 액세서리 키트 (020-2662-00)가 포함되어 있습니다.

혼합 신호 오실로스코프 – MSO4000, DPO4000 시리즈

애플리케이션 모듈

제품	설명
DPO4AUDIO	오디오 직렬 트리거링 및 분석 모듈. I ² S, LJ, RJ 및 TDM 오디오 버스에서 패킷 레벨 정보의 트리거링 가능합니다. 또한 타임스탬프 정보가 담긴 패킷 디코딩 테이블, 검색, 패킷 디코딩, 버스 뷰, 신호의 디지털 뷰 같은 분석 툴도 제공합니다.
DPO4AUTO	자동차 직렬 트리거링 및 분석 모듈. CAN 버스에 대한 패킷 레벨 정보에서 트리거링하며 신호의 디지털 뷰, 버스 뷰, 패킷 디코딩, 검색 및 타임스탬프 정보가 포함된 패킷 디코딩 테이블과 같은 분석 툴도 제공합니다.
DPO4AUTOMAX	확장된 자동차 트리거링 및 분석 모듈. CAN, LIN & FlexRay 버스에서 패킷 레벨 정보를 트리거링할 뿐만 아니라 신호의 디지털 뷰, 버스 뷰, 패킷 디코딩, 검색 툴, 타임스탬프 정보가 포함된 패킷 디코딩 같은 분석 정보, 그리고 아이 다이어그램 분석 소프트웨어를 제공합니다.
DPO4COMP	컴퓨터 직렬 트리거 및 분석 모듈. RS-232/422/485/UART 버스에 대한 패킷 레벨 정보에서 트리거링할 뿐만 아니라 신호의 디지털 뷰, 버스 뷰, 패킷 디코딩, 검색 툴 및 타임스탬프 정보가 포함된 패킷 디코딩 테이블 같은 분석 툴도 제공합니다.
DPO4EMBD	임베디드 직렬 트리거링 및 분석 모듈. I ² C 및 SPI 버스에 대한 패킷 레벨 정보에서 트리거링 가능할 뿐만 아니라 신호의 디지털 뷰, 버스 뷰, 패킷 디코딩, 검색 및 타임스탬프 정보가 포함된 패킷 디코딩 테이블과 같은 분석 툴도 제공합니다.
DPO4PWR	파워 분석 애플리케이션 모듈. 빠르고 정확하게 파워 품질, 스위치 로스, 고조파, 안정 운영 지역(SOA), 변조, ripple 및 slew rate(dI/dt, dV/dt)를 제공합니다.
DPO4VID	HDTV 및 사용자 정의(비표준) 비디오 트리거링 모듈

데이터 시트

장비 옵션 사항

전원 플러그 옵션

옵션	설명
Opt. A0	북미
Opt. A1	일반 유럽국가
Opt. A2	영국
Opt. A3	호주
Opt. A5	스위스
Opt. A6	일본
Opt. A10	중국
Opt. A11	인도
Opt. A99	전원코드 없음

언어 선택사항^{*1}

옵션	설명
Opt. L0	영어 설명서
Opt. L1	불어 설명서
Opt. L2	이탈리아어 설명서
Opt. L3	독일어 설명서
Opt. L4	스페인어 설명서
Opt. L5	일본어 설명서
Opt. L6	포르투갈어 설명서
Opt. L7	중국어 간체 설명서
Opt. L8	표준 중국어 설명서
Opt. L9	한국어 설명서
Opt. L10	러시아어 설명서
Opt. L99	설명서 없음

^{*1} 언어 옵션에는 선택한 언어로 전면부 오버레이를 번역하는 옵션이 포함됩니다.

서비스 선택사항^{*2}

옵션	설명
Opt. C3	교정 서비스 3년.
Opt. C5	교정 서비스 5년.
Opt. CA1	캘리브레이션 1회 또는 지정된 캘리브레이션 주기 중 먼저 발생하는 쪽을 제공합니다.
Opt. D1	캘리브레이션 데이터 보고서.
Opt. D3	캘리브레이션 데이터 보고서 3년 보증 (옵션 C3 포함).
Opt. D5	캘리브레이션 데이터 보고서 5년 보증 (옵션 C5 포함).
Opt. R5	수리 서비스 5년 보장 (보증 포함)

^{*2} 프로브와 액세서리는 오실로스코프 보증 및 서비스 제공 조건에 포함되지 않습니다. 각 프로브 및 액세서리 모델의 데이터시트에서 보증 및 교정에 대한 정보를 확인하실 수 있습니다.

권장 프로브

프로브	설명
TAP 1500	1.5GHz TekVPI® 능동 전압 프로브
TAP 1500X2	번들 (TekVPI 타입의 1.5GHz 능동 프로브 2개; 추적 가능한 교정서)
TDP0500	500MHz TekVPI 42V 차동 프로브
TDP1000	1GHz TekVPI 42V 차동 프로브
TCP0030	120MHz TekVPI 30A AC/DC 전류 프로브
TCP0150	20MHz TekVPI 150A AC/DC 전류 프로브
TCPA300/400 ^{*3}	전류 계측 시스템
P5200	1.3kV, 25MHz 고전압 차동 프로브
P5205 ^{*3}	1.3kV, 100MHz 고전압 차동 프로브
P5210 ^{*3}	5.6kV, 50MHz 고전압 차동 프로브
P5100	2.5kV, 100X 고전압 수동 프로브
ADA400A ^{*3}	100X, 10X, 1X, 0.1X 고이득 차동 증폭기
NEX-HD2HEADER	0.1" 헤더 핀용 모터 커넥터
DPO4PWRBND 파워 솔루션 번들	P5205 및 TDP0500 차동 전압 프로브, TCP0030 전류 프로브, TPA-BNC 어댑터, 디스크 펄스 발생기 (TEK-DPG), 디스크 픽스처 및 파워 분석 모듈 (DPO4PWR)를 양면 보호대가 있는 휴대용 케이스에 제공. 번들 할인이 가격에 반영되어 있습니다..

^{*3} TekVPI®와 TekProbe BNC연결 어댑터 (TPA-BNC) 필요

권장 액세서리

액세서리	설명
071-1844-xx	서비스 설명서 (영어 버전만 있음)
SIGEXPTE	NI LabVIEW SignalExpress™ 텍스트로닉스 버전 소프트웨어 (풀 버전)
FPGAView-xx	Altera 및 Xilinx FPGA 지원 MSO
TPA-BNC	TekVPI 대 TekProbe BNC 어댑터
TPA-USB-488	GPIB-to-USB 어댑터
TLAHRA with (2)	P6516 MSO 프로브용 고 임피던스 어댑터 & 리드세트
119-6827-00	USB 메모리 카드 리더와 CompactFlash 연결
ACD4000	소프트 휴대용 케이스
HCTEK4321	하드 휴대용 케이스 (ACD4000 필요)
RM4000	랙마운트 키트
AMT75 ^{*3}	1GHz, 75Ω 어댑터
TEK-DPG	디스크 펄스 발생기
067-1686-00	디스크 픽스처

^{*3} TekVPI®와 TekProbe BNC 연결 어댑터 (TPA-BNC) 필요

보증

프로브를 제외한 모든 부품 및 인건비를 포함하여 3년 보증합니다.



Product(s) are manufactured in ISO registered facilities



Product(s) comply with IEEE Standard 488.1-1987, RS-232-C, and with Tektronix Standard Codes and Formats

Contact Tektronix:

ASEAN / Australasia (65) 6356 3900
Austria +41 52 675 3777
Balkans, Israel, South Africa and other ISE Countries +41 52 675 3777
Belgium 07 81 60166
Brazil +55 (11) 40669400
Canada 1 (800) 661-5625
Central East Europe, Ukraine, and the Baltics +41 52 675 3777
Central Europe & Greece +41 52 675 3777
Denmark +45 80 88 1401
Finland +41 52 675 3777
France +33 (0) 1 69 86 81 81
Germany +49 (221) 94 77 400
Hong Kong (852) 2585-6688
India (91) 80-42922600
Italy +39 (02) 25086 1
Japan 81 (3) 6714-3010
Luxembourg +44 (0) 1344 392400
Mexico, Central/South America & Caribbean 52 (55) 54247900
Middle East, Asia, and North Africa +41 52 675 3777
The Netherlands 090 02 021797
Norway 800 16098
People's Republic of China 86 (10) 6235 1230
Poland +41 52 675 3777
Portugal 80 08 12370
Republic of Korea 82 (2) 6917-5000
Russia & CIS +7 (495) 7484900
South Africa +27 11 206 8360
Spain (+34) 901 988 054
Sweden 020 08 80371
Switzerland +41 52 675 3777
Taiwan 886 (2) 2722-9622
United Kingdom & Ireland +44 (0) 1344 392400
USA 1 (800) 426-2200
For other areas contact Tektronix, Inc at: 1 (503) 627-7111
2009년 6월 업데이트

For Further Information. Tektronix maintains a comprehensive, constantly expanding collection of application notes, technical briefs and other resources to help engineers working on the cutting edge of technology. Please visit www.tektronix.com



Copyright© Tektronix, Inc. All rights reserved. Tektronix products are covered by U.S. and foreign patents, issued and pending. Information in this publication supersedes that in all previously published material. Specification and price change privileges reserved. TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc. All other trade names referenced are the service marks, trademarks or registered trademarks of their respective companies.

26 JUNE 2009

3GK-20156-5

www.tektronix.co.kr

Tektronix®

