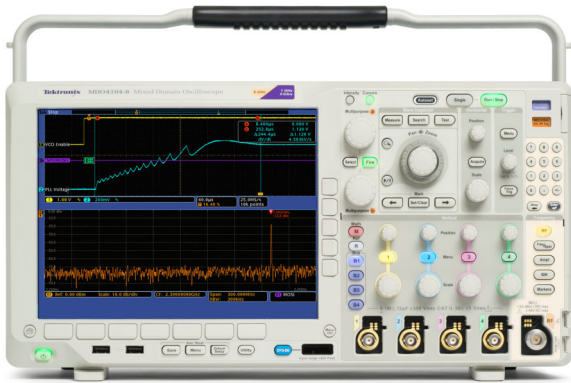


혼합 신호 오실로스코프

MDO4000 시리즈 데이터 시트



특징 및 장점

주요 성능 사양

- 4개의 아날로그 채널
 - 500MHz 또는 1GHz 대역폭 모델
- 16개의 디지털 채널
 - 60.6ps의 정밀한 타이밍 해상도를 갖는 고속 획득 MagiVu 기능 탑재
- 1개의 RF 채널
 - 50kHz ~ 3GHz 또는 50kHz ~ 6GHz 주파수 범위 모델
 - 울트라 와이드 캡처 대역폭-1GHz 이상
- 3.9pF의 낮은 부하를 갖는 500MHz 또는 1GHz의 대역폭을 갖는 표준 수동 전압 프로브

혼합 도메인 분석

- 단일 장비로 타임 도메인 신호인 아날로그 및 디지털 신호와 주파수 도메인 신호인 RF 신호를 동시에 획득 가능
- 시간 및 주파수 영역 둘 다에서 시간 상관 데이터를 손쉽게 탐색하는 Wave Inspector® 컨트롤
- RF 입력에서 파생된 시간 파형 대 진폭, 주파수, 위상
- 타임 도메인 상에서 스펙트럼 영역 설정이 가능하여 측정된 아날로그 디지털 신호에 따른 RF 스펙트럼 변화를 비교 분석 가능함

스펙트럼 분석

- 자주 수행하는 작업을 위한 전면부 전용 컨트롤
- 자동 피크 마커로 스펙트럼 피크의 주파수 및 진폭 식별
- 수동 마커로 피크 이외의 측정 가능
- 추적 유형: 일반, 평균, 최대 홀드, 최소 홀드
- 감지 유형: +피크, -피크, 평균, 샘플
- 스펙트로그램 디스플레이로 느리게 변하는 RF 현상을 손쉽게 관찰 및 파악
- 자동 측정: 채널 출력, ACPR(인접 채널 출력 비율), OBW(점유 대역폭)
- RF 출력 레벨 트리거
- 트리거링 또는 프리 런 스펙트럼 분석

사용 편의 기능

- 10.4인치(264mm) 고휘도 XGA 컬러 디스플레이
- 작은 점유 면적과 가벼운 무게 - 길이 147mm, 무게 5kg

연결 기능

- 빠르고 손쉽게 데이터를 저장, 인쇄하고 USB 키보드를 연결할 수 있는 USB 2.0 호스트 포트 전면부 2개, 후면부 2개 제공
- 후면부의 USB 2.0 장치 포트를 통해 PC에 손쉽게 연결하거나 PictBridge® 호환 프린터로 직접 인쇄
- 네트워크 연결용 통합 10/100/1000BASE-T 이더넷 포트, 오실로스코프 디스플레이를 모니터 또는 프로젝터로 내보낼 수 있는 비디오 출력 포트

선택적인 직렬 트리거링 및 분석

- I²C, SPI, USB, 이더넷, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485 /UART, MIL-STD-1553 및 I²S/LJ/RJ/TDM의 직렬 프로토콜 트리거링, 디코딩 및 검색

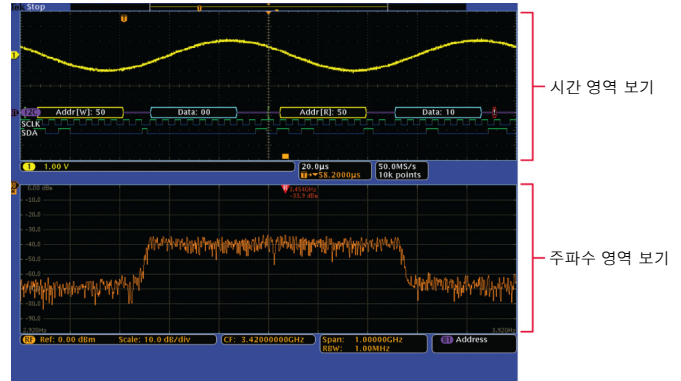
옵션 애플리케이션 지원

- 고급 RF 트리거링
- 파워 분석
- 한계 및 마스크 테스트
- HDTV 및 주문형 비디오 분석

혼합 도메인 오실로스코프 소개

스펙트럼 분석기를 탑재한 세계 최초이자 유일한 오실로스코프를 소개합니다. 이제 최초로 시간 상관 아날로그, 디지털 및 RF 신호를 캡처하여 장치의 완벽한 시스템 뷰를 확보할 수 있습니다. 한 번에 시간과 주파수 도메인을 모두 확인하십시오. 임의의 시점에서 RF 스펙트럼을 보고 시간 또는 장치 상태에 따라 어떻게 변화하는지 확인하십시오. 설계와 같이 통합적인 오실로스코프를 사용하여 가장 복잡한 설계 문제를 빠르고 효율적으로 해결할 수 있습니다.

업계 표준 MSO4000B 오실로스코프 시리즈를 기반으로, 이제 원하는 오실로스코프를 사용하여 스펙트럼 분석기를 찾아 다시 배울 필요 없이 주파수 영역을 확인하십시오. 하지만, MDO의 파워는 스펙트럼 분석기에서 단순히 주파수 영역을 관찰하는 것 이상입니다. 진정한 파워는 주파수 영역의 이벤트와 이를 일으킨 시간 영역 현상의 상관 관계를 파악할 수 있다는 것입니다. RF 채널과 아날로그 또는 디지털 채널이 둘 다 켜져 있을 경우 오실로스코프 디스플레이는 두 화면으로 나누어 집니다. 디스플레이의 위쪽은 시간 영역의 기존 오실로스코프 보기이고, 아래쪽은 RF 입력의 주파수 영역 보기입니다. 주파수 영역 보기는 단순히 계측기의 아날로그 또는 디지털 채널의 FFT가 아니라 RF 입력에서 획득한 스펙트럼입니다. 주파수 영역 보기에 표시된 스펙트럼은 시간 영역 보기의 짧은 주황색 막대(스펙트럼 시간이라고 함)로 표시된 시간에서 가져온 것입니다. MDO4000 시리즈에서는 획득을 통해 스펙트럼 시간을 이동하여 시간에 따른 RF 스펙트럼의 변화 양상을 조사할 수 있습니다. 또한 오실로스코프가 획득을 실행 중이거나 중단 중인 때에 실행할 수 있습니다.



MDO4000 시리즈 디스플레이의 위쪽 절반은 아날로그 및 디지털 채널의 시간 영역 보기를 나타내고, 아래쪽 절반은 RF 채널의 주파수 영역 보기를 보여 줍니다. 주황색 막대(스펙트럼 시간)는 RF 스펙트럼을 계산하는 데 사용된 시간을 보여 줍니다.

그림 1 ~ 4는 간단한 일상적 애플리케이션 중 VCO/PLL 튜닝을 보여 줍니다. 이 애플리케이션은 MDO4000 시리즈가 제공하는 시간 영역과 주파수 영역간 강력한 연결을 보여 줍니다. 넓은 캡처 대역폭과 획득 전체에서 스펙트럼 시간을 이동할 수 있으므로 기존 스펙트럼 분석기의 약 1,500개의 고유한 테스트 셋업 및 획득과 같은 스펙트럼 콘텐츠가 이 단일 캡처에 포함됩니다. 이제 이벤트의 상관 관계 파악, 상호 작용 관찰 또는 두 영역 간의 타이밍 대기 시간 측정을 손쉽게 수행할 수 있어 설계의 작동 상태를 빠르게 파악할 수 있습니다.

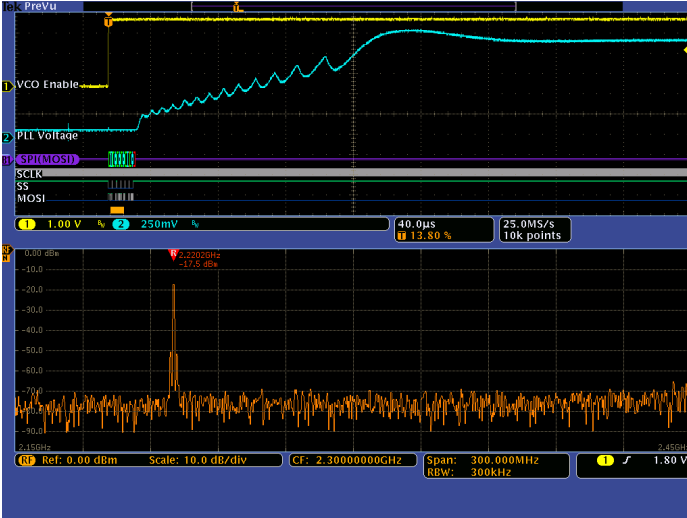


그림 1 – VCO/PLL의 턴온을 보여 주는 시간 및 주파수 영역 보기. 채널 1(노란색)은 VCO를 활성화하는 컨트롤 신호를 프로브합니다. 채널 2(청록색)는 PLL 전압을 프로브합니다. 적절한 주파수로 VCO/PLL을 프로그래밍하는 SPI 버스는 세 디지털 채널로 프로브되어 자동으로 디코딩됩니다. 스펙트럼 시간이 VCO가 활성화된 후 배치되었고 VCO/PLL에게 적정 주파수를 알려 주며 SPI 버스의 명령과 일치하고 있습니다.

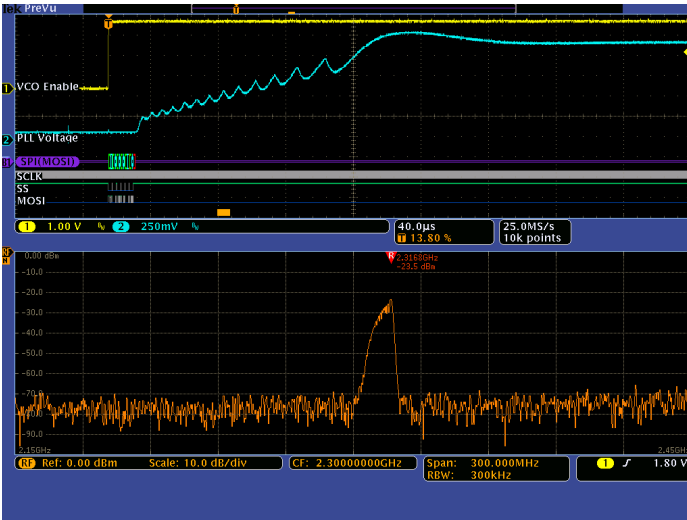


그림 2 – 스펙트럼 시간이 오른쪽으로 약 60µs 이동했습니다. 이 시점에서 스펙트럼은 VCO/PLL이 정확한 주파수(2.400GHz)로 튜닝되는 과정을 보여 주고 있습니다. VCO/PLL은 2.3168GHz까지 상승했습니다.

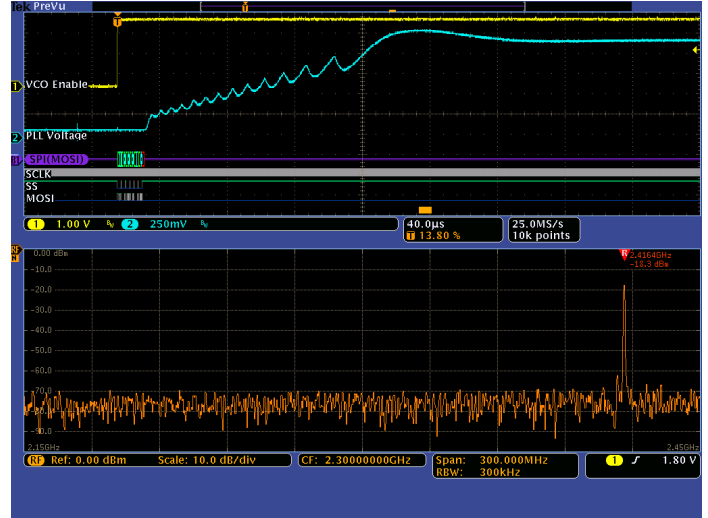


그림 3 – 스펙트럼 시간이 오른쪽으로 120µs 한 번 더 이동했습니다. 이 시점에서 스펙트럼은 VCO/PLL이 실제로 정확한 주파수를 넘어 2.4164GHz까지 갔음을 보여 주고 있습니다.

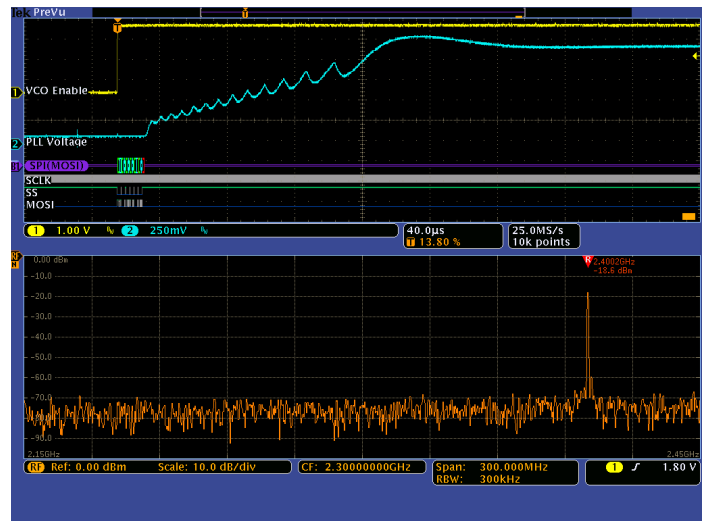
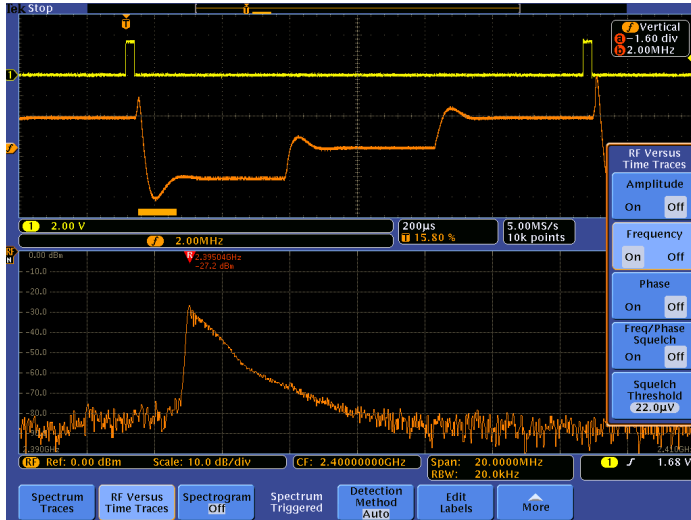


그림 4 – VCO/PLL이 VCO가 활성화된 후 약 340µs에 정확한 2.4000GHz 주파수에 정착되었습니다.



시간 도메인 보기의 주황색 파형은 주파수와 RF 입력 신호에서 파생된 시간 추적을 보여 줍니다. 최고 주파수에서 최고 주파수로의 전환 중 스펙트럼 시간이 배치되어 에너지가 많은 주파수에 분포된 것을 주목하십시오. 주파수와 시간 추적을 통해 다른 주파수 홈을 쉽게 확인함으로써 장치가 주파수 사이에서 어떻게 전환되는가에 대한 특성을 간단히 파악할 수 있습니다.

RF 신호의 변화 시각화

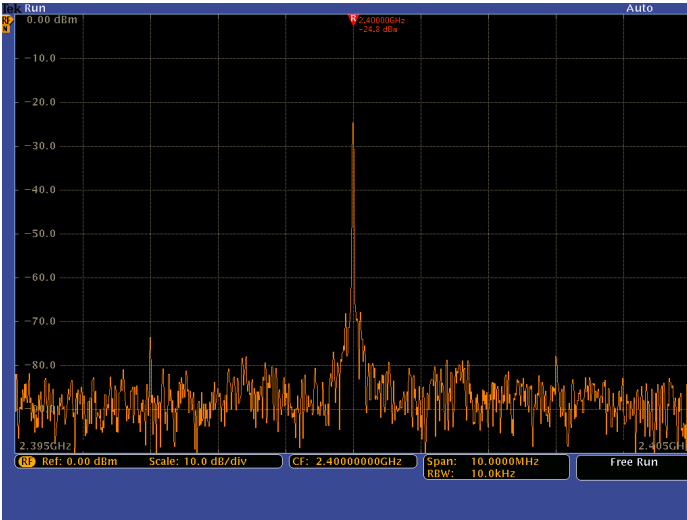
MDO4000 시리즈 디스플레이의 시간 영역 눈금은 RF 입력의 기본 I 및 Q 데이터에서 파생된 다음 세 가지 RF 시간 영역 추적을 지원합니다.

- 진폭 – RF 입력의 순간적 진폭 대 시간
- 주파수 – 중간 주파수의 상대적인 RF 입력의 순간적 주파수 대 시간
- 위상 – 중간 주파수의 상대적인 RF 입력의 순간적 위상 대 시간

세 가지 추적은 개별적으로 켜거나 끌 수 있으며 모든 추적을 동시에 표시할 수도 있습니다. RF 시간 영역 추적을 이용하면 시변화(time-varying) RF 신호에서 나타나는 현상을 쉽게 이해할 수 있습니다.

고급 트리거링

현대 RF 애플리케이션의 시변화 특성에 대응하기 위해, MDO4000 시리즈는 RF, 아날로그 및 디지털 채널과 완벽히 통합되는 트리거링 획득 시스템을 제공합니다. 이는 단일 트리거 이벤트가 모든 채널의 획득을 조정하기 때문에 교차 시간 영역 이벤트가 발생하는 정확한 시간에 스펙트럼을 캡처할 수 있다는 것을 의미합니다. 엣지, 시퀀스, 펄스 폭, 시간 초과, 런트, 로직, 셋업 & 홀드 위반, 상승/하강 시간, 비디오 및 다양한 병렬 및 직렬 버스 패킷 트리거를 포함한 포괄적 시간 영역 트리거를 사용할 수 있습니다. 뿐만 아니라 RF 입력의 출력 레벨을 트리거할 수 있습니다. 예를 들어, RF 트랜스미터의 턴온을 트리거할 수 있습니다. 옵션 MDO4TRIG 애플리케이션 모듈은 고급 RF 트리거링을 제공합니다. 이 모듈을 사용하면 RF 입력의 출력 레벨을 시퀀스, 펄스 폭, 시간 초과, 런트 및 로직 트리거 유형의 소스로 사용할 수 있습니다. 예를 들어, 특정 길이의 RF 펄스를 트리거하거나 RF 채널을 로직 트리거의 입력으로 사용하여 RF 신호가 켜져 있고 다른 신호는 활성화되어 있을 때에만 오실로스코프가 트리거할 수 있도록 설정할 수 있습니다.



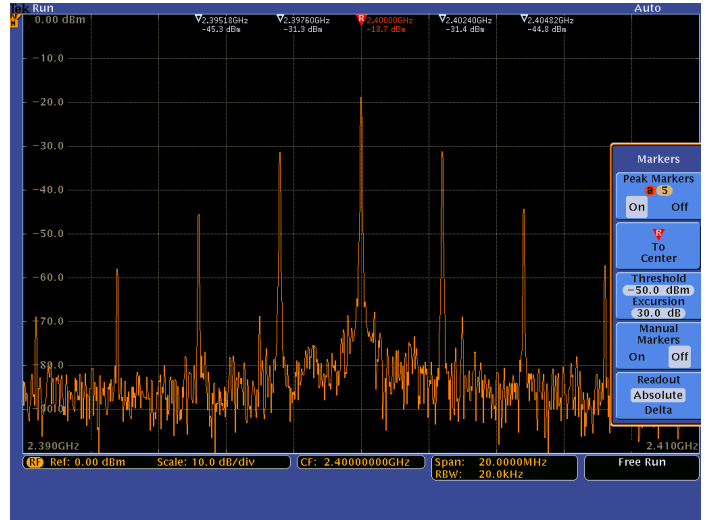
MDO4000 주파수 영역 디스플레이



전용 전면부 메뉴 및 키패드를 사용하여 주요 스펙트럼 매개 변수를 빠르게 조정합니다.

빠르고 정확한 스펙트럼 분석

RF 입력 자체만 사용할 경우 MDO4000 시리즈 디스플레이는 폴스크린 주파수 영역 보기가 됩니다.



자동 피크 마커로 중요 정보를 한 눈에 식별할 수 있습니다. 여기에 나와 있듯이, 임계값 및 이탈 기준을 충족하는 최고 다섯 개의 진폭 피크가 자동으로 표시됩니다.

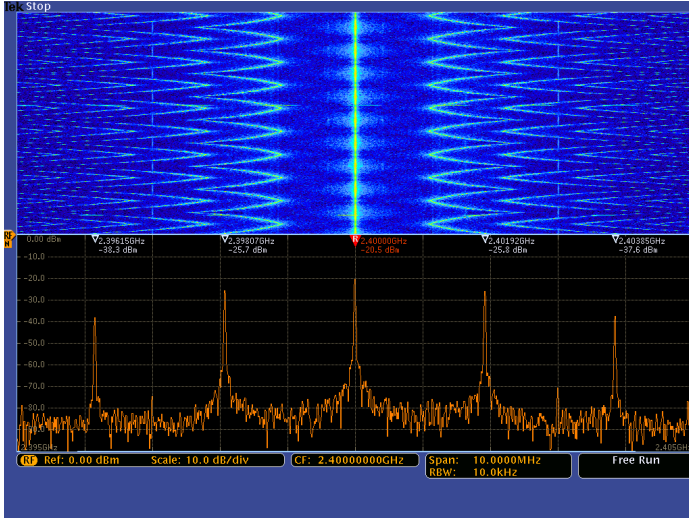
중심 주파수, 스패, 참조 수준, 해상도 대역폭과 같은 주요 스펙트럼 매개 변수를 모두 전용 전면부 메뉴 및 키패드를 사용하여 쉽고 빠르게 조정합니다.

지능적, 효율적 마커

기존 스펙트럼 분석기에서는 관심 있는 모든 피크를 식별하기 위해 충분한 마커를 켜고 배치하는 것이 매우 번거로운 작업이었습니다. MDO4000 시리즈는 피크에 마커를 자동으로 배치해서 각 피크의 주파수 및 진폭 둘 다를 나타내므로 이 과정을 훨씬 더 효율적으로 만들어 줍니다. 피크가 무엇인가를 결정하는 데 사용되는 기준은 사용자가 조정할 수 있습니다.

최고 진폭 피크는 참조 마커라고 하며 빨간색으로 표시되어 있습니다. 마커 판독치는 Absolute 및 Delta 판독치 사이에서 전환할 수 있습니다. Delta를 선택한 경우 마커 판독치는 참조 마커에서 각 피크의 Delta 주파수와 Delta 진폭을 표시합니다.

또한 두 개의 수동 마커를 사용하여 스펙트럼에서 피크가 아닌 부분을 측정할 수 있습니다. 참조 마커를 활성화하면 수동 마커 중 하나에 참조 마커가 첨부되어 스펙트럼의 임의의 위치에서 Delta 측정이 가능합니다. 수동 마커 판독치에는 주파수 및 진폭 이외에도 Absolute 또는 Delta 판독치를 선택했는가에 따라 노이즈 밀도 및 위상 밀도 판독치도 포함됩니다. "Reference Marker to Center" 기능은 참조 마커가 표시한 주파수를 중심 주파수로 즉시 이동합니다.



스펙트로그램 디스플레이가 느리게 움직이는 RF 현상을 보여 줍니다. 여기에서는 복수 피크를 가진 신호가 모니터링되고 있습니다. 스펙트로그램 디스플레이에서 시간에 따른 주파수와 진폭의 변화를 쉽게 확인할 수 있습니다.

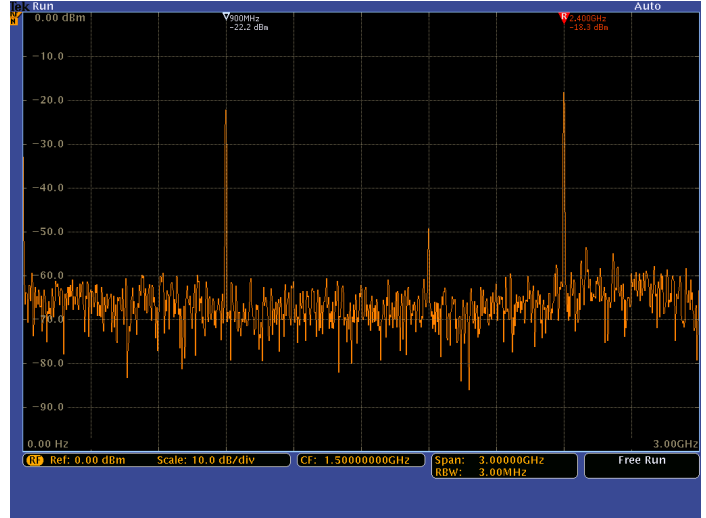
스펙트로그램

MDO4000 시리즈에는 느리게 변화하는 RF 현상을 모니터링하는 데 적합한 스펙트로그램 디스플레이가 포함되어 있습니다. x축은 일반 스펙트럼 디스플레이와 같이 주파수를 나타내며, y축은 시간을 나타내고 색으로 진폭을 나타냅니다.

스펙트로그램 슬라이스는 각 스펙트럼을 "가장자리로 회전하여" 한 픽셀 높이의 행으로 만든 다음 해당 주파수의 진폭을 기준으로 각 픽셀에 색을 할당하여 생성합니다. 차가운 색(청색, 녹색)은 낮은 진폭이며 따뜻한 색(황색, 적색)은 더 높은 진폭입니다. 각각의 새 획득이 스펙트로그램 바닥에 또 다른 슬라이스를 추가하면 히스토리가 한 행 위로 이동합니다. 획득이 중단될 경우 스펙트로그램을 뒤로 스크롤하여 모든 개별 스펙트럼 슬라이스를 볼 수 있습니다.

트리거링 대 프리런 작업

시간 및 주파수 영역을 둘 다 표시할 경우 표시되는 스펙트럼은 언제나 시스템 트리거 이벤트로 트리거링되며 활성화된 시간-도메인 추적으로 시간 상관됩니다. 하지만 주파수 영역만 표시하는 경우에는 RF 입력만 프리런으로 설정됩니다. 이는 주파수 영역 데이터가 연속적이고 시간 영역에서 발생하는 이벤트와 관련이 없을 때 유용합니다.



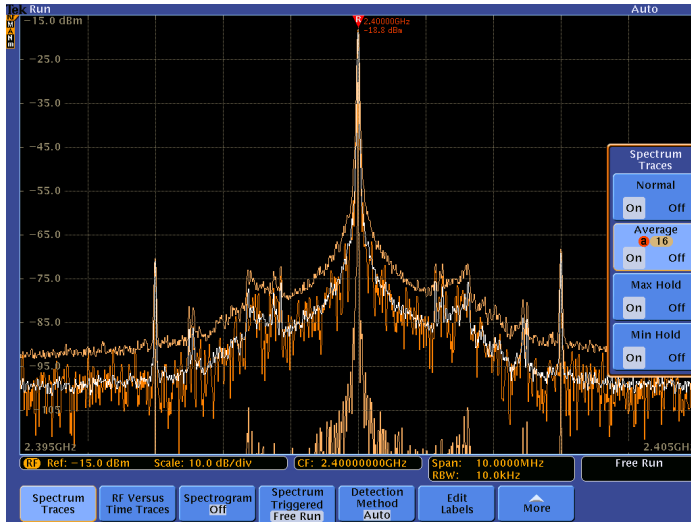
버스트 통신이 900MHz에서 Zigbee를 통해 장치로 들어가는 것과 2.4GHz에서 Bluetooth를 통해 장치에서 나오는 것을 단일 획득으로 캡처하여 스펙트럼으로 표시합니다.

매우 넓은 캡처 대역폭

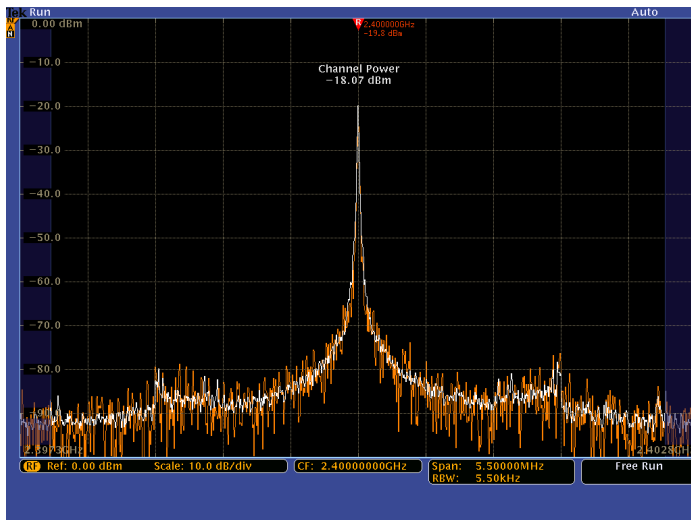
오늘날의 무선 통신은 정교한 디지털 변조 방식과 출력 버스트를 사용하는 전송 기술을 이용하여 나날이 크게 변화하고 있습니다. 이러한 변조 방식은 매우 넓은 대역폭까지 가질 수 있습니다. 기존의 스위프 또는 스텝 스펙트럼 분석기는 한 번에 스펙트럼의 작은 부분만 볼 수 있기 때문에 이러한 유형의 신호를 보는 데 매우 취약합니다.

한 번의 획득으로 획득되는 스펙트럼의 양을 캡처 대역폭이라고 합니다. 기존 스펙트럼 분석기는 요청된 이미지를 만들기 위해 원하는 스패에서 캡처 대역폭을 스위프 또는 스텝 처리합니다. 그 결과, 스펙트럼 분석기가 스펙트럼의 한 부분을 획득하고 있을 때 사용자가 관찰하려는 이벤트는 스펙트럼의 다른 부분에서 발생하고 있을 수 있습니다. 오늘날 시장에 출시되어 있는 대부분의 스펙트럼 분석기는 10MHz 캡처 대역폭을 가지고 있으며 확장 옵션을 통해 20, 40 또는 140MHz까지 확장할 수 있는 경우도 있습니다.

MDO4000 시리즈는 현대 RF의 대역폭 요구사항에 대응하기 위해 1GHz 이상의 캡처 대역폭을 제공합니다. 1GHz 이하의 스패 설정에서는 표시를 스위프할 필요가 없습니다. 스펙트럼이 단일 획득에서 생성되므로 주파수 영역에서 찾고 있는 이벤트를 확실히 확인할 수 있습니다.



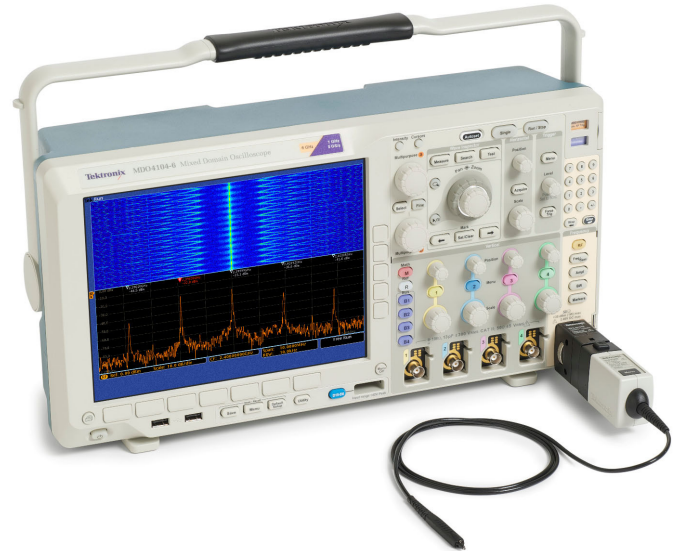
일반, 평균, 최대 홀드 및 최소 홀드 스펙트럼 추적



자동화된 채널 출력 측정

스펙트럼 추적

MDO4000 시리즈는 일반, 평균, 최대 홀드, 최소 홀드의 네 가지 RF 입력의 추적 또는 보기를 제공합니다. 각 추적 유형에 사용된 감지 방법을 개별적으로 설정하거나 현재 구성에 최적인 감지 유형을 설정하는 기본 자동 모드를 사용할 수 있습니다. 감지 유형에는 +피크, -피크, 평균 및 샘플이 있습니다.



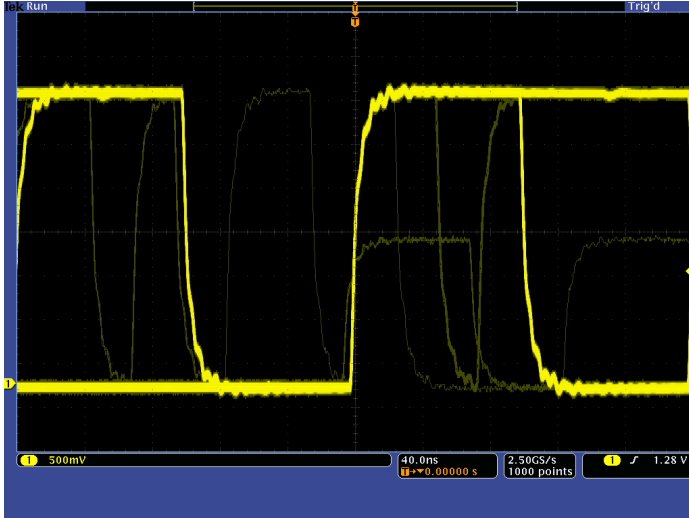
옵션 TPA-N-VPI 어댑터를 사용하면 활성화된 모든 50Ω TekVPI 프로브를 RF 입력에 연결할 수 있습니다.

RF 측정

MDO4000 시리즈에는 채널 출력, ACPR(인접 채널 출력 비율), OBW(점유 대역폭)의 세 가지 자동 RF 측정이 있습니다. 이러한 RF 측정 중 하나를 활성화하면 오실로스코프가 평균 스펙트럼 추적을 자동으로 켜고 최적의 측정 결과를 위해 감지 모드를 평균으로 설정합니다.

RF 프로브

스펙트럼 분석기의 신호 입력 방법은 일반적으로 직접 DUT에 연결 또는 안테나로 RF 신호 수집으로 구분됩니다. 하지만 MDO 시리즈는 RF 입력에 TPA-N-VPI 어댑터를 사용하여 50Ω TekVPI 프로브로 RF 입력 신호를 프루빙하여 측정하는데 입력에 사용할 수 있습니다. 이 경우 노이즈 소스를 더 유연하게 찾을 수 있어 RF 입력에 진정한 신호 탐색을 사용함으로써 스펙트럼 분석을 더 손쉽게 수행할 수 있습니다.



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

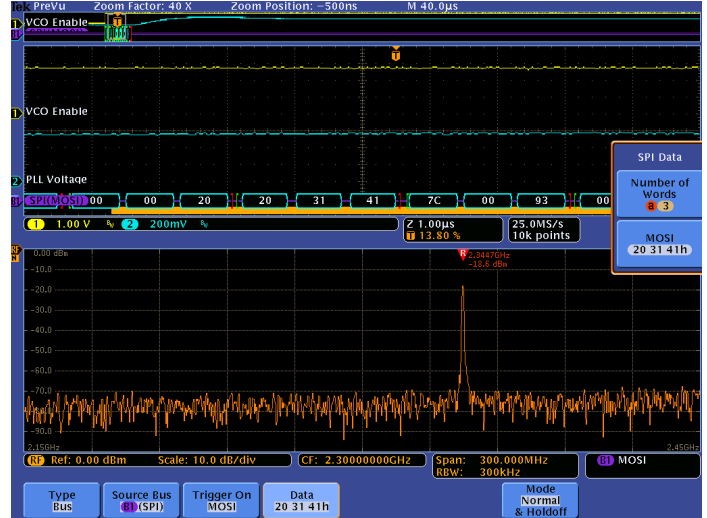
수상 경력을 자랑하는 MSO4000B 시리즈 혼합 신호 오실로스코프에 기초

MDO4000 시리즈는 MSO4000B 혼합 신호 오실로스코프 시리즈에 지원되는 것과 같은 포괄적 기능을 제공합니다. 이 강력한 도구 셋트는 예외를 신속하게 발견하고 캡처하는 것부터 파형 레코드에서 이벤트를 검색하고 그 특성과 장치의 동작을 분석하기까지 설계 디버깅 작업의 모든 단계를 빠르게 수행합니다.

발견

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

MDO4000 시리즈는 업계 최고의 완성도를 갖춘 신호 시각화 기능을 통해 장치의 실제 작동 상황을 빠르게 파악하도록 지원합니다. 초당 50,000 파형 이상의 빠른 파형 캡처 속도로 수 초 안에 글리치 및 기타 간헐적인 이상신호를 보여줌으로써 장치 오류의 진정한 본질을 밝혀냅니다. 명암 그레이딩을 지원하는 디지털 포스터 디스플레이는 더 자주 발생하는 신호 영역을 강조하여 신호의 활동 이력을 표시함으로써 이상 현상이 얼마자 자주 발생하는지 시각적으로 표시해 줍니다.



캡처 - SPI 버스를 통해 이동하는 특정 전송 데이터 패킷에 대해 트리거합니다. 특정 직렬 패킷 콘텐츠에 대한 트리거를 포함한 완벽한 트리거 셋트를 제공하므로 관심 이벤트를 신속하게 캡처할 수 있습니다.

캡처

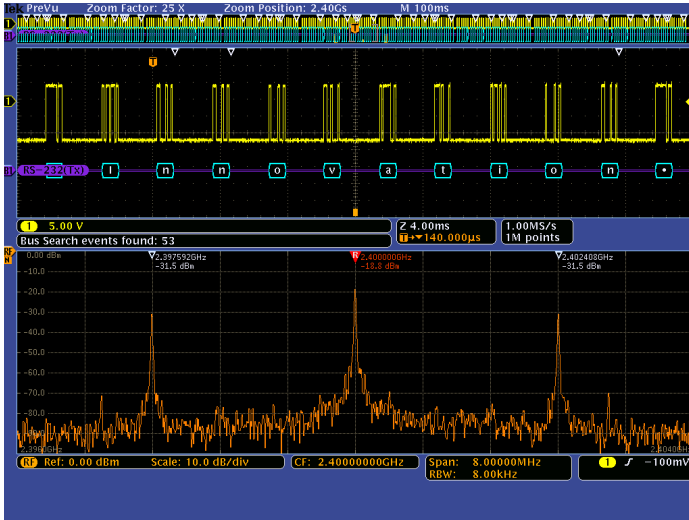
장치의 오류를 발견하는 것은 첫 단계에 불과합니다. 다음으로 관심 이벤트를 캡처하여 근본 원인을 식별해야 합니다.

어떤 신호를 정확하게 캡처하려면 가장 먼저 올바른 프로브가 필요합니다. MDO4000 시리즈에는 정확한 신호 캡처를 위한 4개의 저커패시턴스 프로브가 포함되어 있습니다. 이 업계 최초의 고임피던스 패시브 전압 프로브는 4pF 미만의 용량성 부하를 가지고 있어 프로브가 회로 작동에 미치는 영향을 최소화하므로 패시브 프로브의 유연성으로 액티브 프로브의 성능을 제공합니다.

MDO4000 시리즈는 런트, 시간 초과, 로직, 펄스 폭/글리치, 셋업 & 홀드 위반, 직렬 패킷 및 병렬 데이터 등 완벽한 트리거 셋트를 제공하므로 이벤트를 빠르게 찾을 수 있습니다. 또한 최대 20M 포인트의 레코드 길이를 지원하므로 단일 획득에서 많은 관심 이벤트와 수천 개의 직렬 패킷을 캡처하는 동시에 높은 분해능이 유지되므로 정밀한 신호 정보를 확인할 수 있습니다.

MDO4000 시리즈는 특정 패킷 콘텐츠에 대한 트리거링에서 다양한 데이터 포맷의 자동 디코딩에 이르기까지 I²C, SPI, USB, 이더넷, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, MIL-STD-1553, I²S/LJ/RJ/TDM 등 업계에서 가장 광범위한 직렬 버스에 대한 통합 지원을 제공합니다. 또한 직렬 및/또는 병렬 버스를 최대 4개까지 동시에 디코딩하는 기능으로 시스템 차원의 문제를 신속하게 파악할 수 있습니다.

MDO4000 시리즈는 복잡한 임베디드 시스템에서 시스템 수준의 상호 작용 문제를 해결할 수 있도록 16가지 디지털 채널을 제공합니다. 이러한 채널에서 MagniVu™ 고속 획득 기능을 사용하면 트리거 포인트 주변에서 정밀한 신호 정보 (최고 60.6ps의 분해능)를 획득할 수 있으므로 정밀 측정이 가능합니다. MagniVu는 셋업 & 홀드, 클럭 지연, 신호 스큐 및 글리치 특성화에서 정확한 타이밍을 측정하는 데 필수적인 기능입니다.

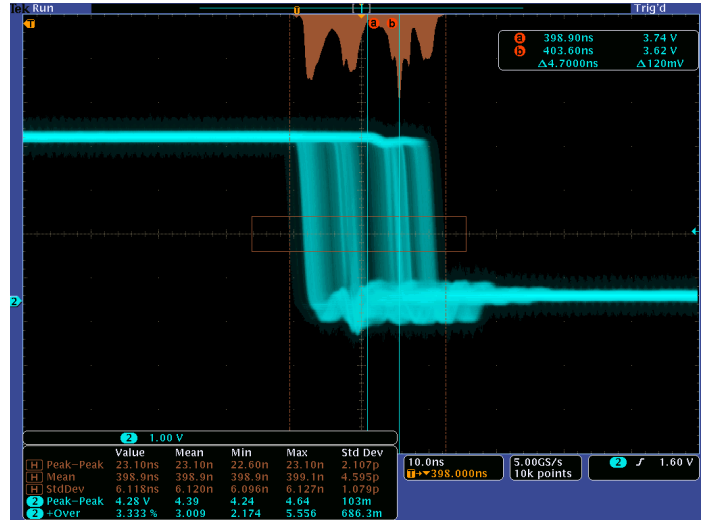


검색 – Wave Inspector®에서 데이터 값 "n"을 검색한 결과를 보여 주는 RS-232 디코드. Wave Inspector 컨트롤은 파형 데이터의 관찰 및 탐색에서 탁월한 효율성을 제공합니다.

검색

적절한 검색 툴이 없으면 긴 파형 레코드에서 관심 이벤트를 찾는 데 많은 시간이 소요될 수 있습니다. 최근 레코드 길이가 백만 데이터 포인트를 넘어서면서 이벤트를 찾으려면 수천 개의 신호 활동 화면을 스크롤해야 합니다.

MDO4000 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 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 각 발생 사이를 빠르게 이동할 수 있습니다.



분석 – 시간의 경과에 따라 에지 위치(지터)의 분포를 보여 주는 하강 에지의 파형 히스토그램. 파형 히스토그램 데이터에 대한 수치 측정이 포함되어 있습니다. 포괄적인 통합 분석 툴 셋트를 통해 설계의 성능을 빠르게 검증할 수 있습니다.

분석

시제품의 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.

MDO4000 시리즈는 파형 및 화면 기준의 커서, 44가지 자동 측정, 고급 파형 연산(임의 방정식 편집, 파형 히스토그램, FFT 분석 포함) 및 시간에 따른 측정값의 변화를 시각적으로 파악할 수 있는 추이도 등의 포괄적인 통합 분석 툴 셋트를 제공합니다. 또한 직렬 버스 분석, 파워 공급 장치 설계, 한계 및 마스크 테스트, 비디오 설계 및 개발과 관련된 전문 애플리케이션 지원도 제공됩니다.

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

규격

특성	MDO4054-3	MDO4104-3	MDO4054-6	MDO4104-6
아날로그 채널			4	
대역폭	500MHz	1GHz	500MHz	1GHz
샘플링 속도(1~2채널)	2.5GS/s	5GS/s	2.5GS/s	5GS/s
샘플링 속도(3~4채널)			2.5GS/s	
디지털 채널			16	
RF 채널			1	
주파수 범위	50kHz - 3GHz		50kHz - 6GHz	
실시간 캡처 대역폭	1GHz 이상			
스팬	1-2-5 시퀀스에서 1kHz ~ 3/6GHz			
해상도 대역폭	1-2-3-5 시퀀스에서 20Hz ~ 10MHz			
참조 수준	-140dBm ~ +30dBm (5dBm 간격)			
수직 스케일	1-2-5 시퀀스에서 1dB/div ~ 20dB/div			
수직 위치	-10divs ~ +10divs			
수직 단위	dBm, dBmV, dBμV, dBμW, dBmA, dBμA			
표시되는 평균 노이즈 레벨(DANL)	50kHz ~ 5MHz: < -130dBm/Hz (< -134dBm/Hz 통상) 5MHz ~ 3GHz: < -148dBm/Hz (< -152dBm/Hz 통상) 3GHz ~ 6 GHz: < -140dBm/Hz (< -143dBm/Hz 통상)			
스퓨리어스 응답				
2차 및 3차 고조파 왜곡(>30MHz)	< -55dBc (< -60dBc 통상)			
2승째 상호 변조 일그러짐	< -55dBc (< -60dBc 통상)			
3승째 상호 변조 일그러짐	< -60dBc (< -63dBc 통상)			
기타 A/D 스퍼	< -55dBc (< -60dBc 통상)			
이미지 및 IF 제거	< -50dBc (< -55dBc 통상)			
잔여 응답	< -78 dBm			
스코프 채널로부터 RF 채널로의 Crosstalk	≤1GHz 입력 주파수: 참조 수준에서 < -68dB >1GHz ~ 2GHz 입력 주파수: 참조 수준에서 < -48dB			
2GHz CW에서 위상 노이즈	10kHz: < -90dBc/Hz, < -95dBc/Hz (통상) 100kHz: < -95dBc/Hz, < -98dBc/Hz (통상) 1MHz: < -113dBc/Hz, < -118dBc/Hz (통상)			
레벨 측정 불확실성 (입력 레벨 +10dBm ~ -50dBm)	20°C ~ 30°C: < ±1dB (< ±0.5dB 통상) 작동 범위 초과: < ±1.5dB			
잔여 FM	100ms에서 ≤100Hz 피크 대 피크			
최대 작동 입력 수준				
평균 연속 출력	+30dBm (1W)			
손상 전 최대 DC	±40V DC			
손상 전 최대 출력(CW)	+33dBm (2W)			
손상 전 최대 출력(펄스)	+45dBm (32W) (<10μs 펄스 폭, <1% 듀티 사이클, ≥ +10dBm의 참조 수준)			
출력 수준 트리거				
주파수 범위	1MHz ~ 3GHz		1MHz ~ 6GHz	
진폭 범위	+30dBm ~ -40dBm			
제한	CF 1MHz ~ 3.25GHz에서: 참조 수준에서 -35dB CF >3.25GHz에서: 참조 수준에서 -15dB			
최대 펄스 지속 시간	10μs의 최소 셋오프 타임에서 10μs 온타임			
RF 대 아날로그 채널 스큐	<5ns			

특성	MDO4054-3	MDO4104-3	MDO4054-6	MDO4104-6
주파수 영역 추적 유형	일반, 평균, 최대 홀드, 최소 홀드			
시간 영역 추적 유형	진폭 대 시간, 주파수 대 시간, 위상 대 시간			
감지 방법	+피크, -피크, 평균, 샘플			
자동 마커	사용자가 조정할 수 있는 임계값 및 일탈 값에 기초하여 1 ~ 11 피크 식별			
수동 마커	주파수, 진폭, 노이즈 밀도, 위상 노이즈를 나타내는 두 개의 수동 마커			
마커 판독치	Absolute 또는 Delta			

RF 획득 길이

스팬	최대 RF 획득 시간
>2GHz	2.5ms
>1GHz-2GHz	5ms
>800MHz-1GHz	10ms
>500MHz-800MHz	12.5ms
>400MHz-500MHz	20ms
>250MHz-400MHz	25ms
>200MHz-250MHz	40ms
>160MHz-200MHz	50ms
>125MHz-160MHz	62.5ms
<125MHz	79ms

FFT 창

FFT 창	계수
카이저	2.23
직사각형	0.89
해밍	1.30
해닝	1.44
블랙맨-해리스	1.90
플랫탑	3.77

수직 시스템 아날로그 채널

특성	MDO4054-X	MDO4104-X
입력 채널	4	
아날로그 대역폭(-3dB) 5mV/div ~ 1V/div	500MHz	1GHz
계산된 상승 시간 5mV/div(표준)	700ps	350ps
하드웨어 대역폭 제한	20MHz 또는 250MHz	
입력 커패시팅	AC, DC	
입력 임피던스	1MΩ ±1%, 50Ω ±1%	
입력 임피던스, 1MΩ	1mV/div ~ 10V/div	
입력 감도, 50Ω	1mV/div ~ 1V/div	
수직 분해능	8비트(고해상도의 경우 11비트)	
최대 입력 전압, 1MΩ	300V _{RMS} CAT II, 피크 ≤ ±425V	
최대 입력 전압, 50Ω	5V _{RMS} , 피크 < ±20V	
DC 게인 정확도	±1.5%, 30°C 이상에서는 0.10%/°C로 저하됨	
채널 대 채널 분리	같은 Volts/Div 설정에서 임의의 두개 채널에 대한 정격 대역폭까지 ≤100MHz에서 ≥100:1 및 >100MHz에서 ≥30:1	

오프셋 범위

범위	1MΩ	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 ~ 10V/div	±50V	해당 없음

수직 시스템 디지털 채널

특성	모든 MSO4000 모델
입력 채널	디지털 16개(D15~D0)
임계값	채널별 임계값
임계값 선택	TTL, CMOS, ECL, PECL, 사용자 정의
사용자 정의 임계값 범위	±40V
최대 입력 전압	±42V _{peak}
임계값 정확도	±(100mV + 임계값 설정의 3%)
입력 다이내믹 레인지	30V _{p-p} ≤200MHz 10V _{p-p} >200MHz
최소 전압 변동폭	400mV
입력 임피던스	100kΩ
프로브 부하	3pF
수직 분해능	1비트

수평 시스템 아날로그 채널

특성	MDO4054-X	MDO4104-X
최대 레코드 길이 (모든 채널)	20M 포인트	
최대 샘플링 속도에서 최대 지속시간 (모든/절반 채널)	8/8ms	8/4ms
시간축 범위	1ns ~ 1,000s	400ps ~ 1,000s
시간 축 지연 시간 범위	-10div ~ 5000s	
채널 대 채널 디스큐 범위	±125ns	
시간축 정밀도	≥ 1ms 간격에서 ±5ppm	

수평 시스템 디지털 채널

특성	All MDO4000 Models
최대 샘플링 속도 (메인)	500MS/s(2ns 분해능)
최대 레코드 길이 (메인)	20M 포인트
최대 샘플링 속도 (MagneVu)	16.5GS/s(60.6ps 분해능)
최대 레코드 길이 (MagneVu)	트리거 중심으로 10k 포인트
최소 감지 가능 펄스 폭(표준)	1ns
채널 대 채널 스큐(표준)	200ps
최대 입력 토글 속도	500MHz

로직 사각파로 정확히 재현 가능한 최대 주파수 사인파. 각 채널에 짧은 접지 확장기를 사용해야 합니다.

최소 스윙 진폭에서의 최대 주파수입니다. 더 높은 진폭에서 더 빠른 토글 속도를 얻을 수 있습니다.

트리거 시스템

특성	설명
주 트리거 모드	자동, 일반, 단일
트리거 결합	DC, AC, HF 제거(감쇠 > 50kHz), LF 제거(감쇠 < 50kHz), 노이즈 제거(감도 감소).
트리거 지연 범위	20ns ~ 8s

트리거 감도

특성	설명
내부 DC 결합	
1M Ω 경로 (모든 모델)	1mV/div ~ 4.98mV/div의 경우. DC ~ 50MHz에서 0.75div, 정격 대역폭에서 1.3div까지 증가
50 Ω 경로 (MDO4054-X)	≥ 5 mV/div의 경우. DC ~ 50MHz에서 0.4div, 정격 대역폭에서 1div까지 증가
50 Ω 경로 (MDO4104-X)	DC ~ 50MHz에서 0.4div, 정격 대역폭에서 1div까지 증가

트리거 수준 범위

특성	설명
모든 채널	화면 중앙에서 ± 8 div
라인	라인 전압에서 약 50%로 고정

트리거 주파수 판독

트리거 가능한 이벤트에 6자리 주파수 판독치를 제공합니다.

트리거 모드

모드	설명
에지	모든 채널에서 상승 또는 하강의 기울기. 결합에는 DC, AC, HF 제거, LF 제거 및 노이즈 제거가 포함됩니다.
시퀀스(B 트리거)	시간(4ns ~ 8s)에 의한 트리거 지연. 또는 이벤트(1 ~ 4,000,000이벤트)에 의한 트리거 지연
펄스 폭	지정된 기간(4ns ~ 8s)보다 크거나 작거나 같거나 같지 않은 +측 또는 -측 펄스의 폭에 대해 트리거합니다.
시간 초과	지정된 기간(4ns ~ 8s) 내에 감지된 펄스가 없을 경우 트리거합니다.
런트	첫 번째 임계값을 통과했지만 첫 번째 임계값을 다시 통과하기 전에 두 번째 임계값을 통과하지 못한 펄스에 대해 트리거합니다.
로직	지정된 기간(4ns ~ 8s) 동안 채널의 로직 패턴이 false가 되거나 true를 유지할 때 트리거됩니다. 모든 입력을 클럭으로 사용하여 클럭 에지의 패턴을 검색할 수 있습니다. 4개 아날로그 및 디지털 입력 채널 모두에 대해 지정된 패턴(AND, OR, NAND, NOR)은 높음, 낮음 또는 상관없음으로 정의됩니다.
셋업 & 홀드	임의의 입력 채널에 있는 클럭과 데이터 간의 설정 시간과 고정 시간 모두에 대한 왜곡에 대해 트리거합니다.
상승/하강 시간	지정된 수치보다 빠르거나 느린 펄스 에지 속도에 대해 트리거합니다. 기울기는 +, - 또는 둘 다일 수 있습니다.
비디오	NTSC, PAL 및 SECAM 비디오 신호의 모든 선, 홀수, 짝수 또는 모든 필드에 대해 트리거합니다.
확장 비디오 (선택 사항)	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 주문형 2단계 및 3단계 동기 비디오 표준에 대해 트리거합니다.
I ² C(선택 사항)	최대 10Mb/s의 I ² C 버스에서 시작, 반복 시작, 정지, ACK 누락, 주소(7 또는 10비트), 데이터 또는 주소 및 데이터에 대해 트리거합니다.
SPI(선택 사항)	최대 50Mb/s의 SPI 버스에서 SS, MOSI, MISO 또는 MOSI 및 MISO에 대해 트리거합니다.

모드	설명
USB(선택 사항)	USB1.0 로우 스피드: 동기화, 리셋, 일시 중단, 재개, 패킷의 끝, 토큰(주소) 패킷, 데이터 패킷, 핸드셰이크 패킷, 특수 패킷, 오류에 대해 트리거합니다. 토큰 패킷 트리거 - 모든 토큰 유형, SOF, OUT, IN, SETUP. 모든 토큰, OUT, IN 및 SETUP 토큰 유형에 대해 주소를 지정할 수 있습니다. 특정 값을 기준으로 작거나 같음, 작음, 같음, 큼, 크거나 같음, 같지 않음 또는 범위의 안 또는 밖에 대해 트리거하기 위해 주소를 추가로 지정할 수 있습니다. 2진수, 16진수, 부호 없는 10진수 및 Don't Care 자릿수를 사용하여 SOF 토큰에 대해 프레임 번호를 지정할 수 있습니다. 데이터 패킷 트리거 - 모든 데이터 유형, DATA0, DATA1. 특정 데이터 값을 기준으로 작거나 같음, 작음, 같음, 큼, 크거나 같음, 같지 않음 또는 범위의 안 또는 밖에 대해 트리거하기 위해 데이터를 추가로 지정할 수 있습니다. 핸드셰이크 패킷 트리거 - 모든 핸드셰이크 패킷, ACK, NAK, STALL. 특수 패킷 트리거 - 모든 특수 유형, 예약. 오류 트리거 - PID 확인, CRC5 또는 CRC16, 비트 스트리밍.
USB 1.1 풀 스피드: 동기화, 리셋, 일시 중단, 재개, 패킷의 끝, 토큰(주소) 패킷, 데이터 패킷, 핸드셰이크 패킷, 특수 패킷, 오류에 대해 트리거합니다.	토큰 패킷 트리거 - 모든 토큰 유형, SOF, OUT, IN, SETUP. 모든 토큰, OUT, IN 및 SETUP 토큰 유형에 대해 주소를 지정할 수 있습니다. 특정 값을 기준으로 작거나 같음, 작음, 같음, 큼, 크거나 같음, 같지 않음 또는 범위의 안 또는 밖에 대해 트리거하기 위해 주소를 추가로 지정할 수 있습니다. 2진수, 16진수, 부호 없는 10진수 및 Don't Care 자릿수를 사용하여 SOF 토큰에 대해 프레임 번호를 지정할 수 있습니다. 데이터 패킷 트리거 - 모든 데이터 유형, DATA0, DATA1. 특정 데이터 값을 기준으로 작거나 같음, 작음, 같음, 큼, 크거나 같음, 같지 않음 또는 범위의 안 또는 밖에 대해 트리거하기 위해 데이터를 추가로 지정할 수 있습니다. 핸드셰이크 패킷 트리거 - 모든 핸드셰이크 패킷, ACK, NAK, STALL. 특수 패킷 트리거 - 모든 특수 유형, PRE, 예약. 오류 트리거 - PID 확인, CRC5 또는 CRC16, 비트 스트리밍.
USB2.0 하이 스피드: 동기화, 리셋, 일시 중단, 재개, 패킷의 끝, 토큰(주소) 패킷, 데이터 패킷, 핸드셰이크 패킷, 특수 패킷, 오류에 대해 트리거합니다.	토큰 패킷 트리거 - 모든 토큰 유형, SOF, OUT, IN, SETUP. 모든 토큰, OUT, IN 및 SETUP 토큰 유형에 대해 주소를 지정할 수 있습니다. 특정 값을 기준으로 작거나 같음, 작음, 같음, 큼, 크거나 같음, 같지 않음 또는 범위의 안 또는 밖에 대해 트리거하기 위해 주소를 추가로 지정할 수 있습니다. 2진수, 16진수, 부호 없는 10진수 및 Don't Care 자릿수를 사용하여 SOF 토큰에 대해 프레임 번호를 지정할 수 있습니다. 데이터 패킷 트리거 - 모든 데이터 유형, DATA0, DATA1, DATA2, DATAM. 특정 데이터 값을 기준으로 작거나 같음, 작음, 같음, 큼, 크거나 같음, 같지 않음 또는 범위의 안 또는 밖에 대해 트리거하기 위해 데이터를 추가로 지정할 수 있습니다. 핸드셰이크 패킷 트리거 - 모든 핸드셰이크 패킷, ACK, NAK, STALL, NYET. 특수 패킷 트리거 - 모든 특수 유형, ERR, SPLIT, PING, 예약. 지정 가능한 SPLIT 패킷 구성 요소는 다음과 같습니다. 허브 주소 시작/완료 - Don't Care, 시작(SSPLIT), 완료(CSPLIT) 포트 주소 시작 및 끝 비트 - Don't Care, 컨트롤/벌크/인터럽트(전속 장치, 저속 장치), 등시성(Data is Middle, Data is End, Data is Start, Data is All) 엔드포인트 유형 - Don't Care, 컨트롤, 등시성, 벌크, 인터럽트 오류 트리거 - PID 확인, CRC5 또는 CRC16, 임의.
고속 지원은 MDO4104-3 및 MDO4104-6 모델에서만 사용할 수 있습니다.	
이더넷(선택 사항)	10BASE-T: 시작 프레임 구분자, MAC 주소, MAC Q-태그 컨트롤 정보, MAC 길이/유형, IP 헤더, TCP 헤더, TCP/IPV4/MAC 클라이언트 데이터, 패킷의 끝, FCS(CRC) 오류에 대해 트리거합니다. MAC 주소 - 소스 및 대상 48비트 주소 값에 대해 트리거합니다. MAC 1-태그 컨트롤 정보 - Q-태그 32비트 값에 대해 트리거합니다. MAC 길이/유형 - 특정 16비트 값을 기준으로 작거나 같음, 작음, 같음, 큼, 크거나 같음, 같지 않음 또는 범위의 안 또는 밖에 대해 트리거합니다. IP 헤더 - IP 프로토콜 8비트 값, 소스 주소, 대상 주소에 대해 트리거합니다. TCP 헤더 - 소스 포트, 대상 포트, 시퀀스 번호, Ack 번호에 대해 트리거합니다. TCP/IPV4/MAC 클라이언트 데이터 - 특정 16비트 값을 기준으로 작거나 같음, 작음, 같음, 큼, 크거나 같음, 같지 않음 또는 범위의 안 또는 밖에 대해 트리거합니다. 1 ~ 16 중에서 트리거할 바이트 수를 선택할 수 있습니다. Don't Care, 0~1499의 바이트 오프셋 옵션이 있습니다. 10BASE-TX: 시작 프레임 구분자, MAC 주소, MAC Q-태그 컨트롤 정보, MAC 길이/유형, IP 헤더, TCP 헤더, TCP/IPV4/MAC 클라이언트 데이터, 패킷의 끝, FCS(CRC) 오류, 유틸리티에 대해 트리거합니다. MAC 주소 - 소스 및 대상 48비트 주소 값에 대해 트리거합니다. MAC 1-태그 컨트롤 정보 - Q-태그 32비트 값에 대해 트리거합니다. MAC 길이/유형 - 특정 16비트 값을 기준으로 작거나 같음, 작음, 같음, 큼, 크거나 같음, 같지 않음 또는 범위의 안 또는 밖에 대해 트리거합니다. IP 헤더 - IP 프로토콜 8비트 값, 소스 주소, 대상 주소에 대해 트리거합니다. TCP 헤더 - 소스 포트, 대상 포트, 시퀀스 번호, Ack 번호에 대해 트리거합니다. TCP/IPV4/MAC 클라이언트 데이터 - 특정 16비트 값을 기준으로 작거나 같음, 작음, 같음, 큼, 크거나 같음, 같지 않음 또는 범위의 안 또는 밖에 대해 트리거합니다. 1 ~ 16 중에서 트리거할 바이트 수를 선택할 수 있습니다. Don't Care, 0~1499의 바이트 오프셋 옵션이 있습니다.
CAN(선택 사항)	최대 1Mb/s의 CAN 신호에서 프레임 시작, 프레임 유형(데이터, 원격, 오류, 오버로드), 식별자(표준 또는 확장), 데이터, 식별자 및 데이터, 프레임 끝, ACK 누락 또는 비트 스트리밍 오류에 대해 트리거합니다. 데이터를 추가로 지정하여 특정 데이터 값을 기준으로 작거나 같음, 작음, 같음, 큼, 크거나 같음 또는 같지 않음에 대해 트리거하기 위해 데이터를 추가로 지정할 수 있습니다. 사용자가 조정 가능한 샘플 지점은 기본적으로 50%로 설정됩니다.
LIN(선택 사항)	동기화, 식별자, 데이터, 식별자 및 데이터, 활성화 프레임, 대기 프레임, 오류(최대 100Kb/s(LIN 정의는 20Kb/s)까지의 동기화, 패리티, 체크섬 오류)에 대해 트리거합니다.
FlexRay(선택 사항)	프레임 시작, 프레임 유형(일반, 페이로드, Null, 동기화, 시작), 식별자, 사이클 수, 완전한 헤더 필드, 데이터, 식별자 및 데이터, 프레임 끝 또는 오류(헤더 CRC, 트레일러 CRC, Null 프레임, 동기 프레임 또는 시작 프레임 오류 등)에 대해 트리거합니다.
RS-232/422/485/UART (선택 사항)	Tx 시작 비트, Rx 시작 비트, Tx 패킷 끝, Rx 패킷 끝, Tx 데이터, Rx 데이터, Tx 패리티 오류 및 최대 10Mb/s의 Rx 패리티 오류에 대해 트리거합니다.

모드	설명
MIL-STD-1553 (선택 사항)	동기화, 워드 유형 ¹ (명령, 상태, 데이터), 명령 워드 ¹ (RT 주소, T/R, 하위 주소/모드, 데이터 워드 수/모드 코드 및 패리티 개별 설정), 상태 워드 ¹ (RT, 주소, 메시지 오류, 계측, 서비스 요청 비트, 수신된 방송 명령, Busy, 하위 시스템 플래그, DBCA(Dynamic Bus Control Acceptance), 터미널 플래그 및 패리티 개별 설정), 데이터 워드(사용자 지정 16비트 데이터 값), 오류(동기화, 패리티, 맨체스터, 비인접 데이터), 유휴 시간(4 μ s ~ 100 μ s에서 최소 시간 선택 가능; 12 μ s ~ 100 μ s에서 최대 시간 선택 가능; < 최소, > 최대, 범위 내, 범위 밖에 대해 트리거)에 대해 트리거합니다. 특정 값을 기준으로 같음, 같지 않음, 작음, 큼, 작거나 같음, 크거나 같음, 또는 범위의 안 또는 밖에 대해 트리거하기 위해 RT 주소를 추가로 지정할 수 있습니다.
I ² S/LJ/RJ/TDM (선택 사항)	워드 선택, 프레임 동기화 또는 데이터에 대해 트리거합니다. 특정 데이터 값을 기준으로 작거나 같음, 작음, 같음, 큼, 크거나 같음, 같지 않음 또는 범위의 안 또는 밖에 대해 트리거하기 위해 데이터를 추가로 지정할 수 있습니다. I ² S/LJ/RJ의 최대 데이터 속도는 12.5Mb/s입니다. TDM의 최대 데이터 속도는 25Mb/s입니다.
병렬	병렬 버스 데이터 값에 대해 트리거합니다. 병렬 버스의 크기는 1 ~ 20비트가 가능합니다. 2진 및 16진 기수가 지원됩니다.

¹명령 워드의 트리거 선택은 명령 및 모호한 명령/상태 워드에 대해 트리거합니다. 상태 워드의 트리거 선택은 상태 및 모호한 명령/상태 워드에 대해 트리거합니다.

획득 모드

모드	설명
샘플링	샘플링된 값을 포착합니다.
피크 검출	최소 800ns(1GHz 모델) 또는 모든 스위프 속도에서 1.6ns(500MHz 모델)로 글리치를 포착합니다.
평균화	2 ~ 512개 파형을 평균에 포함합니다.
엔벨로프	여러 획득에서의 피크 검출 데이터를 나타내는 최소-최대 범위
고해상도	실시간 박스카 평균이 무작위 노이즈를 줄이고 수직 해상도를 높입니다.
롤	파형을 40ms/div 이하의 스위프 속도로 화면 오른쪽에서 왼쪽으로 스크롤합니다.

파형 측정

측정	설명
커서	파형 및 화면
자동 측정 – 시간 영역	29가지가 있으며 화면에 한 번에 8개까지 표시할 수 있습니다. 측정에는 기간, 주파수, 지연, 상승 시간, 하강 시간, + 듀티 사이클, - 듀티 사이클, + 펄스 폭, - 펄스 폭, 버스트 폭, 위상, + 오버슈트, - 오버슈트, 피크-피크, 진폭, 높음, 낮음, 최대값, 최소값, 평균, 사이클 평균, RMS, 사이클 RMS, + 펄스 수, - 펄스 수, 상승 에지 수, 하강 에지 수, 영역 및 사이클 영역이 포함됩니다.
자동 측정 – 주파수 영역	3가지가 있으며 화면에 한 번에 1개를 표시할 수 있습니다. 채널 출력, ACPR(인접 채널 출력 비율), OBW(점유 대역폭) 측정이 있습니다.
측정 통계	평균, 최소값, 최대값, 표준 편차
참조 수준	자동 측정을 위한 사용자 정의 가능 참조 수준으로, 백분을 또는 단위로 지정할 수 있습니다.
게이팅	한 획득 내에서 화면 또는 파형 커서 중 하나를 사용하여 측정을 위해 특정 항목을 분리합니다.
파형 히스토그램	파형 히스토그램은 디스플레이의 사용자 정의 영역 안의 총 히트 수를 나타내는 데이터 값의 배열을 제공합니다. 파형 히스토그램은 히트 분포의 시각적 그래프뿐만 아니라 측정 가능한 값의 숫자 배열입니다. 소스 – 채널 1, 채널 2, 채널 3, 채널 4, 참조 1, 참조 2, 참조 3, 참조 4, 연산 유형 – 수직, 수평
파형 히스토그램 측정	파형 수, 박스의 히트 수, 피크 히트, 중간값, 최대값, 최소값, 피크-피크, 평균, 표준 편차, 시그마 1, 시그마 2, 시그마 3

파형 연산

특성	설명
산술	파형을 더하고, 빼고, 곱하고, 나눕니다.
연산 함수	적분, 미분, FFT
FFT	스펙트럼 규모 FFT 수직 스케일: 선형 RMS 또는 dBV RMS FFT 창 설정: 직사각형, 해밍, 해닝, 블랙맨-해리스
스펙트럼 연산	주파수 영역 추적을 추가 또는 차감
고급 연산	파형, 참조 파형, 연산 함수를 포함한 광범위한 대수식을 정의합니다. 복잡한 방정식(FFT, 적분, 미분, 로그, 지수, 제곱근, 절댓값, 사인, 코사인, 탄젠트, 라디안, 도), 스칼라, 최대 2개의 사용자 정의 변수 및 파라미터 측정 결과(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, 추세표)를 사용한 연산에 연산을 수행합니다. 예: $\text{Intg}(\text{Ch1} - \text{Mean}(\text{Ch1})) \times 1.414 \times \text{VAR1}$

파워 측정(옵션)

측정	설명
파워 품질 측정	V_{RMS} , V_{CREST} 파고율, 주파수, I_{RMS} , I_{CREST} 파고율, 유효 전력, 피상 전력, 무효 전력, 역률(Power Factor), 위상 각도
스위칭 손실 측정	전력 손실: T_{on} , T_{off} , 전도, 총손실 에너지 손실: T_{on} , T_{off} , 전도, 총손실
고조파	THD-F, THD-R, RMS 측정 고조파 왜율을 그래프 및 표로 표시 IEC61000-3-2 Class A 및 MIL-STD-1399 섹션 300A 적합성 테스트
리플 측정	V_{ripple} 및 I_{ripple}
변조 분석	+펄스 폭, -펄스 폭, 기간, 주파수, +듀티 사이클, -듀티 사이클 변조 유형을 그래프로 표시
안전 작동 범위(SOA)	스위칭 장치 안전 작동 영역 측정의 그래프 표시 및 마스크 테스트
dV/dt 및 dI/dt 측정	슬루율 측정의 커서 측정

한계/마스크 테스트(옵션)

특성	설명
기본 제공된 표준 마스크	ITU-T, ANSI T1.102, USB
테스트 소스	한계 테스트: Ch1 ~ Ch4 또는 R1 ~ R4 마스크 테스트: Ch1 ~ Ch4
마스크 생성	한계 테스트 수직 허용 오차 0 ~ 1구간(1m 구간 간격). 한계 테스트 수평 허용 오차 0 ~ 500m 구간(1m 구간 간격) 내부 메모리에서 표준 마스크 로드 최대 8세그먼트로 텍스트 파일에서 사용자 정의 마스크 로드
마스크 스케일링	소스를 ON으로 잠금(마스크가 자동으로 소스 채널 설정 변경사항으로 재스케일됨) 소스를 OFF로 잠금(마스크가 자동으로 소스 채널 설정 변경사항으로 재스케일되지 않음)
테스트 기준 실행 기한	최소 파형 수(1 ~ 1,000,000, 무한) 최소 경과 시간(1초 ~ 48시간, 무한)
위반 임계값	1 ~ 1,000,000
테스트 실패 시 동작	획득 중단, 스크린 이미지를 파일로 저장, 파형을 파일로 저장, 스크린 이미지 인쇄, 펄스 트리거 아웃, 원격 인터페이스 SRQ 설정
테스트 완료 시 동작	펄스 트리거 아웃, 원격 인터페이스 SRQ 설정
결과 표시	테스트 상태, 총 파형 수, 위반 수, 위반률, 총 테스트 수, 실패한 테스트 수, 테스트 실패율, 경과된 시간, 각 마스크 세그먼트의 총 히트 수

소프트웨어

소프트웨어	설명
NI LabVIEW SignalExpress 텍트로닉스 버전	MDO4000 시리즈에 최적화된 완전한 대화형 측정 소프트웨어 환경입니다. 프로그래밍이 필요 없는 직관적인 드래그 앤 드롭 사용자 인터페이스를 사용하여 측정 데이터 및 신호를 즉시 획득, 생성, 분석, 비교하고 가져오거나 저장할 수 있습니다. 표준 MDO4000 시리즈는 실시간 신호 데이터의 획득, 제어, 확인 및 내보내기를 지원하며 소프트웨어를 통해 이 기능을 영구적으로 사용할 수 있습니다. 정식 버전(SIGEXPTE)은 추가 신호 처리, 첨단 분석, 혼합 신호, 스위핑, 한계 테스트 및 사용자 정의 단계 기능을 추가하며 각 측정 장비에 기본 제공되는 30일 평가 기간 동안 사용할 수 있습니다.
OpenChoice® Desktop	USB 또는 LAN을 사용하여 Windows PC와 MDO4000 시리즈 간 통신을 빠르고 간편하게 해 줍니다. 설정, 파형, 측정 및 화면 이미지를 전송하고 저장합니다. 포함된 Word 및 Excel 도구 모음으로 획득 데이터와 스크린 이미지를 오실로스코프에서 Word 및 Excel로 자동 전송하여 빠른 보고 및 추가 분석을 수행할 수 있습니다.
IVI 드라이버	LabVIEW, LabWindows/CVI, Microsoft .NET 및 MATLAB과 같은 일반적인 애플리케이션을 위한 표준 기기 프로그래밍 인터페이스를 제공합니다.
e*Scope® 웹 기반 원격 제어	표준 웹 브라우저를 통해 네트워크 연결에서 MDO4000 시리즈를 제어할 수 있습니다. 오실로스코프의 IP 주소 또는 네트워크 이름을 입력하면 브라우저에서 웹 페이지를 사용할 수 있습니다.
LXI Class C 웹 인터페이스	브라우저의 주소 표시줄에 오실로스코프의 IP 주소 또는 네트워크 이름을 입력하지만 하면 표준 웹 브라우저를 통해 MDO4000 시리즈에 연결됩니다. 웹 인터페이스에서 기기 상태 및 구성 확인, 네트워크 설정 상태 및 수정, e*scope 웹 기반 원격 제어를 통한 기기 제어가 가능합니다. 모든 웹 상호 작용은 LXI Class C 규격을 준수합니다.

디스플레이 특징

특성	설명
디스플레이 유형	264mm(10.4인치) 액정 TFT 컬러 디스플레이
디스플레이 해상도	1,024 수평 × 768 수직 픽셀(XGA)
파형 스타일	벡터, 점, 가변 잔상, 무한 잔상.
눈금	전체, 격자선, 실선, 십자, 프레임, IRE 및 mV
형식	YT 및 동시 XY/YT
파형 캡처 속도	최대 >50,000wfms

입출력 포트

포트	설명
USB 2.0 고속 호스트 포트	USB 대용량 저장 장치, 프린터 및 키보드를 지원 합니다. 계측기 전면에 2개, 후면에 2개가 있습니다.
USB 2.0 장치 포트	후면부 커넥터를 이용하여 USBTMC 또는 GPIB (TEK-USB-488 이용)를 통해 오실로스코프의 통신/제어 및 모든 PictBridge 호환 프린터로 직접 인쇄가 가능합니다.
LAN 포트	RJ-45 커넥터, 10/100/1000Mb/s 지원
XGA 비디오 포트	DB-15 암 커넥터. 외부 모니터 또는 프로젝터에 오실로스코프 화면을 표시하기 위해 연결합니다.
프로브 보상기 출력	전면부 핀 진폭: 2.5V 주파수: 1kHz
보조 출력	후면부 BNC 커넥터 VOUT(높음): $\geq 2.5V$ 개방 회로, $\geq 1.0V$ 50Ω → 접지 VOUT(낮음): $\leq 0.7V$ → 부하 $\leq 4mA$. $\leq 0.25V$ 50Ω → 접지 오실로스코프가 트리거할 경우, 내부 오실로스코프 참조 클럭 출력의 경우 또는 한계/마스크 테스트의 이벤트 출력의 경우 펄스 출력 신호를 제공하도록 출력을 구성할 수 있습니다.
외부 레퍼런스 입력	시간 기반 시스템의 위상을 외부 10MHz 레퍼런스 (10MHz $\pm 1\%$)에 대해 고정할 수 있습니다.
켄싱턴 락	후면부의 보안 슬롯이 표준 켄싱턴 락에 연결 됩니다.
VESA 장착	계측기 후면에 표준(MIS-D 100) 100mm VESA 장착점

LXI(LAN eXtensions for Instrumentation)

특성	설명
클래스	LXI Class C
버전	V1.3

전원

특성	설명
전원 전압	100 ~ 240V $\pm 10\%$
전원 주파수	45 ~ 66Hz (85 ~ 264V) 360 ~ 440Hz (100 ~ 132V)
소비 전력	최대 225W

물리적 특성

크기	mm	in.
높이	229	9.0
폭	439	17.3
깊이	147	5.8
무게	kg	lb.
순 중량	5	11
포장 포함	10.7	23.6
랙마운트 구성	5U	
냉각 여유 공간	장비의 왼쪽과 후면에 51mm 필요	

환경

특성	설명
온도	
작동	0°C ~ +50°C
비작동	-20°C ~ +60°C
습도	
작동	고온: 40°C ~ 50°C, 10% ~ 60% 상대 습도 저온: 0°C ~ 40°C, 10% ~ 90% 상대 습도
비작동	고온: 40°C ~ 60°C, 5% ~ 60% 상대 습도 저온: 0°C ~ 40°C, 5% ~ 90% 상대 습도
고도	
작동	3,000m
비작동	9,144m
규격	
전자파 적합성	EC Council Directive 2004/108/EC
안전	UL61010-1, Second Edition, CSA61010-1 Second Edition, EN61010-1:2001, IEC 61010-1:2001

주문 정보

MDO4000 제품군

모델	설명
MDO4054-3	(4) 500MHz 아날로그 채널, (16) 디지털 채널 및 (1) 3GHz RH 입력이 포함된 혼합 도메인 오실로스코프
MDO4054-6	(4) 500MHz 아날로그 채널, (16) 디지털 채널 및 (1) 6 GHz RH 입력이 포함된 혼합 도메인 오실로스코프
MDO4104-3	(4) 1GHz 아날로그 채널, (16) 디지털 채널 및 (1) 3GHz RH 입력이 포함된 혼합 도메인 오실로스코프
MDO4104-6	(4) 1GHz 아날로그 채널, (16) 디지털 채널 및 (1) 6 GHz RH 입력이 포함된 혼합 도메인 오실로스코프

모든 모델의 내용물: 아날로그 채널당 패시브 전압 프로브 1개(500MHz 및 350MHz 모델의 경우 TPP0500 500MHz, 10X, 3.9pF. 1GHz 모델의 경우 TPP1000 1GHz, 10X, 3.9pF), P6616 16채널 로직 프로브, 로직 프로브 액세스리 키트(020-2662-xx), 전면 덮개(200-5130-xx), N-to-BNC 어댑터(103-0045-00), 사용 설명서(071-2810-xx), 문서 CD(063-4300-xx), OpenChoice® Desktop 소프트웨어, NI LabVIEW SignalExpress™ 텍스트로닉스 버전 소프트웨어, 국제도량형회에 대한 추적 가능성을 명시한 Calibration 증명서(이 제품의 제조 품질 시스템이 ISO9001 등록이 되어 있음), 전원 코드, 액세스리 가방(016-2029-xx) 및 3년 보증서. 주문 시 전원 플러그와 설명서 언어 버전을 지정하십시오.

애플리케이션 모듈

애플리케이션 모듈에는 애플리케이션 모듈과 오실로스코프 사이에서 전환할 수 있는 라이선스가 포함되어 있습니다. 이 라이선스는 모듈에 포함할 수 있으므로 모듈을 기기 사이에서 이동할 수 있습니다. 또는 라이선스를 오실로스코프에 포함하여 모듈을 제거하거나 안전하게 보관할 수 있습니다. 라이선스를 오실로스코프로 이동하거나 모듈을 제거할 경우 4개 이상의 애플리케이션을 동시에 사용할 수 있습니다.

모듈	설명
DPO4AERO	항공 직렬 트리거링 및 분석 모듈. MIL-STD-1553 버스의 패킷 수준 정보에 대해 트리거가 가능하며 분석 툴(신호의 디지털 보기, 버스 보기, 패킷 디코딩, 검색 툴 및 시간대 정보가 포함된 패킷 디코딩 테이블 등)을 사용할 수 있습니다. 신호 입력 – Ch1 ~ Ch4, Math, Ref1 ~ Ref4 권장 프로브 – 차동 또는 싱글 엔드(하나의 싱글 엔드 신호만 필요)
DPO4AUDIO	오디오 직렬 트리거링 및 분석 모듈. I ² S, LJ, RJ, TDM 오디오 버스의 패킷 수준 정보에 대해 트리거가 가능하며 분석 툴(신호의 디지털 보기, 버스 보기, 패킷 디코딩, 검색 툴 및 시간대 정보가 포함된 패킷 디코딩 테이블 등)을 사용할 수 있습니다. 신호 입력 – Ch1 ~ Ch4, D0 ~ D15 권장 프로브 – I ² S, LJ, RJ, TDM: 싱글 엔드
DPO4AUTO	자동차 직렬 트리거링 및 분석 모듈. CAN 및 LIN 버스의 패킷 수준 정보에 대해 트리거가 가능하며 분석 툴(신호의 디지털 보기, 버스 보기, 패킷 디코딩, 검색 툴 및 시간대 정보가 포함된 패킷 디코딩 테이블 등)을 사용할 수 있습니다. 신호 입력 – LIN: Ch1 ~ Ch4, D0 ~ D15; CAN: Ch1 ~ Ch4, (D0 ~ D15; 싱글 엔드 프로브만 가능) 권장 프로브 – LIN: 싱글 엔드; CAN: 싱글 엔드 또는 차동
DPO4AUTOMAX	확장 자동차 직렬 트리거링 및 분석 모듈. CAN, LIN 및 FlexRay 버스의 패킷 수준 정보에 대해 트리거가 가능하며 분석 툴(신호의 디지털 보기, 버스 보기, 패킷 디코딩, 검색 툴 및 시간대 정보가 포함된 패킷 디코딩 테이블 등) 및 아이 다이어그램 분석 소프트웨어를 사용할 수 있습니다. 신호 입력 – LIN: Ch1 ~ Ch4, D0 ~ D15; CAN: Ch1 ~ Ch4, (D0 ~ D15; 싱글 엔드 프로브만 가능); FlexRay: Ch1 ~ Ch4, (D0 ~ D15; 싱글 엔드 프로브만 가능) 권장 프로브 – LIN: 싱글 엔드; CAN, FlexRay: 싱글 엔드 또는 차동
DPO4COMP	컴퓨터 직렬 트리거링 및 분석 모듈. RS-232/422/485/UART 버스의 패킷 수준 정보에 대해 트리거가 가능하며 분석 툴(신호의 디지털 보기, 버스 보기, 패킷 디코딩, 검색 툴 및 시간대 정보가 포함된 패킷 디코딩 테이블 등)을 사용할 수 있습니다. 신호 입력 – Ch1 ~ Ch4, (D0 ~ D15; 싱글 엔드 프로브만 가능) 권장 프로브 – RS-232/UART: 싱글 엔드; RS-422/485: 차동

모듈	설명
DPO4EMBD	임베디드 직렬 트리거링 및 분석 모듈. I ² C 및 SPI 버스의 패킷 수준 정보에 대해 트리거가 가능하며 분석 툴(신호의 디지털 보기, 버스 보기, 패킷 디코딩, 검색 툴 및 시간대 정보가 포함된 패킷 디코딩 테이블 등)을 사용할 수 있습니다. 신호 입력 – I ² C: Any Ch1 ~ Ch4, D0 ~ D15; SPI: Ch1 ~ Ch4, D0 ~ D15 권장 프로브 – I ² C, SPI: 싱글 엔드
DPO4ENET	이더넷 직렬 트리거링 및 분석 모듈. 10BASE-T 및 100BASE-TX 버스의 패킷 수준 정보에 대해 트리거가 가능하며 분석 툴(신호의 디지털 보기, 버스 보기, 패킷 디코딩, 검색 툴 및 시간대 정보가 포함된 패킷 디코딩 테이블 등)을 사용할 수 있습니다. 신호 입력 – 싱글 엔드 프로브의 경우 Ch1 ~ Ch4, 차동 프로브의 경우 Ch1 ~ Ch4, Math, Ref1 ~ Ref4 권장 프로브 – 10BASE-T: 싱글 엔드 또는 차동, 100BASE-TX: 차동
DPO4USB	USB 직렬 트리거링 및 분석 모듈. 저속, 전속 및 고속 USB 직렬 버스에 대한 패킷 수준 콘텐츠에 대해 트리거가 가능합니다. 또한 저속, 전속 및 고속 USB 직렬 버스에 대해 분석 툴(신호의 디지털 보기, 버스 보기, 패킷 디코딩, 검색 툴 및 시간대 정보가 포함된 패킷 디코딩 테이블 등)을 사용할 수 있습니다. 신호 입력 – 저속 및 전속: Ch1 ~ Ch4, (D0 ~ D15; 싱글 엔드 프로브만 가능); 저속, 전속 및 고속: Ch1 ~ Ch4, Math, Ref1 ~ Ref4 권장 프로브 – 저속 및 전속: 싱글 엔드 또는 차동, 고속: 차동 USB 고속은 MDO4104-X 모델에서만 지원
DPO4PWR	파워 분석 애플리케이션 모듈. 파워 품질, 스위칭 손실, 고조파, 안전 작동 범위(SOA), 변조, 슬루율(dI/dt, dV/dt)의 신속하고 정확한 분석이 가능합니다.
DPO4LMT	한계 및 마스크 테스트 애플리케이션 모듈. 사용자 정의 또는 표준 통신 또는 컴퓨터 마스크를 사용하여 "골든" 파형 및 마스크 테스트에서 생성된 한계 템플릿에 대해 테스트를 수행할 수 있습니다.
DPO4VID	HDTV 및 주문형(비표준) 비디오 트리거링 모듈
MDO4TRIG	고급 RF 출력 레벨 트리거 모듈. RF 입력의 출력 레벨을 펄스 폭, 런트, 시간 초과, 로직 및 시퀀스의 트리거 유형에서 소스로 사용할 수 있습니다.

계측기 옵션

전원 플러그 옵션

옵션	설명
옵션 A0	북미
옵션 A1	유럽 공용
옵션 A2	영국
옵션 A3	오스트레일리아
옵션 A5	스위스
옵션 A6	일본
옵션 A10	중국
옵션 A11	인도
옵션 A12	브라질
옵션 A99	전원 코드 또는 AC 어댑터 없음

언어 선택 사항*2

옵션	설명
옵션 L0	영어 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

*2 언어 선택 사항에는 선택한 언어로 번역된 전면부 오버레이가 포함됩니다.

서비스 선택 사항*3

옵션	설명
옵션 C3	캘리브레이션 서비스 3년
옵션 C5	캘리브레이션 서비스 5년
옵션 D1	캘리브레이션 데이터 보고
옵션 D3	캘리브레이션 데이터 보고 3년(옵션 C3 포함 시)
옵션 D5	캘리브레이션 데이터 보고 5년(옵션 C5 포함 시)
옵션 G3	3년 컴플리트 케어(대체품, 정기 캘리브레이션 등 포함)
옵션 G5	5년 컴플리트 케어(대체품, 정기 캘리브레이션 등 포함)
옵션 R5	수리 서비스 5년(보증 기간 포함)

*3 프로브와 액세서리는 오실로스코프 보증 및 서비스 제공 품목에 포함되지 않습니다.
각 프로브 및 액세서리 모델의 데이터시트에서 보증 및 Calibration 약관을 참조하십시오.

권장 프로브

텍트로닉스는 100가지 이상의 프로브로 여러분의 애플리케이션 요구사항을 충족합니다. 사용 가능한 프로브의 전체 목록은 www.tektronix.com/probes를 참조하십시오.

프로브	설명
TPP0500	500MHz, 10X TekVPI® 패시브 전압 프로브 (3.9pF 입력 정전 용량)
TPP0502	500MHz, 2X TekVPI 패시브 전압 프로브 (3.9pF 입력 정전 용량)
TPP0850	2.5kV, 800MHz, 50X TekVPI 패시브 고전압 프로브
TPP1000	1GHz, 10X TekVPI 패시브 전압 프로브 (3.9pF 입력 정전 용량)
TAP1500	1.5GHz TekVPI 액티브 싱글 엔드 전압 프로브
TAP2500	2.5GHz TekVPI 액티브 싱글 엔드 전압 프로브
TAP3500	3.5GHz TekVPI 액티브 싱글 엔드 전압 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 (8.5 V 차동 입력 전압)
TDP3500	3.5GHz TekVPI 차동 전압 프로브 (2 V 차동 입력 전압)
TCP0030	120MHz TekVPI 30A AC/DC 전류 프로브
TCP0150	20MHz TekVPI 150A AC/DC 전류 프로브
P5200A	1.3kV, 50MHz 고전압 차동 프로브
P5202A*4	640V, 100MHz 고전압 차동 프로브
P5205A*4	1.3kV, 200 MHz 고전압 차동 프로브
P5210A*4	5.6kV, 50MHz 고전압 차동 프로브
P5100A	2.5kV, 100X 고전압 수동 프로브

*4 TekVPI®를 부착하는 TekProbe BNC 어댑터(TPA-BNC)가 필요합니다.

권장 액세서리

액세서리	설명
119-4146-00	근접장 프로브 세트, 100kHz ~ 1GHz
119-6609-00	유연한 모노폴 안테나
TPA-N-VPI	N-TekVPI 어댑터
077-0585-xx	서비스 설명서(영문으로만 제공됨)
SIGEXPT	NI LabVIEW SignalExpress™ 텍트로닉스 버전 소프트웨어(정식 버전)
FPGAView-xx	Altera 및 Xilinx FPGA에 대한 MSO 지원
TPA-BNC	TekVPI-TekProbe BNC 어댑터
TEK-USB-488	GPIO-USB 어댑터
ACD4000B	소프트 휴대용 케이스
HCTEK54	하드 휴대용 케이스(ACD4000B 필요)
RMD5000	랙마운트 키트
TEK-DPG	디스크 펄스 발생기
067-1686-xx	디스크 픽처

보증

프로브를 제외한 모든 부품 및 공임을 포함한 3년 보증.



본 제품은 ISO 등록 시설에서 제조되었습니다.



본 제품은 IEEE 표준 488.1-1987, RS-232-C를 준수하며 텍트로닉스 표준 코드와 형식을 따릅니다.

ASEAN / 오스트레일리아	(65) 6356 3900
오스트리아*	00800 2255 4835
발칸, 이스라엘, 남아프리카 및 기타 ISE 국가	+41 52 675 3777
벨기에*	00800 2255 4835
브라질	+55 (11) 3759 7627
캐나다	1 (800) 833-9200
중앙 유럽 및 동유럽, 발트해 연안국	+41 52 675 3777
중부 유럽 및 그리스	+41 52 675 3777
덴마크	+45 80 88 1401
핀란드	+41 52 675 3777
프랑스*	00800 2255 4835
독일*	00800 2255 4835
홍콩	400-820-5835
인도	000-800-650-1835
이탈리아*	00800 2255 4835
일본	81 (3) 6714-3010
룩셈부르크	+41 52 675 3777
멕시코, 중남미 및 카리브해 연안국	52 (55) 56 04 50 90
중동, 아시아 및 북아프리카	+41 52 675 3777
네덜란드*	00800 2255 4835
노르웨이	800 16098
중국	400-820-5835
폴란드	+41 52 675 3777
포르투갈	80 08 12370
대한민국	001-800-8255-2835
러시아 연방	+7 (495) 7484900
남아프리카공화국	+27 11 206 8360
스페인*	00800 2255 4835
스웨덴*	00800 2255 4835
스위스*	00800 2255 4835
대만	886 (2) 2722-9622
영국 및 아일랜드*	00800 2255 4835
미국	1 (800) 833-9200

* 유럽 지역의 수신자 부담 번호. 연락이 되지 않을 경우 다음 번호 사용:
+41 52 675 3777 사용

2011년 2월 10일 업데이트

추가 정보

텍트로닉스는 첨단 기술을 다루는 엔지니어들을 지원하고자 포괄적이며 꾸준히 확장되는 애플리케이션 노트, 기술 보고서 및 기타 리소스 등의 자료 컬렉션을 유지하고 있습니다. www.tektronix.com을 참조하십시오.



Copyright © 2011, Tektronix. All rights reserved. 텍트로닉스 제품은 발급되었거나 출원 중인 미국 및 기타 국가의 특허로 보호됩니다. 이 문서에 수록된 정보는 이전에 발행된 모든 자료의 내용에 우선합니다. 텍트로닉스는 사양과 가격을 변경할 수 있는 권리를 가집니다. TEKTRONIX, TEK은 Tektronix, Inc.의 등록 상표입니다. 이 문서에 인용된 다른 모든 상표명은 해당 회사의 서비스 마크, 상표 또는 등록 상표입니다.

2011년 7월 12일

48W-26875-0