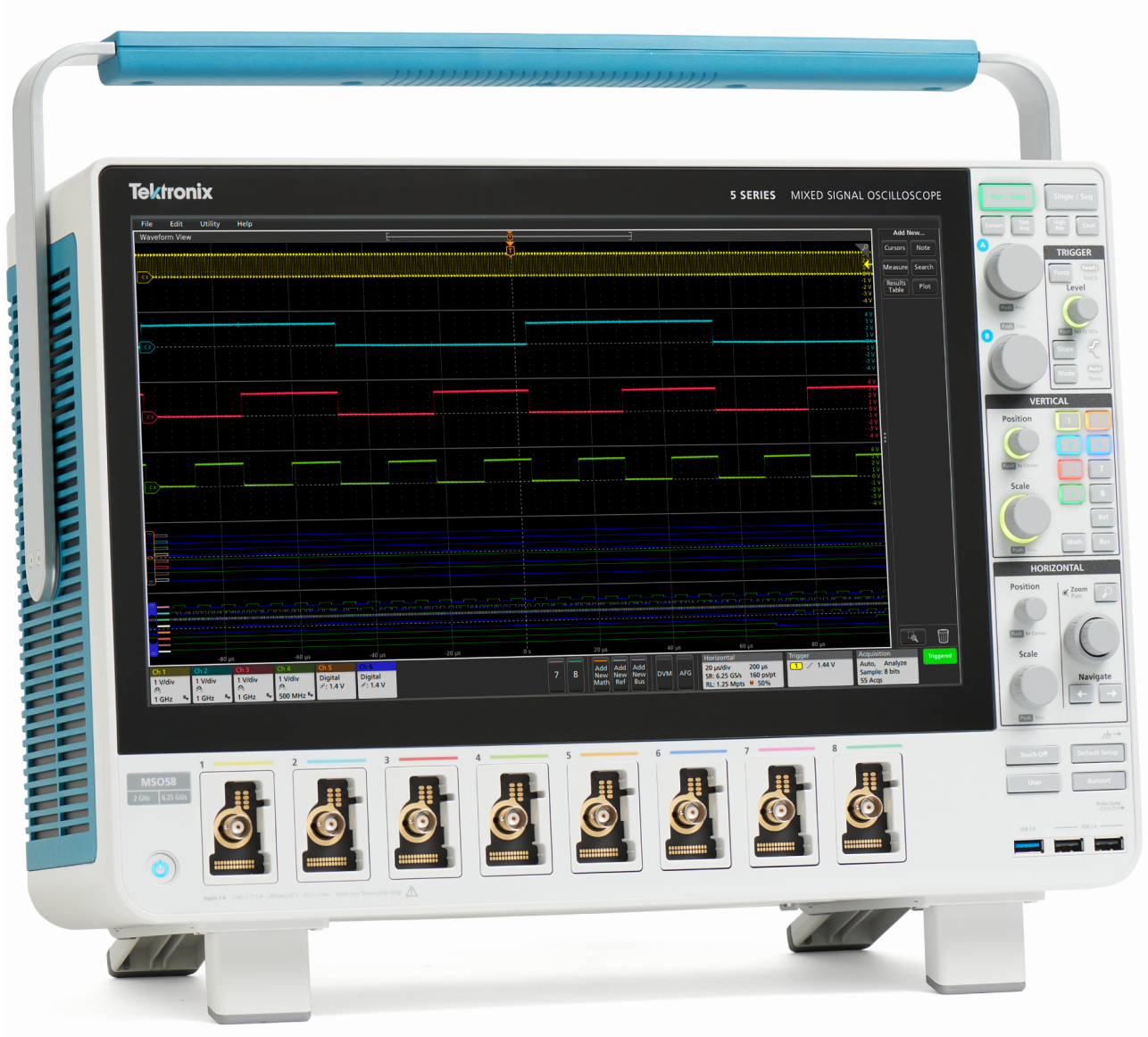


5 시리즈 MSO

혼합 신호 오실로스코프 데이터 시트

가장 큰 디스플레이. 가장 많은 채널. 가장 큰 경험.



Strength in numbers

Input channels

- 4, 6, or 8 FlexChannel[®] inputs
- Each FlexChannel provides:
 - One analog signal that can be displayed as a waveform view, a spectral view, or both simultaneously
 - Eight digital logic inputs with TLP058 logic probe

Bandwidth (all analog channels)

- 350 MHz, 500 MHz, 1 GHz, 2 GHz (upgradable)

Sample rate (all analog / digital channels)

- Real-time: 6.25 GS/s
- Interpolated: 500 GS/s

Record length (all analog / digital channels)

- 62.5 Mpoints standard (125 Mpoints optional upgrade)

Waveform capture rate

- >500,000 waveforms/s

Vertical resolution

- 12-bit ADC
- Up to 16-bits in High Res mode

Standard trigger types

- Edge, Pulse Width, Runt, Timeout, Window, Logic, Setup & Hold, Rise/Fall Time, Parallel Bus, Sequence, Visual Trigger, Video (optional)

Standard analysis

- Cursors: Waveform, V Bars, H Bars, V&H Bars
- Measurements: 36
- Spectrum View: Frequency-domain analysis with independent controls for frequency and time domains. RF vs. time traces (magnitude, frequency, phase)
- FastFrame[™]: Segmented memory acquisition mode with maximum trigger rate >5,000,000 waveforms per second
- Plots: Time Trend, Histogram, Spectrum and Phase Noise
- Math: Basic waveform arithmetic, FFT, and advanced equation editor
- Search: Search on any trigger criteria
- Jitter: TIE and Phase Noise

Optional analysis

- Advanced Jitter and Eye Diagram Analysis
- Spectrum View
- Digital Power Management
- Mask/Limit Testing
- LVDS Debug and Analysis
- PAM3 Analysis
- Advanced Power Measurements and Analysis

Optional serial bus trigger, decode and analysis

- I²C, SPI, I3C, RS-232/422/485/UART, SPMI, CAN, CAN FD, LIN, FlexRay, SENT, PSI5, Automotive Ethernet, USB 2.0, Ethernet, Audio, MIL-STD-1553, ARINC 429, Spacewire, 8B/10B, NRZ

Optional serial compliance test

- Ethernet, USB 2.0, Automotive Ethernet, Industrial Ethernet

Arbitrary/Function Generator ¹

- 50 MHz waveform generation
- Waveform Types: Arbitrary, Sine, Square, Pulse, Ramp, Triangle, DC Level, Gaussian, Lorentz, Exponential Rise/Fall, Sin(x)/x, Random Noise, Haversine, Cardiac

Digital voltmeter ²

- 4-digit AC RMS, DC, and DC+AC RMS voltage measurements

Trigger frequency counter ²

- 8-digit

Display

- 15.6-inch (396 mm) TFT color
- High Definition (1,920 x 1,080) resolution
- Capacitive (multi-touch) touchscreen

Connectivity

- USB Host (7 ports), USB 3.0 Device (1 port), LAN (10/100/1000 Base-T Ethernet; LXI Compliant), Display Port, DVI-D, VGA

e*Scope[®]

- Remotely view and control the oscilloscope over a network connection through a standard web browser

Standard probes

- One 10 MΩ passive voltage probe with less than 4 pF capacitive loading per channel

¹ Optional and upgradable.

² Free with product registration.

보증

- 총 보호 계획 옵션으로 표준 3년

치수

- 309mm (12.2인치) Hx454mm (17.9인치) Wx204mm (Dx8.0인치)
- 무게 : <25 lbs. (11.4 kg)

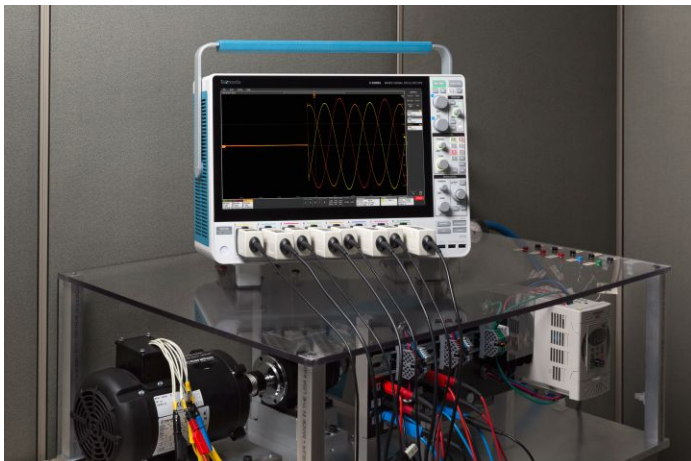
놀랍도록 혁신적인 핀치 스 와이프 줌 터치 스크린 사용자 인터페이스, 업계 최대의 고화질 디스플레이 및 4, 6 또는 채널당 하나의 아날로그 또는 8 개의 디지털 신호를 측정 할 수있는 8 개의 FlexChannel® 입력, 5 시리즈 MSO는 오늘날 가장 어려운 과제와 내일도 준비합니다. 성능, 분석 및 전반적인 사용자 경험에 대한 새로운 표준을 설정합니다.

채널이 부족하면 확인 속도가 느려지고 프로세스를 다시 디버그 하지 마십시오.

5 시리즈 MSO는 대형 15.6인치 고화질 (1,920 x 1,080) 디스플레이를 갖춘 4, 6 및 8 채널 모델을 제공하여 복잡한 시스템에 대한 더 나은 가시성을 제공합니다. 임베디드 시스템, 3상 전력 전자 장치, 자동차 전자 장치, 전원 공급 장치 설계 및 DC-DC 전력 변환기와 같은 많은 응용 분야에서는 장치 성능을 검증 및 특성화하고 도전을 디버그하기 위해 4 개 이상의 아날로그 신호를 관찰해야 합니다. 시스템 문제.

대부분의 엔지니어는 특히 어려운 문제를 디버깅하고 더 큰 시스템 가시성과 컨텍스트를 원했던 상황을 기억할 수 있지만 사용하는 범위는 2 개 또는 4 개의 아날로그 채널로 제한되었습니다. 두 번째 스코프를 사용하려면 트리거 포인트를 정렬하고 두 디스플레이에서 타이밍 관계를 결정하는 데 어려움이 있으며 문서 문제가 발생합니다.

6 개 및 8 개 채널 범위가 4 개 채널 범위보다 50 % 또는 100 % 더 비싸다고 가정 할 수 있지만 6 개 채널 모델이 4 개 채널 모델보다 ~ 25 % 더 많으며 8 채널 모델은 4 채널 모델보다 ~ 67 % 더 높습니다. 추가 아날로그 채널은 현재 및 미래의 프로젝트를 일정대로 유지할 수 있도록 하여 비용을 스스로 지불할 수 있습니다.



시동 후 3상 입력 전압을 보여주는 3상 모터의 전압 측정.

FlexChannel® 기술로 유연성과 폭 넓은 시스템 가시성

5 시리즈 MSO는 MSO (혼합 신호 오실로스코프)를 재정의합니다. FlexChannel 기술을 사용하면 각 채널 입력을 단일 아날로그 채널, 8 개의 디지털 로직 입력 (TLP058 로직 프로브 사용) 또는 각 도메인에 대한 독립적인 획득 제어 기능이있는 동시 아날로그 및 스펙트럼 보기로 사용할 수 있습니다. 이것이 제공하는 유연성과 구성 가능성을 상상해보십시오.

8 개의 FlexChannel 모델을 사용하면 8 개의 아날로그 및 제로 디지털 신호를 보도록 계측기를 구성할 수 있습니다. 또는 7 개의 아날로그와 8 개의 디지털. 또는 6 개의 아날로그 및 16 개의 디지털, 5 개의 아날로그 및 24 개의 디지털 등. TLP058 로직 프로브를 추가하거나 제거하여 언제든지 구성을 변경할 수 있으므로 항상 올바른 수의 디지털 채널을 확보할 수 있습니다.

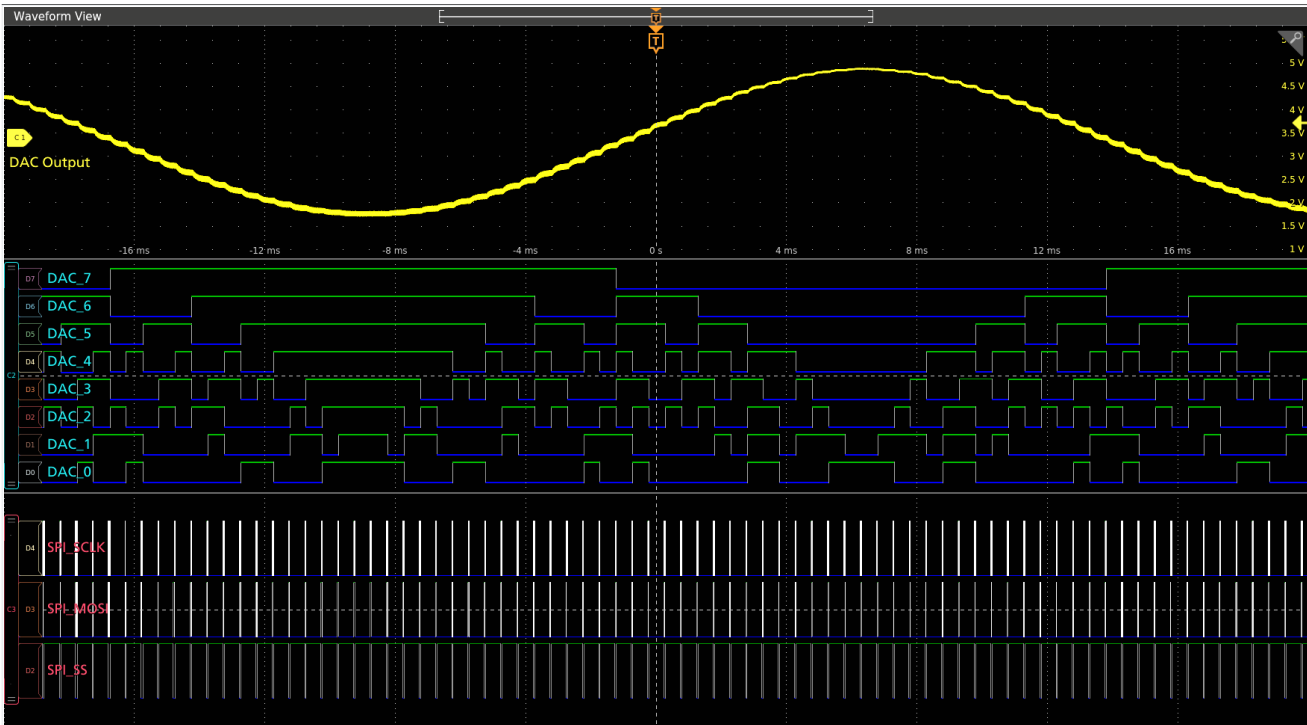


FlexChannel 기술은 최고의 유연성을 제공합니다. 각 입력은 연결 한 프로브 유형에 따라 단일 아날로그 또는 8 개의 디지털 채널로 구성 할 수 있습니다.

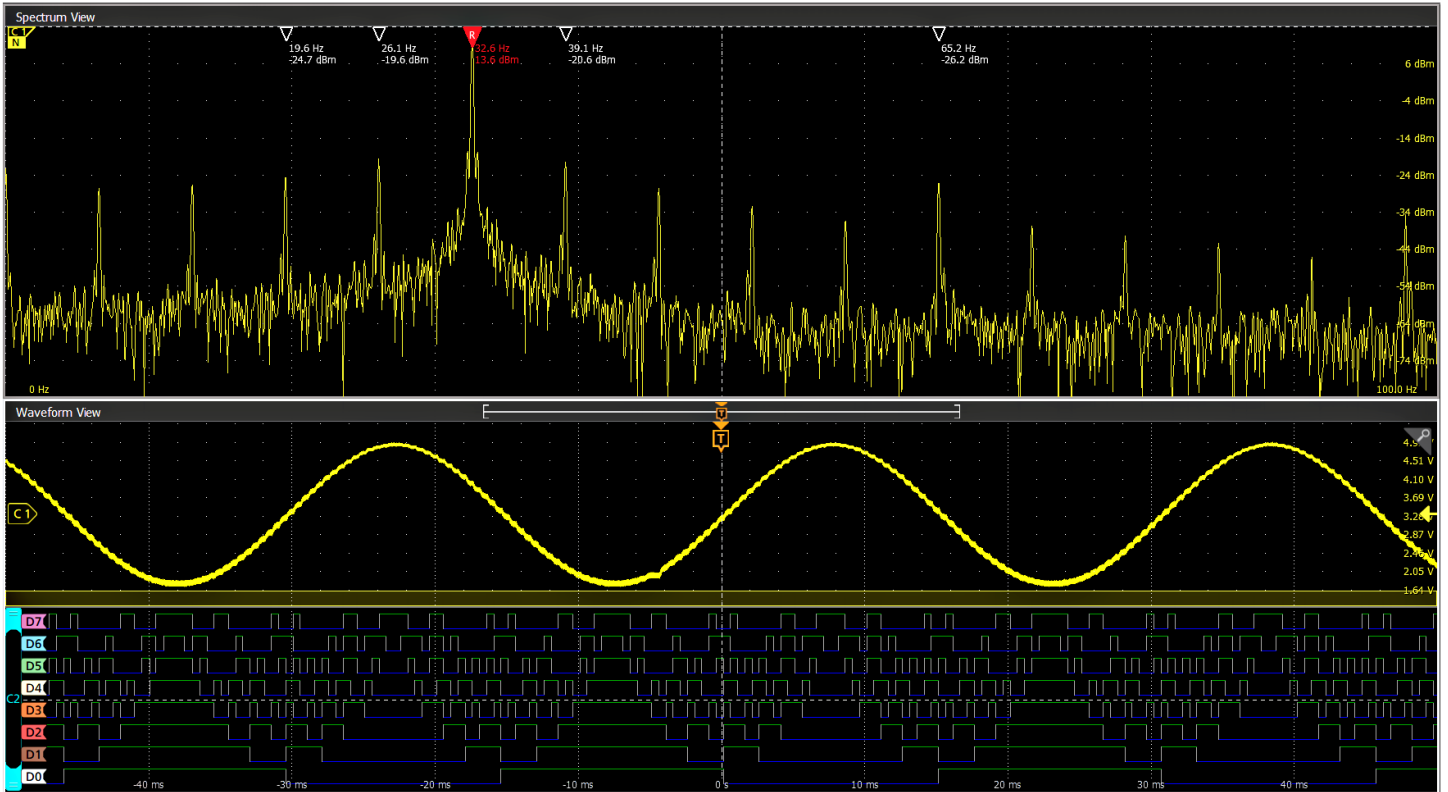
이전 세대 MSO는 아날로그 채널보다 샘플링 속도가 낮거나 레코드 길이가 짧은 디지털 채널과의 교환이 필요했습니다. 5 시리즈 MSO는 새로운 차원의 디지털 채널 통합을 제공합니다. 디지털 채널은 아날로그 채널에 대해 동일한 높은 샘플링 속도 (최대 6.25GS / s) 및 긴 레코드 길이 (최대 125) 포인트를 공유합니다.



TLP058은 8 개의 고성능 디지털 입력을 제공합니다. 원하는만큼 TLP058 프로브를 연결하여 최대 64 개의 디지털 채널을 활성화하십시오.



채널 2에는 TAC058 로직 프로브가 DAC의 8 개 입력에 연결되어 있습니다. 녹색과 파란색 코딩은 1은 녹색이고 0은 파란색입니다. 채널 3의 또 다른 TLP058 로직 프로브는 DAC를 구동하는 SPI 버스를 프로빙하고 있습니다. 흰색 가장자리는 다음 획득시 확대 또는 빠른 스위프 속도로 이동하여 더 높은 주파수 정보를 사용할 수 있음을 나타냅니다.

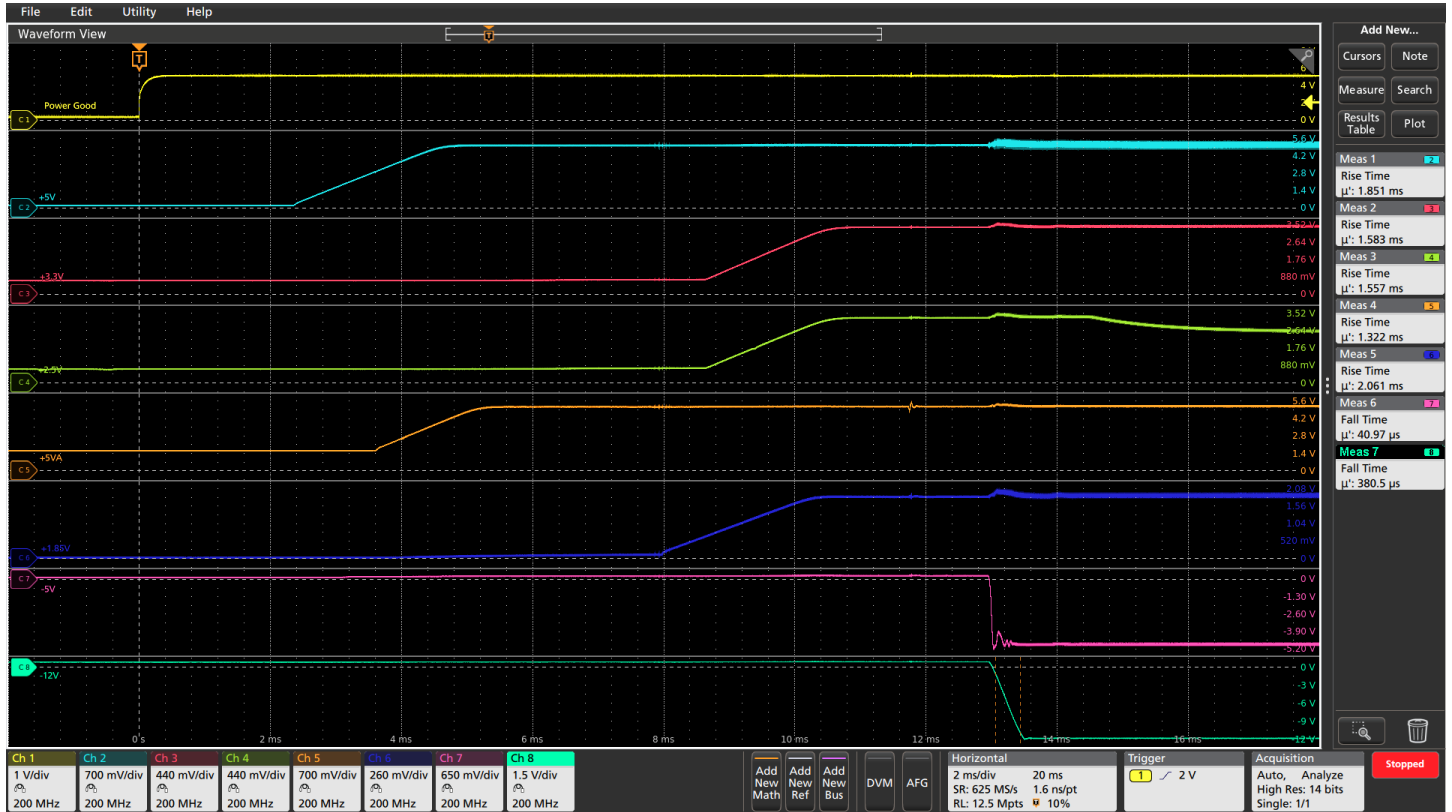


FlexChannel 입력은 아날로그 및 디지털 외에도 스펙트럼보기를 포함합니다. 이 Tektronix 특허 기술을 사용하면 각 도메인에서 독립적인 제어를 통해 모든 아날로그 신호의 아날로그 및 스펙트럼보기를 동시에 볼 수 있습니다. 오실로스코프 기반 주파수 영역 분석은 스펙트럼 분석기를 사용하는 것만 큼 간단하지만 주파수 영역 활동을 다른 시간 영역 현상과 상관시킬 수 있는 기능을 유지합니다.

전례없는 신호 시청 기능

5 시리즈 MSO의 놀라운 15.6 "(396mm) 디스플레이는 업계에서 가장 큰 디스플레이로 10.4"(264mm) 디스플레이의 스크프보다 100 % 더 많은 디스플레이 영역을 제공합니다. 또한 풀 HD 해상도 (1,920 x 1,080)를 갖춘 최고 해상도 디스플레이로 중요한 판독 및 분석을 위한 충분한 공간으로 한 번에 많은 신호를 볼 수 있습니다.

보기 영역은 최대 수직 공간을 파형에 사용할 수 있도록 최적화되어 있습니다. 오른쪽의 결과 막대를 숨겨서 파형보기가 디스플레이의 전체 너비를 사용할 수 있도록 합니다.



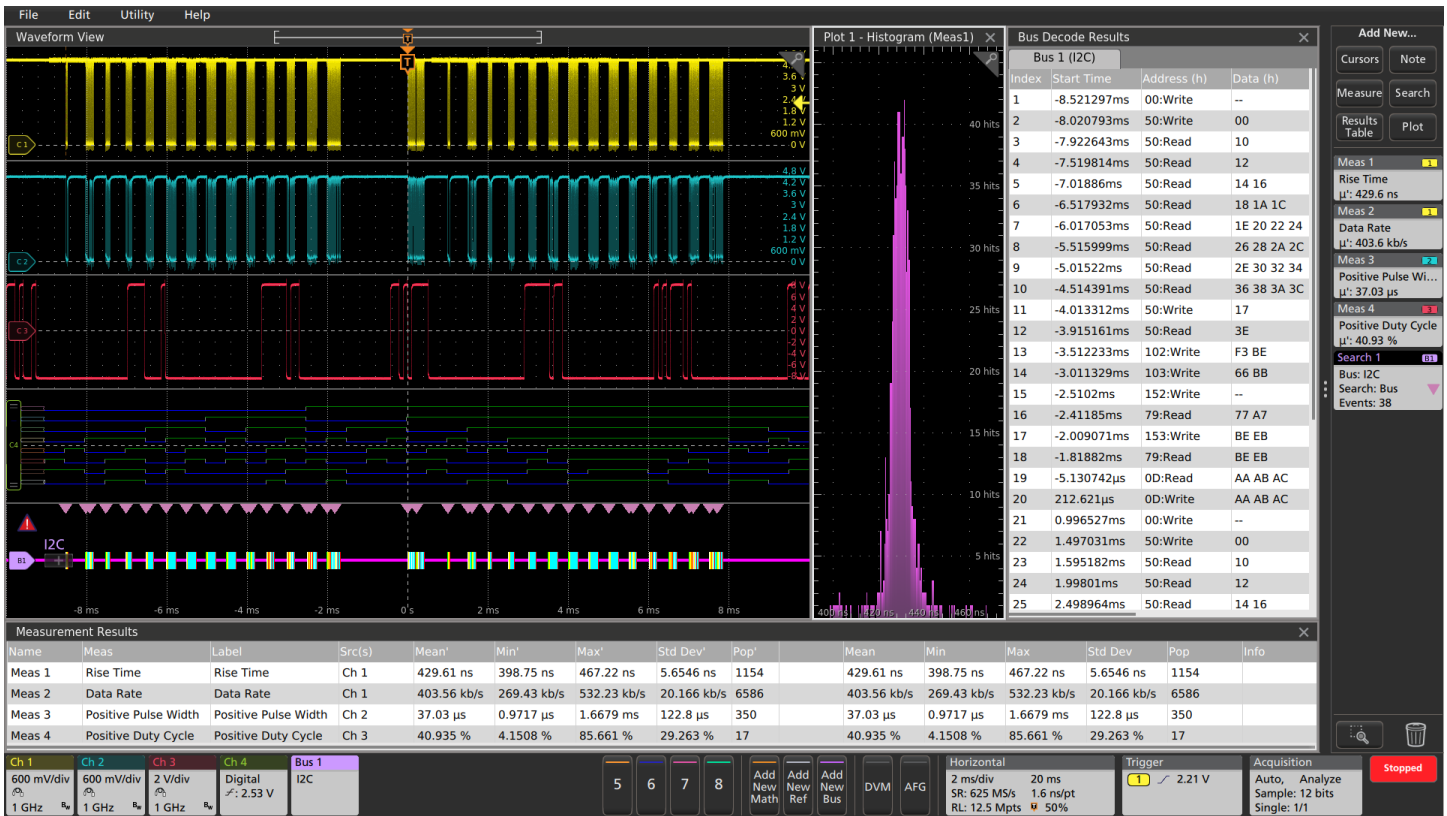
스택 형 디스플레이 모드를 사용하면 모든 파형을 쉽게 볼 수 있으며 가장 정확한 측정을 위해 각 입력에서 최대 ADC 해상도를 유지할 수 있습니다.

5 시리즈 MSO는 혁신적인 새 스택 디스플레이 모드를 제공합니다. 역사적으로 스크프는 모든 계수를 동일한 계수 선으로 중첩하여 어려운 트레이드 오프를 유발합니다.

- 각 파형을 표시하려면 중첩되지 않도록 각 파형을 수직으로 스케일링하고 배치하십시오. 각 파형은 사용 가능한 ADC 범위의 작은 비율을 사용하므로 측정 정확도가 떨어집니다.
- 측정 정확도를 위해 전체 파형을 표시하도록 각 파형을 수직으로 스케일링하고 배치합니다. 파형이 서로 겹치므로 개별 파형의 신호 세부 사항을 구별하기가 어렵습니다.

새로운 스택 형 디스플레이는 이러한 트레이드 오프를 제거합니다. 파형이 생성 및 제거 될 때 추가 수평 파형 '슬라이스'(추가 계수 선)를 자동으로 추가 및 제거합니다. 각 슬라이스는 파형의 전체 ADC 범위를 나타냅니다. 전체 ADC 범위를 계속 사용하면서 모든 파형이 시각적으로 분리되어 있어 가시성과 정확도를 극대화 할 수 있습니다. 그리고 파형이 추가되거나 제거되면 자동으로 완료됩니다! 디스플레이 하단의 설정 막대에서 채널 및 파형 배치를 끌어서 놓아 스택 디스플레이 모드에서 채널을 쉽게 재정렬 할 수 있습니다. 채널 그룹은 신호의 시각적 비교를 단순화하기 위해 슬라이스 내에 겹쳐 질 수도 있습니다.

5 시리즈 MSO의 대규모 디스플레이는 신호뿐만 아니라 플롯, 측정 결과 테이블, 버스 디코드 테이블 등을 위한 충분한보기 영역을 제공합니다. 응용 프로그램에 맞게 다양한보기를 쉽게 크기를 조정하고 재배치 할 수 있습니다.



3 개의 아날로그 채널, 8 개의 디지털 채널, 디코딩 된 직렬 버스 파형, 디코딩 된 직렬 패킷 결과 테이블, 4 개의 측정, 측정 히스토그램, 통계가 있는 측정 결과 테이블 및 직렬 버스 이벤트 검색-동시에!

매우 사용하기 쉬운 사용자 인터페이스를 통해 현재 작업에 집중할 수 있습니다.

설정 막대-주요 매개 변수 및 파형 관리

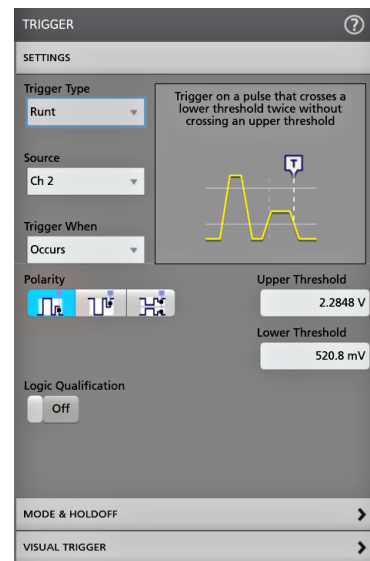
파형 및 스코프 작동 매개 변수는 디스플레이 하단을 따라 실행되는 설정 막대에 일련의 "배지"로 표시됩니다. 설정 막대는 가장 일반적인 파형 관리 작업에 대한 즉각적인 액세스를 제공합니다. 한 번의 탭으로 다음을 수행 할 수 있습니다.

- 채널 켜기
- 연산 파형 추가
- 기준 파형 추가
- 버스 파형 추가
- 선택적 통합 임의 / 함수 발생기 (AFG) 사용
- 선택적 통합 디지털 전압계 (DVM) 사용

결과 막대-분석 및 측정

디스플레이 오른쪽의 결과 막대에는 커서, 측정, 검색, 측정 및 버스 디코드 결과 테이블, 플롯 및 메모와 같은 가장 일반적인 분석 도구에 대한 즉각적인 원 탭 액세스가 포함됩니다.

DVM, 측정 및 검색 결과 배지는 파형보기 영역을 희생하지 않고 결과 막대에 표시됩니다. 추가 파형보기 영역의 경우 결과 막대를 닫고 언제든지 다시 가져올 수 있습니다.



구성 메뉴는 디스플레이에서 관심있는 항목을 간단히 두 번 누르면 액세스 할 수 있습니다. 이 경우 트리거 배지를 두 번 누르면 트리거 구성 메뉴가 열립니다.

터치 인터랙션

스코프에는 몇 년 동안 터치 스크린이 포함되었지만 터치 인터페이스는 나중에 고려되었습니다. 5 시리즈 MSO의 15.6" 디스플레이는 정전식 터치 스크린을 포함하며 터치를 위해 설계된 업계 최초의 오실로스코프 사용자 인터페이스를 제공합니다.

전화 및 태블릿에서 사용하고 터치 지원 장치에서 예상되는 터치 상호 작용은 5 시리즈 MSO에서 지원됩니다.

- 파형을 왼쪽 / 오른쪽 또는 위 / 아래로 끌어 가로 및 세로 위치를 조정하거나 확대보기를 이동
- 수평 또는 수직 방향으로 배율을 변경하거나 확대 / 축소하려면 핀치 및 확장
- 항목을 휴지통으로 드래그하거나 화면 가장자리에서 드래그하여 삭제하십시오
- 오른쪽에서 스 와이프하여 결과 막대를 표시하거나 위에서 아래로 표시하여 디스플레이의 왼쪽 상단 모서리에있는 메뉴에 액세스

부드럽고 반응이 빠른 전면 패널 컨트롤을 사용하면 익숙한 노브와 버튼으로 조정할 수 있으며 마우스 또는 키보드를 세 번째 상호 작용 방법으로 추가할 수 있습니다.



휴대 전화 및 태블릿에서와 동일한 방식으로 정전식 터치 디스플레이와 상호 작용하십시오.

가변 글꼴 크기

역사적으로 오실로스코프 사용자 인터페이스는 고정 글꼴 크기로 설계되어 파형 및 판독 값보기를 최적화했습니다. 모든 사용자가 동일한보기 기본 설정을 가지고 있지만 그렇지 않은 경우에는이 구현이 적합합니다. 사용자는 화면을 응시하는 데 많은 시간을 소비하며 Tektronix는 이를 인식합니다. 5 시리즈 MSO는 다양한 글꼴 크기에 대한 사용자 기본 설정을 제공합니다. 12 포인트 또는 최대 20 포인트로 스케일링. 글꼴 크기를 조정하면 사용자 인터페이스가 동적으로 조정되므로 응용 프로그램에 가장 적합한 크기를 쉽게 선택할 수 있습니다.



글꼴 크기가 변경 될 때 사용자 인터페이스가 어떻게 확장되는지 보여주는 비교.



효율적이고 직관적인 전면 패널은 중요한 제어 기능을 제공하면서도 15.6 인치의 고화질 디스플레이를 위한 공간을 남겨 둡니다.

전면 패널 컨트롤의 세부 사항에 대한 주의

전통적으로 스크오프의 전면은 대략 50 % 디스플레이와 50 % 컨트롤이었습니다. 5 시리즈 MSO 디스플레이는 기기 표면의 약 85 %를 채웁니다. 이를 위해 간결한 조작을 위해 중요한 컨트롤을 유지하는 간결한 전면 패널이 있지만 디스플레이의 객체를 통해 직접 액세스하는 기능의 메뉴 버튼 수가 줄어 듭니다.

색상으로 구분된 LED 표시 등 링은 트리거 소스 및 수직 스케일 / 위치 노브 할당을 나타냅니다. 큰 전용 Run / Stop 및 Single Sequence 버튼이 오른쪽 상단에 눈에 띄게 배치되며 Force Trigger, Trigger Slope, Trigger Mode, Default Setup, Autoset 및 Quick-save 기능과 같은 기타 기능은 모두 전용 전면 패널 버튼을 사용하여 사용할 수 있습니다.

Windows 여부-선택

5 시리즈 MSO는 Microsoft Windows™ 운영 체제 포함 여부를 선택할 수 있는 최초의 오실로스코프입니다. 계측기 하단의 액세스 패널을 열면 SSD (Solid State Drive)에 대한 연결이 나타납니다. SSD가 없는 경우 계측기는 다른 프로그램을 실행하거나 설치할 수 없는 전용 범위로 부팅됩니다.

SSD가 있는 경우 계측기는 개방형 Windows 10 구성으로 부팅되므로 오실로스코프를 최소화 할 수 있습니다

오실로스코프에서 추가 응용 프로그램을 설치하고 실행할 수 있는 Windows 바탕 화면에 액세스합니다. 또는 추가 모니터를 연결하고 데스크탑을 확장 할 수 있습니다.

Windows 실행 여부에 관계없이 오실로스코프는 동일한 모양과 느낌 및 UI 상호 작용으로 정확히 동일한 방식으로 작동합니다.

더 높은 채널 밀도가 필요하십니까?

5 시리즈 MSO는 로우 프로파일 폼 팩터 MSO58LP로도 제공됩니다. 5U 시리즈 MSO 로우 프로파일은 2U 하이 패키지 및 12 비트 ADC에서 1GHz 입력 채널 8 개와 보조 트리거 입력을 사용하여 극한 채널 밀도가 필요한 애플리케이션의 성능을 위한 새로운 표준을 설정합니다.

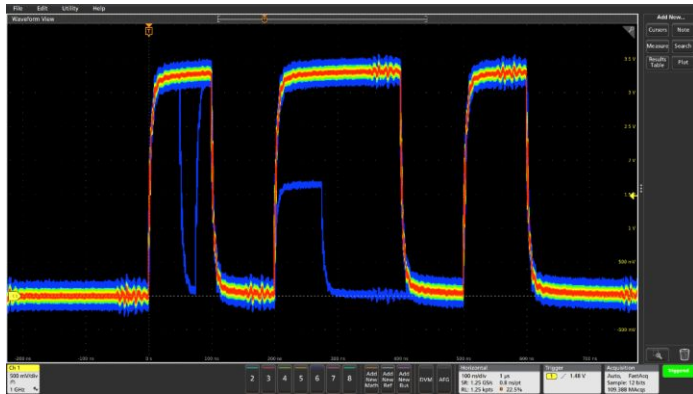


전면 패널 컨트롤의 세부 사항에 대한 주의

최대 2GHz 아날로그 대역폭, 6.25GS / s 샘플링 속도, 표준 62.5Mpts 레코드 길이와 12 비트 아날로그 디지털 변환기 (ADC) 인 5 시리즈 MSO는 작은 파형 세부 사항을 보기 위해 최상의 신호 충실도와 해상도로 파형을 캡처하는 데 필요한 성능을 제공합니다.

FastAcq™ 고속 파형 캡처를 사용한 디지털 포스 퍼 기술

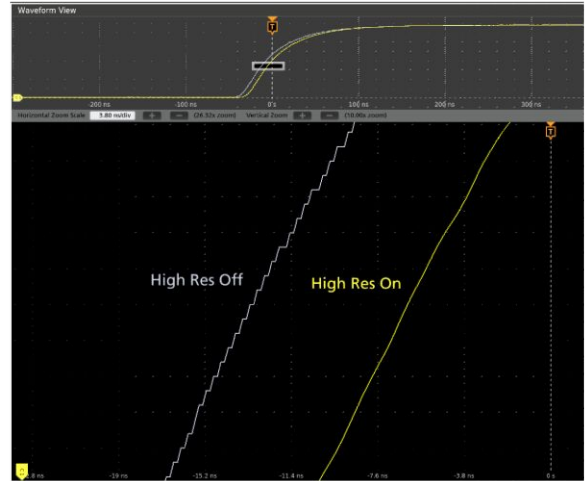
디자인 문제를 디버깅하려면 먼저 문제가 존재하는지 알아야 합니다. FastAcq의 디지털 형광체 기술은 장치의 실제 작동에 대한 빠른 통찰력을 제공합니다. 빠른 파형 캡처 속도 (초당 50 만 파형 이상)는 런트 펄스, 글리치, 타이밍 문제 등 디지털 시스템에서 흔히 발생하는 드문 문제를 볼 가능성이 높습니다. 드물게 발생하는 이벤트의 가시성을 더욱 향상시키기 위해 강도 등급은 정상적인 신호 특성에 비해 드문 과도 현상이 얼마나 자주 발생하는지 나타냅니다.



FastAcq의 높은 파형 캡처 속도를 통해 디지털 디자인에서 흔히 발생하는 드문 문제를 발견 할 수 있습니다.

업계 최고의 수직 해상도

5 시리즈 MSO는 작은 신호 세부 사항을 보면서 높은 진폭의 신호를 캡처해야 할 때 원하지 않는 노이즈의 영향을 최소화하면서 관심 신호를 캡처하는 성능을 제공합니다. 5 시리즈 MSO의 핵심에는 기존 8 비트 ADC의 16 배 수직 해상도를 제공하는 12 비트 아날로그-디지털 변환기 (ADC)가 있습니다. 새로운 고해상도 모드는 선택한 샘플 속도에 따라 하드웨어 기반의 고유한 FIR (Finite Impulse Response) 필터를 적용합니다. FIR 필터는 해당 샘플 속도에 대해 가능한 최대 대역폭을 유지하면서 오실로스코프 앰프와 ADC에서 앨리어싱을 방지하고 선택한 샘플 속도에 대해 사용 가능한 대역폭 이상으로 노이즈를 제거합니다. 고해상도 모드는 항상 최소 12 비트의 수직 해상도를 제공하며 125MS/s 미만의 샘플 속도에서 16 비트의 수직 해상도까지 확장됩니다. 새로운 저잡음 프런트 엔드 증폭기는 5 시리즈 MSO의 미세한 신호 디테일 분석 능력을 더욱 향상시킵니다.



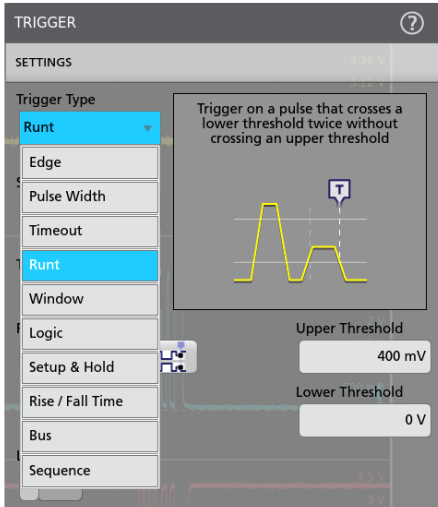
새로운 고해상도 모드와 함께 5 시리즈 MSO의 12 비트 ADC는 업계 최고의 수직 해상도를 가능하게 합니다.

트리거링

장치 결함 발견은 첫 번째 단계 일뿐입니다. 다음으로, 근본 원인을 식별하기 위해 관심있는 이벤트를 캡처해야 합니다. 5 시리즈 MSO는 다음을 포함한 완전한 고급 트리거 세트를 제공합니다.

- 런트 (Runt)
- 로직
- 펄스
- 윈도우
- 시간초과
- 상승/하강 시간
- 설정 및 보류 위반
- 시리얼 패킷
- 병렬 데이터
- 시퀀스
- 비디오
- 시각 트리거

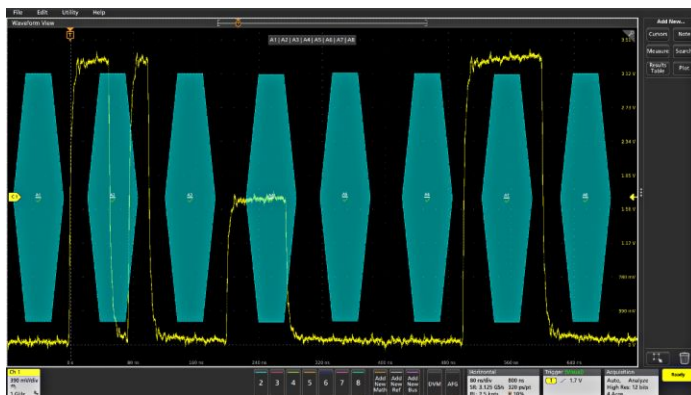
최대 125M 포인트의 레코드 길이를 통해 단일 획득으로 수천 개의 직렬 패킷을 포함하여 많은 관심 이벤트를 캡처 할 수 있어 고해상도를 제공하여 미세한 신호 세부 사항을 확대하고 안정적인 측정을 기록 할 수 있습니다.



트리거 메뉴의 다양한 트리거 유형 및 상황에 맞는 도움말을 통해 관심있는 이벤트를 더욱 쉽게 분리할 수 있습니다.

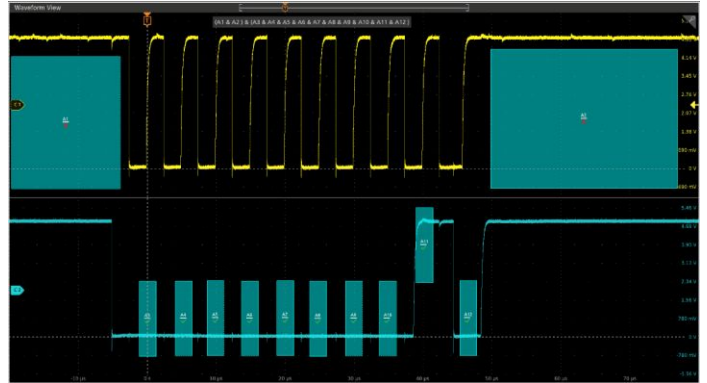
시각적 트리거-관심 신호를 신속하게 찾기 - 복잡한 버스의 올바른 주기를 찾으려면 관심 이벤트에 대해 수천 건의 수집을 수집하고 정렬하는 데 몇 시간이 걸릴 수 있습니다. 원하는 이벤트를 격리하는 트리거를 정의하면 디버그 및 분석 속도가 빨라집니다.

Visual Trigger는 모든 파형 획득을 스캔하고 이를 화면 영역 (기하학적 모양)과 비교하여 계측기의 트리거링 기능을 확장합니다. 마우스 또는 터치 스크린을 사용하여 무제한의 영역을 생성할 수 있으며 다양한 모양 (삼각형, 직사각형, 육각형 또는 사다리꼴)을 사용하여 원하는 트리거 동작을 지정할 수 있습니다. 셰이프가 생성되면 대화 형으로 편집하여 사용자 지정 셰이프 및 이상적인 트리거 조건을 만들 수 있습니다. 여러 영역이 정의되면 부울 논리 방정식을 사용하여 화면 편집 기능을 사용하여 복잡한 트리거 조건을 설정할 수 있습니다.



시각적 트리거 영역은 관심있는 이벤트를 분리하여보고자하는 이벤트만 캡처하여 시간을 절약합니다.

가장 중요한 신호 이벤트에서만 트리거함으로써 Visual Trigger는 수집을 통해 캡처 및 수동 검색 시간을 절약할 수 있습니다. 몇 초 또는 몇 분 안에 중요한 이벤트를 찾고 디버그 및 분석 작업을 완료할 수 있습니다. Visual Trigger는 여러 채널에서 작동하여 복잡한 시스템 문제 해결 및 디버그 작업으로 유용성을 확장합니다.



다중 채널 트리거링. 시각적 트리거 영역은 채널 1의 특정 버스트 폭 트리거 및 채널 2의 지정된 비트 패턴과 같은 여러 채널에 걸친 이벤트와 연관될 수 있습니다.

정확한 고속 프로빙

모든 5 시리즈 MSO에 포함 된 TPP 시리즈 패시브 전압 프로브는 능동 프로브의 성능을 제공하면서 범용 프로브 (높은 동적 범위, 유연한 연결 옵션 및 강력한 기계 설계)의 모든 이점을 제공합니다. 최대 1GHz의 아날로그 대역폭을 사용하면 신호에서 고주파수 성분을 볼 수 있으며 3.9pF의 용량 성 부하가 매우 낮아 회로에 미치는 악영향을 최소화하고 더 긴 접지 리드를 더 용서할 수 있습니다.

저전압 측정을 위해 선택 사양 인 저 감쇠 (2X) 버전의 TPP 프로브를 사용할 수 있습니다. 다른 저 감쇠 수동 프로브와 달리 TPP0502는 높은 대역폭 (500MHz)과 낮은 용량 성 부하 (12.7pF)를 갖습니다.



5 시리즈 MSO에는 채널당 하나의 TPP0500B (350MHz, 500MHz 모델) 또는 TPP1000 (1GHz, 2GHz 모델) 프로브가 표준으로 제공됩니다.

TekVPI 프로브 인터페이스

TekVPI® 프로브 인터페이스는 프로빙에 사용하기 쉬운 표준을 설정합니다. 인터페이스가 제공하는 안전하고 안정적인 연결 이외에도 많은 TekVPI 프로브에는 상태 표시기 및 제어 기능뿐만 아니라 구성 상자 자체에있는 프로브 메뉴 버튼이 있습니다. 이 버튼은 오실로스코프 디스플레이에 프로브에 대한 모든 관련 설정 및 컨트롤과 함께 프로브 메뉴를 표시합니다. TekVPI 인터페이스를 사용하면 별도의 전원 공급 장치 없이 전류 프로브를 직접 연결할 수 있습니다. USB 또는 LAN을 통해 원격으로 TekVPI 프로브를 제어 할 수 있어 ATE 환경에서보다 다양한 솔루션을 사용할 수 있습니다. 5 시리즈 MSO는 전면 패널 커넥터에 최대 80W의 전원을 공급하므로 추가 프로브 전원 공급 없이도 연결된 모든 TekVPI 프로브에 전원을 공급할 수 있습니다

IsoVu™ 절연 측정 시스템

인버터 설계, 전원 공급 장치 최적화, 통신 링크 테스트, 전류 분포 저항 측정, EMI 또는 ESD 문제 디버깅 또는 테스트 설정에서 접지 루프 제거 등 엔지니어가 공통 모드 간섭으로 인해 설계, 디버그, 평가 지금까지 "블라인드"를 최적화하십시오.

텍트로닉스의 혁신적인 IsoVu 기술은 완벽한 갈바닉 절연을 위해 광통신 및 화이버를 사용합니다. TekVPI 인터페이스가 장착 된 5 시리즈 MSO와 함께 사용하면 다음과 같이 큰 공통 모드 전압이있는 경우 고 대역폭 차동 신호를 정확하게 해석 할 수있는 최초이자 유일한 측정 시스템입니다.

- 완전한 갈바닉 절연
- 최대 1GHz 대역폭
- 100MHz에서 100 만 ~ 1 (120dB) 공통 모드 제거
- 전체 대역폭에서 10,000 ~ 1 (80dB)의 공통 모드 거부
- 최대 2,500V 차동 동적 범위
- 60kV 공통 모드 전압 범위



Tektronix TIVM 시리즈 IsoVu™ 측정 시스템은 전체 공통 모드 전압이 존재하는 경우 최대 2,500Vpk의 고 대역폭 차동 신호를 정확하게 해결하기 위해 갈바닉 절연 측정 솔루션을 제공하며, 전체 대역폭에서 동급 최강의 공통 모드 제거 성능을 제공합니다.

빠른 통찰력을위한 종합적인 분석

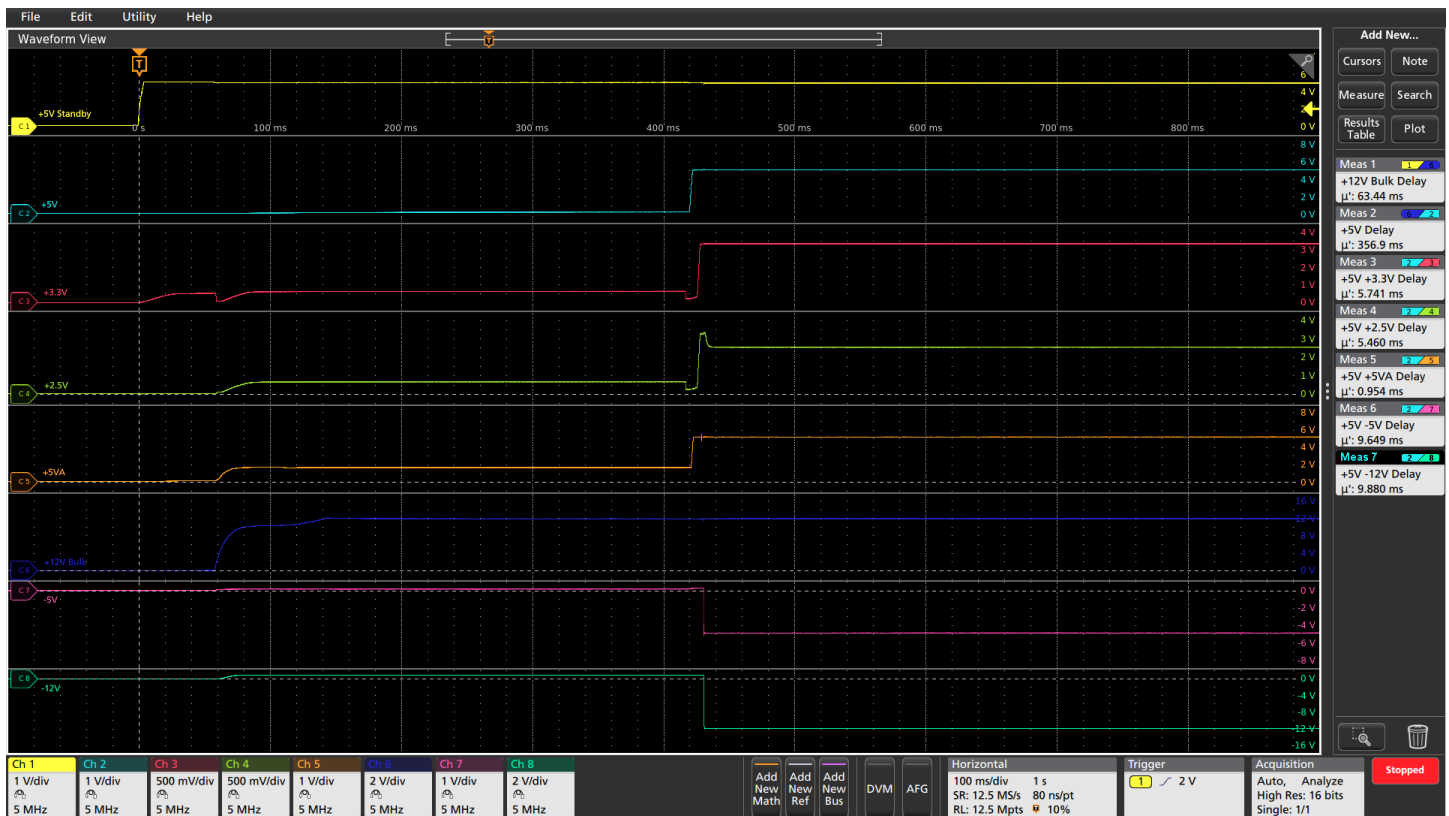
기본 파형 분석

프로토 타입의 성능이 시뮬레이션과 일치하고 프로젝트의 설계 목표를 충족하는지 확인하려면 간단한 상승 시간 및 펄스 폭 검사에서 정교한 전력 손실 분석, 시스템 클럭 특성화 및 노이즈 소스 조사에 이르기까지 신중한 분석이 필요합니다.

5 시리즈 MSO는 다음을 포함한 포괄적인 표준 분석 도구 세트를 제공합니다.

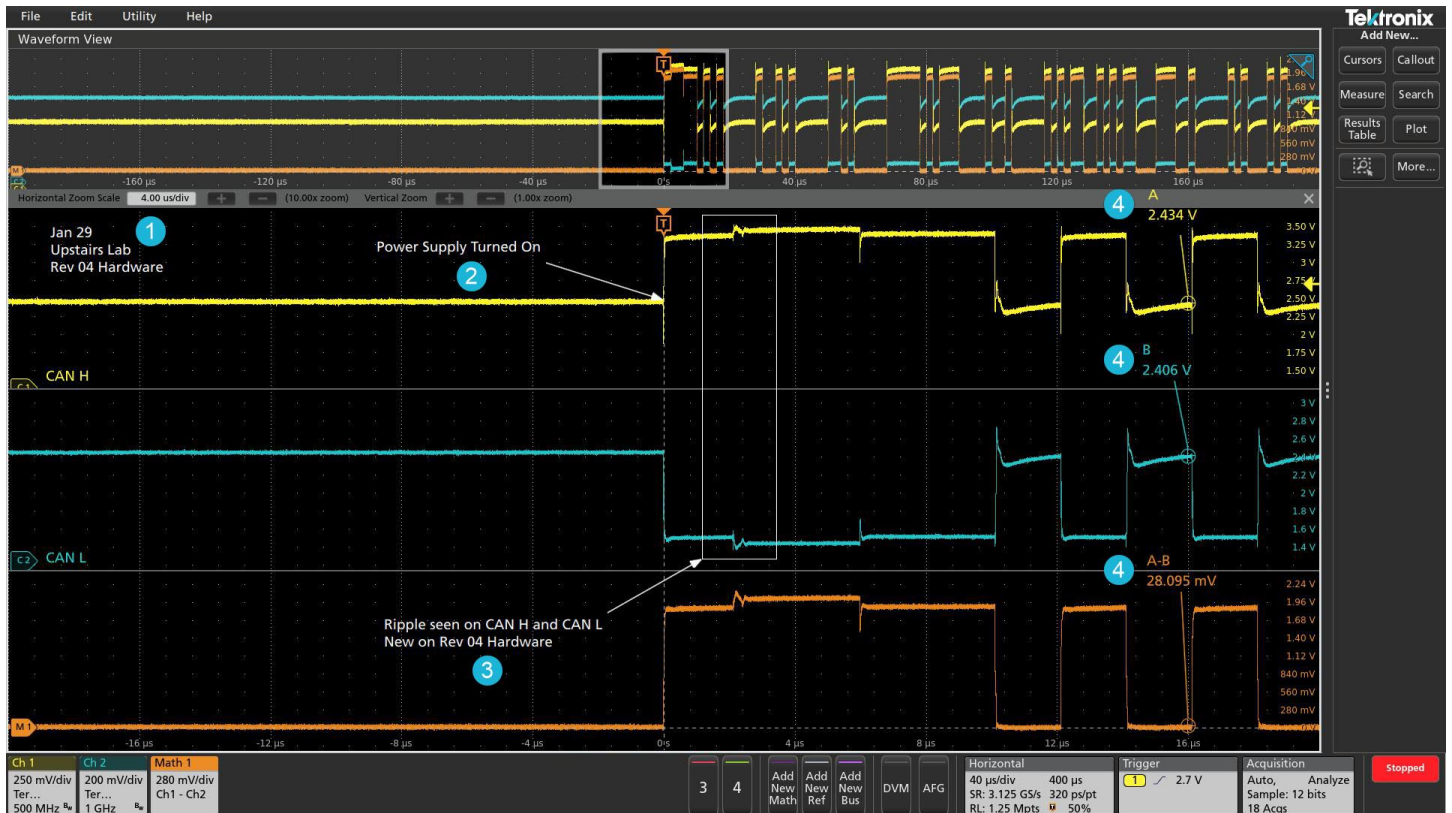
- 파형 및 화면 기반 커서
- 필터 및 변수를 사용한 임의의 방정식 편집을 포함한 고급 파형 연산
- 36 개의 자동 측정. 측정 결과에는 레코드의 모든 인스턴스, 한 항목에서 다음 항목으로 이동하는 기능 및 레코드에서 찾은 최소 또는 최대 결과를 즉시 볼 수 있는 기능이 포함됩니다.
- FastFrame™ 세그먼트 메모리를 사용하면 단일 트리거 레코드에서 많은 트리거 이벤트를 캡처하는 동시에 관심있는 이벤트 사이의 큰 시간 간격을 제거함으로써 오실로스코프의 획득 메모리를 효율적으로 사용할 수 있습니다. 세그먼트를 개별적으로 또는 오버레이로보고 측정합니다.
- 기본 파형 연산
- 기본 FFT 분석

측정 결과 표는 현재 수집 및 모든 수집에 대한 통계와 함께 측정 결과의 종합적인 통계보기를 제공합니다.



자동 측정을 사용하여 전원 공급 장치 특성화

Callouts



이 테스트 설정의 세부 사항과 해당 결과를 자세히 설명하는 사용하기 쉬운 설명 선 (참고, 화살표, 사각형, 책갈피).

- 1 **노트**: 화면에 텍스트 상자 작성 및 배치
- 2 **화살**: 텍스트 상자를 작성하고 배치 한 다음 화면의 특정 위치에 화살표를 추가하십시오.
- 3 **직사각형**: 화면에 텍스트를 쓰고 크기를 조정할 수 있는 상자로 표시된 특정 영역의 개요
- 4 **bookmark**: 트리거 포인트를 기준으로 지정된 시간에 동적 판독 값을 생성합니다. 이 판독 값에는 텍스트, 시그마 크기, 신호 단위 및 책갈피 참조 점을 나타내는 선 및 대상이 포함됩니다.

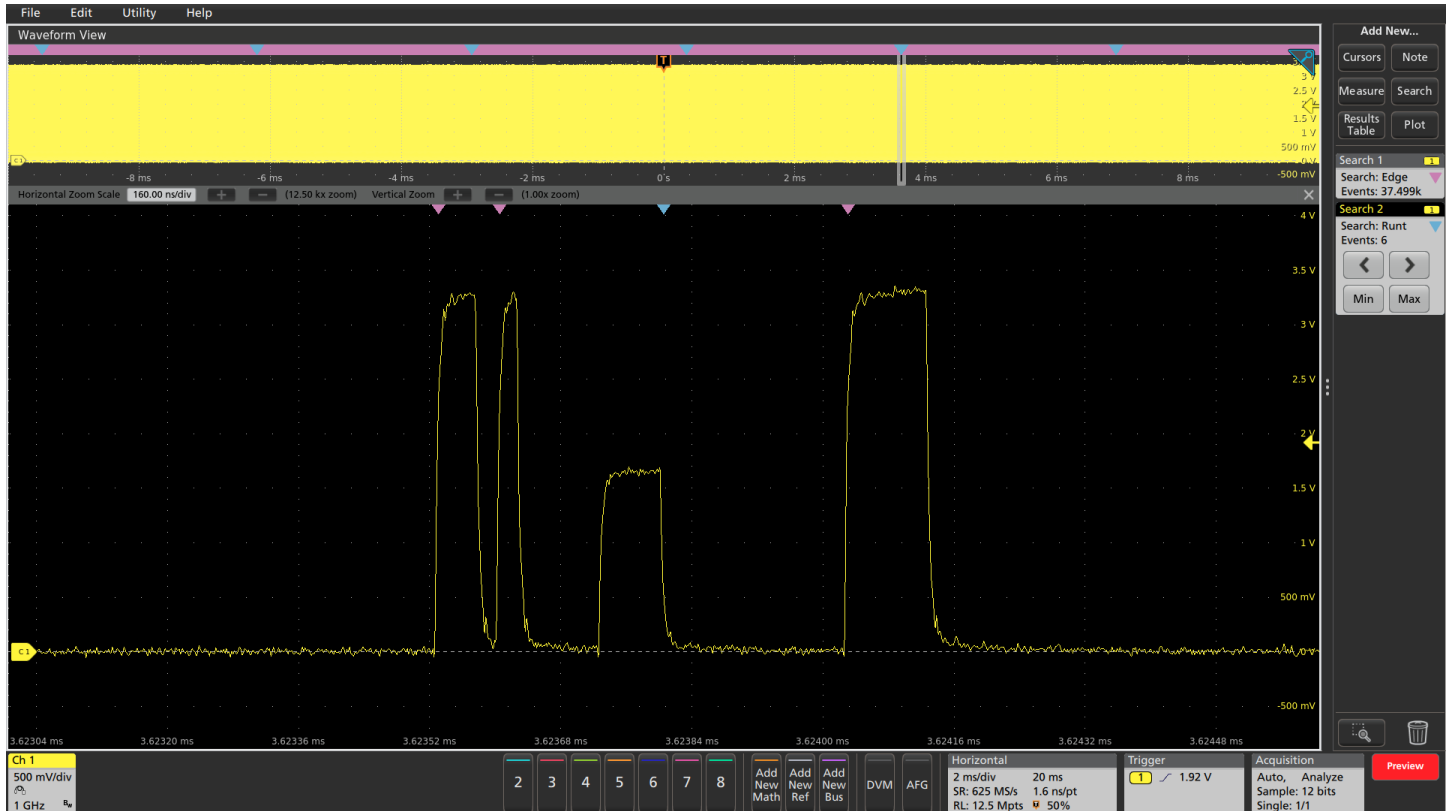
팀 전체에서 데이터를 공유하거나 나중에 측정을 다시 작성하거나 고객 보고서를 전달할 때 테스트 결과 및 방법을 문서화하는 것이 중요합니다. 화면을 몇 번 탭하면 필요한만큼 사용자 정의 콜아웃을 만들 수 있습니다. 테스트 결과의 특정 세부 사항을 문서화 할 수 있습니다. 각 설명 선에서 텍스트, 위치, 색상, 글꼴 크기 및 글꼴을 사용자 정의 할 수 있습니다.

탐색 및 검색

긴 파형 레코드에서 관심있는 이벤트를 찾으려면 올바른 검색 도구없이 시간이 많이 걸릴 수 있습니다. 오늘날 수백만 개의 데이터 포인트의 레코드 길이를 통해 이벤트를 찾으려면 문자 적으로 수천 개의 신호 활동 화면을 스크롤 할 수 있습니다.

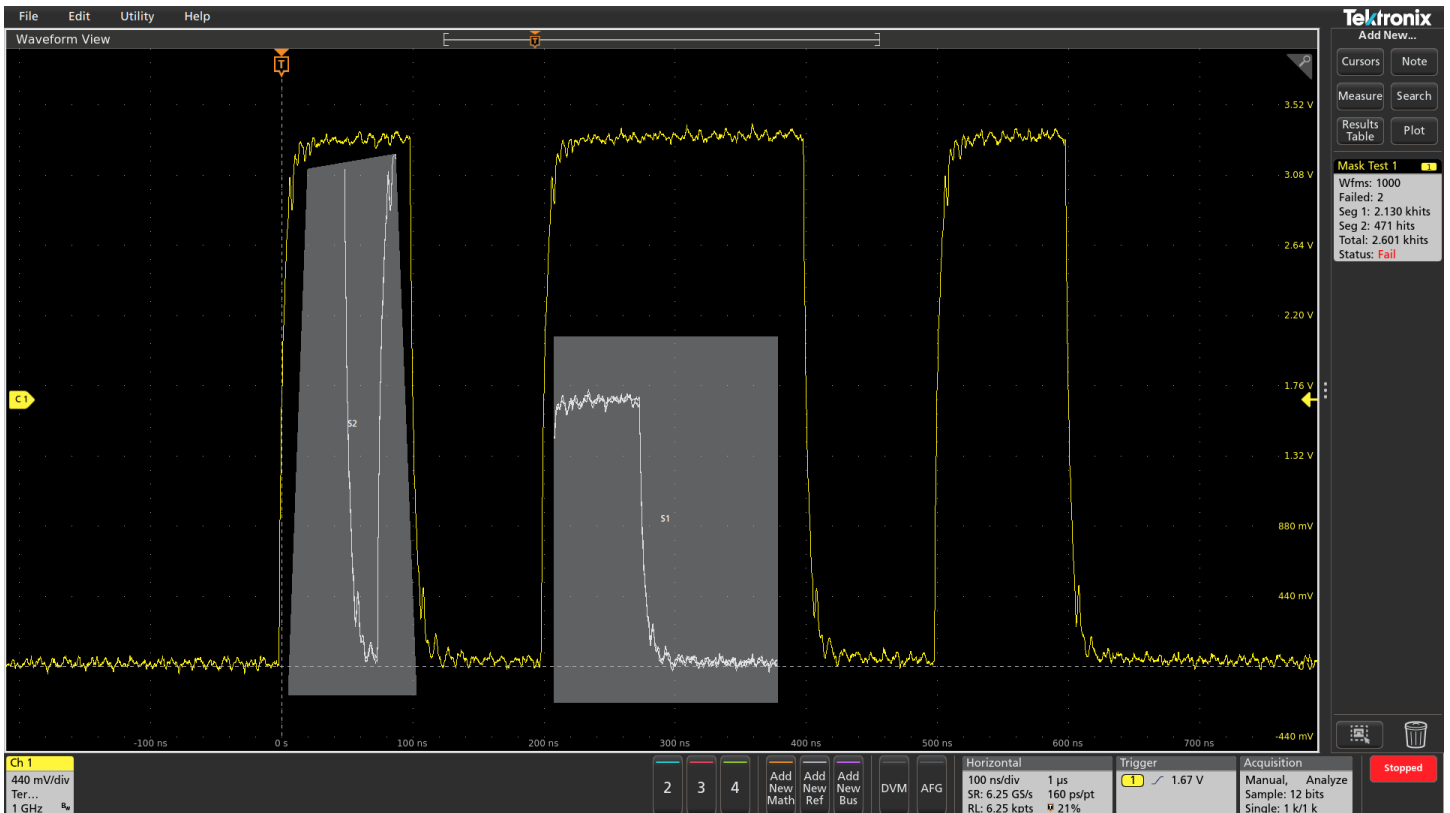
5 시리즈 MSO는 혁신적인 Wave Inspector® 컨트롤을 통해 업계에서 가장 포괄적인 검색 및 파형 탐색 기능을 제공합니다. 이 기능은 레코드를 빠르게 이동 및 확대 / 축소합니다. 고유 한 강제 피드백 시스템을 사용하면 단 몇 초 만에 레코드의 한쪽 끝에서 다른 쪽 끝으로 이동할 수 있습니다. 또는 디스플레이 자체에서 직관적인 드래그 앤 핀치 / 확장 제스처를 사용하여 긴 레코드에서 관심 영역을 조사하십시오.

검색 기능을 사용하면 긴 획득을 통해 사용자 정의 이벤트를 자동으로 검색 할 수 있습니다. 발생하는 모든 이벤트는 검색 표시로 강조 표시되며 전면 패널 또는 디스플레이의 검색 배지에있는 이전 (←) 및 다음 (→) 버튼을 사용하여 쉽게 탐색 할 수 있습니다. 검색 유형에는 에지, 펄스 폭, 타임 아웃, 런트, 윈도우, 로직, 셋업 앤 홀드, 상승 / 하강 시간 및 병렬 / 직렬 버스 패킷 콘텐츠가 포함됩니다. 원하는만큼 고유 검색을 정의 할 수 있습니다.



앞서 FastAcq는 디지털 데이터 스트림에 런트 펄스가 있음을 밝혀내어 추가 조사를 요구했습니다. 이 긴 20ms 수집에서 검색 1은 수집에 약 37,500 개의 상승 에지가 있음을 나타냅니다. 검색 2 (동시 실행)는 획득에 6 개의 런트 펄스가 있음을 나타냅니다.

마스크 및 한계 테스트 (선택 사항)



파형의 신호 글리치 및 런트 펄스의 존재를 캡처하는 맞춤형 다중 세그먼트 마스크.

신호 무결성에 집중하든 생산을 위한 통과 / 실패 조건을 설정하든 마스크 테스트는 시스템에서 특정 신호의 동작을 특성화하는 효율적인 도구입니다. 화면에 마스크 선분을 그려서 사용자 정의 마스크를 빠르게 만듭니다. 특정 요구 사항에 맞게 테스트를 조정하고 마스크 적중이 등록되거나 전체 테스트가 통과 또는 실패 할 때 수행 할 작업을 설정하십시오.

한계 테스트는 신호의 장기적인 동작을 모니터링하는 통찰력 있는 방법으로 생산 라인 테스트 중에 새로운 디자인의 특성을 지정하거나 하드웨어 성능을 확인할 수 있습니다. 한계 테스트는 사용자 정의 수직 및 수평 공차를 통해 라이브 신호를 동일한 신호의 이상적인 또는 황금 버전과 비교합니다.

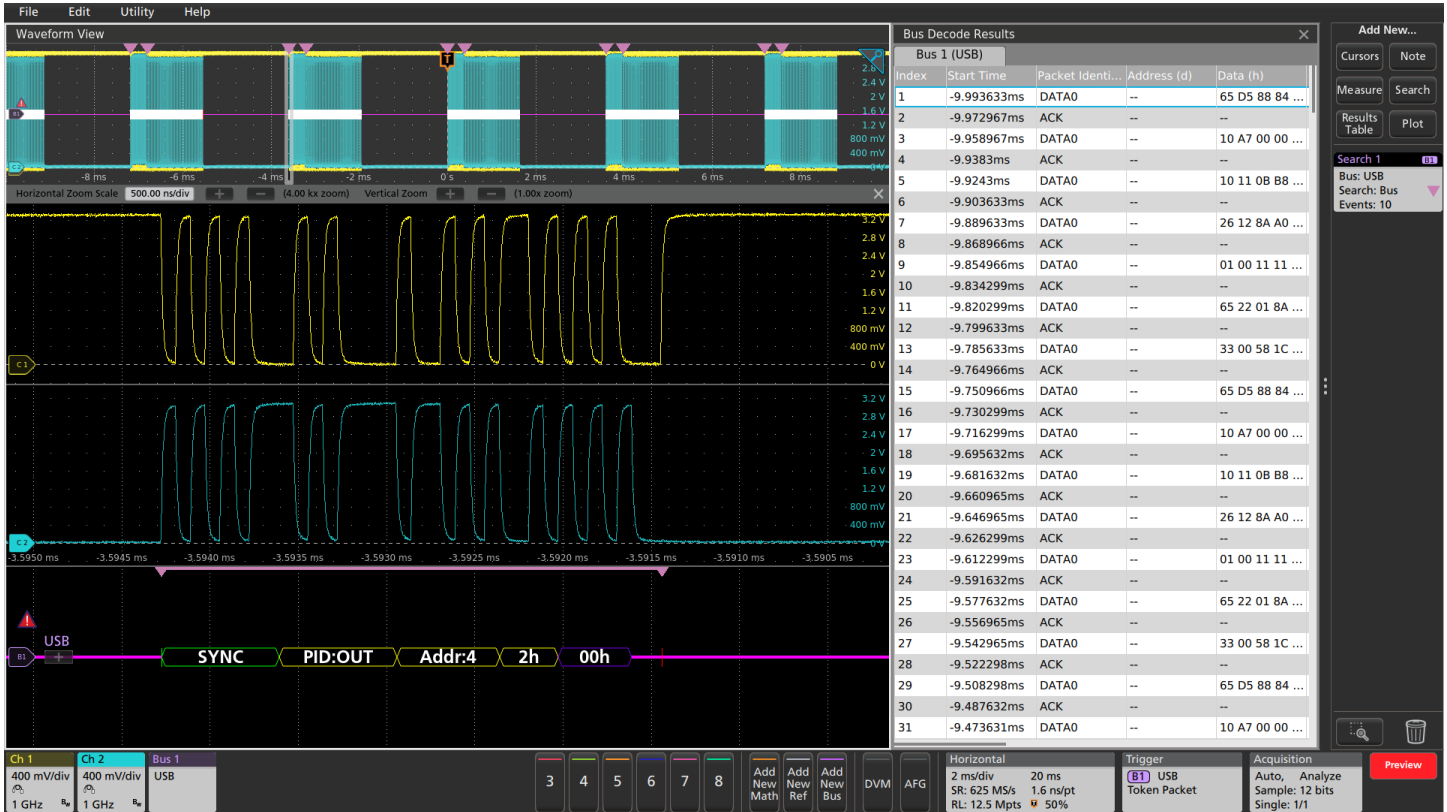
다음을 통해 마스크 또는 제한 테스트를 특정 요구 사항에 쉽게 맞출 수 있습니다.

- 파형 수로 테스트 기간 정의
- 테스트 실패를 고려하기 전에 충족해야 하는 위반 임계 값 설정
- 위반 / 실패 계산 및 통계 정보보고
- 위반, 테스트 실패 및 테스트 완료시 조치 설정

직렬 프로토콜 트리거링 및 분석 (선택 사항)

디버깅하는 동안 하나 이상의 직렬 버스에서 트래픽을 관찰하여 시스템을 통한 활동 흐름을 추적하는 것이 매우 중요합니다. 단일 직렬 패킷을 수동으로 디코딩하는 데 몇 분이 걸릴 수 있으며, 긴 획득에 존재할 수 있는 수천 개의 패킷이 훨씬 적습니다.

그리고 캡처하려는 관심 이벤트가 직렬 버스를 통해 특정 명령이 전송 될 때 발생한다는 것을 알고 있다면 해당 이벤트를 트리거 할 수 있다면 좋지 않을까요? 불행히도, 단순히 에지 또는 펄스 폭 트리거를 지정하는 것만 큼 쉽지 않습니다.



USB 전송 직렬 버스에서 트리거링 버스 파형은 시작, 동기화, PID, 주소, 끝점, CRC, 데이터 값 및 중지를 포함하여 시간 상관 디코딩 된 패킷 내용을 제공하는 반면, 버스 디코딩 테이블은 전체 획득의 모든 패킷 내용을 표시합니다.

5 시리즈 MSO는 I2C, SPI, I3C, RS-232 / 422 / 485 / UART, SPMI, CAN, CAN FD, LIN, FlexRay 등 임베디드 디자인에서 발견되는 가장 일반적인 직렬 버스로 작업하기 위한 강력한 툴 세트를 제공합니다. SENT, PSI5, 자동차 이더넷, USB LS / FS / HS, 이더넷 10/100, 오디오 (I2S / LJ / RJ / TDM), MIL-STD-1553, ARINC 429, NRZ Spacewire, 8B / 10B 및 NRZ.

직렬 프로토콜 검색을 사용하면 긴 직렬 패킷 수집을 통해 검색하고 지정한 특정 패킷 내용이 포함된 패킷을 찾을 수 있습니다. 각 항목은 검색 표시로 강조 표시됩니다. 전면 패널 또는 결과 막대에 표시되는 검색 배지에서 이전 (←) 및 다음 (→) 버튼을 누르면 표시 사이를 빠르게 탐색 할 수 있습니다.

직렬 버스에 대해 설명 된 도구는 병렬 버스에서도 작동합니다. 병렬 버스 지원은 5 시리즈 MSO의 표준입니다. 병렬 버스의 폭은 최대 64 비트 일 수 있으며 아날로그 및 디지털 채널의 조합을 포함 할 수 있습니다.

- 직렬 프로토콜 트리거링을 사용하면 패킷 시작, 특정 주소, 특정 데이터 콘텐츠, 고유 식별자 및 오류를 포함한 특정 패킷 콘텐츠를 트리거할 수 있습니다.
- 버스 파형은 버스를 구성하는 개별 신호 (클럭, 데이터, 칩 인 에이블 등)에 대한 상위 수준의 결합 된 뷰를 제공하여 패킷의 시작 및 종료 위치를 쉽게 식별하고 서브 패킷 구성 요소를 식별합니다 주소, 데이터, 식별자, CRC 등.
- 버스 파형은 다른 모든 표시된 신호와 시간이 정렬되므로 테스트 중인 시스템의 다양한 부분에서 타이밍 관계를 쉽게 측정 할 수 있습니다.
- 버스 디코드 테이블은 소프트웨어 목록에서 볼 수 있듯이 획득시 모든 디코드 된 패킷의 테이블 형식보기를 제공합니다. 패킷은 타임 스탬프되고 각 구성 요소 (주소, 데이터 등)의 열과 함께 연속적으로 나열됩니다.

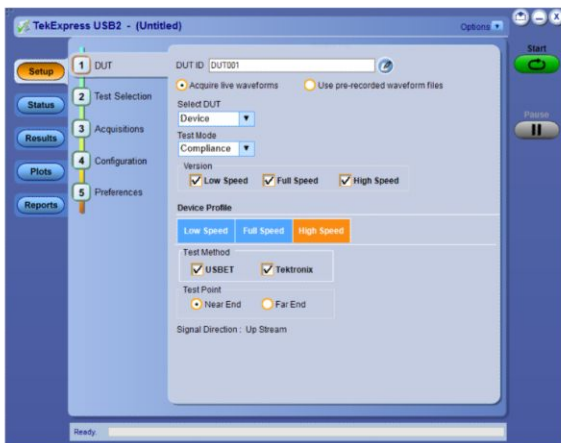
규정 준수 응용 프로그램 (선택 사항)

임베디드 디자이너의 주요 초점 영역은 다양한 임베디드 및 인터페이스 기술을 테스트하여 준수하는 것입니다. 이를 통해 장치가 플러그 페스트시 로고 인증을 통과하고 다른 호환 장치와 작업 할 때 성공적인 상호 운용성을 달성 할 수 있습니다.

USB, 이더넷, 메모리, 디스플레이 및 MIPI와 같은 고속 직렬 표준에 대한 적합성 테스트 사양은 해당 컨소시엄 또는 관리 기관에서 개발합니다. 이러한 컨소시엄과 긴밀히 협력하여 Tektronix는 합격 / 불합격 결과를 제공하는 데 초점을 둘뿐만 아니라 실패한 설계를 디버그하기 위한 지터 및 타이밍 분석과 같은 관련 측정 도구를 제공함으로써 모든 실패에 대한 심층적인 통찰력을 제공하는 오실로스코프 기반 준수 애플리케이션을 개발했습니다.

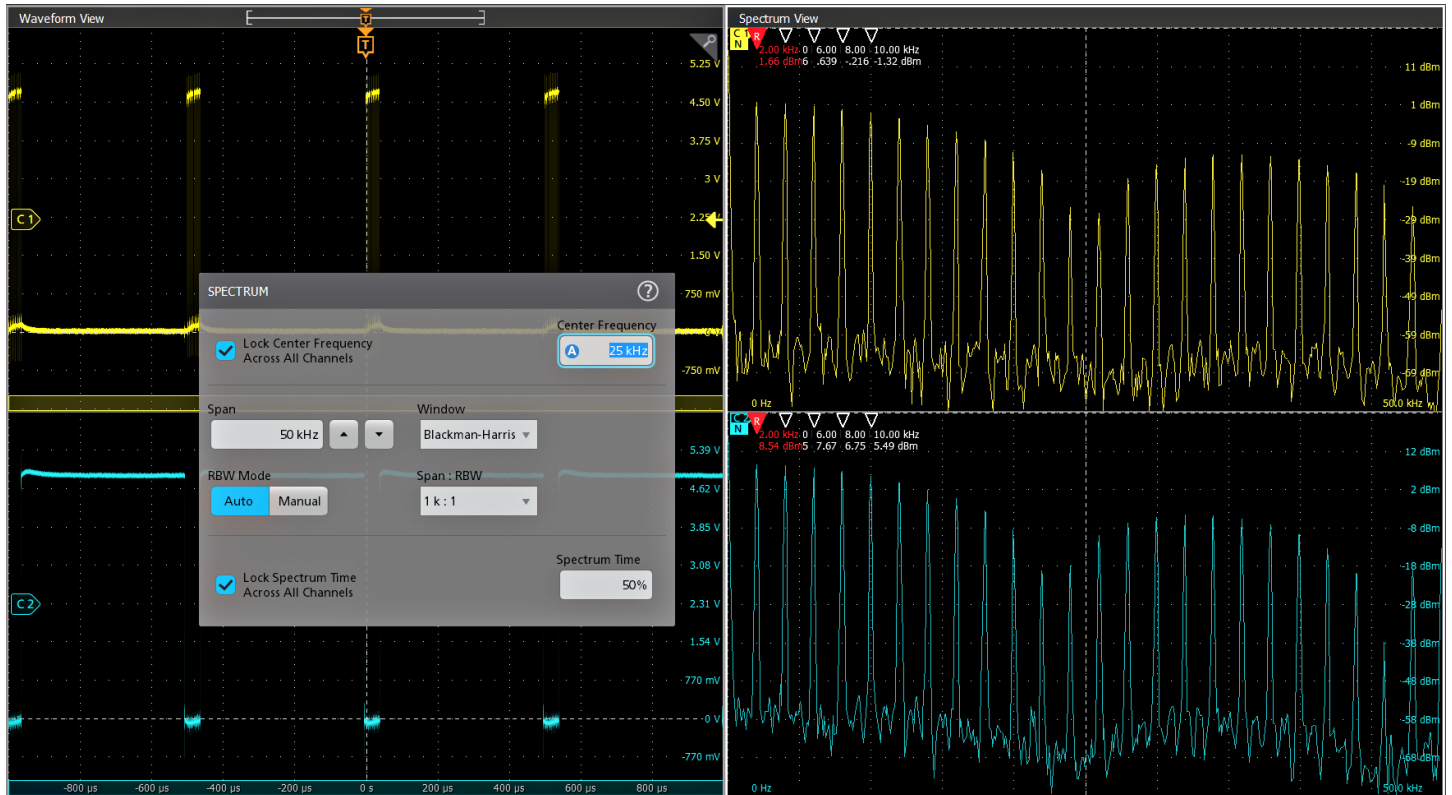
이러한 자동 규정 준수 응용 프로그램은 다음을 제공하는 프레임 워크를 기반으로 합니다:

- 사양에 따라 테스트 범위를 완료하십시오.
- 맞춤 설정에 따라 최적화 된 획득 및 테스트 시퀀싱으로 빠른 테스트 시간.
- 이전에 획득 한 신호를 기반으로 하는 분석으로, 모든 획득이 완료되면 테스트 중인 장치 (DUT)를 설정에서 분리 할 수 있습니다. 또한 다른 오실로스코프에서 수집했거나 원격 랩에서 캡처 한 파형을 분석하여 매우 협력적인 테스트 환경을 조성 할 수 있습니다.
- 적합한 신호가 캡처되도록 확보하는 동안 선택적인 신호 유효성 검사.
- 디자인 디버그를 위한 추가 파라 메트릭 .
- 디자인 마진에 대한 통찰력을위한 맞춤형 아이 다이어그램 마스크 테스트.
- 설정 정보, 결과, 여백, 파형 스크린 샷 및 플롯 이미지가 포함 된 여러 형식의 상세 보고서..



TekExpress USB 2.0 자동 적합성 테스트 구성 메뉴

스펙트럼 뷰



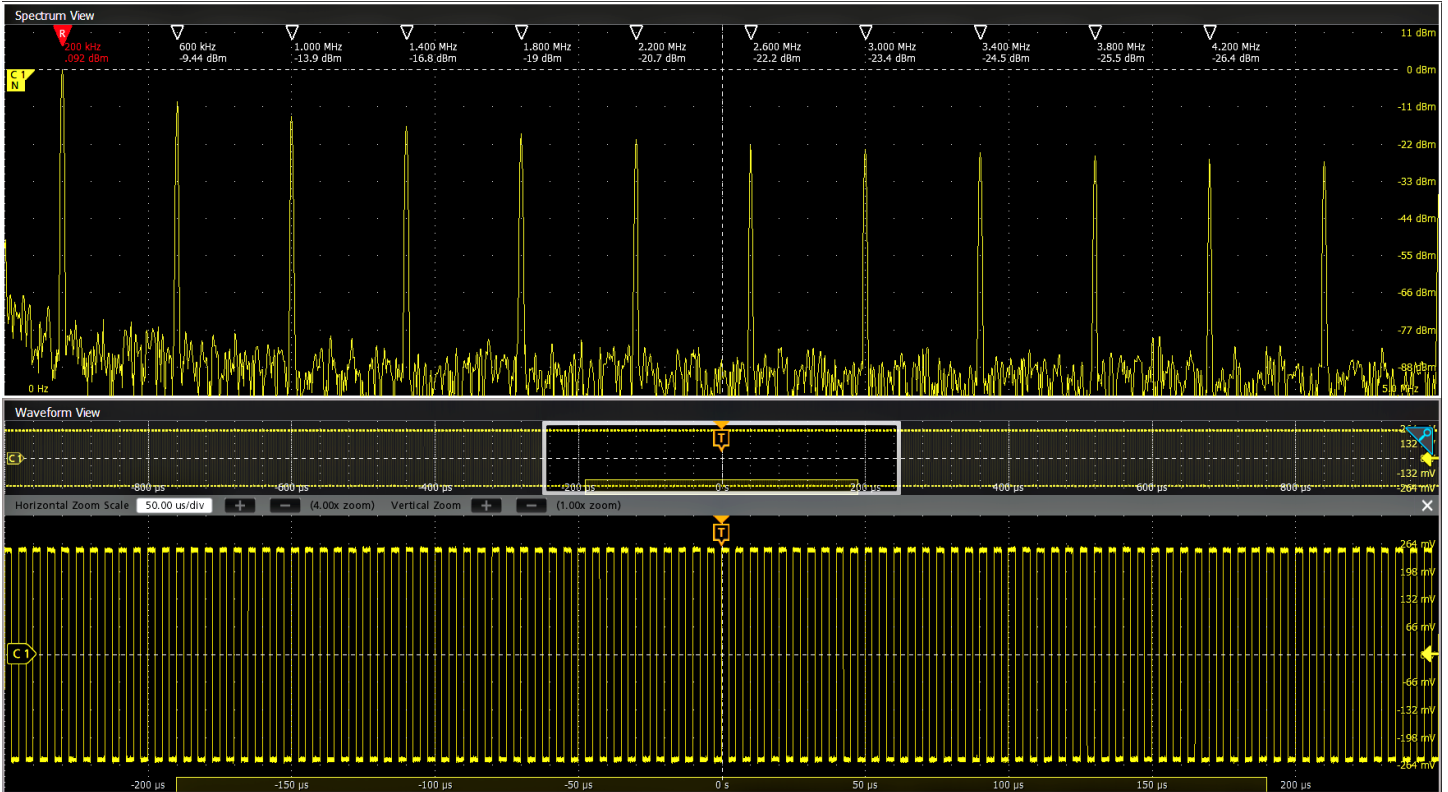
시간 도메인 제어와 무관한 중심 주파수, 스패 및 해상도 대역폭 (RBW)과 같은 직관적 인 스펙트럼 분석기 제어는 주파수 도메인 분석을 위한 쉬운 설정을 제공합니다. 각 FlexChannel 아날로그 입력에 대해 스펙트럼보기를 사용할 수 있으므로 다중 채널 혼합 도메인 분석이 가능합니다.

주파수 영역에서 하나 이상의 신호를 보면 문제를 디버깅하기가 더 쉽습니다. 오실로스코프는 이러한 요구를 해결하기 위해 수십 년 동안 수학 기반 FFT를 포함했습니다. 그러나 FFT는 두 가지 주요 이유로 사용하기가 매우 어렵다.

먼저 주파수 영역 분석을 수행 할 때 일반적으로 스펙트럼 분석기에서 볼 수 있듯이 중심 주파수, 스패 및 해상도 대역폭 (RBW)과 같은 제어에 대해 생각합니다. 그러나 FFT를 사용하면 샘플 속도, 레코드 길이 및 시간 / div와 같은 기존의 스코프 컨트롤이 고수되어 있고 주파수 영역에서 원하는 뷰를 얻으려면 모든 정신 번역을 수행해야 합니다.

둘째, FFT는 아날로그 시간 영역보기를 제공하는 동일한 수집 시스템으로 구동됩니다. 아날로그보기에 대한 획득 설정을 최적화 할 때 주파수 도메인보기가 원하는 것이 아닙니다. 원하는 주파수 영역보기를 얻을 때 아날로그보기는 원하는 것이 아닙니다. 수학 기반 FFT를 사용하면 두 도메인 모두에서 최적화 된 뷰를 얻는 것이 사실상 불가능합니다.

스펙트럼 뷰는 이 모든 것을 변경합니다. 텍트로닉스의 특허 기술은 시간 영역을 위한 데시 미터와 각 FlexChannel 뒤에 주파수 영역을 위한 디지털 다운 컨버터를 제공합니다. 두 개의 서로 다른 획득 경로를 사용하면 각 도메인에 대해 독립적인 획득 설정으로 입력 신호의 시간 및 주파수 도메인보기를 동시에 관찰 할 수 있습니다. 다른 제조업체는 사용 편의성을 주장하는 다양한 '스펙트럼 분석' 패키지를 제공하지만 모두 위에서 설명한 제한을 나타냅니다. Spectrum View만이 탁월한 사용 편의성과 두 도메인에서 동시에 최적의 뷰를 달성 할 수 있는 기능을 제공합니다.

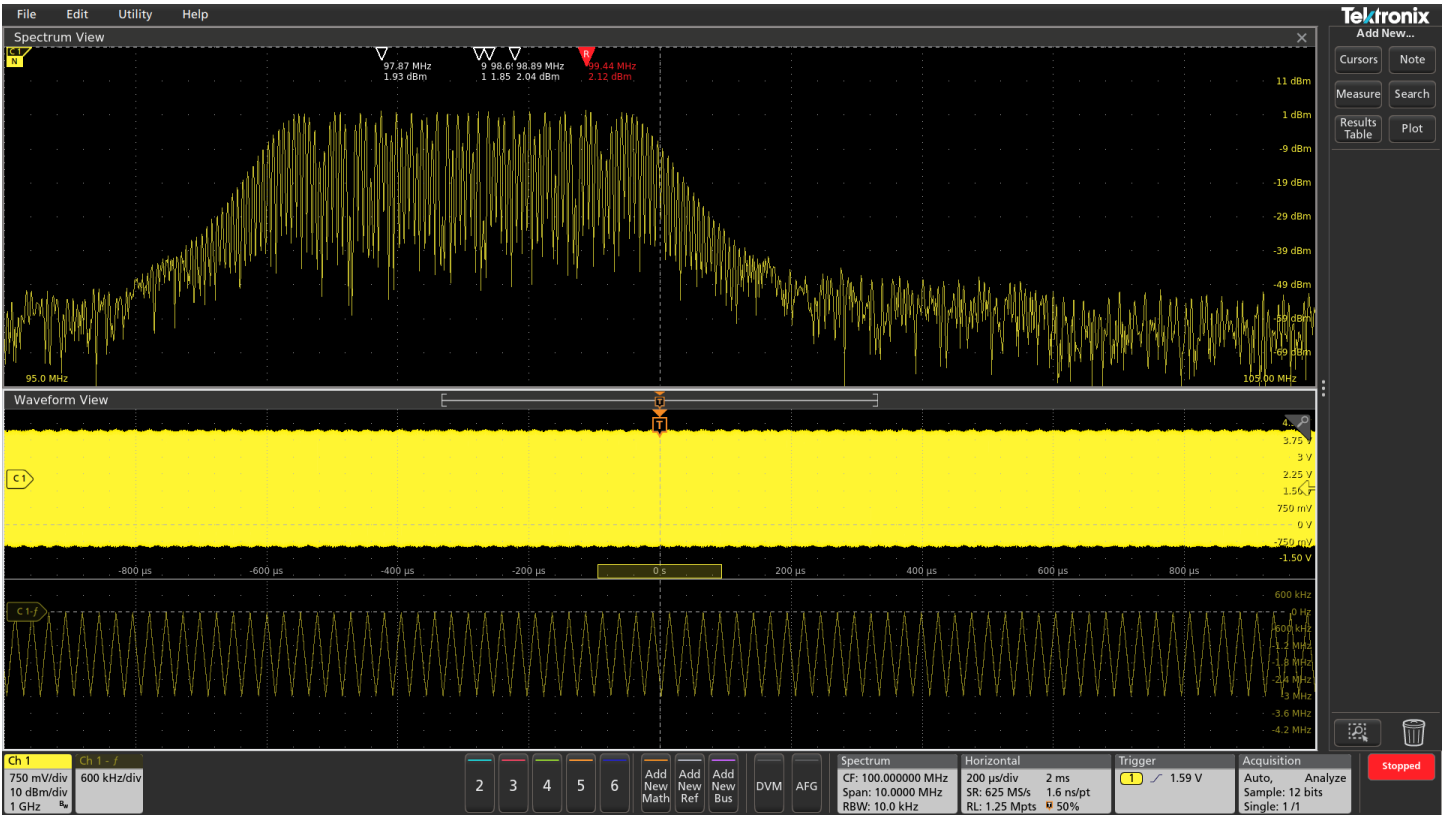


스펙트럼 시간은 FFT가 계산되는 시간 범위를 게이트합니다. 시간 도메인보기에서 작은 그래픽 사각형으로 표시되며 시간 도메인 파형과 시간 상관을 제공하도록 배치할 수 있습니다. 혼합 도메인 분석을 수행하는 데 적합합니다. 최대 11 개의 자동 피크 마커가 각 피크의 주파수 및 크기 값을 제공합니다. 참조 마커는 항상 가장 높은 피크이며 빨간색으로 표시됩니다.

RF 신호의 변화를 시각화 – RF 시간 영역 추적을 통해 시간 RF 신호로 발생하는 상황을 쉽게 이해할 수 있습니다. 스펙트럼 뷰의 기본 I 및 Q 데이터에서 파생된 세 가지 RF 시간 도메인 트레이스가 있습니다.

- **Magnitude** – 스펙트럼과 시간의 순간적인 진폭
- **Frequency** – 중심 주파수 대 시간에 대한 스펙트럼의 순간 주파수
- **위상** – 중심 주파수 대 시간에 대한 스펙트럼의 순간 위상

이러한 각 트레이스는 독립적으로 켜고 끌 수 있으며 세 개 모두를 동시에 표시할 수 있습니다.



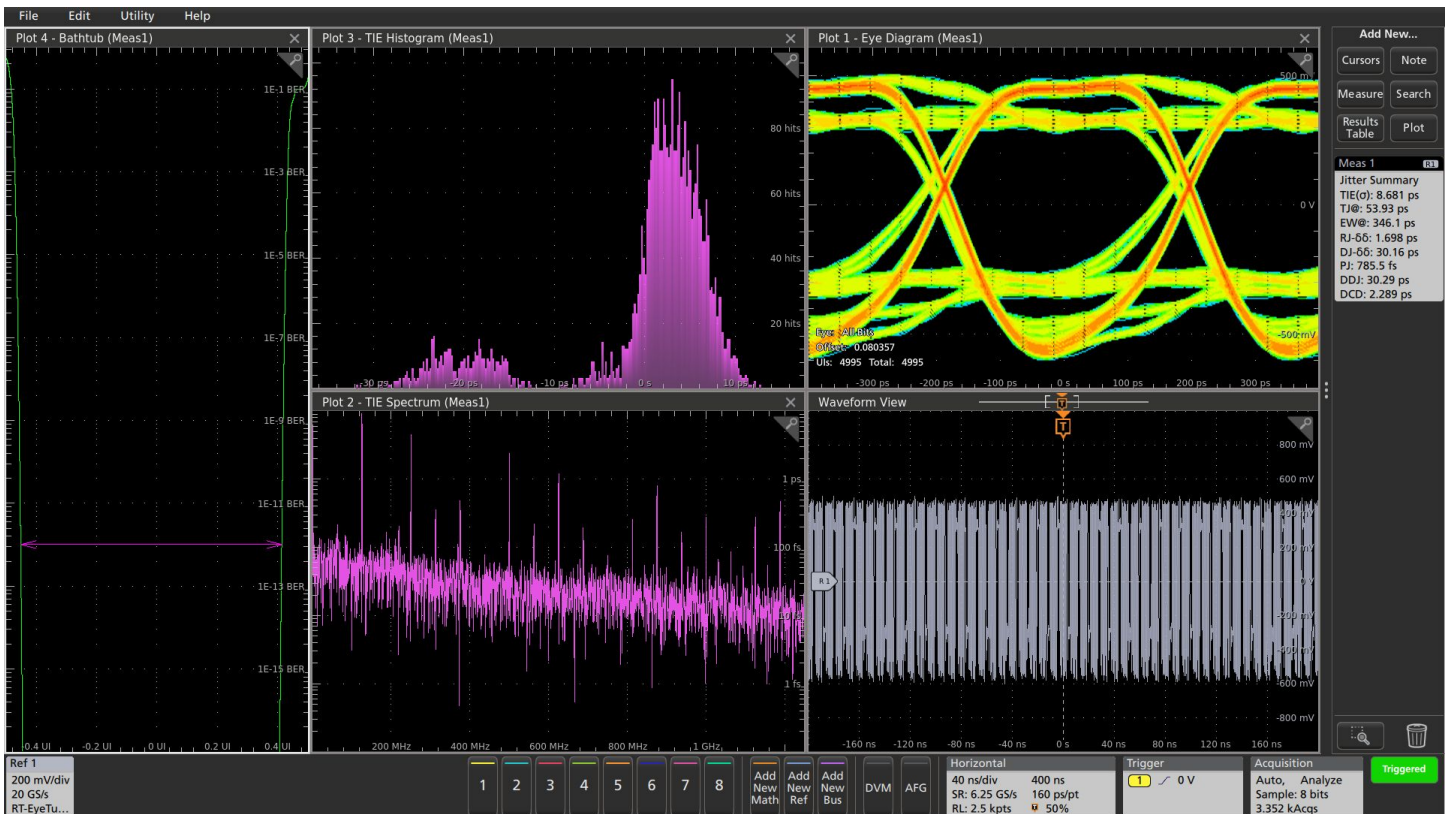
낮은 트레이스는 입력 신호에서 파생된 주파수 대 시간 트레이스입니다. 스펙트럼 시간은 가장 낮은 주파수에서 중간 주파수로 전환하는 동안 배치되므로 에너지가 여러 주파수에 분산됩니다. 주파수 대 시간 추적을 사용하면 다양한 주파수 흡을 쉽게 볼 수 있으므로 장치가 주파수를 전환하는 방식의 특성을 단순화합니다.

지터 분석

5 시리즈 MSO는 DPOJET Essentials 지터 및 아이 패턴 분석 소프트웨어 패키지를 완벽하게 통합하여 오실로스코프의 기능을 확장하여 단일 샷 실시간 획득으로 연속 클럭 및 데이터주기를 통해 측정 할 수 있습니다. 이를 통해 Time Interval Error 및 Phase Noise와 같은 주요 지터 및 타이밍 분석 파라미터를 측정하여 가능한 시스템 타이밍 문제를 특성화 할 수 있습니다.

시간 추세 및 히스토그램에 대한 플롯과 같은 분석 도구는 시간에 따른 타이밍 매개 변수의 변화를 신속하게 보여 주며 스펙트럼 분석은 지터 및 변조 소스의 정확한 주파수 및 진폭을 신속하게 보여줍니다.

옵션 5-DJA는 추가 지터 분석 기능을 추가하여 장치 성능을보다 잘 특성화합니다. 31 개의 추가 측정은 포괄적인 지터 및 아이 다이어그램 분석 및 지터 분해 알고리즘을 제공하여 오늘날의 고속 직렬, 디지털 및 통신 시스템 설계에서 신호 무결성 문제 및 관련 소스를 발견 할 수 있습니다. 옵션 5-DJA는 자동화 된 통과 / 실패 테스트를위한 아이 다이어그램 마스크 테스트도 제공합니다.

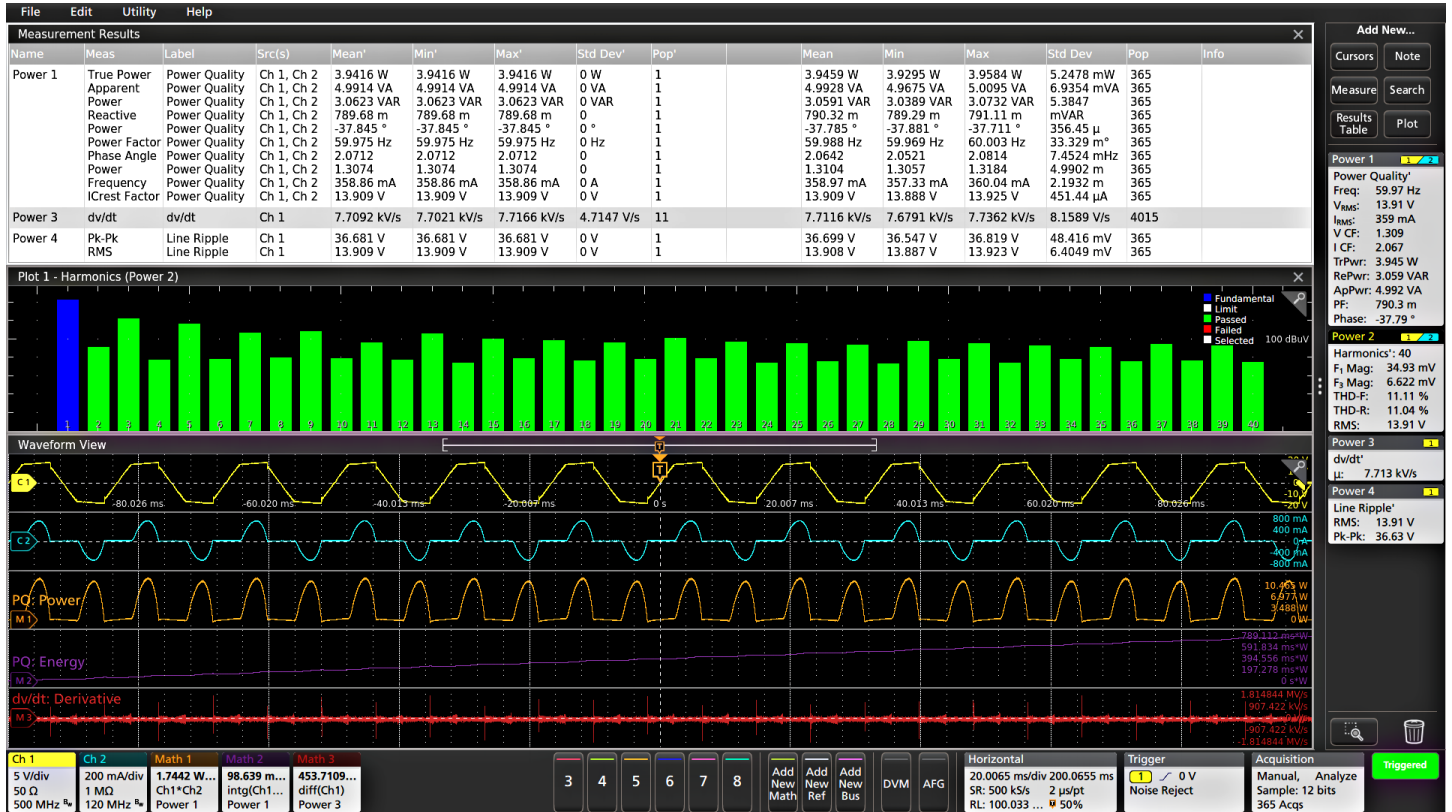


고유한 지터 요약은 몇 초 만에 장치 성능을 포괄적으로 보여줍니다.

전력 분석 (선택 사항)

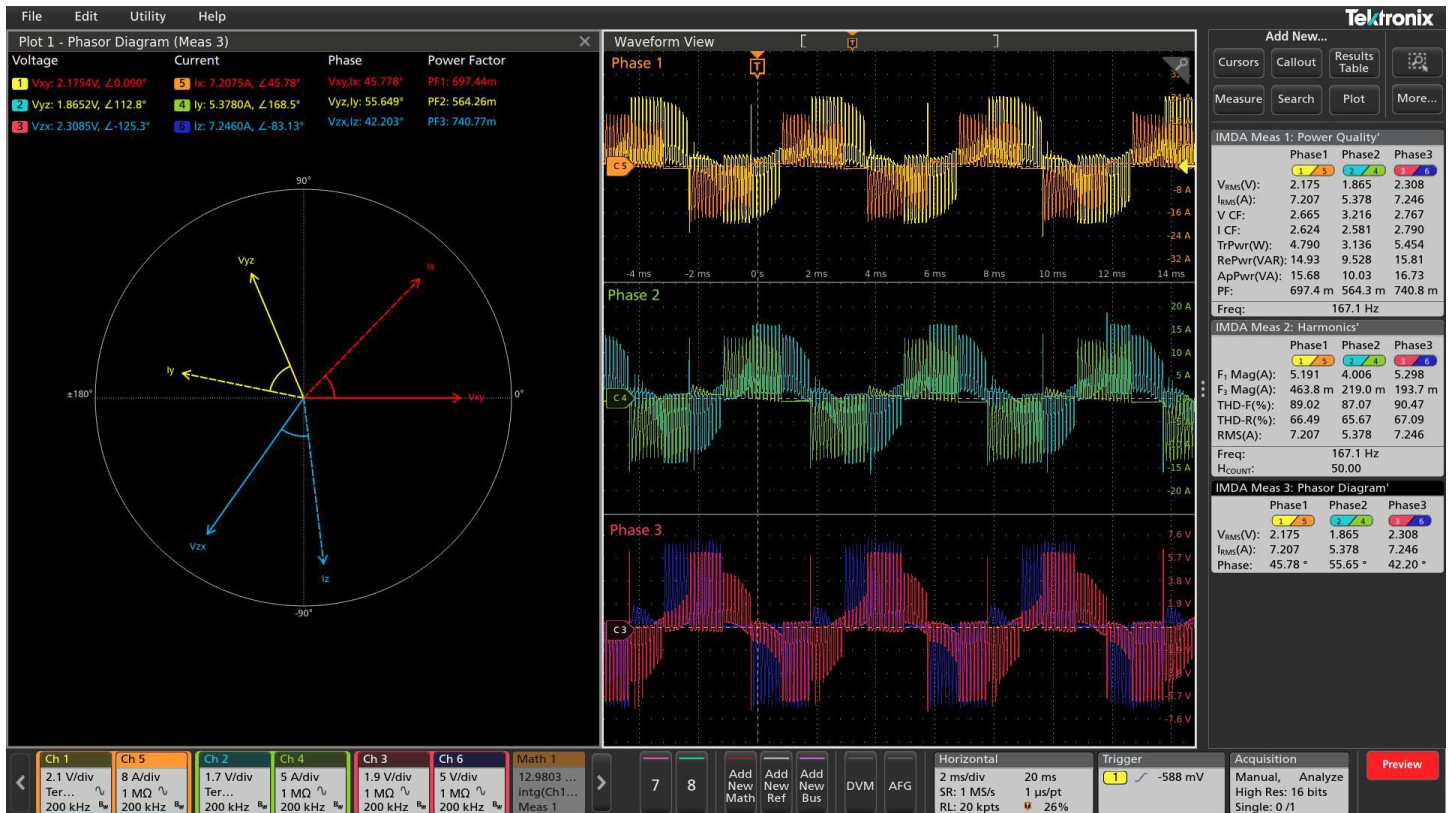
5 시리즈 MSO는 또한 옵션 5-PWR / SUP5-PWR 전력 분석 패키지를 오실로스코프의 자동 측정 시스템에 통합하여 전력 품질, 입력 커패시턴스, 돌입 전류, 고조파, 스위칭 손실, 안전한 작동을 빠르고 반복적으로 분석 할 수 있습니다. 면적 (SOA), 변조, 리플, 자기 측정, 효율, 진폭 및 타이밍 측정, 슬루율 (dv / dt 및 di / dt), 제어 루프 응답 (Bode Plot) 및 PSRR (Power Supply Rejection Ratio).

측정 자동화는 외부 PC 또는 복잡한 소프트웨어 설정없이 버튼 하나만으로 측정 품질과 반복성을 최적화합니다.



전력 분석 측정에는 다양한 파형과 플롯이 표시됩니다.

인버터 모터 드라이브 분석



왼쪽에는 3 상 전력 모두에 대한 전류 및 전압 측정의 위상 및 크기를 표시하는 위 상기 다이어그램이 있습니다. 오른쪽의 결과 배지에는 전력 품질, 전력 고조파 및 위상 다이어그램의 자동 측정 결과가 나와 있습니다.

3 상 전력을 사용하는 시스템을 설계 및 검증하는 동안 제어 시스템과 전력 전자 장치를 전체 시스템의 성능과 연관시키는 것은 어려울 수 있습니다. IMDA는 6 및 8 채널 버전의 5 시리즈 MSO (MSO56 및 MSO58)에서 디지털 제어 및 전력 전자 하위 시스템을 분석하는데 사용할 수 있습니다.

이를 통해 다음과 같은 디자인, 효율성 및 안정성을 디버깅 할 수있는 심층적인 통찰력을 얻을 수 있습니다.

- 3 상 전력 인버터, 변환기 및 전원 공급 장치
- 모터 (브러시리스 AC, 브러시리스 DC, 인덕션, 영구 자석, 유니버설, 스테퍼, 로터)
- 드라이브 (AC, DC, 가변 주파수, 서보)

5-IMDA에 포함 된 자동 측정은 다음과 같습니다.

- **입력 분석**
 - 위상 다이어그램을 통한 전력 품질
 - 고조파
 - 입력 전압
 - 입력 전류
 - 입력 전원
- **리플 분석**
 - 라인 리플
 - 스위칭 리플
- **출력 분석**
 - 위상기
 - 다이어그램
 - Efficiency

배선 구성

- 2 볼트 / 2 전류 - 3P3W
- 3 볼트 / 3 전류 - 3P3W
- 3 볼트 / 3전류 - 3P4W

귀하의 요구를 염두에 두고 설계

연결성

5 시리즈 MSO에는 계측기를 네트워크, PC 또는 기타 테스트 장비에 직접 연결하는 데 사용할 수 있는 많은 포트가 있습니다

- 전면에 2 개의 USB 2.0 및 1 개의 USB 3.0 호스트 포트와 후면 패널에 4 개의 추가 USB 호스트 포트 (2 개, 2.0, 2 개 3.0)를 사용하면 스크린 샷, 계측기 설정 및 파형 데이터를 USB 대용량 저장 장치로 쉽게 전송할 수 있습니다. 계측기 제어 및 데이터 입력을 위해 USB 마우스 및 키보드를 USB 호스트 포트에 연결할 수도 있습니다.
- 후면 패널 USB 장치 포트는 PC에서 원격으로 오실로스코프를 제어하는 데 유용합니다.
- 계측기 후면의 표준 10 / 100 / 1000BASE-T 이더넷 포트는 네트워크에 쉽게 연결하고 LXI Core 2011 호환성을 제공합니다.
- 장비 뒷면의 DVI-D, 디스플레이 포트 및 VGA 포트를 사용하면 장비 모니터를 외부 모니터 또는 프로젝터에 복제 할 수 있습니다.



5 Series MSO를 나머지 디자인 환경에 연결해야 하는 I / O입니다.

협업을 향상시키는 원격 작업

세계 반대편의 디자인 팀과 공동 작업을 원하십니까?

내장된 e * Scope® 기능을 사용하면 표준 웹 브라우저를 통해 네트워크 연결을 통해 오실로스코프를 빠르게 제어 할 수 있습니다. 오실로스코프의 IP 주소 또는 네트워크 이름을 입력하기 만하면 웹 페이지가 브라우저에 제공됩니다. 직접하는 것과 동일한 방식으로 오실로스코프를 원격으로 제어하십시오. 또는 Microsoft Windows Remote Desktop™ 기능을 사용하여 오실로스코프에 직접 연결하고 원격으로 제어 할 수 있습니다.

업계 표준 TekVISA™ 프로토콜 인터페이스는 데이터 분석 및 문서화를 위해 Windows 응용 프로그램을 사용하고 향상시키기 위해 포함되어 있습니다. 외부 PC의 LAN 또는 USBTMC 연결을 사용하여 오실로스코프와 쉽게 통신 할 수 있도록 IVI-COM 계측기 드라이버가 포함되어 있습니다.



e * Scope는 일반적인 웹 브라우저를 사용하여 간단한 원격보기 및 제어 기능을 제공합니다.

임의 / 함수 발생기 (AFG)

이 계측기에는 옵션으로 내장 된 임의 / 함수 발생기가 포함되어 있어 설계 내에서 센서 신호를 시뮬레이션하거나 신호에 노이즈를 추가하여 마진 테스트를 수행하는 데 적합합니다. 통합 함수 발생기는 사인, 구형, 펄스, 램프 / 삼각형, DC, 노이즈, sin (x) / x (Sinc), 가우스, 로렌츠, 지수 상승 / 하강, 하버 사인 및 심장에 대해 최대 50MHz의 사전 정의 된 파형의 출력을 제공합니다. . AFG는 내부 파일 위치 또는 USB 대용량 저장 장치에서 최대 128k 포인트 크기의 파형 레코드를 로드할 수 있습니다. AFG 기능은 Tektronix의 ArbExpress PC 기반 파형 생성 및 편집 소프트웨어와 호환되므로 복잡한 파형을 빠르고 쉽게 생성 할 수 있습니다.

디지털 전압계 (DVM) 및 트리거 주파수 카운터

계측기에는 통합 4 자리 디지털 전압계 (DVM) 및 8 자리 트리거 주파수 카운터가 포함되어 있습니다. 모든 아날로그 입력은 일반 오실로스코프 사용을 위해 이미 연결된 동일한 프로브를 사용하여 전압계의 소스가 될 수 있습니다. 트리거 빈도 카운터는 트리거중인 트리거 이벤트의 빈도를 매우 정확하게 판독합니다.

DVM 및 트리거 주파수 카운터는 모두 무료로 제공되며 제품을 등록할 때 활성화됩니다.

강화된 보안 옵션

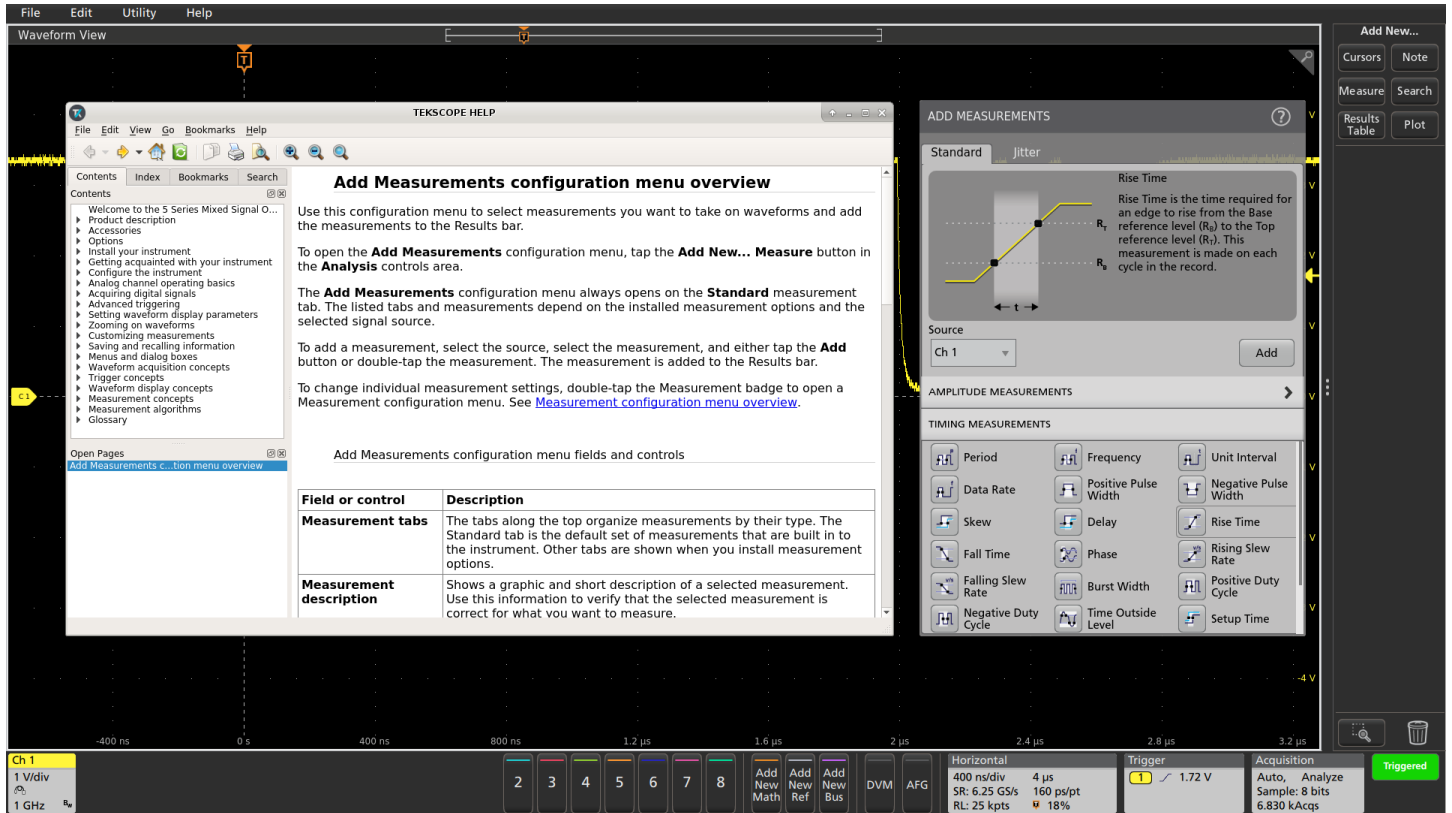
펌웨어 업그레이드의 암호로 보호 된 활성화 / 비활성화가 가능합니다. 또한 옵션 5-SEC는 NISPOM (National Industrial Security Program Operating Manual) DoD 5220.22-M, 8 장 요구 사항 및 방어 보안 서비스에 따라 내부 메모리에 사용자 설정 또는 파형 데이터를 저장하지 않도록 하여 최고 수준의 보안을 제공합니다.

NISPOM에 따라 분류 된 시스템의 인증 및 인증 매뉴얼. 이를 통해 장비를 안전한 장소 밖으로 안전하게 이동할 수 있습니다.

필요할 때 도움

5 시리즈 MSO에는 몇 가지 유용한 리소스가 포함되어 있으므로 설명서를 찾거나 웹 사이트를 방문하지 않고도 질문에 빠르게 답변할 수 있습니다.

- 그래픽 이미지 및 설명 텍스트는 여러 메뉴에서 사용되어 빠른 기능 개요를 제공합니다.
- 모든 메뉴에는 오른쪽 상단에 물음표 아이콘이 포함되어 있어 해당 메뉴에 적용되는 통합 도움말 시스템 부분으로 직접 이동할 수 있습니다.
- 도움말 메뉴에는 간단한 사용자 인터페이스 자습서가 포함되어 있어 새로운 사용자가 몇 분 안에 계측기의 속도를 높일 수 있습니다.



통합 도움말은 설명서를 찾거나 인터넷에 접속하지 않고도 질문에 빠르게 답변합니다.

Vertical system - analog channels**Input sensitivity range**

1 M Ω	500 μ V/div to 10 V/div in a 1-2-5 sequence
50 Ω	500 μ V/div to 1 V/div in a 1-2-5 sequence
	Note: 500 μ V/div is a 2X digital zoom of 1 mV/div

Maximum input voltage

50 Ω : 5 V_{RMS}, with peaks $\leq \pm 20$ V (DF $\leq 6.25\%$)
 1 M Ω : 300 V_{RMS}, CAT II
 For 1 M Ω , derate at 20 dB/decade from 4.5 MHz to 45 MHz;
 Derate at 14 dB/decade from 45 MHz to 450 MHz; > 450 MHz, 5.5 V_{RMS}

Effective bits (ENOB), typical

< 2 GHz models, High Res mode, 50 Ω , 10 MHz input with 90% full screen

Bandwidth	ENOB
1 GHz	7.6
500 MHz	7.9
350 MHz	8.2
250 MHz	8.1
20 MHz	8.9

2 GHz models, High Res mode, 50 Ω , 10 MHz input with 90% full screen

Bandwidth	ENOB
1 GHz	7.0
250 MHz	7.8
20 MHz	8.7

Vertical system - analog channels

Random noise, RMS, typical

2 GHz models, High Res mode (RMS)

V/div	50 Ω			1 MΩ		
	1 GHz	250 MHz	20 MHz	500 MHz	250 MHz	20 MHz
≤1 mV/div ³	66.8 μV	66.8 μV	27.2 μV	208 μV	117 μV	64.6 μV
2 mV/div ⁴	96.9 μV	77.5 μV	28.5 μV	224 μV	117 μV	66.7 μV
5 mV/div ⁵	202 μV	108 μV	37.4 μV	238 μV	133 μV	68.7 μV
10 mV/div	275 μV	147 μV	56.1 μV	277 μV	173 μV	83.6 μV
20 mV/div	469 μV	251 μV	106 μV	416 μV	278 μV	125 μV
50 mV/div	1.10 mV	589 μV	253 μV	916 μV	620 μV	271 μV
100 mV/div	2.75 mV	1.47 mV	602 μV	1.90 mV	1.36 mV	603 μV
1 V/div	18.4 mV	10.8 mV	4.68 mV	20.3 mV	14.6 mV	6.54 mV

1 GHz, 500 MHz, 350 MHz models, High Res mode (RMS)

V/div	< 2 GHz models					1 MΩ			
	1 GHz	500 MHz	350 MHz	250 MHz	20 MHz	500 MHz	350 MHz	250 MHz	20 MHz
≤1 mV/div ⁶	254 μV	198 μV	141 μV	118 μV	70.0 μV	189 μV	143 μV	118 μV	64.8 μV
2 mV/div	255 μV	198 μV	143 μV	121 μV	70.4 μV	194 μV	145 μV	121 μV	66.0 μV
5 mV/div	262 μV	202 μV	150 μV	133 μV	72.8 μV	196 μV	152 μV	130 μV	69.6 μV
10 mV/div	283 μV	218 μV	169 μV	158 μV	79.8 μV	212 μV	167 μV	154 μV	78.2 μV
20 mV/div	357 μV	273 μV	222 μV	223 μV	102 μV	269 μV	214 μV	223 μV	104 μV
50 mV/div	677 μV	516 μV	436 μV	460 μV	196 μV	490 μV	410 μV	480 μV	207 μV
100 mV/div	1.61 mV	1.23 mV	1.02 mV	1.04 mV	464 μV	1.16 mV	964 μV	1.05 mV	475 μV
1 V/div	13.0 mV	9.88 mV	8.41 mV	8.94 mV	3.77 mV	13.6 mV	10.6 mV	11.1 mV	5.47 mV

Position range ±5 divisions

³ Bandwidth at ≤ 1 mV/div is limited to 175 MHz in 50 Ω.

⁴ Bandwidth at 2 mV/div is limited to 350 MHz in 50 Ω.

⁵ Bandwidth at 5 mV/div is limited to 1.5 GHz in 50 Ω.

⁶ Bandwidth at 500 μV/div is limited to 250 MHz in 50 Ω.

Vertical system - analog channels

Offset ranges, maximum

2 GHz models

Volts/div Setting	Maximum offset range, 50 Ω Input
500 μ V/div - 50 mV/div	± 1 V
51 mV/div - 99 mV/div	$\pm (-10 * (\text{Volts/div Setting}) + 1.5 \text{ V})$
100 mV/div - 500 mV/div	± 10 V
501 mV/div - 1 V/div	$\pm (-10 * (\text{Volts/div Setting}) + 15 \text{ V})$

Volts/div Setting	Maximum offset range, 1 M Ω Input
500 μ V/div - 63 mV/div	± 1 V
64 mV/div - 999 mV/div	± 10 V
1 V/div - 10 V/div	± 100 V

≤ 1 GHz models

Volts/div Setting	Maximum offset range	
	50 Ω Input	1 M Ω Input
500 μ V/div - 63 mV/div	± 1 V	± 1 V
64 mV/div - 999 mV/div	± 10 V	± 10 V
1 V/div - 10 V/div	± 10 V	± 100 V

Offset accuracy	$\pm(0.005 \times \text{offset} - \text{position} + \text{DC balance})$
Crosstalk (channel isolation), typical	$\geq 200:1$ up to the rated bandwidth for any two channels having equal Volts/div settings
DC balance	0.1 div with DC-50 Ω oscilloscope input impedance (50 Ω BNC terminated) 0.2 div at 1 mV/div with DC-50 Ω oscilloscope input impedance (50 Ω BNC terminated) 0.4 div at 500 μ V/div with DC-50 Ω oscilloscope input impedance (50 Ω BNC terminated) 0.2 div with DC-1 M Ω oscilloscope input impedance (50 Ω BNC terminated) 0.4 div at 500 μ V/div with DC-1 M Ω scope input impedance (50 Ω BNC terminated)

Vertical system - digital channels

Number of channels	8 digital inputs (D7-D0) per installed TLP058 (traded off for one analog channel)
Vertical resolution	1 bit
Maximum input toggle rate	500 MHz
Minimum detectable pulse width, typical	1 ns
Thresholds	One threshold per digital channel
Threshold range	± 40 V
Threshold resolution	10 mV
Threshold accuracy	$\pm [100 \text{ mV} + 3\% \text{ of threshold setting after calibration}]$

Vertical system - digital channels

Input hysteresis, typical	100 mV at the probe tip
Input dynamic range, typical	30 V _{pp} for F _{in} ≤ 200 MHz, 10 V _{pp} for F _{in} > 200 MHz
Absolute maximum input voltage, typical	±42 V peak
Minimum voltage swing, typical	400 mV peak-to-peak
Input impedance, typical	100 kΩ
Probe loading, typical	2 pF

Horizontal system

Time base range	200 ps/div to 1,000 s/div
Sample rate range	1.5625 S/s to 6.25 GS/s (real time) 12.5 GS/s to 500 GS/s (interpolated)
Record length range	
Standard	1 kpoints to 62.5 Mpoints in single sample increments
Option 5-RL-125M	125 Mpoints
Maximum duration at highest sample rate	10 ms (std.) or 20 ms (opt.)
Time base delay time range	-10 divisions to 5,000 s
Deskew range	-125 ns to +125 ns with a resolution of 40 ps
Timebase accuracy	±2.5 x 10 ⁻⁶ over any ≥1 ms time interval

Description	Specification
Factory Tolerance	±5.0 x10 ⁻⁷ At calibration, 23 °C ambient, over any ≥1 ms interval
Temperature stability	±5.0 x10 ⁻⁷ Tested at operating temperatures
Crystal aging	±1.5 x 10 ⁻⁶ . Frequency tolerance change at 25 °C over a period of 1 year

Horizontal system

Delta-time measurement accuracy,
nominal

$$DTA_{pp}(\text{typical}) = 10 \times \sqrt{\left(\frac{N}{SR_1}\right)^2 + \left(\frac{N}{SR_2}\right)^2 + \left(0.450 \text{ ps} + \left(1 \times 10^{-11} \times t_p\right)\right)^2} + TBA \times t_p$$

$$DTA_{RMS} = \sqrt{\left(\frac{N}{SR_1}\right)^2 + \left(\frac{N}{SR_2}\right)^2 + \left(0.450 \text{ ps} + \left(1 \times 10^{-11} \times t_p\right)\right)^2} + TBA \times t_p$$

(assume edge shape that results from Gaussian filter response)

The formula to calculate delta-time measurement accuracy (DTA) for a given instrument setting and input signal assumes insignificant signal content above Nyquist frequency, where:

SR_1 = Slew Rate (1st Edge) around 1st point in measurement

SR_2 = Slew Rate (2nd Edge) around 2nd point in measurement

N = input-referred guaranteed noise limit (V_{RMS})

TBA = timebase accuracy or Reference Frequency Error

t_p = delta-time measurement duration (sec)

Aperture uncertainty	$\leq 0.450 \text{ ps} + (1 * 10^{-11} * \text{Measurement Duration})_{RMS}$, for measurements having duration $\leq 100 \text{ ms}$
Delay between analog channels, full bandwidth, typical	$\leq 100 \text{ ps}$ for any two channels with input impedance set to 50Ω , DC coupling with equal Volts/div or above 10 mV/div
Delay between analog and digital FlexChannels, typical	$< 1 \text{ ns}$ when using a TLP058 and a passive probe matching the bandwidth of the scope, with no bandwidth limits applied
Delay between any two digital FlexChannels, typical	320 ps
Delay between any two bits of a digital FlexChannel, typical	160 ps

Trigger system

Trigger modes	Auto, Normal, and Single
Trigger coupling	DC, HF Reject (attenuates $> 50 \text{ kHz}$), LF Reject (attenuates $< 50 \text{ kHz}$), noise reject (reduces sensitivity)
Trigger holdoff range	0 ns to 10 seconds
Trigger jitter, typical	$\leq 5 \text{ ps}_{RMS}$ for sample mode and edge-type trigger $\leq 7 \text{ ps}_{RMS}$ for edge-type trigger and FastAcq mode $\leq 40 \text{ ps}_{RMS}$ for non edge-type trigger modes

Trigger system

Edge-type trigger sensitivity, DC coupled, typical

Path	Range	Specification
1 M Ω path (all models)	0.5 mV/div to 0.99 mV/div	5 mV from DC to instrument bandwidth
	≥ 1 mV/div	The greater of 5 mV or 0.7 div from DC to lesser of 500 MHz or instrument BW, & 6 mV or 0.8 div from > 500 MHz to instrument bandwidth
50 Ω path, 1 GHz, 500 MHz, 350 MHz models		The greater of 5.6 mV or 0.7 div from DC to the lesser of 500 MHz or instrument BW, & 7 mV or 0.8 div from > 500 MHz to instrument bandwidth
50 Ω path, 2 GHz models	0.5 mV/div to 0.99 mV/div	3.0 div from DC to instrument bandwidth
	1 mV/div to 9.98 mV/div	1.5 divisions from DC to instrument bandwidth
	≥ 10 mV/div	< 1.0 division from DC to instrument bandwidth
Line		Fixed

Trigger level ranges

Source	Range
Any Channel	± 5 divs from center of screen
Line	Fixed at about 50% of line voltage

This specification applies to logic and pulse thresholds.

Trigger frequency counter

8-digits (free with product registration)

Trigger types

- Edge:** Positive, negative, or either slope on any channel. Coupling includes DC, AC, noise reject, HF reject, and LF reject
- Pulse Width:** Trigger on width of positive or negative pulses. Event can be time- or logic-qualified
- Timeout:** Trigger on an event which remains high, low, or either, for a specified time period. Event can be logic-qualified
- Runt:** Trigger on a pulse that crosses one threshold but fails to cross a second threshold before crossing the first again. Event can be time- or logic-qualified
- Window:** Trigger on an event that enters, exits, stays inside or stays outside of a window defined by two user-adjustable thresholds. Event can be time- or logic-qualified
- Logic:** Trigger when logic pattern goes true, goes false, or occurs coincident with a clock edge. Pattern (AND, OR, NAND, NOR) specified for all input channels defined as high, low, or don't care. Logic pattern going true can be time-qualified
- Setup & Hold:** Trigger on violations of both setup time and hold time between clock and data present on any input channels
- Rise / Fall Time:** Trigger on pulse edge rates that are faster or slower than specified. Slope may be positive, negative, or either. Event can be logic-qualified
- Video (option 5-VID):** Trigger on all lines, odd, even, or all fields of NTSC, PAL, and SECAM video signals
- Sequence:** Trigger on B event X time or N events after A trigger with a reset on C event. In general, A and B trigger events can be set to any trigger type with a few exceptions: logic qualification is not supported, if A event or B event is set to Setup & Hold, then the other must be set to Edge, and Ethernet and High Speed USB (480 Mbps) are not supported
- Visual trigger** Qualifies standard triggers by scanning all waveform acquisitions and comparing them to on-screen areas (geometric shapes). An unlimited number of areas can be defined with In, Out, or Don't Care as the qualifier for each area. A boolean expression can be defined using any combination of visual trigger areas to further qualify the events that get stored into acquisition memory. Shapes include rectangle, triangle, trapezoid, hexagon and user-defined.
- Parallel Bus:** Trigger on a parallel bus data value. Parallel bus can be from 1 to 64 bits (from the digital and analog channels) in size. Supports Binary and Hex radices
- I²C Bus (option 5-SREMBD):** Trigger on Start, Repeated Start, Stop, Missing ACK, Address (7 or 10 bit), Data, or Address and Data on I²C buses up to 10 Mb/s
- SPI Bus (option 5-SREMBD):** Trigger on Slave Select, Idle Time, or Data (1-16 words) on SPI buses up to 20 Mb/s
- RS-232/422/485/UART Bus (option 5-SRCOMP):** Trigger on Start Bit, End of Packet, Data, and Parity Error up to 15 Mb/s
- CAN Bus (option 5-SRAUTO):** Trigger on Start of Frame, Type of Frame (Data, Remote, Error, or Overload), Identifier, Data, Identifier and Data, End Of Frame, Missing Ack, and Bit Stuff Error on CAN buses up to 1 Mb/s

Trigger system

CAN FD Bus (option 5-SRAUTO):	Trigger on Start of Frame, Type of Frame (Data, Remote, Error, or Overload), Identifier (Standard or Extended), Data (1-8 bytes), Identifier and Data, End Of Frame, Error (Missing Ack, Bit Stuffing Error, FD Form Error, Any Error) on CAN FD buses up to 16 Mb/s
LIN Bus (option 5-SRAUTO):	Trigger on Sync, Identifier, Data, Identifier and Data, Wakeup Frame, Sleep Frame, and Error on LIN buses up to 1 Mb/s
FlexRay Bus (option 5-SRAUTO):	Trigger on Start of Frame, Indicator Bits (Normal, Payload, Null, Sync, Startup), Frame ID, Cycle Count, Header Fields (Indicator Bits, Identifier, Payload Length, Header CRC, and Cycle Count), Identifier, Data, Identifier and Data, End Of Frame, and Errors on FlexRay buses up to 10 Mb/s
SENT Bus (option 5-SRAUTOSEN)	Trigger on Start of Packet, Fast Channel Status and Data, Slow Channel Message ID and Data, and CRC Errors
SPMI Bus (option 5-SRPM):	Trigger on Sequence Start Condition, Reset, Sleep, Shutdown, Wakeup, Authenticate, Master Read, Master Write, Register Read, Register Write, Extended Register Read, Extended Register Write, Extended Register Read Long, Extended Register Write Long, Device Descriptor Block Master Read, Device Descriptor Block Slave Read, Register 0 Write, Transfer Bus Ownership, and Parity Error
USB 2.0 LS/FS/HS Bus (option 5-SRUSB2):	Trigger on Sync, Reset, Suspend, Resume, End of Packet, Token (Address) Packet, Data Packet, Handshake Packet, Special Packet, Error on USB buses up to 480 Mb/s
Ethernet Bus (option 5-SRENET):	Trigger on Start of Frame, MAC Addresses, MAC Q-tag, MAC Length/Type, MAC Data, IP Header, TCP Header, TCP/IPV4 Data, End of Packet, and FCS (CRC) Error on 10BASE-T and 100BASE-TX buses
Audio (I²S, LJ, RJ, TDM) Bus (option 5-SRAUDIO):	Trigger on Word Select, Frame Sync, or Data. Maximum data rate for I ² S/LJ/RJ is 12.5 Mb/s. Maximum data rate for TDM is 25 Mb/s
MIL-STD-1553 Bus (option 5-SRAERO):	Trigger on Sync, Command (Transmit/Receive Bit, Parity, Subaddress / Mode, Word Count / Mode Count, RT Address), Status (Parity, Message Error, Instrumentation, Service Request, Broadcast Command Received, Busy, Subsystem Flag, Dynamic Bus Control Acceptance, Terminal Flag), Data, Time (RT/IMG), and Error (Parity Error, Sync Error, Manchester Error, Non-contiguous Data) on MIL-STD-1553 buses
ARINC 429 Bus (option 5-SRAERO):	Trigger on Word Start, Label, Data, Label and Data, Word End, and Error (Any Error, Parity Error, Word Error, Gap Error) on ARINC 429 buses up to 1 Mb/s

Acquisition system

Sample	Acquires sampled values
Peak Detect	Captures glitches as narrow as 640 ps at all sweep speeds
Averaging	From 2 to 10,240 waveforms
Envelope	Min-max envelope reflecting Peak Detect data over multiple acquisitions
High Res	Applies a unique Finite Impulse Response (FIR) filter for each sample rate that maintains the maximum bandwidth possible for that sample rate while preventing aliasing and removing noise from the oscilloscope amplifiers and ADC above the usable bandwidth for the selected sample rate. High Res mode always provides at least 12 bits of vertical resolution and extends all the way to 16 bits of vertical resolution at ≤ 125 MS/s sample rates.
FastAcq[®]	FastAcq optimizes the instrument for analysis of dynamic signals and capture of infrequent events by capturing >500,000 wfms/s (one channel active; >100K wfms/s with all channels active).
Roll mode	Scrolls sequential waveform points across the display in a right-to-left rolling motion, at timebase speeds of 40 ms/div and slower, when in Auto trigger mode.
FastFrame[™]	Acquisition memory divided into segments. Maximum trigger rate >5,000,000 waveforms per second Minimum frame size = 50 points Maximum Number of Frames: For frame size ≥ 1,000 points, maximum number of frames = record length / frame size. For 50 point frames, maximum number of frames = 950,000

Waveform measurements

Cursor types Waveform, V Bars, H Bars, V&H Bars, and Polar (XY/XYZ plots only)

DC voltage measurement accuracy, Average acquisition mode	Measurement Type	DC Accuracy (In Volts)
	Average of ≥ 16 waveforms	$\pm((\text{DC Gain Accuracy}) * \text{reading} - (\text{offset} - \text{position}) + \text{Offset Accuracy} + 0.1 * \text{V/div setting})$
Delta volts between any two averages of ≥ 16 waveforms acquired with the same oscilloscope setup and ambient conditions	$\pm(\text{DC Gain Accuracy} * \text{reading} + 0.05 \text{ div})$	

Automatic measurements 36, of which an unlimited number can be displayed as either individual measurement badges or collectively in a measurement results table

Amplitude measurements Amplitude, Maximum, Minimum, Peak-to-Peak, Positive Overshoot, Negative Overshoot, Mean, RMS, AC RMS, Top, Base, and Area

Timing measurements Period, Frequency, Unit Interval, Data Rate, Positive Pulse Width, Negative Pulse Width, Skew, Delay, Rise Time, Fall Time, Phase, Rising Slew Rate, Falling Slew Rate, Burst Width, Positive Duty Cycle, Negative Duty Cycle, Time Outside Level, Setup Time, Hold Time, Duration N-Periods, High Time, and Low Time

Jitter measurements (standard) TIE and Phase Noise

Measurement statistics Mean, Standard Deviation, Maximum, Minimum, and Population. Statistics are available on both the current acquisition and all acquisitions

Reference levels User-definable reference levels for automatic measurements can be specified in either percent or units. Reference levels can be set to global for all measurements, per source channel or signal, or unique for each measurement

Gating Screen, Cursors, Logic, Search, or Time. Specifies the region of an acquisition in which to take measurements. Gating can be set to Global (affects all measurements set to Global) or Local (all measurements can have a unique Time gate setting; only one Local gate is available for Screen, Cursors, Logic, and Search actions).

Measurement plots Histogram, Time Trend, Spectrum, Eye Diagram (TIE measurement only), Phase Noise (Phase Noise measurement only)

Measurement limits Pass/fail testing for user-definable limits on measurement values. Act on event for measurement value failures include Save Screen Capture, Save Waveform, System Request (SRQ), and Stop Acquisitions

Inverter Motor Drive Analysis (option 5-IMDA) adds the following:

Measurements Input Analysis (Power Quality, Harmonics, Input Voltage, Input Current, Input Power)
Ripple analysis (Line ripple, Switching Ripple)
Output analysis (Phasor Diagram, Efficiency)

Measurement plots Harmonics Bar Graph, Phasor Diagram

Jitter analysis (option 5-DJA) adds the following:

Measurements Jitter Summary, TJ@BER, RJ- $\delta\delta$, DJ- $\delta\delta$, PJ, RJ, DJ, DDJ, DCD, SRJ, J2, J9, NPJ, F/2, F/4, F/8, Eye Height, Eye Height@BER, Eye Width, Eye Width@BER, Eye High, Eye Low, Q-Factor, Bit High, Bit Low, Bit Amplitude, DC Common Mode, AC Common Mode (Pk-Pk), Differential Crossover, T/nT Ratio, SSC Freq Dev, SSC Modulation Rate

Measurement plots Eye Diagram and Jitter Bathtub
Fast eye rendering: Shows the Unit Intervals (UIs) that define the boundaries of the eye along with a user specified number of surrounding UIs for added visual context
Complete eye rendering: Shows all valid Unit Intervals (UIs)

Waveform measurements

Measurement limits	Pass/fail testing for user-definable limits on measurement values. Act on event for measurement value failures include Save Screen Capture, Save Waveform, System Request (SRQ), and Stop Acquisitions
Eye diagram mask testing	Automated mask pass/fail testing

Power analysis (option 5-PWR) adds the following:

Measurements	Input Analysis (Frequency, V_{RMS} , I_{RMS} , voltage and current Crest Factors, True Power, Apparent Power, Reactive Power, Power Factor, Phase Angle, Harmonics, Inrush Current, Input Capacitance) Amplitude Analysis (Cycle Amplitude, Cycle Top, Cycle Base, Cycle Maximum, Cycle Minimum, Cycle Peak-to-Peak) Timing Analysis (Period, Frequency, Negative Duty Cycle, Positive Duty Cycle, Negative Pulse Width, Positive Pulse Width) Switching Analysis (Switching Loss, dv/dt , di/dt , Safe Operating Area, R_{DSon}) Magnetic Analysis (Inductance, I vs. Intg(V), Magnetic Loss, Magnetic Property) Output Analysis (Line Ripple, Switching Ripple, Efficiency, Turn-on Time, Turn-off Time) Frequency Response Analysis (Control Loop Response Bode Plot, Power Supply Rejection Ratio, Impedance)
Measurement Plots	Harmonics Bar Graph, Switching Loss Trajectory Plot, and Safe Operating Area
Measurement limits	Pass/fail testing for user-definable limits on measurement values. Act on event for measurement value failures include Save Screen Capture, Save Waveform, System Request (SRQ), and Stop Acquisitions

Digital power management (option 5-DPM) adds the following:

Measurements	Ripple Analysis (Ripple) Transient Analysis (Overshoot, Undershoot, Turn On Overshoot, DC Rail Voltage) Power Sequence Analysis (Turn-on, Turn-off) Jitter Analysis (TIE, PJ, RJ, DJ, Eye Height, Eye Width, Eye High, Eye Low)
---------------------	--

Digital Power Management Basic (option 5-DPMBAS) adds the following:

Measurements	Ripple Analysis (Ripple) Transient Analysis (Overshoot, Undershoot) Power Sequence Analysis (Turn-on, Turn-off)
---------------------	---

LVDS debug and analysis option (option 5-DBLVDS) adds the following:

Data Lane Measurements	Generic Test (Unit Interval, Rise Time, Fall Time, Data Width, Data Intra Skew (PN), Data Inter Skew (Lane-to-Lane), Data Peak-to-Peak) Jitter Test (AC Timing, Clock Data Setup Time, Clock Data Hold Time, Eye Diagram (TIE), TJ@BER, DJ Delta, RJ Delta, DDJ, De-Emphasis Level)
Clock Lane Measurements	Generic Test (Frequency, Period, Duty Cycle, Rise Time, Fall Time, Clock Intra Skew (PN), Clock Peak-to-Peak) Jitter Test (TIE, DJ, RJ) SSC On (Mod Rate, Frequency Deviation Mean)

Waveform math

Number of math waveforms	Unlimited
Arithmetic	Add, subtract, multiply, and divide waveforms and scalars
Algebraic expressions	Define extensive algebraic expressions including waveforms, scalars, user-adjustable variables, and results of parametric measurements. Perform math on math using complex equations. For example (Integral (CH1 - Mean(CH1)) X 1.414 X VAR1)
Math functions	Invert, Integrate, Differentiate, Square Root, Exponential, Log 10, Log e, Abs, Ceiling, Floor, Min, Max, Degrees, Radians, Sin, Cos, Tan, ASin, ACos, and ATan
Relational	Boolean result of comparison >, <, ≥, ≤, =, and ≠
Logic	AND, OR, NAND, NOR, XOR, and EQV
Filtering function	User-definable filters. Users specify a file containing the coefficients of the filter
FFT functions	Spectral Magnitude and Phase, and Real and Imaginary Spectra
FFT vertical units	Magnitude: Linear and Log (dBm) Phase: Degrees, Radians, and Group Delay
FFT window functions	Hanning, Rectangular, Hamming, Blackman-Harris, Flattop2, Gaussian, Kaiser-Bessel, and TekExp

Spectrum View

Center Frequency	Limited by instrument analog bandwidth														
Span	18.6 Hz to 312.5 MHz 18.6 Hz to 500 MHz (with option 5-SV-BW-1) Coarse adjustment in a 1-2-5 sequence														
RF vs. Time Traces	Magnitude vs. time, Frequency vs. time, Phase vs. time														
Resolution Bandwidth (RBW)	93 μHz to 62.5 MHz 93 μHz to 100 MHz (with option 5-SV-BW-1)														
Window types and factors	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Window type</th> <th>Factor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Blackman-Harris</td> <td>1.90</td> </tr> <tr> <td>Flat-Top 2</td> <td>3.77</td> </tr> <tr> <td>Hamming</td> <td>1.30</td> </tr> <tr> <td>Hanning</td> <td>1.44</td> </tr> <tr> <td>Kaiser-Bessel</td> <td>2.23</td> </tr> <tr> <td>Rectangular</td> <td>0.89</td> </tr> </tbody> </table>	Window type	Factor	Blackman-Harris	1.90	Flat-Top 2	3.77	Hamming	1.30	Hanning	1.44	Kaiser-Bessel	2.23	Rectangular	0.89
Window type	Factor														
Blackman-Harris	1.90														
Flat-Top 2	3.77														
Hamming	1.30														
Hanning	1.44														
Kaiser-Bessel	2.23														
Rectangular	0.89														
Spectrum Time	FFT Window Factor / RBW														
Reference level	Reference level is automatically set by the analog channel Volts/div setting Setting range: -42 dBm to +44 dBm														
Vertical Position	-100 divs to +100 divs														

Spectrum View

Horizontal scaling	Linear, Log
Vertical units	dBm, dBμW, dBmV, dBμV, dBmA, dBμA

Search

Number of searches	Unlimited
Search types	Search through long records to find all occurrences of user specified criteria including edges, pulse widths, timeouts, runt pulses, window violations, logic patterns, setup & hold violations, rise/fall times, and bus protocol events. Search results can be viewed in the Waveform View or in the Results table.

Save

Waveform Type	Tektronix Waveform Data (.wfm), Comma Separated Values (.csv), MATLAB (.mat)
Waveform Gating	Cursors, Screen, Resample (save every nth sample)
Screen Capture Type	Portable Network Graphic (*.png), 24-bit Bitmap (*.bmp), JPEG (*.jpg)
Setup Type	Tektronix Setup (.set)
Report Type	Adobe Portable Documents (.pdf), Single File web Pages (.mht)
Session Type	Tektronix Session Setup (.tss)

Display

Display type	15.6 in. (395 mm) liquid-crystal TFT color display
Display resolution	1,920 horizontal × 1,080 vertical pixels (High Definition)
Display modes	Overlay: traditional oscilloscope display where traces overlay each other Stacked: display mode where each waveform is placed in its own slice and can take advantage of the full ADC range while still being visually separated from other waveforms. Groups of channels can also be overlaid within a slice to simplify visual comparison of signals.
Zoom	Horizontal and vertical zooming is supported in all waveform and plot views.
Interpolation	Sin(x)/x and Linear
Waveform styles	Vectors, dots, variable persistence, and infinite persistence
Graticules	Movable and fixed graticules, selectable between Grid, Time, Full, and None
Color palettes	Normal and inverted for screen captures Individual waveform colors are user-selectable
Format	YT, XY, and XYZ
Local Language User Interface	English, Japanese, Simplified Chinese, Traditional Chinese, French, German, Italian, Spanish, Portuguese, Russian, Korean
Local Language Help	English, Japanese, Simplified Chinese

Arbitrary/Function Generator (optional)

Function types Arbitrary, sine, square, pulse, ramp, triangle, DC level, Gaussian, Lorentz, exponential rise/fall, sin(x)/x, random noise, Haversine, Cardiac

Sine waveform

Frequency range 0.1 Hz to 50 MHz
Frequency setting resolution 0.1 Hz
Frequency accuracy 130 ppm (frequency ≤ 10 kHz), 50 ppm (frequency > 10 kHz)
 This is for Sine, Ramp, Square and Pulse waveforms only.
Amplitude range 20 mV_{pp} to 5 V_{pp} into Hi-Z; 10 mV_{pp} to 2.5 V_{pp} into 50 Ω
Amplitude flatness, typical ±0.5 dB at 1 kHz
 ±1.5 dB at 1 kHz for < 20 mV_{pp} amplitudes
Total harmonic distortion, typical 1% for amplitude ≥ 200 mV_{pp} into 50 Ω load
 2.5% for amplitude > 50 mV AND < 200 mV_{pp} into 50 Ω load
 This is for Sine wave only.
Spurious free dynamic range, typical 40 dB (V_{pp} ≥ 0.1 V); 30 dB (V_{pp} ≥ 0.02 V), 50 Ω load

Square and pulse waveform

Frequency range 0.1 Hz to 25 MHz
Frequency setting resolution 0.1 Hz
Frequency accuracy 130 ppm (frequency ≤ 10 kHz), 50 ppm (frequency > 10 kHz)
Amplitude range 20 mV_{pp} to 5 V_{pp} into Hi-Z; 10 mV_{pp} to 2.5 V_{pp} into 50 Ω
Duty cycle range 10% - 90% or 10 ns minimum pulse, whichever is larger
 Minimum pulse time applies to both on and off time, so maximum duty cycle will reduce at higher frequencies to maintain 10 ns off time
Duty cycle resolution 0.1%
Minimum pulse width, typical 10 ns. This is the minimum time for either on or off duration.
Rise/Fall time, typical 5 ns, 10% - 90%
Pulse width resolution 100 ps
Overshoot, typical < 6% for signal steps greater than 100 mV_{pp}
 This applies to overshoot of the positive-going transition (+overshoot) and of the negative-going (-overshoot) transition
Asymmetry, typical ±1% ±5 ns, at 50% duty cycle
Jitter, typical < 60 ps TIE_{RMS}, ≥ 100 mV_{pp} amplitude, 40%-60% duty cycle

Ramp and triangle waveform

Frequency range 0.1 Hz to 500 kHz
Frequency setting resolution 0.1 Hz
Frequency accuracy 130 ppm (frequency ≤ 10 kHz), 50 ppm (frequency > 10 kHz)
Amplitude range 20 mV_{pp} to 5 V_{pp} into Hi-Z; 10 mV_{pp} to 2.5 V_{pp} into 50 Ω
Variable symmetry 0% - 100%
Symmetry resolution 0.1%

DC level range ±2.5 V into Hi-Z
 ±1.25 V into 50 Ω

Random noise amplitude range 20 mV_{pp} to 5 V_{pp} into Hi-Z
 10 mV_{pp} to 2.5 V_{pp} into 50 Ω

Arbitrary/Function Generator (optional)

Sin(x)/x	
Maximum frequency	2 MHz
Gaussian pulse, Haversine, and Lorentz pulse	
Maximum frequency	5 MHz
Lorentz pulse	
Frequency range	0.1 Hz to 5 MHz
Amplitude range	20 mV _{pp} to 2.4 V _{pp} into Hi-Z 10 mV _{pp} to 1.2 V _{pp} into 50 Ω
Cardiac	
Frequency range	0.1 Hz to 500 kHz
Amplitude range	20 mV _{pp} to 5 V _{pp} into Hi-Z 10 mV _{pp} to 2.5 V _{pp} into 50 Ω
Arbitrary	
Memory depth	1 to 128 k
Amplitude range	20 mV _{pp} to 5 V _{pp} into Hi-Z 10 mV _{pp} to 2.5 V _{pp} into 50 Ω
Repetition rate	0.1 Hz to 25 MHz
Sample rate	250 MS/s
Signal amplitude accuracy	±[(1.5% of peak-to-peak amplitude setting) + (1.5% of absolute DC offset setting) + 1 mV] (frequency = 1 kHz)
Signal amplitude resolution	1 mV (Hi-Z) 500 μV (50 Ω)
Sine and ramp frequency accuracy	1.3 × 10 ⁻⁴ (frequency ≤10 kHz) 5.0 × 10 ⁻⁵ (frequency >10 kHz)
DC offset range	±2.5 V into Hi-Z ±1.25 V into 50 Ω
DC offset resolution	1 mV (Hi-Z) 500 μV (50 Ω)
DC offset accuracy	±[(1.5% of absolute offset voltage setting) + 1 mV] Add 3 mV of uncertainty per 10 °C change from 25 °C ambient

Digital volt meter (DVM)

Measurement types	DC, AC _{RMS} +DC, AC _{RMS}
Voltage resolution	4 digits
Voltage accuracy	
DC:	$\pm((1.5\% * \text{reading} - \text{offset} - \text{position}) + (0.5\% * \text{offset} - \text{position})) + (0.1 * \text{Volts/div})$ De-rated at 0.100%/°C of reading - offset - position above 30 °C Signal ± 5 divisions from screen center
AC:	$\pm 2\%$ (40 Hz to 1 kHz) with no harmonic content outside 40 Hz to 1 kHz AC, typical: $\pm 2\%$ (20 Hz to 10 kHz) For AC measurements, the input channel vertical settings must allow the V _{pp} input signal to cover between 4 and 10 divisions and must be fully visible on the screen

Trigger frequency counter

Accuracy	$\pm(1 \text{ count} + \text{time base accuracy} * \text{input frequency})$ The signal must be at least 8 mV _{pp} or 2 div, whichever is greater.
Maximum input frequency	10 Hz to maximum bandwidth of the analog channel The signal must be at least 8 mV _{pp} or 2 div, whichever is greater.
Resolution	8-digits

Processor system

Host processor	Intel i5-4400E, 2.7 GHz, 64-bit, dual core processor
Internal storage	≥ 80 GB. Form factor is an 80 mm m.2 card with a SATA-3 interface
Operating system	Instrument with option 5-WIN installed: Microsoft Windows 10 ⁷
Solid State Drive (SSD) with Microsoft Windows 10 OS (option 5-WIN)	≥ 480 GB SSD. Form factor is a 2.5-inch SSD with a SATA-3 interface. This drive is customer installable and includes the Microsoft Windows 10 Enterprise IoT 2016 LTSB (64-bit) operating system

Input-Output ports

DisplayPort connector	A 20-pin DisplayPort connector; connect to show the oscilloscope display on an external monitor or projector
DVI connector	A 29-pin DVI-D connector; connect to show the oscilloscope display on an external monitor or projector
VGA	DB-15 female connector; connect to show the oscilloscope display on an external monitor or projector
Probe compensator signal, typical	
Connection:	Connectors are located on the lower right-hand side of the instrument
Amplitude:	0 to 2.5 V
Frequency:	1 kHz
Source impedance:	1 kΩ

⁷ Option 5-WIN is not available for MSO58LP instrument.

Input-Output ports

External reference input	The time-base system can phase lock to an external 10 MHz reference signal (± 4 ppm).						
USB interface (Host, Device ports)	Front panel USB Host ports: Two USB 2.0 Hi-Speed ports, one USB 3.0 SuperSpeed port Rear panel USB Host ports: Two USB 2.0 Hi-Speed ports, two USB 3.0 SuperSpeed ports Rear panel USB Device port: One USB 3.0 SuperSpeed Device port providing USBTMC support						
Ethernet interface	10/100/1000 Mb/s						
Auxiliary output	Rear-panel BNC connector. Output can be configured to provide a positive or negative pulse out when the oscilloscope triggers, the internal oscilloscope reference clock out, or an AFG sync pulse						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Characteristic</th> <th>Limits</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vout (HI)</td> <td>≥ 2.5 V open circuit; ≥ 1.0 V into a 50Ω load to ground</td> </tr> <tr> <td>Vout (LO)</td> <td>≤ 0.7 V into a load of ≤ 4 mA; ≤ 0.25 V into a 50Ω load to ground</td> </tr> </tbody> </table>	Characteristic	Limits	Vout (HI)	≥ 2.5 V open circuit; ≥ 1.0 V into a 50Ω load to ground	Vout (LO)	≤ 0.7 V into a load of ≤ 4 mA; ≤ 0.25 V into a 50Ω load to ground
Characteristic	Limits						
Vout (HI)	≥ 2.5 V open circuit; ≥ 1.0 V into a 50Ω load to ground						
Vout (LO)	≤ 0.7 V into a load of ≤ 4 mA; ≤ 0.25 V into a 50Ω load to ground						
Kensington-style lock	Rear-panel security slot connects to standard Kensington-style lock						
LXI	Class: LXI Core 2011 Version: 1.4						

Power source

Power	
Power consumption	400 Watts maximum
Source voltage	100 - 240 V $\pm 10\%$ at 50 Hz to 60 Hz 115 V $\pm 10\%$ at 400 Hz $\pm 10\%$

Physical characteristics

Dimensions	Height: 12.2 in (309 mm), feet folded in, handle to back Height: 14.6 in (371 mm) feet folded in, handle up Width: 17.9 in (454 mm) from handle hub to handle hub Depth: 8.0 in (205 mm) from back of feet to front of knobs, handle up Depth: 11.7 in (297.2 mm) feet folded in, handle to the back
Weight	< 25 lbs (11.4 kg)
Cooling	The clearance requirement for adequate cooling is 2.0 in (50.8 mm) on the right side of the instrument (when viewed from the front) and on the rear of the instrument
Rackmount configuration	7U (with optional RM5 Rackmount Kit)

Environmental specifications

Temperature

Operating	+0 °C to +50 °C (32 °F to 122 °F)
Non-operating	-20 °C to +60 °C (-4 °F to 140 °F)

Humidity

Operating	5% to 90% relative humidity (% RH) at up to +40 °C
	5% to 55% RH above +40 °C up to +50 °C, noncondensing, and as limited by a maximum wet-bulb temperature of +39 °C
Non-operating	5% to 90% relative humidity (% RH) at up to +40 °C
	5% to 39% RH above +40 °C up to +50 °C, noncondensing, and as limited by a maximum wet-bulb temperature of +39 °C

Altitude

Operating	Up to 3,000 meters (9,843 feet)
Non-operating	Up to 12,000 meters (39,370 feet)

EMC, Environmental, and Safety

Regulatory	CE marked for the European Union and UL approved for the USA and Canada
	RoHS compliant

Software

Software

IVI driver	Provides a standard instrument programming interface for common applications such as LabVIEW, LabWindows/CVI, Microsoft .NET, and MATLAB. Compatible with Python, C/C++/C# and many other languages through VISA.
e*Scope®	Enables control of the oscilloscope over a network connection through a standard web browser. Simply enter the IP address or network name of the oscilloscope and a web page will be served to the browser. Transfer and save settings, waveforms, measurements, and screen images or make live control changes to settings on the oscilloscope directly from the web browser.
LXI Web interface	Connect to the oscilloscope through a standard Web browser by simply entering the oscilloscope's IP address or network name in the address bar of the browser. The Web interface enables viewing of instrument status and configuration, status and modification of network settings, and instrument control through the e*Scope web-based remote control. All web interaction conforms to LXI Core specification, version 1.4.
Programming Examples	Programming with the 4/5/6 Series platforms has never been easier. With a programmers manual and a GitHub site you have many commands and examples to help you get started remotely automating your instrument. See https://github.com/tektronix/Programmatic-Control-Examples .

Ordering information

Use the following steps to select the appropriate instrument and options for your measurement needs.

Step 1

Start by selecting a 5 Series MSO model based on the number of FlexChannel inputs you need. Each FlexChannel input supports 1 analog or 8 digital input signals, interchangeably.

Model	Number of FlexChannels
MSO54	4
MSO56	6
MSO58	8

Each model includes
One passive analog probe per FlexChannel:
<ul style="list-style-type: none"> 350 MHz or 500 MHz bandwidth models: TPP0500B 500 MHz probes 1 GHz or 2 GHz bandwidth models: TPP1000 1 GHz probes
Installation and safety manual (translated in English, Japanese, Simplified Chinese)
Embedded Help
Front cover with integrated accessory pouch
Mouse
Power cord
Calibration certificate documenting traceability to National Metrology Institute(s) and ISO9001/ISO17025 quality system registration
Three-year warranty covering all parts and labor on the instrument. One-year warranty covering all parts and labor on included probes

Step 2

Configure your oscilloscope by selecting the analog channel bandwidth you need

Choose the bandwidth you need today by choosing one of these bandwidth options. You can upgrade it later by purchasing an upgrade option.

Bandwidth Option	Bandwidth
5-BW-350	350 MHz
5-BW-500	500 MHz
5-BW-1000	1 GHz
5-BW-2000	2 GHz

Step 3

Add instrument functionality

Instrument functionality can be ordered with the instrument or later as an upgrade kit.

Instrument Option	Built-in Functionality
5-RL-125M	Extend record length to 125 Mpoints/channel
5-WIN ⁸	Add removable SSD with Microsoft Windows 10 operating system license
5-AFG	Add Arbitrary / Function Generator
5-SEC ^{9 10}	Add enhanced security for instrument declassification and password-protected enabling and disabling of all USB ports and firmware upgrade.

Step 4

Add optional serial bus triggering, decode, and search capabilities

Choose the serial support you need today by choosing from these serial analysis options. You can upgrade later by purchasing an upgrade kit.

Instrument Option	Serial Buses Supported
5-SRAERO	Aerospace (MIL-STD-1553, ARINC 429)
5-SRAUDIO	Audio (I ² S, LJ, RJ, TDM)
5-SRAUTO	Automotive (CAN, CAN FD, LIN, FlexRay, and CAN symbolic decoding)
5-SRAUTOEN1	100BASE-T1 Automotive Ethernet serial analysis
5-SRAUTOSEN	Automotive sensor (SENT)
5-SRCOMP	Computer (RS-232/422/485/UART)
5-SREMBD	Embedded (I ² C, SPI)
5-SRENET	Ethernet (10BASE-T, 100BASE-TX)
5-SR8B10B	8B/10B (decode and search only)
5-SRI3C	MIPI I3C (I3C decode and search only)
5-SRNRZ	NRZ (decode and search only)
5-SRPM	Power Management (SPMI)
5-SRPSI5	PSI5 (decode and search only)
5-SRSPACEWIRE	Spacewire (decode and search only)
5-SRUSB2	USB (USB2.0 LS, FS, HS) ¹¹

Differential serial bus? Be sure to check *Add analog probes and adapters* for differential probes.

⁸ This option is not compatible with option 5-SEC.

⁹ This option is not compatible with option 5-WIN.

¹⁰ This option must be purchased at the same time as the instrument. Not available as an upgrade.

¹¹ USB high-speed supported only on models with ≥1 GHz bandwidth

Step 5

Add optional serial bus compliance testing

Choose the serial compliance testing packages you need today by choosing from these options. You can upgrade later by purchasing an upgrade kit. All options in the table below require option 5-WIN (SSD with Microsoft Windows 10 operating system).

Instrument Option	Serial Buses Supported
5-CMAUTOEN	Automotive Ethernet (100Base-T1, 1000Base-T1) automated compliance test solution. ≥ 2 GHz bandwidth required for 1000BASE-T1
5-AUTOEN-BND	Automotive Ethernet Compliance, Signal Separation, PAM3 Analysis, 100Base-T1 Decode software (requires options 5-DJA)
5-AUTOEN-SS	Automotive Ethernet Signal Separation
5-CMINDUEN10	Industrial Ethernet (10Base-T1L Long Reach) automated compliance test solution
5-CMENET	Ethernet automated compliance test solution (10BASE-T/100BASE-T/1000BASE-T). ≥ 1 GHz bandwidth required for 1000BASE-T
5-CMUSB2	USB2.0 automated compliance test solution. Requires TDSUSBF USB test fixture ≥ 2 GHz bandwidth required for high-speed USB

Step 6

Add optional analysis capabilities

Instrument Option	Advanced Analysis
5-DBLVDS	TekExpress automated LVDS test solution (requires options 5-DJA and 5-WIN)
5-DJA	Advanced Jitter and Eye Analysis
5-DPM	Digital Power Management
5-DPMBAS	Basic Digital Power Management
5-IMDA ¹²	Inverter Motor Drive Analysis
5-MTM	Mask and Limit testing
5-PAM3	PAM3 analysis (requires options 5-DJA and 5-WIN)
5-PS2 ^{13 14}	Power Solution Bundle (5-PWR, THDP0200, TCP0030A, 067-1686-xx deskew fixture)
5-PS2FRA ^{13 14}	Power Solution Bundle (5-PWR, THDP0200, TCP0030A, two TPP0502, 067-1686-xx deskew fixture)
5-PWR ¹⁵	Power Measurement and Analysis
5-SV-BW-1	Increase Spectrum View Capture Bandwidth to 500 MHz
5-SV-RFVT	Spectrum View RF versus Time Analysis and remote IQ data transferring
5-VID	NTSC, PAL, and SECAM video triggering

¹² This option is not compatible with MSO54.

¹³ This option is not compatible with option 5-PWR.

¹⁴ This option must be purchased at the same time as the instrument. Not available as an upgrade.

¹⁵ This option is not compatible with option 5-PS2 or 5-PS2FRA.

Step 7

Add digital probes

Each FlexChannel input can be configured as eight digital channels simply by connecting a TLP058 logic probe to a FlexChannel input. You can order TLP058 probes with the instrument or separately.

For this instrument	Order	To add
MSO54	1 to 4 TLP058 Probes	8 to 32 digital channels
MSO56	1 to 6 TLP058 Probes	8 to 48 digital channels
MSO58	1 to 8 TLP058 Probes	8 to 64 digital channels

Step 8

Add analog probes and adapters

Add additional recommended probes and adapters

Recommended Probe / Adapter	Description
TAP1500	1.5 GHz TekVPI® active single-ended voltage probe, ±8 V input voltage
TAP2500	2.5 GHz TekVPI® active single-ended voltage probe, ±4 V input voltage
TAP3500	3.5 GHz TekVPI® active single-ended voltage probe, ±4 V input voltage
TAP4000	4 GHz TekVPI® active single-ended voltage probe, ±4 V input voltage
TCP0030A	30 A AC/DC TekVPI® current probe, 120 MHz BW
TCP0020	20 A AC/DC TekVPI® current probe, 50 MHz BW
TCP0030A	30 A AC/DC TekVPI current probe, 120 MHz BW
TCP0150	150 A AC/DC TekVPI® current probe, 20 MHz BW
TRCP0300	30 MHz AC current probe, 250 mA to 300 A
TRCP0600	30 MHz AC current probe, 500 mA to 600 A
TRCP3000	16 MHz AC current probe, 500 mA to 3000 A
TDP0500	500 MHz TekVPI® differential voltage probe, ±42 V differential input voltage
TDP1000	1 GHz TekVPI® differential voltage probe, ±42 V differential input voltage
TDP1500	1.5 GHz TekVPI® differential voltage probe, ±8.5 V differential input voltage
TDP3500	3.5 GHz TekVPI® differential voltage probe, ±2 V differential input voltage
TDP4000	4 GHz TekVPI® differential voltage probe, ±2 V differential input voltage
TDP7704	4 GHz TriMode™ voltage probe
TDP7706	6 GHz TriMode™ voltage probe
TDP7708	8 GHz TriMode™ voltage probe
THDP0100	±6 kV, 100 MHz TekVPI® high-voltage differential probe
THDP0200	±1.5 kV, 200 MHz TekVPI® high-voltage differential probe
TMDP0200	±750 V, 200 MHz TekVPI® high-voltage differential probe
TPR1000	1 GHz, Single-Ended TekVPI® Power-Rail Probe; includes one TPR4KIT accessory kit
TPR4000	4 GHz, Single-Ended TekVPI® Power-Rail Probe; includes one TPR4KIT accessory kit
TIVH02	Isolated Probe; 200 MHz, ±2500 V, TekVPI, 3 Meter Cable
TIVH02L	Isolated Probe; 200 MHz, ±2500 V, TekVPI, 10 Meter Cable
TIVH05	Isolated Probe; 500 MHz, ±2500 V, TekVPI, 3 Meter Cable
TIVH05L	Isolated Probe; 500 MHz, ±2500 V, TekVPI, 10 Meter Cable
TIVH08	Isolated Probe; 800 MHz, ±2500 V, TekVPI, 3 Meter Cable
TIVH08L	Isolated Probe; 800 MHz, ±2500 V, TekVPI, 10 Meter Cable
TIVM1	Isolated Probe; 1 GHz, ±50 V, TekVPI, 3 Meter Cable
TIVM1L	Isolated Probe; 1 GHz, ±50 V, TekVPI, 10 Meter Cable
TPP0502	500 MHz, 2X TekVPI® passive voltage probe, 12.7 pF input capacitance
TPP0850	2.5 kV, 800 MHz, 50X TekVPI® passive high-voltage probe
P6015A	20 kV, 75 MHz high-voltage passive probe
TPA-BNC ¹⁶	TekVPI® to TekProbe™ BNC adapter
TEK-DPG	TekVPI deskew pulse generator signal source
067-1686-xx	Power measurement deskew and calibration fixture

Looking for other probes? Check out the probe selector tool at www.tek.com/probes.

¹⁶ Recommended for connecting your existing TekProbe probes to the 5 Series MSO.

Step 9

Add accessories

Add traveling or mounting accessories

Optional Accessory	Description
HC5	Hard carrying case
RM5	Rackmount kit
GPIB to Ethernet adapter	Order model 4865B (GPIB to Ethernet to Instrument Interface) directly from ICS Electronics www.icselect.com/gpib_instrument_intf.html

Step 10

Select power cord option

Power Cord Option	Description
A0	North America power plug (115 V, 60 Hz)
A1	Universal Euro power plug (220 V, 50 Hz)
A2	United Kingdom power plug (240 V, 50 Hz)
A3	Australia power plug (240 V, 50 Hz)
A5	Switzerland power plug (220 V, 50 Hz)
A6	Japan power plug (100 V, 50/60 Hz)
A10	China power plug (50 Hz)
A11	India power plug (50 Hz)
A12	Brazil power plug (60 Hz)
A99	No power cord

Step 11

Add extended service and calibration options

Service Option	Description
T3	Three Year Total Protection Plan, includes repair or replacement coverage from wear and tear, accidental damage, ESD or EOS plus preventive maintenance. Includes 5-day turnaround time and priority access to customer support.
T5	Five Year Total Protection Plan, includes repair or replacement coverage from wear and tear, accidental damage, ESD or EOS plus preventive maintenance. Includes 5-day turnaround time and priority access to customer support.
R5	Standard Warranty Extended to 5 Years. Covers parts, labor and 2-day shipping within country. Guarantees faster repair time than without coverage. All repairs include calibration and updates. Hassle free - a single call starts the process.
C3	Calibration service 3 Years. Includes traceable calibration or functional verification where applicable, for recommended calibrations. Coverage includes the initial calibration plus 2 years calibration coverage.
C5	Calibration service 5 Years. Includes traceable calibration or functional verification where applicable, for recommended calibrations. Coverage includes the initial calibration plus 4 years calibration coverage.
D1	Calibration Data Report
D3	Calibration Data Report 3 Years (with Option C3)
D5	Calibration Data Report 5 Years (with Option C5)

Feature upgrades after purchase

Add feature upgrades in the future You can easily add functionality after the initial purchase. Node-locked licenses permanently enable optional features on a single product. Floating licenses allow license-enabled options to be easily moved between compatible instruments.

Upgrade feature	Node-locked license upgrade	Floating license upgrade	Description
Add instrument functions	SUP5-AFG	SUP5-AFG-FL	Add arbitrary function generator
Add protocol analysis	SUP5-SR8B10B	SUP5-SR8B10B-FL	8b/10b serial decoding and analysis
	SUP5-SRAERO	SUP5-SRAERO-FL	Aerospace serial triggering and analysis (MIL-STD-1553, ARINC 429)
	SUP5-SRAUDIO	SUP5-SRAUDIO-FL	Audio serial triggering and analysis (I ² S, LJ, RJ, TDM)
	SUP5-SRAUTO	SUP5-SRAUTO-FL	Automotive serial triggering and analysis (CAN, CAN FD, LIN, FlexRay, and CAN symbolic decoding)
	SUP5-SRAUTOEN1	SUP5-SRAUTOEN1-FL	100Base-T1 Automotive Ethernet serial analysis
	SUP5-SRAUTOSEN	SUP5-SRAUTOSEN-FL	Automotive sensor serial triggering and analysis (SENT)
	SUP5-SRCOMP	SUP5-SRCOMP-FL	Computer serial triggering and analysis (RS-232/422/485/UART)
	SUP5-SREMBD	SUP5-SREMBD-FL	Embedded serial triggering and analysis (I ² C, SPI)
	SUP5-SRENET	SUP5-SRENET-FL	Ethernet serial triggering and analysis (10Base-T, 100Base-TX)
	SUP5-SRI3C	SUP5-SRI3C-FL	MIPI I3C serial analysis
	SUP5-SRNRZ	SUP5-SRNRZ-FL	NRZ serial decoding and analysis
	SUP5-SRPM	SUP5-SRPM-FL	Power Management serial triggering and analysis (SPMI)
	SUP5-SRPSI5	SUP5-SRPSI5-FL	PSI5 serial analysis
	SUP5-SRSPACEWIRE	SUP5-SRSPACEWIRE-FL	Spacewire serial analysis
SUP5-SRUSB2	SUP5-SRUSB2-FL	USB 2.0 serial bus triggering and analysis (LS, FS, and HS)	
Add serial compliance testing All serial compliance products require option 5-WIN (SSD with Microsoft Windows 10 operating system)	SUP5-AUTOEN-BND	N/A	Automotive Ethernet compliance, signal separation, PAM3 analysis (requires option 5-DJA), 100BASE-T1 serial decode
	SUP5-AUTOEN-SS	SUP5-AUTOEN-SS-FL	Automotive Ethernet signal separation
	SUP5-CMAUTOEN	SUP5-CMAUTOEN-FL	Automotive Ethernet automated compliance test solution (100BASE-T1 and 1000BASE-T1) Requires ≥2 GHz bandwidth for 1000BASE-T1 testing
	SUP5-CMENET	SUP5-CMENET-FL	Ethernet automated compliance test solution (10BASE-T/100BASE-T/ 1000BASE-T). Requires ≥1 GHz bandwidth for 1000BASE-T1 testing
	SUP5-CMINDUEN10	SUP5-CMINDUEN10-FL	Industrial Ethernet (10Base-T1L Long Reach) automated compliance test solution
	SUP5-CMUSB2	SUP5-CMUSB2-FL	USB2.0 automated compliance test solution. Requires TDSUSBF USB test fixture Requires ≥2 GHz bandwidth for high-speed USB testing

Upgrade feature	Node-locked license upgrade	Floating license upgrade	Description
Add advanced analysis	SUP5-DBLVDS	SUP5-DBLVDS-FL	LVDS debug and analysis (requires option 5-DJA)
	SUP5-DJA	SUP5-DJA-FL	Advanced jitter and eye analysis
	SUP5-DPM	SUP5-DPM-FL	Digital Power Management
	SUP5-IMDA	SUP5-IMDA-FL	Inverter Motor Drive Analysis
	SUP5-MTM	SUP5-MTM-FL	Mask and Limit Testing
	SUP5-PAM3	SUP5-PAM3-FL	PAM3 analysis (requires option 5-DJA)
	SUP5-PWR	SUP5-PWR-FL	Advanced power measurements and analysis
	SUP5-DPMBAS	SUP5-DPMBAS-FL	Basic digital power management
	SUP5-SV-BW-1	SUP5-SV-BW-1-FL	Increase Spectrum View Capture Bandwidth to 500 MHz
	SUP5-SV-RFVT	SUP5-SV-RFVT-FL	Spectrum View RF versus Time Analysis
SUP5-VID	SUP5-VID-FL	NTSC, PAL, and SECAM video triggering	
Add digital voltmeter	SUP5-DVM	N/A	Add digital voltmeter / trigger frequency counter (Free with product registration at www.tek.com/register5mso)

Upgrade feature	Upgrade	Description
Add Windows operating system	SUP5-WIN	Add removable SSD with Windows 10 operating system

Bandwidth upgrades after purchase

Add bandwidth upgrades in the future

You can easily upgrade the analog bandwidth of products after initial purchase. Bandwidth upgrades are purchased based on the number of FlexChannel inputs, the current bandwidth, and the desired bandwidth.

Upgrades up to 1 GHz bandwidth can be performed in the field by installing a software license and a new front panel label. Upgrades to 2 GHz require installation and calibration at a Tektronix authorized service center.

Bandwidth upgrades from 350 MHz or 500 MHz to 1 GHz or 2 GHz also include one TPP1000 1 GHz passive probe per instrument channel.

Model to be upgraded	Bandwidth before upgrade	Bandwidth after upgrade	Order this bandwidth upgrade
MSO54	350 MHz	500 MHz	SUP5-BW3T54
	350 MHz	1 GHz	SUP5-BW3T104
	350 MHz	2 GHz	SUP5-BW3T204 with opt. IFC or IFCIN
	500 MHz	1 GHz	SUP5-BW5T104
	500 MHz	2 GHz	SUP5-BW5T204 with opt. IFC or IFCIN
	1 GHz	2 GHz	SUP5-BW10T204 with opt. IFC or IFCIN
MSO56	350 MHz	500 MHz	SUP5-BW3T56
	350 MHz	1 GHz	SUP5-BW3T106
	350 MHz	2 GHz	SUP5-BW3T206 with opt. IFC or IFCIN
	500 MHz	1 GHz	SUP5-BW5T106
	500 MHz	2 GHz	SUP5-BW5T206 with opt. IFC or IFCIN
	1 GHz	2 GHz	SUP5-BW10T206 with opt. IFC or IFCIN
MSO58	350 MHz	500 MHz	SUP5-BW3T58
	350 MHz	1 GHz	SUP5-BW3T108
	350 MHz	2 GHz	SUP5-BW3T208 with opt. IFC or IFCIN
	500 MHz	1 GHz	SUP5-BW5T108
	500 MHz	2 GHz	SUP5-BW5T208 with opt. IFC or IFCIN
	1 GHz	2 GHz	SUP5-BW10T208 with opt. IFC or IFCIN



Tektronix is registered to ISO 9001 and ISO 14001 by SRI Quality System Registrar.



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



Product Area Assessed: The planning, design/development and manufacture of electronic Test and Measurement instruments.

ASEAN / Australasia (65) 6356 3900
Belgium 00800 2255 4835*
Central East Europe and the Baltics +41 52 675 3777
Finland +41 52 675 3777
Hong Kong 400 820 5835
Japan 81 (3) 6714 3086
Middle East, Asia, and North Africa +41 52 675 3777
People's Republic of China 400 820 5835
Republic of Korea +822 6917 5084, 822 6917 5080
Spain 00800 2255 4835*
Taiwan 886 (2) 2656 6688

Austria 00800 2255 4835*
Brazil +55 (11) 3759 7627
Central Europe & Greece +41 52 675 3777
France 00800 2255 4835*
India 000 800 650 1835
Luxembourg +41 52 675 3777
The Netherlands 00800 2255 4835*
Poland +41 52 675 3777
Russia & CIS +7 (495) 6647564
Sweden 00800 2255 4835*
United Kingdom & Ireland 00800 2255 4835*

Balkans, Israel, South Africa and other ISE Countries +41 52 675 3777
Canada 1 800 833 9200
Denmark +45 80 88 1401
Germany 00800 2255 4835*
Italy 00800 2255 4835*
Mexico, Central/South America & Caribbean 52 (55) 56 04 50 90
Norway 800 16098
Portugal 80 08 12370
South Africa +41 52 675 3777
Switzerland 00800 2255 4835*
USA 1 800 833 9200

* European toll-free number. If not accessible, call: +41 52 675 3777

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.tek.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.



10 Feb 2020 48W-60850-15

Tektronix®

NUBICOM
(주)누비콤

서울본사

서울특별시 영등포구 경인로 775(문래동 3가, 에이스하이테크시티 3동 2층 201호)

TEL: 070-7872-0701 FAX: 02-2167-3801 E-mail: sales@nubicom.co.kr

대전지사

대전광역시 유성구 덕명동로 22번길 10

TEL: 070-7872-0712 FAX: 02-2167-3801 mail: jbkim@nubicom.co.kr