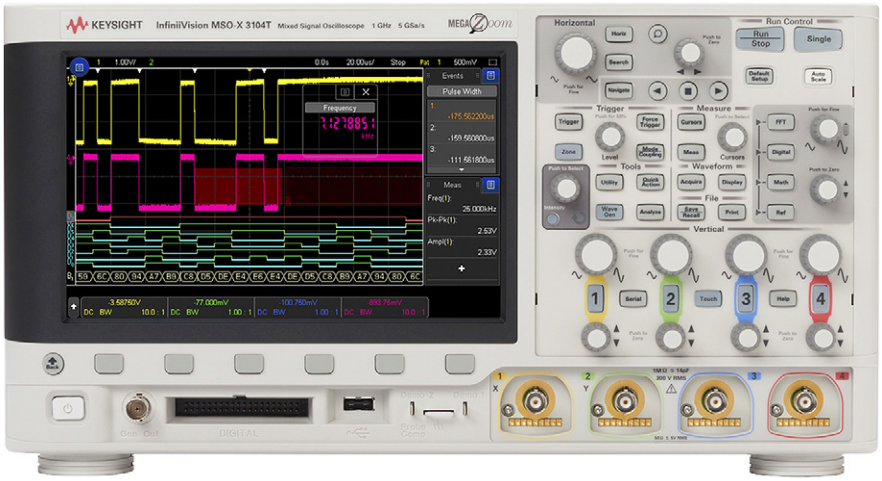
키사이트테크놀로지스
InfiniiVision 3000T X-시리즈 오실로스코프

데이터시트



KEYSIGHT TECHNOLOGIES

터치, 발견, 문제 해결

InfiniiVision 3000A X-시리즈는 오실로스코프를 새롭게 정의하고 있습니다. 가장 세밀한 신호까지 확인하고 그 어떠한 오실로스코프보다 많은 기능을 수행하여 최대한의 투자 효과를 창출합니다.
휴렛 팩커드, 애질런트테크놀로지스, 그리고 키사이트테크놀로지스를 거쳐오는 동안 가장 큰 성공을 거둔 오실로스코프이기도 합니다. 3000T X-시리즈는 이러한 전통을 이어나가고 있습니다.

3000T X-시리즈는 A 모델의 혁신적인 장점을 그대로 모두 이어받으면서도 정전식 터치 스크린, **터치**식 사용자 인터페이스, 독점적인 Zone 터치 트리거 등의 기능을 새롭게 추가하였습니다. 그리고 이 모든 것을 업계 최고의 업데이트 속도인 100만 wfm/s에서 제공함으로써 사용자가 신호 세부사항을 확인하고 문제를 **발견**할 수 있도록 보장합니다. 또한 새로운 분석 기능이 추가되어 아무리 어려운 문제라도 신속하게 **해결**할 수 있도록 지원합니다.

3000T X-시리즈는 보다 신속한 측정에 필요한 모든 성능과 기능을 제공함으로써 범용 오실로스코프에서 기대할 수 있는 이점을 다시 한 번 새롭게 정의하고 있습니다.

터치 :
- 8.5인치 정전식 터치 스크린
- 터치 인터페이스용으로 설계

발견 :
- 타의 추종을 불허하는 업계 최고 수준의 파형 업데이트 속도
- 독점 기능인 InfniiScan Zone 터치 트리거

문제 해결 :
- 광범위한 시리얼 디코딩
- 계측기 1대에 6가지 기능 통합
- 시간/주파수 도메인 상관 측정



그림 1: MagaZoom IV 스마트 메모리 기술을 채용한 InfniiVision 3000 X-시리즈

터치 : 터치식 인터페이스와 정전식 터치 스크린을 통한 사용 편의성

본 오실로스코프는 최초 개발 당시부터 터치식 인터페이스로 원활하게 구동이 가능하도록 모든 측면들이 설계되었습니다. 보다 커지고 간편하게 터치가 가능한 대상, 더 많은 정보를 보여주도록 쉽게 터치가 가능하도록 설계된 GUI, 민감도가 향상된 대형 정전식 터치 스크린 등의 장점들이 하나로 결합되어 평소 사용하는 태블릿 장치에서와 마찬가지로 신속하고 자연스러운 작동을 보장합니다.

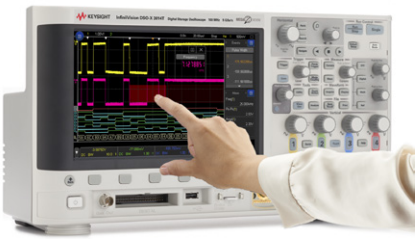


그림 2: 업계 최초로 8.5인치 정전식 터치 스크린을 채용했기 때문에 크기가 큰 대상도 터치하기가 용이합니다.

정전식 터치 스크린 기술을 통한 생산성 향상

사용자 인터페이스는 영숫자 패드를 이용해 신속하게 주석을 추가하고, 파형이나 커서를 정확한 위치에 배치하며, 화면에서 도킹 패널을 드래그하여 보다 많은 측정 정보를 볼 수 있도록 지원합니다.

3000T X-시리즈는 3가지 방식으로 중요 메뉴 및 기능에 액세스할 수 있습니다. 태블릿이나 스마트폰의 터치 인터페이스를 선호하는 사용자를 위한 인터페이스 GUI, 전통적 오실로스코프 사용자를 위한 전면판 버튼 및 노브, Windows 식의 작동을 선호하는 사용자를 위한 Keysight Insight 풀다운 메뉴가 바로 그것입니다. 3000T X-시리즈는 "터치 오프(touch off)" 버튼을 제공할 뿐 아니라 USB 마우스와 키보드도 지원합니다.

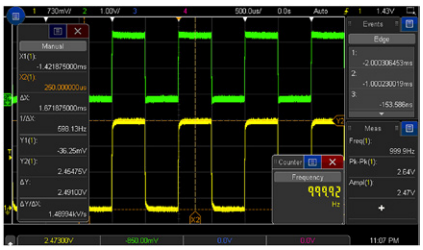


그림 3: 이동식 도크가 달린 사이드바를 사용하여 화면에서 문서화를 원하는 지점에 정보를 정확하게 배치하는 것이 가능합니다.

터치 인터페이스를 통해 간편해진 문서화

화면에서 최대 4개의 주석을 이용할 수 있기 때문에 스크린샷에서 핵심 항목들을 손쉽게 강조 표시할 수 있습니다. 터치 스크린의 팝업 소프트 키보드나 USB 키보드를 통해 정보를 입력함으로써 문서화를 간소화할 수 있습니다. 사이드바에는 파형 격자선을 덮지 않고 추가 정보가 표시되기 때문에 여러 측정 값들을 도킹 및 스크롤 할 수 있습니다. 또한, 플리킹(flicking) 같은 터치 제스처를 이용하여 목록 탐색이나 세그먼트 파형들 간의 이동을 손쉽게 수행할 수 있습니다.

이러한 터치 스크린의 이점 외에도 BenchVue라는 무료 소프트웨어를 통해 한 번에 여러 개의 계측기에서 문서화를 수행할 수 있습니다. 또한, USB, LAN(옵션) 및 GPIB(옵션)를 연결해 손쉽게 오실로스코프를 제어하고 데이터 및 스크린샷을 가져올 수 있습니다. 또한 LAN에 연결할 때 이메일을 전송할 수 있는 기능이 내장되어 있기 때문에 버튼을 누르기만 하면 스크린샷이나 데이터 파일을 자신의 이메일로 전송할 수 있습니다.



그림 4 : 측정 데이터의 원격 로깅 및 플롯팅을 위해 BenchVue를 이용합니다.



그림 5: 문서화 시 화면에서 한 번에 4개까지 주석을 볼 수 있습니다. 표준 터치 스크린이기 때문에 비고사항의 입력이 간편합니다.



그림 6: LAN/VGA 모듈 옵션을 통해 측정 결과와 셋업, 데이터, 스크린샷을 자신의 이메일로 전송할 수 있습니다.

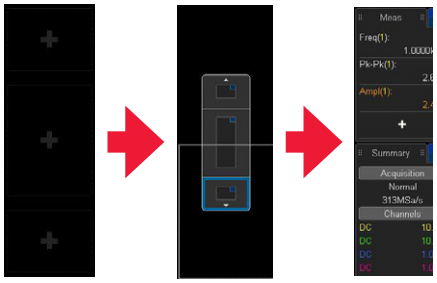


그림 7: 도킹이 가능한 사이드바를 통하여 측정 결과를 보는 방법을 사용자가 정의할 수 있습니다.

원격 웹 제어를 통한 새로운 오실로스코프의 경험

3000T X-시리즈는 PC 웹 브라우저를 통한 전통적 방식의 제어를 제공하지만, LAN/VGA 인터페이스 옵션을 이용할 경우 널리 사용되는 태블릿 장치를 통한 원격 제어도 가능합니다.



그림 8: 태블릿 장치를 통해 3000T X-시리즈를 원격으로 제어할 수 있습니다.

발견 : 타의 추종을 불허하는 업계 최고 업데이트 속도를 통한 이상 신호 탐지 확률의 향상

업계 최고 수준의 업데이트 속도 제공

문제를 발견하지 못하면 해결이 불가능합니다. InfniiVision 3000T X-시리즈는 초당 100만 개 이상의 파형을 업데이트할 수 있는 업계 최고의 업데이트 속도를 제공함으로써 업데이트 속도가 느릴 경우 오실로스코프에서 놓치기 쉬운 랜덤 및 간헐적 이벤트를 캡처할 수 있는 확률을 최대한 향상시켰습니다.

MegaZoom IV 스마트 메모리 기술을 기반으로 하는 InfniiVision 3000T X-시리즈는 보다 많은 파형을 볼 수 있도록 해줄 뿐만 아니라, 어떠한 조건에서든 설계에서 가장 어려운 문제를 포착할 수 있는 탁월한 능력을 갖추고 있습니다. 여타의 오실로스코프와 달리 아래와 같은 탁월한 이점을 제공합니다.

- 항상 신속한 반응 동작
- 로직 채널 이용 시 속도 둔화 없음
- 프로토콜 디코딩 시 속도 둔화 없음
- 수학 함수 이용 시 속도 둔화 없음
- 측정 시 속도 둔화 없음
- 벡터 이용 시 속도 둔화 없음
- sinx/x 보간법 이용 시 속도 둔화 없음

파형 업데이트 속도의 중요성

오실로스코프는 데이터를 수집하고 처리하여 화면에 플롯팅하기 때문에 불가피하게 "데드 타임(dead time)", 즉 오실로스코프가 신호를 완전히 놓치는 시간이 발생할 수밖에 없습니다. 일반적으로 파형 업데이트 속도가 빠를수록 데드 타임이 줄어듭니다. 데드 타임이 짧을수록 오실로스코프에서 이상 신호와 간헐적 이벤트를 캡처할 수 있는 확률이 높아집니다. 파형 업데이트 속도가 빠른 오실로스코프의 선택이 중요한 이유가 바로 여기에 있습니다. 그림 7과 8은 업데이트 속도가 빠른 경우와 느린 경우의 차이점을 보여 주고 있습니다.

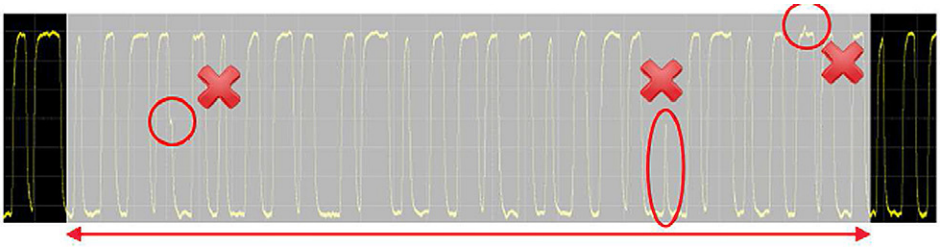


그림 9: 타사의 오실로스코프는 초당 50,000개의 파형을 지원합니다. 데드 타임이 길기 때문에 간헐적 이벤트를 캡처할 수 있는 확률이 낮습니다.

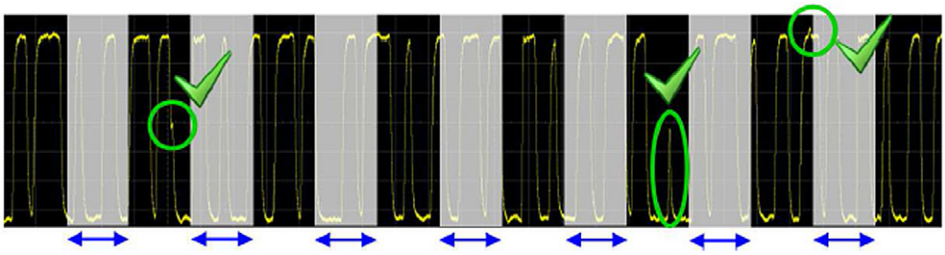


그림 10: InfniiVision 30000T X-시리즈는 초당 100만 개의 파형을 지원합니다. 데드 타임이 짧기 때문에 간헐적 이벤트를 캡처할 수 있는 확률이 높습니다.

단, 모든 사양들이 동일하지는 않습니다.

업데이트 속도 사양을 주장하는 업체들도 많으나 그것은 특수 모드 또는 제반 기능들을 활성화 않은 상태에서 사용할 경우에만 해당합니다. 표 1에는 3000T X-시리즈의 업데이트 속도와 경쟁업체 오실로스코프의 업데이트 속도를 비교한 결과가 나와 있습니다.

타임베이스 설정에 따라 오실로스코프의 업데이트 속도는 다소 달라질 수 있지만, 오실로스코프 내에서 사용 중인 기능에 관계없이 업데이트 속도가 일정하게 유지되어야 한다는 점이 중요합니다.

	10 ns/div			
	키사이트 3000T X-시리즈		**Tektronix MDO3000 시리즈**	
	업데이트 속도	확률	업데이트 속도	확률
제반 기능 미 사용 시 최대 속도	1,114,000	94%	281,000	50%
디지털 채널 사용 시 최대 속도	1,101,000	94%	132	0.03%
측정 시 최대 속도	1,114,000	94%	2,200	0.55%
FFT 이용 시 최대 속도	1,114,000	94%	2,200	0.55%
시리얼 파형 이용 시 최대 속도	1,100,000	94%	1,800	0.45%
검색 시 최대 속도	1,113,000	94%	2,200	0.55%
ref 파형 이용 시 최대 속도	1,113,000	94%	2,200	0.55%

표 1: 3000T X-시리즈와 Danaher Tektronix MDO3000 간에 측정된 업데이트 속도. 설정/기능에 따라 MDO3000에서 업데이트 속도에 큰 차이가 있다는 점에 유의하시기 바랍니다.

타의 추종을 불허하는 업데이트 속도의 중요성

프로젝트의 디버깅 또는 문제 해결을 위해서는 가능한 세부적 신호 정보를 볼 수 있어야 합니다. 빠른 업데이트 속도는 이상 신호를 캡처할 수 있는 확률을 결정짓는 요소들 중 하나에 불과합니다. 이상 신호의 발생 횟수, 오실로스코프의 타임베이스 설정, 오실로스코프가 이상 신호를 볼 수 있는 기간 등이 모두 확률에 영향을 미칩니다.

$$P_t = 100 \times (1-[1-RW]^{(U \times t)})$$

여기에서,
P_t = 이상 신호를 캡처할 수 있는 확률 (단위 “t” 초)
t = 관측 시간
U = 오실로스코프에서 측정된 파형 업데이트 속도
R = 변칙적 이벤트 발생률
W = 정보 표시 창 = 타임베이스 설정 x 10

따라서 글리치(glitch)를 캡처할 수 있는 확률을 높일 수 있도록 충분한 시간을 갖기 위하여는 탁월한 업데이트 속도를 가진 오실로스코프를 선택하는 것이 중요합니다. 표 1에는 측정된 업데이트 속도 외에도 5초간 오실로스코프가 정보를 수집할 수 있도록 하기 위해 초당 5번 발생하는 글리치를 캡처하는 확률이 나와 있습니다. 3000T X-시리즈를 이용하면 간헐적 글리치를 캡처하는 확률을 극대화할 수 있습니다. 경쟁사 제품의 경우, 측정이나 검색, 디지털 채널 같이 다른 기능들을 사용하면 업데이트 속도가 크게 둔화됩니다. 이러한 경우 유일한 해결책은 오실로스코프를 더 오랜 시간 실행하는 방법뿐입니다. 예를 들어 디지털 채널을 이용하고 있을 경우, 8,000배 더 오랜 시간 오실로스코프를 실행해야만 3000T X-시리즈의 탁월한 업데이트 속도와 비슷한 수준의 속도를 얻을 수 있습니다. 오실로스코프를 5초가 아닌 약 12시간 실행해야 한다는 뜻입니다!

MegaZoom IV 스마트 메모리 기술이 보장하는 탁월한 업데이트 속도

기존의 CPU 처리는 오실로스코프의 파형 업데이트 속도와 응답성에서 중대한 병목 현상을 일으켰습니다. 일반적으로 CPU는 보간, 로직 채널 플롯팅, 시리얼 버스 디코딩, 측정 등의 작업을 처리하며, 이러한 기능들이 활성화되면 파형 업데이트 속도가 크게 둔화됩니다.

InfniiVision 3000T X-시리즈에서는 대부분의 핵심 작업들을 키사이트의 독자적 기술인 MegaZoom IV 스마트 메모리 ASIC이 처리하기 때문에 CPU에서 최소한의 지원만 받으면 됩니다. MegaZoom에는 하드웨어 시리얼 디코더 및 하드웨어 마스크/한계 테스트 기능이 포함되어 있으며, 아날로그 및 디지털 데이터를 디스플레이에 직접 플롯팅하고 GUI 작동을 지원하며 WaveGen 펑션/임의 파형 발생기 같은 추가 계측기를 하나로 통합하였습니다.

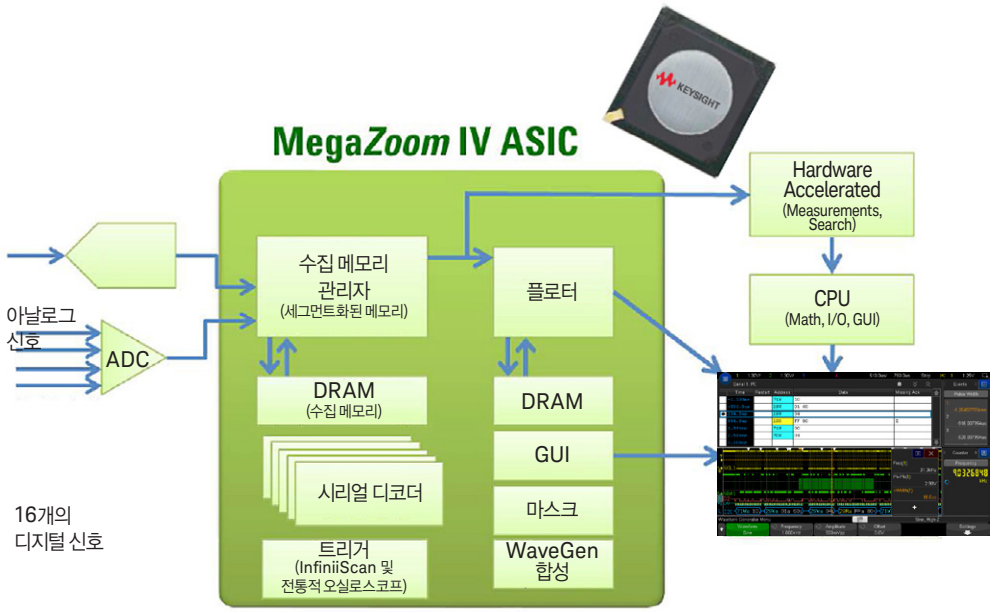


그림 11: 3000T X-시리즈 오실로스코프의 탁월한 응답성과 속도, 파형 업데이트 속도는 스마트 메모리 ASIC인 MegaZoom IV에서 나온 것입니다. CPU는 핵심적인 파형 작업에는 이용되지 않습니다.

발견 : 탁월한 신호 무결성을 통한 보다 상세한 신호 정보의 확인

3000T X-시리즈는 1 mV/div에 달하는 최대 대역폭과 고분해능 수집 모드에서 최대 12비트의 분해능을 실현할 수 있는 능력을 포함한 탁월한 신호 무결성을 갖추고 있습니다.

이 등급에 속하는 다른 업체의 오실로스코프들은 눈금당 전압 설정값이 작아지면 사용자에 대한 통보 없이 대역폭을 제한합니다. 이로 인하여 낮은 눈금당 전압 설정에도 노이즈가 허용이 됩니다. 표 2에는 노이즈 레벨을 비교한 결과가 나와 있습니다.

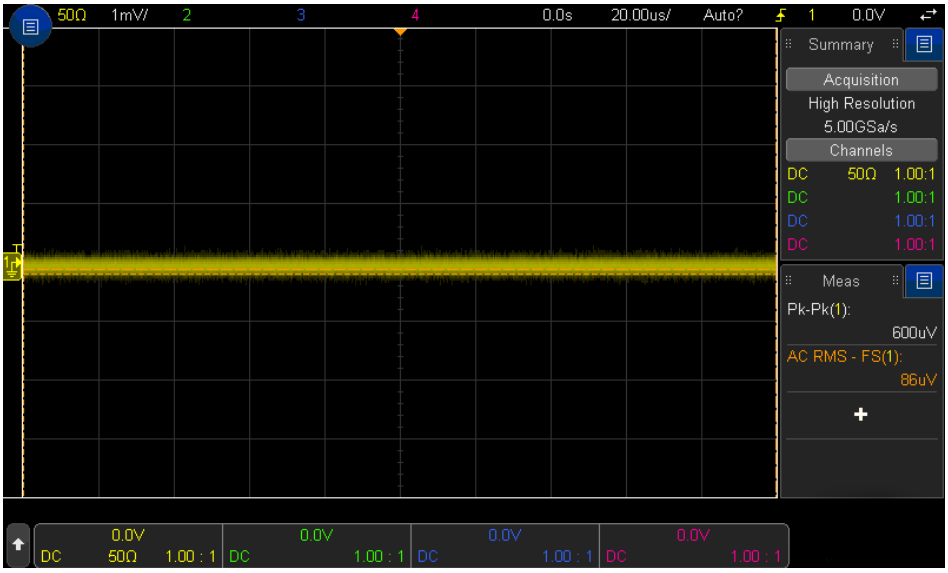


그림 12: 고분해능 모드에서는 노이즈 레벨을 낮추고 최대 12비트까지 분해능을 높일 수 있습니다.

	50 Ω, 1 Mpt, RMS, 1 GHz 대역폭		
수직 설정	Keysight MSOX3104T	Tektronix MDO3104	비고
1 mV	277 uV	230 uV	MDO3000 대역폭이 150 MHz로 자동 제한
2 mV	277 uV	310 uV	MDO3000 대역폭이 350 MHz로 자동 제한
5 mV	297 uV	550 uV	MDO3000 대역폭이 500 MHz로 자동 제한
10 mV	352 uV	950 uV	
20 mV	597 uV	1.75 mV	
50 mV	1.5 mV	4.15 mV	
100 mV	2.56 mV	8.15 mV	
200 mV	5.5 mV	16.15 mV	
500 mV	15.2 mV	40.15 mV	
1 V	26 mV	80.15 mV	

표 2: 3000T X-시리즈와 경쟁사 오실로스코프 간의 노이즈 레벨 비교

발견 : 독점적인 Zone 터치 트리거 기능을 통한 트리거링 단순화

탁월한 업데이트 속도 덕분에 이상 신호를 캡처할 수 있게 되었지만, 디버그 프로세스를 계속하려면 이를 분리해야 합니다. 오실로스코프들이 트리거링된 파형을 도입하면서 트리거 설정이 해결해야 할 과제가 되었습니다. 아울러 오실로스코프에 점차 더 많은 트리거링 기능들이 추가됨에 따라 트리거 설정이 매우 복잡한 수준에 이르게 되었습니다.

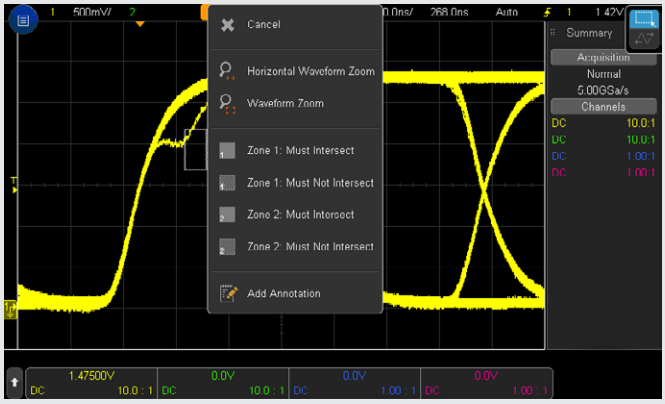
Zone 터치 트리거는 고급 트리거 설정의 복잡성을 제거했습니다. 이제는 오실로스코프의 디스플레이에서 이벤트를 캡처해서 분리하고 싶은 신호 주위로 상자를 하나 그리기만 하면 트리거링이 가능합니다.

아래 예들을 통해 Zone 터치 트리거 설정을 얼마나 손쉽게 수행할 수 있는지 확인해 보십시오.

비단조 에지 분리를 위한 절차 : 3000T X-시리즈 :

1. 비단조 에지에 상자를 그립니다.
2. “must intersect”를 선택합니다.

아직 선택을 하지 않은 경우에는 적절한 소스를 선택해야 할 수도 있습니다.



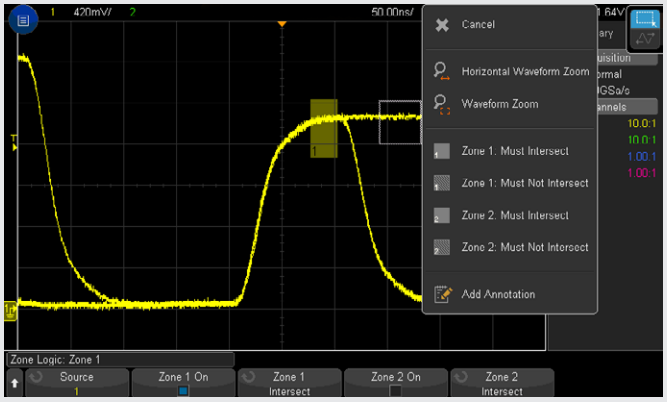
고급 트리거링이 지원되는 기존 오실로스코프 (업데이트 속도가 트리거링 하고자 하는 신호를 확인할 수 있을 정도로 빠르다고 가정) :

1. 분리하고자 하는 신호에 어떤 트리거가 가장 적합한지 판단합니다. 이 경우, 일차로 상승 시간 트리거를 사용하게 됩니다.
2. 커서를 선택합니다.
3. 커서 a를 10% 레벨로 이동시킵니다.
4. 비단조 에지에서 커서 b를 90% 레벨로 이동시킵니다.
5. 커서 간의 델타 시간(상승 시간)을 확보합니다.
6. 트리거 메뉴를 선택합니다.
7. 트리거 유형을 누릅니다.
8. 상승/하강 시간 트리거를 선택합니다.
9. 소스를 선택합니다.
10. 기울기를 선택합니다.
11. 트리거링 시점을 선택합니다 (미만, 이상, 등호, 부등호). 여기서는 ‘이상’을 선택할 것입니다.
12. 측정된 상승 시간에 “이상” 설정값을 입력합니다.
13. 하위 임계값을 10% 레벨로 조정합니다.
14. 상위 임계값을 90% 레벨로 조정합니다.

런트(runt) 신호에서 트리거링을 수행하기 위한 절차 : 3000T X-시리즈 :

1. 런트 신호 주위에 상자를 그립니다.
2. “must intersect”를 선택합니다.
3. 다른 런트 신호와 추가로 분리해야 하는 런트 신호가 있을 경우에는 두 번째 상자를 그립니다.
4. “must intersect” 또는 “must not intersect”를 선택합니다.

아직 선택을 하지 않은 경우에는 적절한 소스를 선택해야 할 수도 있습니다.



고급 트리거링이 지원되는 기존 오실로스코프 (업데이트 속도가 트리거링 하고자 하는 신호를 확인할 수 있을 정도로 빠르다고 가정) :

1. 분리하고자 하는 신호에 어떤 트리거가 가장 적합한지 판단합니다. 이 경우, 일차로 런트 트리거를 사용하게 됩니다.
2. 트리거 메뉴를 선택합니다.
3. 트리거 유형을 누릅니다.
4. 런트 트리거를 선택합니다.
5. 소스를 선택합니다.
6. 런트의 극성을 선택합니다.
7. 하위 임계값을 런트 이하로 조정합니다.
8. 하위 임계값을 런트 미만으로 조정합니다.
9. 트리거링 시점을 선택합니다 (이 경우 런트의 정확한 펄스 폭에서 트리거링을 수행).
10. 커서를 선택합니다.
11. 50% 마크에서 펄스의 상승 에지로 커서 a를 이동시킵니다.
12. 50% 마크에서 펄스의 하강 에지로 커서 b를 이동시킵니다.
13. 커서 간의 델타 시간(펄스 폭)을 확보합니다.
14. 런트 폭을 측정된 펄스 폭과 같게 조정합니다.

발견 : 세그먼트화된 표준 스마트 메모리 덕분에 높은 샘플링 속도를 유지하면서 더 오랜 시간 캡처가 가능

수집 메모리 크기는 지속 가능한 샘플 속도와 1회의 수집에서 캡처가 가능한 시간을 결정한다는 점에서 오실로스코프 사양에서 필수 요소입니다. 일반적으로 용량이 큰 메모리일수록 좋습니다. 하지만 필요한 모든 신호를 캡처할 수 있을 정도로 충분한 용량을 항상 유지하는 메모리는 존재하지 않습니다. 간헐적 이상 신호, 데이터 버스터, 여러 개의 시리얼 버스 패킷을 캡처할 때는 특히나 그렇습니다. 세그먼트화된 메모리 수집은 중요하지 않은 신호 유휴 시간을 캡처하지 않으면서 중요한 신호 세그먼트를 선택적으로 캡처 및 저장할 수 있도록 지원합니다. 뿐만 아니라, 이벤트의 횟수를 분석할 수 있도록 첫 번째 트리거 이벤트와 비례하여 각 세그먼트에 대한 타임 스탬프를 제공합니다. 3000T X-시리즈에서는 세그먼트화된 메모리가 기본 제공됩니다.

그림 13은 세그먼트화된 메모리가 47초 동안 5 GSa/s의 속도로 100개의 크고 작은 글리치 이벤트를 어떻게 성공적으로 캡처하고 있는지 보여줍니다. 기존의 메모리 아키텍처에서 이와 똑 같은 결과를 얻으려면 203 Gpts의 메모리가 필요했습니다! 시장에 출시된 그 어떠한 오실로스코프도 이 정도 수준의 메모리를 제공하지 못합니다.

그리고 세그먼트화된 메모리는 처음 트리거 이벤트로부터 40초만에, 또는 95번째 글리치에서 최악의 글리치가 발생했다는 사실을 발견했습니다. 또한 1차 글리치 이후에 13초 동안 고유의 글리치가 발생했다는 것도 알아냈습니다. 그림 13a에서 알 수 있듯이, 모든 세그먼트를 오버레이해서 종합적인 뷰를 확보할 수도 있습니다.

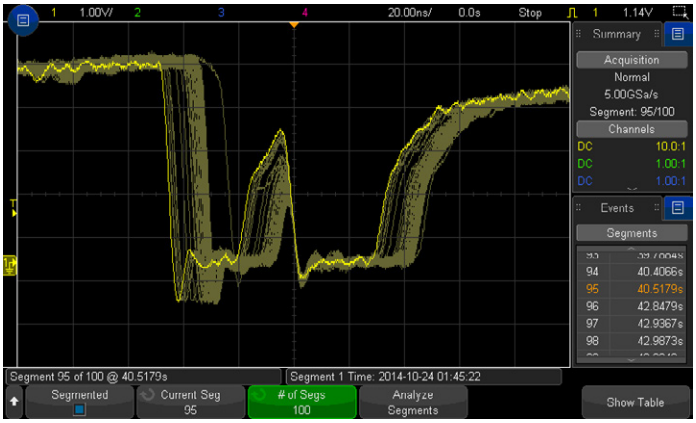


그림 13a: 최악 경우의 파형을 분석하기 위해 100개의 세그먼트 모두를 오버레이한 경우를 보여주는 화면

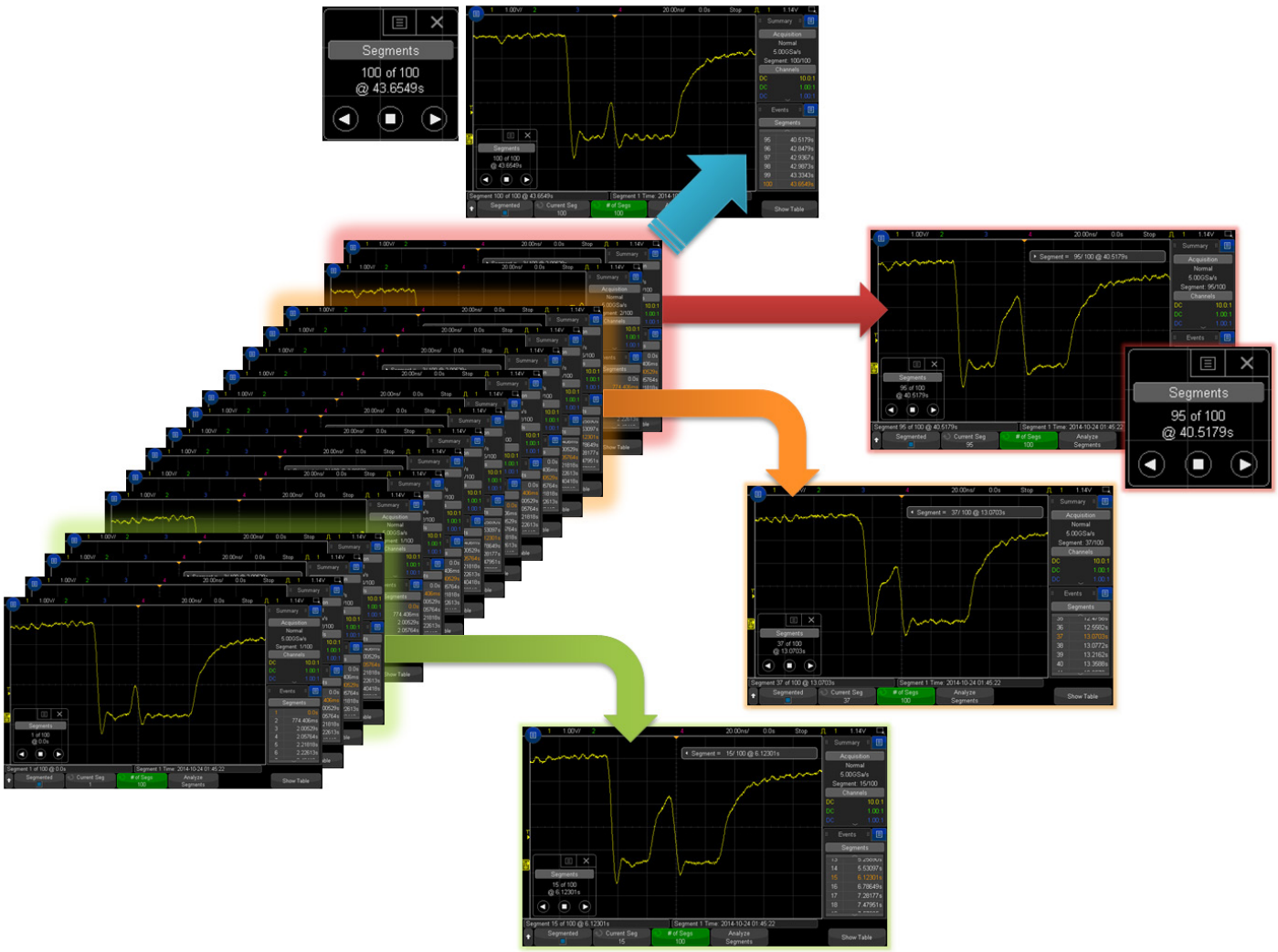


그림 13: 세그먼트화된 메모리를 통해 다양한 유형의 글리치가 발생하고 있음을 표시

발견 : 자동 검색 및 탐색 기능을 이용한 딥 메모리의 간편한 탐색

파라메트릭 및 시리얼 버스 검색 및 탐색 기능은 3000T X-시리즈 오실로스코프에서 기본적으로 제공됩니다. 오실로스코프의 수집 메모리를 사용해 길고 복잡한 파형을 캡처할 때, 저장된 파형 데이터를 수동으로 스크롤하여 관심이 있는 특정 이벤트를 찾으려면 속도가 느려질 뿐 아니라 번거로울 수 있습니다. 자동 검색 및 탐색 기능을 이용하면 특정한 검색 기준을 손쉽게 설정하고 "검색 및 표시된" 이벤트를 신속하게 탐색할 수 있습니다. 사용 가능한 검색 기준으로는 에지, 펄스 폭(시간 한정), 상승/하강 시간(시간 한정), 런트 펄스(시간 및 레벨 한정), 주파수 피크(FFT 평션, 임계값 및 과도 출력 한정), 시리얼 버스 프레임, 패킷 및 오류가 있습니다.

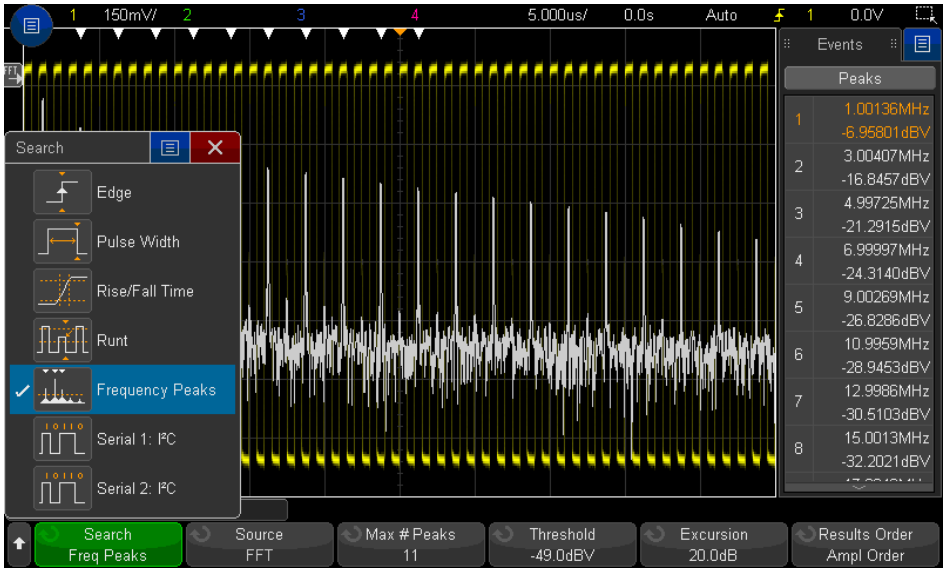


그림 14: 3000T X-시리즈는 FFT 분석을 위해 클럭 신호를 캡처하도록 설정되었습니다. 검색 및 탐색 기능을 이용하여 처음에 발생한 11개의 주파수 피크를 찾아서 흰색 삼각형으로 표시하고 신속하게 탐색할 수 있습니다. 그런 다음 주파수나 진폭의 순서대로 이를 정렬할 수 있습니다.



오실로스코프의 전면판에 있는 버튼을 클로즈업 합니다. 아니면 터치 스크린의 탐색 컨트롤을 이용할 수도 있습니다.



문제 해결 : 하드웨어 기반의 시리얼 디코더와 트리거(옵션)가 하나로 통합되어 있어 저속 시리얼 버스의 작동이 용이

새로 출시된 3000T X-시리즈를 포함해 Keysight InfniiVision 오실로스코프는 하드웨어 기반의 시리얼 프로토콜 디코더를 사용합니다. 타사 제품들은 소프트웨어 후처리 기법을 이용해 시리얼 패킷/프레임을 디코딩하기 때문에 파형과 디코더 캡처 속도가 느리고 긴 데드 타임으로 인해 중요한 이벤트 및 오류를 놓칠 수 있습니다. 이와 달리 InfniiVision은 하드웨어 기반 기술을 통해 보다 신속하게 디코딩을 수행함으로써 간헐적인 시리얼 통신 오류를 캡처할 확률이 높아졌습니다.

시리얼 버스 통신을 캡처한 후에는 특정 기준을 토대로 검색 작업을 손쉽게 수행하고 검색 기준을 충족하는 시리얼 데이터의 바이트/프레임을 신속하게 검색할 수 있습니다. 3000T X-시리즈는 하드웨어 기반의 디코딩을 통해 2개의 시리얼 버스를 동시에 디코딩한 다음, 캡처된 데이터를 시간차 "lister" 디스플레이에 표시할 수 있습니다.

세그먼트화된 메모리와 Zone 터치 트리거에서 동시에 시리얼 프로토콜 디코딩을 이용할 수 있습니다. 3000T X-시리즈에는 I²C, SPI, RS232/422/485/UART, CAN, CAN-FD, CAN-dbc, LIN, SENT, FlexRay, MIL-STD 1553, ARINC 429, I²S 등을 포함해 동급 계측기 중 가장 포괄적인 디코더/트리거 옵션을 제공합니다.

시리얼 디코더 및 트리거 옵션

3000T X-시리즈는 다음과 같이 광범위한 시리얼 디코더 및 트리거 옵션을 지원합니다.

- I²C
- SPI (2/3/4 wire)
- RS232/422/485/UART
- CAN
- CAN-dbc
- CAN-FD
- LIN
- SENT
- FlexRay
- MIL-STD 1553
- ARINC 429
- I²S



그림 15: I²C 디코더 및 트리거



그림 16: RS232 디코더 및 트리거



그림 17: CAN-FD 디코더 및 트리거



그림 18: SPI 4와이어 디코더 및 트리거



그림 19: 멀티버스 시간 정렬 디코더

문제 해결 : 세그먼트화된 스마트 메모리와 프로토콜 분석이 하나로 결합되어 장기간의 신호 캡처가 가능하도록 지원

세그먼트화된 메모리는 옵션으로 제공되는 시리얼 프로토콜 디코더와 연동이 가능합니다. 예를 들어 "SENT serial bus error"로 트리거 조건을 설정하면 세그먼트화된 메모리가 SENT 펄스 기간 오류 패킷만 캡처 및 저장해서 lister 디스플레이에서 디코딩된 데이터를 손쉽게 확인할 수 있도록 각 세그먼트를 하나로 연결합니다. 따라서 타임 태그를 비교해 오류 발생 간의 시간 간격을 신속하게 찾아낼 수 있습니다.

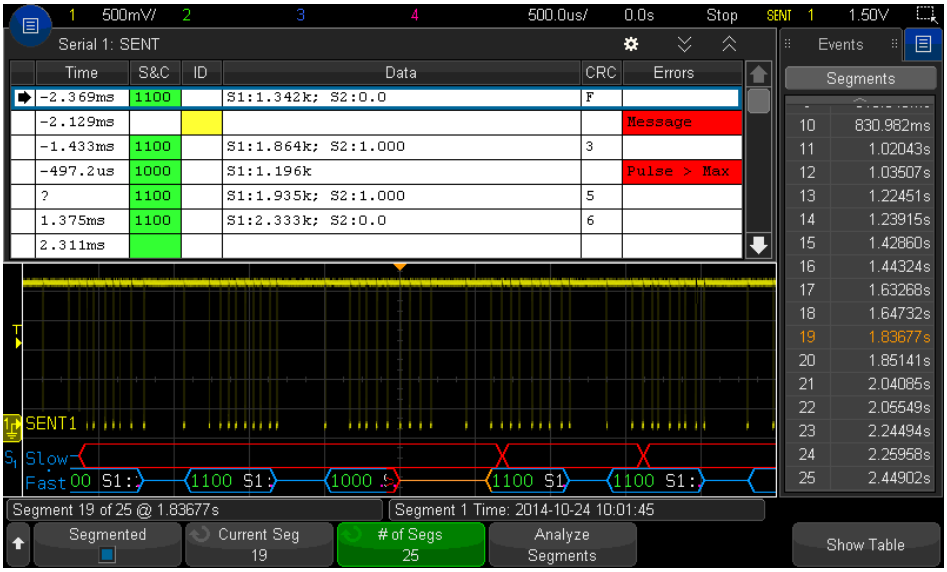


그림 20: 세그먼트화된 메모리가 시리얼 디코더와 함께 사용되기 때문에 시리얼 버스에 대한 정보를 최대한 얻을 수 있습니다.

문제 해결 : 주파수/스펙트럼 분석 전용 기능을 통해 단일 계측기에서 아날로그, 디지털 및 주파수 도메인 신호를 시간 상관

전용 FFT 버튼과 레벨 조정 노브를 이용하여 파형의 주파수를 매우 손쉽게 확인할 수 있습니다. 팝업 키패드를 이용하면 시작, 정지, 스팬 및 중앙, 주파수를 손쉽게 입력할 수 있습니다. 또한 동급 계측기 중 유일하게 제공되는 "게이팅 FFT"라는 새로운 문제 해결 기능을 이용하면 아날로그, 디지털 및 주파수 도메인을 시간 상관하여 분석 및 디버깅에 활용할 수 있습니다. 뿐만 아니라, 다이나믹 레인지를 늘리기 위해 피크 검색, 최대/최소 홀드 및 FFT 평균화를 위한 새로운 기능도 제공되고 있습니다.

게이팅 FFT가 활성화되면 오실로스코프는 줌(zoom) 모드로 들어갑니다. 줌(하단) 창에 표시되는 FFT 분석 결과는 메인(상단) 창의 줌 박스에 표시된 시간 동안 도출된 것입니다. 게이팅 FFT 모드에서 수집 과정 전반에 걸쳐 줌 박스를 터치하고 플리킹하여 RF 현상과 아날로그 및 디지털 현상을 상호 비교함으로써 시간 경과에 따라 FFT 분석이 어떻게 변화하는지 조사합니다.

그림 21a ~ 21d는 간단한 게이팅 FFT에 관한 예로, 400 MHz에서 200 MHz로 RF 신호 주파수가 전이되고 SPI 제어 신호(디지털)와 VCO 기반 신호(아날로그)를 모두 시간 상관한 것을 관찰할 수 있습니다. 단, 시간 도메인에서 RF 신호 자체를 시각화하면 RF 시간 도메인 파형에서의 간극 같은 추가적인 정보를 얻을 수 있습니다.

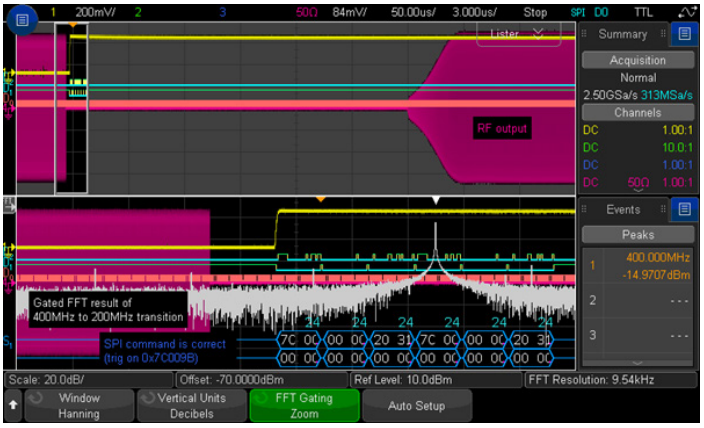


그림 21a: SPI 명령에서 트리거링된 RF 신호는주파수 피크 검색 결과에 대한 lister 디스플레이에 표시되어 있듯이 여전히 400 MHz에 있습니다.



그림 21b: 줌을 한 시간에는 RF 신호가 발견되지 않았습니다.

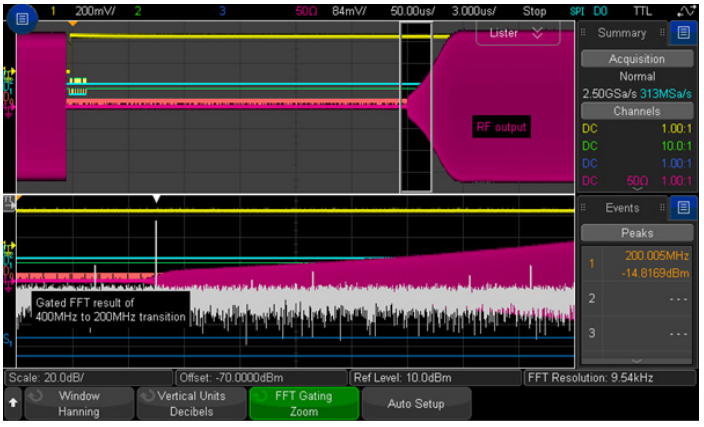


그림 21c: 200 MHz에서 RF 신호를 관찰하기 시작합니다. RF 아날로그 파형에서도 이를 검증할 수 있습니다.



그림 21d: 검색 lister 디스플레이에 표시되어 있듯이 RF 신호는 200 MH에서 안정적으로 유지됩니다.

문제 해결 : 표준 고급 수학 함수를 통한 신호의 새로운 뷰 지원

고급 수학 분석은 다양한 수학 함수를 추가로 제공하는데, 3000T X-시리즈에서는 이 기능이 기본으로 제공됩니다. 뿐만 아니라, 수학 함수를 중첩시켜서 설계에 대한 추가적인 정보를 제공할 수 있습니다. 최대 2개의 수학 함수를 생성할 수 있는데, 한 번에 1개의 수학 함수와 FFT가 화면에 표시됩니다.

고급 수학 함수

3000T X-시리즈는 연산자, 변환, 필터, 시각화 등으로 분류해 최대 2개의 수학 함수를 지원합니다.

연산자
- 더하기, 빼기, 곱하기, 나누기

변환
- 차동, 통합
- FFT
- Ax + B
- 제곱, 제곱근
- 절대값
- 상용 로그, 자연 로그
- 지수, 베이스 10 지수

필터
- 저역 통과 필터, 고역 통과 필터
- 평균값
- 평활
- 포락선

포락선
- 확대
- 최대/최소 홀드
- 측정 트렌드
- 차트 로직 버스 타이밍, 차트 로직 버스 상태

문제 해결 : 동급 최강의 측정을 통한 신속한 응답

자동 측정은 오실로스코프에서 꼭 필요한 도구입니다. 신속하고 효율적인 측정을 위해 3000T X-시리즈는 37가지의 강력한 자동 측정을 제공하고 있으며 한 번에 최대 8개의 측정값을 표시할 수 있습니다. 자동 선택, 메인 창, 줌 창 또는 커서를 통해 측정값을 게이팅할 수 있으며 전체 통계값을 포함시킬 수도 있습니다.

측정

3000T X-시리즈는 38가지 자동 측정을 지원합니다.

전압
- 피크 투 피크, 최대값, 최소값, 진폭, 탑, 베이스, 오버슈트, 프리슈트, 평균-N회 주기, 평균-전체 화면, DC RMS-N회 주기, DC RMS-전체 화면, AC RMS-N회 주기, AC RMS-전체 화면(표준 편차), 비율-N회 주기, 비율-전체 화면

시간
- 기간, 주파수, 카운터, +폭, -폭, 버스트 폭, 듀티 사이클, 비트레이트, 상승 시간, 하강 시간, 지연, 위상, 최소값 Y에서의 X, 최대값 Y에서의 X

카운트
- 양의 펄스 카운트, 음의 펄스 카운트, 상승 에지 카운트, 하강 에지 카운트
- 혼합

영역-N회 주기

카운터
- 주파수 카운터 내장

문제 해결 : 계측기 1대에 6가지 기능의 통합으로 새로운 측정 가능

3000T X-시리즈는 동급 최고의 오실로스코프와 강력한 시리얼 프로토콜 분석 기능 외에도 4개의 통합 계측 기능을 추가로 제공하고 있으며, 이는 동급 제품들이 항시 지원하는 기능이 아닙니다.

통합 MSO(Mixed Signal Oscilloscope)(옵션)

3000T X-시리즈는 업그레이드가 가능한 16개의 통합 디지털 채널을 옵션으로 제공합니다. 오늘날에는 설계 어디에나 디지털 컨텐츠가 사용되고 있지만, 기존 2채널 및 4채널 오실로스코프는 실제 작업에 필요한 충분한 채널을 제공하지는 못합니다.

반면, 3000T X-시리즈에서는 추가적인 16개의 통합 디지털 채널을 통해 동일 계측기에서 최대 20개의 시간 상관 수집 및 보기 채널을 사용할 수 있습니다. 아날로그 및 디지털 채널에서 강력한 트리거링을 제공하는 것 외에도, 시리얼 디코더 및 트리거에서 이용할 수 있도록 추가적인 채널을 제공합니다. 또한 2채널 또는 4채널 DSO를 구입하면 언제라도 소프트웨어 라이선스를 통해 MSO로 업그레이드할 수 있습니다.

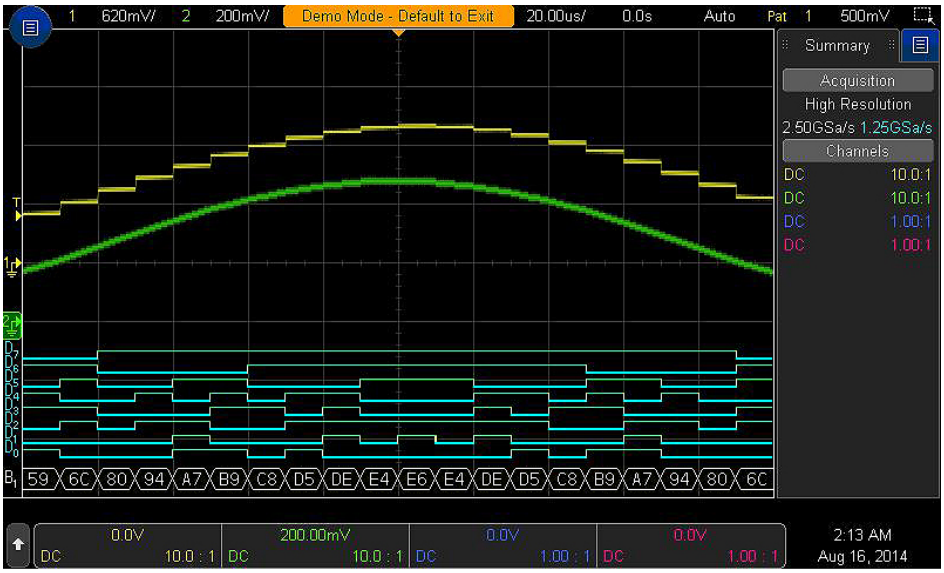


그림 24: 디지털 채널 옵션을 이용해 최대 16개의 채널에 대한 타이밍을 확인할 수 있습니다. 긴밀하게 통합된 이들 채널은 아날로그 트리거 및 시리얼 트리거/디코더에서 이용이 가능합니다.

통합 WaveGen : 내장형 20MHz 펑션/임의 파형 발생기 (옵션)

3000T X-시리즈는 변조 지원이 가능한 통합 20 MHz 펑션/임의 파형 발생기를 제공합니다 (DSOX3WAVEGEN). 이 펑션 발생기는 테스트 대상 장치에 사인, 사각, 램프, 펄스, DC, Sinc (x), 지수형 상승/하강, 심장 박동, 가우스 펄스 및 노이즈 파형의 자극 출력을 제공합니다. 변조 기능은 AM, FM 및 FSK 변조에 사인, 사각 및 램프의 변조 형태를 제공합니다. AWG 기능을 통해 아날로그 채널 또는 참조 메모리에서 임의 메모리 및 WaveGen 출력으로 파형을 저장할 수 있습니다. 내장 편집기의 터치 기능과 대형 화면을 통해서나 키사이트의 무료 Benchlink Waveform Builder 소프트웨어(www.keysight.com/find/33503)를 사용하여 파형을 간편하게 생성/편집할 수 있습니다.

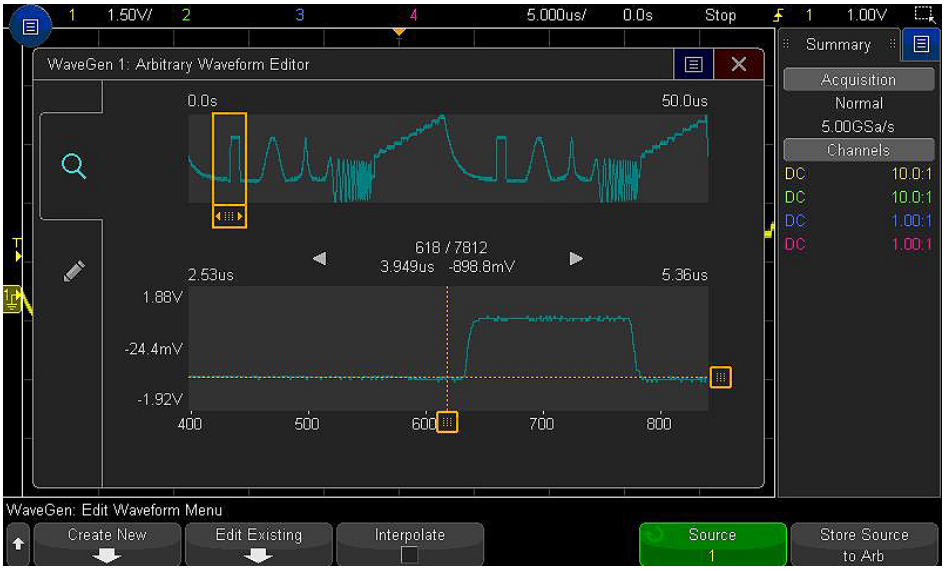


그림 25: 임의 파형 발생기 옵션을 이용하면 자극 출력에 손쉽게 액세스할 수 있습니다. 통합 임의 파형 발생기는 신호의 캡처, 수정 및 재현을 손쉽게 수행할 수 있습니다.



통합 DVM : 퀵 테스터 옵션 - 3디지트 디지털 전압계

통합 3디지트 전압계(DSOXT3DVMCTR 옵션에 포함)를 3000T X-시리즈 오실로스코프에 추가할 수 있습니다. 전압계는 오실로스코프 채널과 동일한 프로브를 통해 작동합니다. 하지만 DVM 측정은 오실로스코프 수집 및 트리거링 시스템과 독립적으로 수행되기 때문에 같은 연결을 통해 DVM과 트리거링된 오실로스코프 파형 캡처를 모두 수행할 수 있습니다. 전압계 결과가 항상 표시되기 때문에 언제 어디서든 특성 분석 측정을 신속하게 수행할 수 있습니다.

그림 26: DVM 및 카운터는 별도의 신호 경로를 활용하여 기존과 같이 오실로스코프 프로브를 이용해 트리거 없이 측정을 수행할 수 있도록 지원합니다.

통합 주파수 측정 : 8디지트 카운터 및 토탈라이저 옵션

기존 오실로스코프는 카운터 측정에서 5디지트 또는 6디지트 분해능을 제공하지만, 이것으로는 가장 중요한 주파수를 측정하기에는 충분하지 않습니다.

3000T X-시리즈에 내장된 8디지트 카운터(DSOXT3DVMCTR 옵션에 포함)를 이용하면 독립형 카운터에서만 기대할 수 있었던 정밀도로 측정 결과를 확인할 수 있습니다. 통합 카운터는 최대 1.0 GHz의 넓은 대역폭까지 주파수를 측정하기 때문에 다양한 고주파수 어플리케이션에서도 이용이 가능합니다. 최고의 정밀도를 원한다면 가장 신뢰할 만한 10 MHz 레퍼런스 소스에 3000T X-시리즈 오실로스코프를 연결하여 10 MHz클럭을 공유하면 됩니다.

토탈라이저는 DSOXT3DVMCTR 카운터 옵션을 통해 오실로스코프에 또 다른 중요 기능을 추가하였습니다. 따라서 이벤트의 수를 카운트하고(토탈라이즈) 트리거 조건 한정 이벤트의 수를 모니터링할 수도 있습니다. 트리거 한정 이벤트 토탈라이저에서는 실제 트리거를 발생시킬 필요가 없습니다. 트리거 충족 이벤트만 발생시키면 됩니다. 즉, 토탈라이저는 오실로스코프의 트리거 속도 보다 빠른 속도로 초당 2,500만 건의 이벤트를 모니터링할 수 있습니다 (오실로스코프의 홀드오프 타임이 최소 40 ns로 설정). 그림 27에는 설계에서 발생한 CAN-FD CRC 구분자 비트 오류 패킷의 수를 카운트하는 토탈라이저가 예로 나와 있습니다.

자세한 정보는 www.keysight.com/find/DSOXDVMT3CTR를 참조하시기 바랍니다.

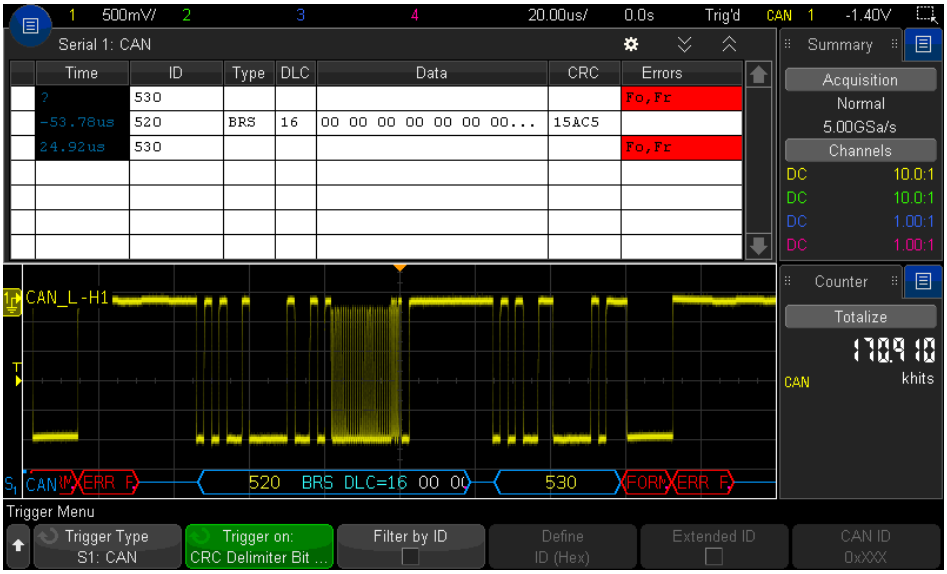


그림 27: 토탈라이저는 이벤트 수를 카운트합니다. 뿐만 아니라, 초당 2500만 건의 이벤트에 해당되는 빠른 속도로 트리거 조건 한정 이벤트의 수를 계산할 수 있습니다.

문제 해결 : 하드웨어 가속 마스크/한계 테스트(옵션)를 통한 장치 성능의 간편한 확인

규정된 제조 표준에 따라 합격/불합격 테스트를 수행하든, 간헐적 신호 이상을 테스트하든, 마스크/한계 테스트 옵션은 귀중한 생산성 툴이 될 수 있습니다 (DSOX3MASK). 3000T X-시리즈는 강력한 하드웨어 기반 마스크 테스트를 토대로 초당 최대 27만 회의 테스트를 수행할 수 있습니다. 특정 수집 횟수, 특정 시간에 대해 장애가 검출될 때까지 테스트를 실행하도록 하는 등 여러 테스트 기준을 선택할 수 있습니다.

자세한 정보는 www.keysight.com/find/DSOX3MASK를 참조하시기 바랍니다.

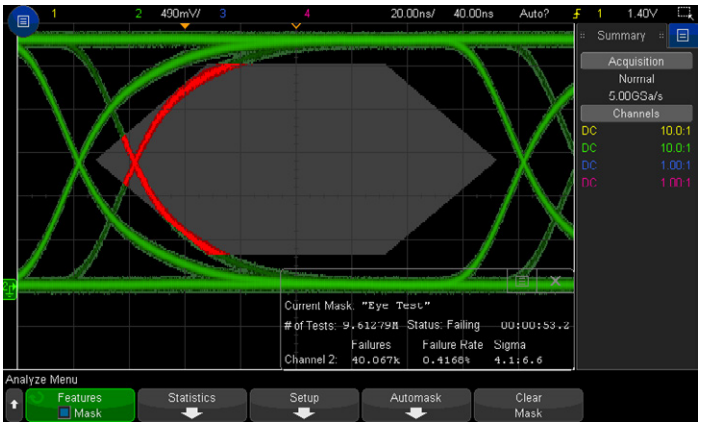


그림 28: 하드웨어 가속 마스크 테스트는 golden 파형이나 사용자 생성 마스크를 테스트하여 위반 조건을 찾아냅니다. 위의 예에서는 불과 30초 만에 500만 건의 테스트를 캡처했습니다.

문제 해결 : 통합 전력 측정 및 분석(옵션)을 통한 간편한 전력 측정 수행

전력 측정 어플리케이션(DSOX3PWR)을 스위치 모드의 전원 공급기 및 전력 장치에서 사용하면 오실로스코프에서 모든 전력 측정 및 분석 기능을 완벽하게 이용할 수 있습니다.

또한, 추가 오프라인 측정 및 보고서 생성 기능을 제공하는 U1881A PC 기반 전력 분석 소프트웨어 패키지에 대한 라이센스도 추가 비용 없이 포함되어 있습니다.

자세한 정보는 www.keysight.com/find/DSOX3PWR를 참조하시기 바랍니다.

뿐만 아니라 전원 공급장치(예: 스위치 모드 전원 공급기)와 전력 소비 장치(예: 배터리)를 손쉽게 분석할 수 있도록 몇 가지 전원별 프로브가 제공됩니다.

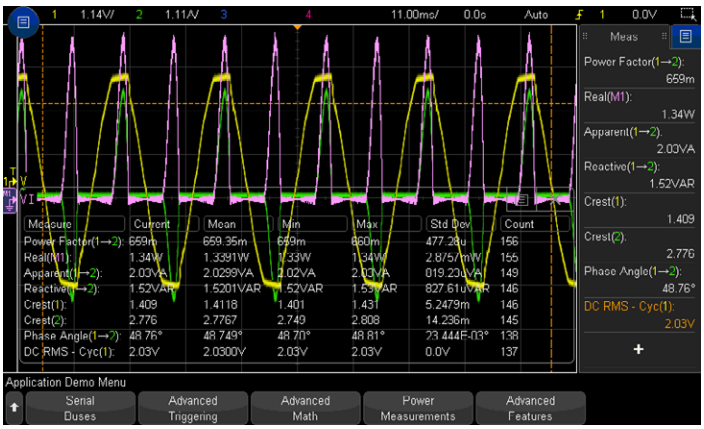


그림 29: 통합 전력 측정을 통해 전력 생산 및 전력 소비 장치를 신속하게 분석할 수 있습니다.

문제 해결 : 혁신적 전력 레일 프로브(옵션)를 통한 향상된 뷰 지원

전력 레일 노이즈, 리플 및 transient 측정은 오프셋 범위와 mV 감도가 필요하기 때문에 까다로운 작업이 될 수 있습니다. 오프셋 범위가 ±24 V이고 초저 노이즈의 감쇠 비율이 1:10이며 대역폭이 2 GHz인 N7020A 전력 레일 프로브는 DC 전력 레일에서 mV 감도가 필요한 중요 전력 무결성 측정을 수행하는 사용자를 위한 것입니다.

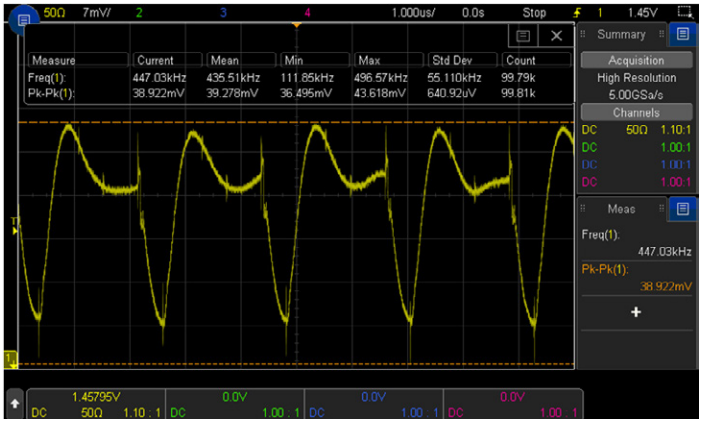


그림 30: 3000T X-시리즈와 N7020A는 전력 레일 리플 뿐만 아니라 고주파수 transient도 수집합니다.



그림 30A: N7020A 전력 레일 프로브

문제 해결 : 비디오 분석 (옵션)

HDTV로 소비자 전자제품을 디버깅하든 설계 특성 분석을 하든, HDTV 측정 어플리케이션(DSOX3VID)은 트리거링 및 분석을 위해 다음과 같은 다양한 HDTV 표준을 지원합니다.

자세한 정보는 www.keysight.com/find/DSOX3VID를 참조하시기 바랍니다.

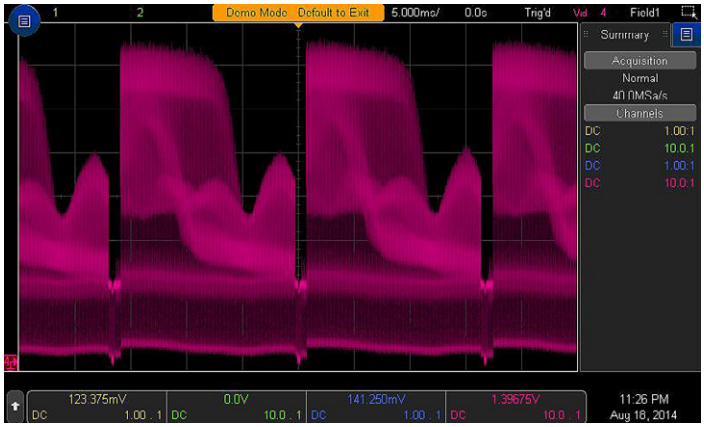


그림 31

"터치, 발견, 문제 해결" 섹션에 나오는 요소들은 장치의 디버깅 및 문제 해결을 용이하게 해주는 주요 기능에 초점을 맞추고 있지만, 아래와 같이 차세대 오실로스코프를 선택할 때 고려해야 할 여타 기능들도 있습니다.

총소유비용 :

3000T X-시리즈는 매우 낮은 총소유비용을 실현합니다. 3년의 표준 워런티와 25만 시간이 넘는 MTBF(Mean Time Between Failure), 3년이라는 업계 최장의 보정 기간 등을 통해 미래에도 3000T X-시리즈에 대한 투자가 보호됩니다. 뿐만 아니라 시간이 지나면 요구사항도 변하기 때문에 일단 현재 필요한 기능만 구입을 한 다음, 프로젝트가 진행됨에 따라 오실로스코프의 대역폭이나 측정 어플리케이션을 손쉽게 업그레이드할 수 있습니다.

교육자와 교육 키트 :

신입 직원으로서 오실로스코프를 신속하게 익혀야 하는 상황입니까? 아니면 전문가로서 교육생들에게 오실로스코프가 무엇이고 기본적인 측정을 어떻게 수행하는지 가르쳐야 합니까? 교육자를 위한 교육 키트 (DSOXEDK) 옵션을 이용하면 이 모든 것이 쉬워집니다. 이 키트에는 전기공학 및 물리학과 학생 및 교수를 위해 특별히 개발된 교육용 툴이 포함되어 있습니다. 뿐만 아니라, 일련의 내장형 교육용 신호, 학생들을 위해 특별히 작성된 포괄적인 오실로스코프 랩(lab) 가이드 및 자습서, 그리고 교수 및 랩(lab) 조교를 위해 작성된 오실로스코프의 기초에 관한 PowerPoint 슬라이드도 포함되어 있습니다.

상세한 내용은 다음 웹페이지에서 확인하십시오. www.keysight.com/find/EDK

비정기 사용자에게 도움이 되는 기능 내장 :

교육 키트 옵션 외에도 이 오실로스코프에는 15개 언어로 현지화된 전면판과 GUI와 함께 현지화된 통합 도움말 시스템이 포함되어 있습니다. 원하는 하드 키나 소프트 패널 버튼을 누르기만 하면 해당 기능을 사용하는 방법이 설명된 간략한 요약 화면이 나타납니다.

30일 체험판 라이센스 :

3000 X-시리즈는 모든 옵션 선택이 가능한 1회 30일 체험판 라이센스가 함께 제공되며 30일 체험 시작을 언제든지 선택할 수 있습니다. 또한 언제든지 www.keysight.com/find/30daytrial 사이트를 방문해서 개별 옵션 기능에 대한 30일 체험판 라이센스를 사용할 수 있기 때문에 실제로는 각 옵션 기능의 체험판 라이센스를 60일간 이용할 수 있는 셈입니다.

차세대 프로빙 :

모든 3000 X-시리즈에는 뛰어난 견고성을 고려해 새롭게 설계된 채널당 500 MHz 10:1 패시브 프로브가 기본으로 제공됩니다. 뿐만 아니라, MSO에는 16개 디지털 채널을 통해 프로빙을 수행하는 유연한 케이블 관리 시스템을 갖춘 새롭게 설계된 케이블도 포함되어 있습니다.





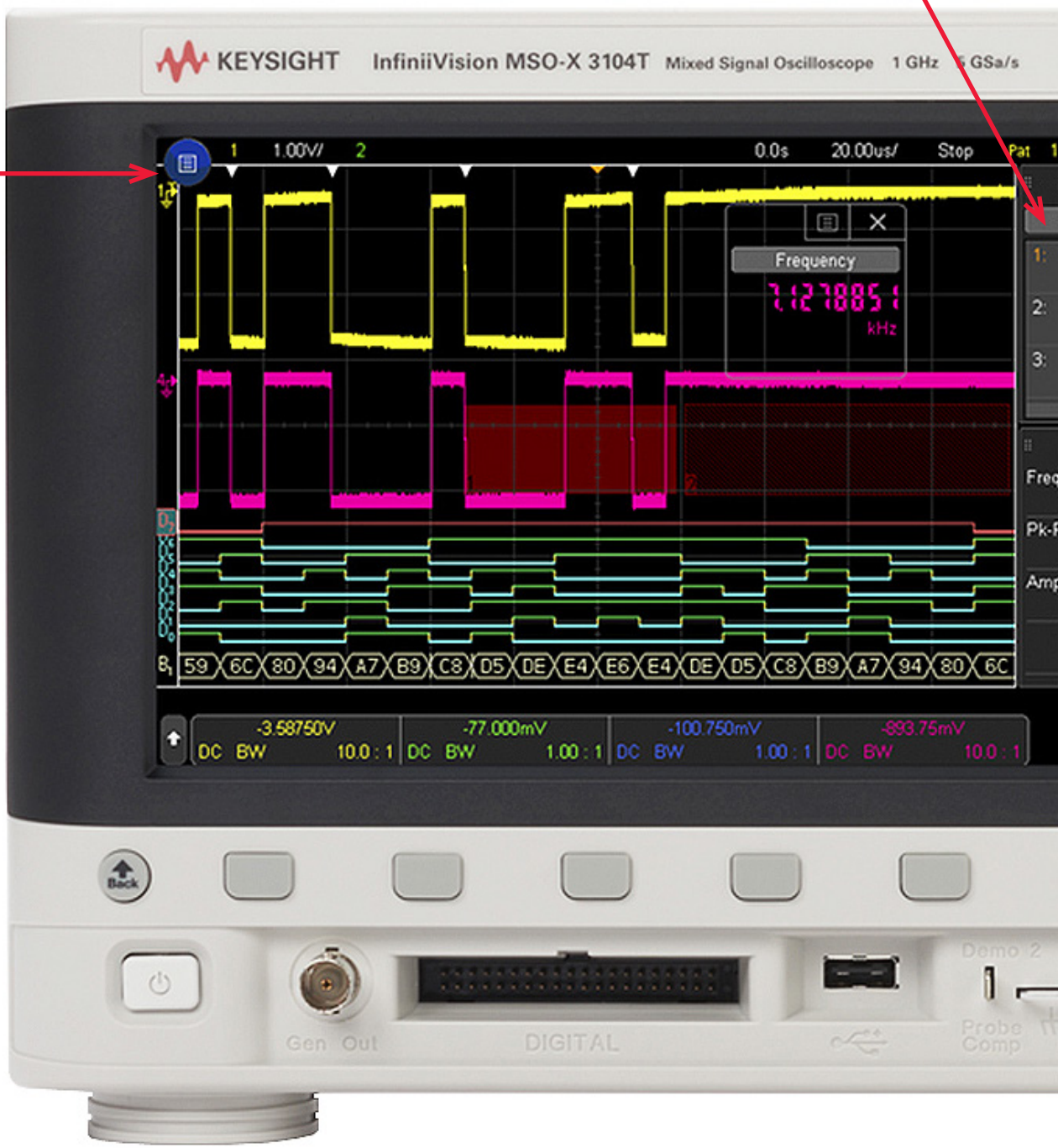
현지화된 GUI 및 전면판 옵션

3000T X-시리즈는 15가지 언어를 지원합니다.

- 영어
- 일본어
- 중국어 간체
- 중국어 번체
- 태국어
- 한국어
- 독일어
- 프랑스어
- 스페인어
- 러시아어
- 포르투갈어
- 이탈리아어
- 폴란드어
- 체코어
- 터키어

계측기 1대에 6가지 기능 통합- 오실로스코프 채널, 디지털 채널, 시리얼 프로토콜 분석, WaveGen, DVM, 8디지트 카운터 토탈라이저 등이 통합되어 있어 손쉽게 문제 해결이 가능. 대역폭을 포함해 ***완전 업그레이드가 가능***

"터치용 설계".
8.5인치 정전식 터치 스크린이 제스처 지원



초당 1,00만 파형의 탁월한 업데이트 속도 - 데드 타임을 최소화하여 간헐적 이벤트 및 이상 신호를 포착할 수 있는 확률을 극대화

15개 언어로 지원되는 GUI- 비정기 사용자에게 도움이 되는 기능 내장

최대 8개 측정 결과를 동시에 표시
기타 주요 정보에 영향을 미치지 않고 38가지 자동 측정을 수행. 커서를 통한 게이팅 지원.

DVM 및 8디지트 카운터가 토탈라이저에 통합 - CAN-FD 및 SENT 트리거 및 디코더를 포함해 광범위한 어플리케이션 및 시리얼 프로토콜 솔루션을 지원

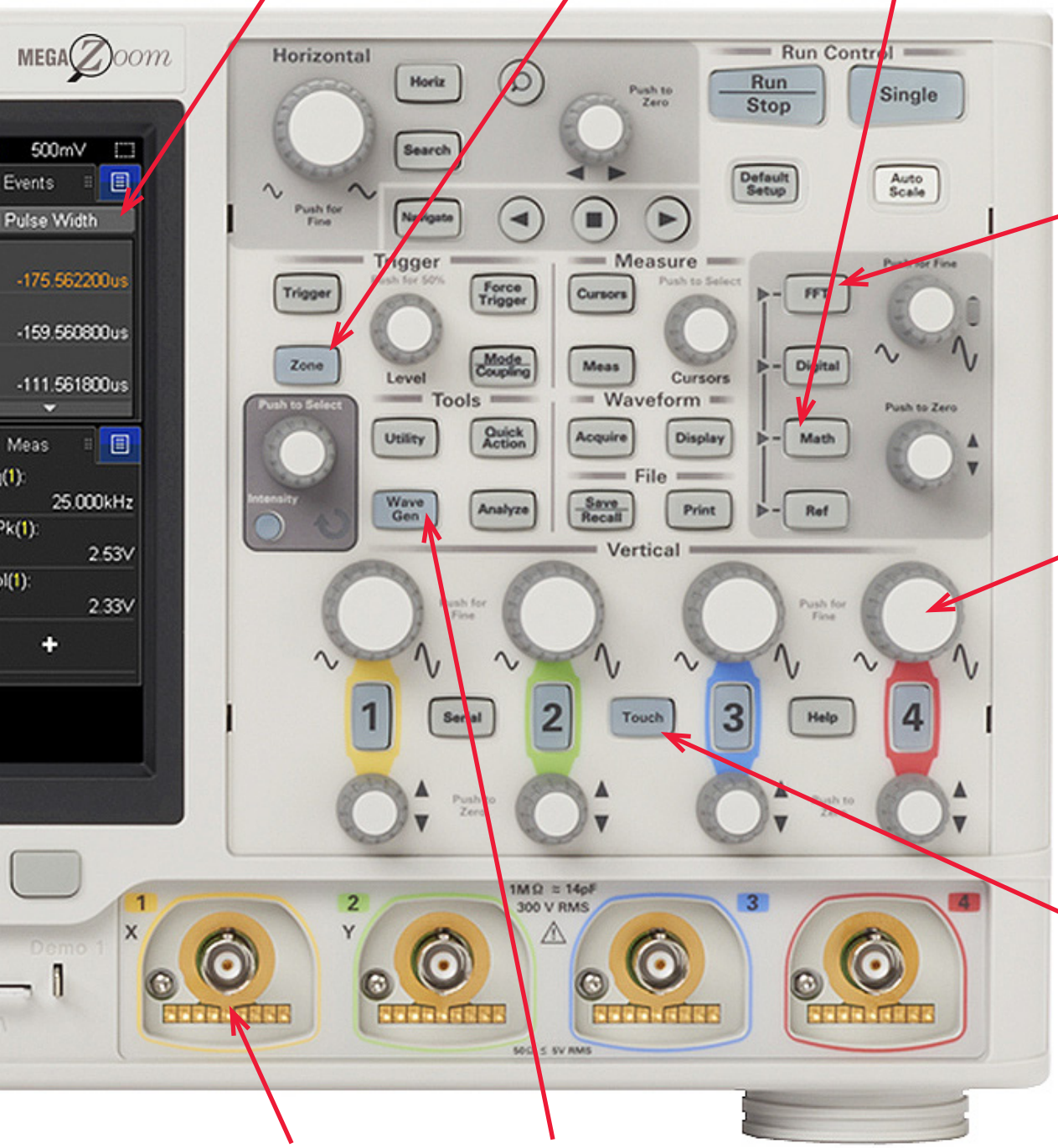
USB 키보드 및 마우스 - 사용 편의성 제고를 위해 3000T X-시리즈에서 모두 지원

이벤트 lister 디스플레이를 갖춘 표준 세그먼트 메모리 - ***MegaZoom IV*** 스마트 메모리 기술을 토대로 관심 있는 신호를 지능적으로 캡처

재구성이 가능한 도킹 패널 - 정전식 터치 스크린을 통해 새로운 차원의 유용성 제공

Zone 터치 트리거- 화면에 나타날 경우 상자를 그려서 트리거링이 가능

표준 고급 수학 함수- 심층 분석을 위해 ***FFT 및 수학 함수 표시***



표준 게이팅 FFT - 아날로그, 디지털 및 주파수 도메인 신호를 시간 상관

채널별 독립 손잡기 - 신속한 작동 보장
푸시형 전면판 노브 - 공통 컨트롤에 접근이 용이

터치 스크린을 원하지 않을 경우 전면판 버튼으로 ***터치 스크린을 끌 수 있습니다.***

AutoProbe 인터페이스 - 액티브, 차동, 전류 등 다양한 프로브를 지원

WaveGen 펑션/임의 파형 내장 - 신속하게 신호를 캡처 및 재생성할 수 있도록 지원

구성

1단계

채널의 대역폭과 개수를 선택합니다.

3000 X-시리즈 사양 개요											
		3012T	3014T	3022T	3024T	3032T	3034T	3052T	3054T	3102T	3104T
대역폭 (-3dB)		100 MHz		200 MHz		350 MHz		500 MHz		1 GHz	
계산된 상승 시간 (10-90%)		≤ 3.5 ns		≤ 1.75 ns		≤ 1 ns		≤ 700 ps		≤ 450 ps	
입력 채널	DSOX	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
	MSOX	2 + 16	4 + 16	2 + 16	4 + 16	2 + 16	4 + 16	2 + 16	4 + 16	2 + 16	4 + 16

1. 예를 들어 1 GHz, 4+16 채널을 선택하면 모델 번호가 MSOX3104T가 됩니다.

2단계

통합 기능 및 측정 어플리케이션을 통해 오실로스코프를 맞춤화하여 시간 및 비용이 절약됩니다. 구입 이후의 업그레이드 모델 번호가 아래 나와 있습니다 (괄호 안의 수치는 공장 출하 시 설치된 옵션 번호).

설명	모델 번호
오실로스코프 기능	
MSO 업그레이드	DSOXT3MSO
시리얼 프로토콜	
시리얼 트리거링 및 분석 기능 내장 (I²C, SPI)	DSOX3EMBD (-LSS)
컴퓨터 시리얼 트리거링 및 분석 (RS232/UART)	DSOX3COMP (-232)
센서 트리거링 및 분석(SENT)	DSOXT3SENSOR (-SEN)
자동화 시리얼 트리거링 및 분석 (CAN/CAN-FD/CAN-dbc/LIN)	DSOXT3AUTO (-AMS)
FlexRay 시리얼 트리거링 및 분석	DSOX3FLEX (-FLX)
오디오 시리얼 트리거링 및 분석(I²S)	DSOX3AUDIO (-SND)
MIL-STD 1553 및 ARINC 429 시리얼 트리거링 및 분석	DSOX3AERO (-AER)
측정 어플리케이션	
WaveGen 20 MHz 임의 파형/펑션 발생기	DSOX3WAVEGEN (-001)
디지털 전압계 및 8디지트 카운터 통합	DSOXT3DVMCTR (-DVM)
전력 분석 어플리케이션	DSOX3PWR (-PWR)
마스크 한계 테스트	DSOX3MASK (-LMT)
향상된 기능의 비디오/TV 어플리케이션 패키지	DSOX3VID (-VID)
생산성 툴	
교육 키트	DSOXEDK (-EDK)
Infniium Offine 오실로스코프 분석 소프트웨어	N8900A
캡처 데이터의 무료 다운로드를 위한 BenchVue	34840B
벡터 신호 분석기 소프트웨어	89601B (버전 20 이상)
BenchLink Waveform Builder Pro 및 Basic	33503A
어플리케이션 번들	
	DSOXT3APPBNDL (DSOX3AERO, DSOX3AUDIO, DSOXT3AUTO, DSOX3COMP, DSOX-3EMBD, DSOX3FLEX, DSOX3MASK, DSOX3PWR, DSOXT3SENSOR, DSOX3VID, DSOX3WAVEGEN, DSOXT3DVMCTR, DSOXEDK 포함)

구성

3단계

프로브를 선택합니다.

호환 프로브 전체 목록은 www.keysight.com/find/scope_probes을 참조하십시오.

프로브		
N2843A	패시브 프로브 500 MHz, 10:1, 1 MΩ, 11 pF	표준 (채널당 1개)
N2756A	16개의 디지털 채널을 가진 MSO 케이블	MSOX 모델 및 DSOXT3MSO에서 표준 옵션
N2870A	패시브 프로브 35 MHz, 1:1, 1 MΩ, 11 pF	옵션
10076C	패시브 프로브 500 MHz 100:1 감쇠(4 kV)	옵션
N2804A	300 MHz 100:1 차동 프로브, 4 MΩ, 4 pF, ±300 V DC+peakAC	옵션
N2805A	200 MHz 100:1 차동 프로브, 4 MΩ, 4 pF, ±100 V, 5 m 케이블	옵션
N2795A	액티브 싱글 엔드 프로브 1 GHz 1 pF 1 MΩ (AutoProbe 포함)	옵션
N2797A	액티브 싱글 엔드 프로브 1.5 GHz (극한 온도용)	옵션
N2750A	InfniiMode 차동 프로브 1.5 GHz 700 fF 200 kΩ (AutoProbe 포함)	옵션
N2790A	차동 액티브 프로브 100 MHz, ±1.4 kV (AutoProbe 포함)	옵션
N2791A	차동 액티브 프로브 25 MHz, ±700 V	옵션
N2818A	200 MHz 10:1 차동 프로브 (AutoProbe 포함)	옵션
N2819A	800 MHz 10:1 차동 프로브 (AutoProbe 포함)	옵션
1147B	AC/DC 전류 프로브 50 MHz 15 A (AutoProbe 포함)	옵션
N2893A	AC/DC 전류 프로브 100 MHz 15 A (AutoProbe 포함)	옵션
N2820A	2 채널 고감도 전류 프로브 50 uA ~ 5 A	옵션
N2821A	1 채널 고감도 전류 프로브 50 uA ~ 5 A	옵션
N7020A	전력 레일 프로브 2 GHz, 1:1, 50 Ω에서 ±24 V의 옵셋 범위	옵션

4단계

최종 마무리를 합니다.

최종 마무리를 합니다.		
DSOXLAN	LAN/VGA 연결 모듈	옵션
DSOXGPIB	GPIB 연결 모듈	옵션
N2747A	전면판 커버	옵션
N6456A	랙 장착 키트	옵션
N6457A	휴대용 소프트 케이스 및 전면판 커버	옵션

성능 특성

DSO 및 MSO 3000 X-시리즈 오실로스코프

3000 X-시리즈 사양 개요											
		3012T	**3014T**	**3022T**	**3024T**	**3032T**	**3034T**	**3052T**	**3054T**	**3102T**	**3104T**
대역폭[1] (-3dB)		100 MHz		200 MHz		350 MHz		500 MHz		1 GHz	
계산된 상승 시간 (10-90%)		≤ 3.5 ns		≤ 1.75 ns		≤ 1 ns		≤ 700 ps		≤ 450 ps	
입력 채널	DSOX	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
	MSOX	2 + 16	4 + 16	2 + 16	4 + 16	2 + 16	4 + 16	2 + 16	4 + 16	2 + 16	4 + 16
최대 샘플링 속도		5 GSa/s (전체 채널), 2.5 GSa/s (반채널)									
최대 메모리 깊이		표준 4 Mpts, 표준 세그먼트 메모리									
디스플레이 크기 및 유형		8.5인치 정전식 터치 제스처 지원 디스플레이									
파형 업데이트 속도		초당 1,00만 개 이상의 파형									

수직 시스템 아날로그 채널	
하드웨어 대역폭 제한	약 20 MHz (선택 가능)
입력 커플링	AC, DC
입력 임피던스	선택 가능 : 1 MΩ ± 1% (14 pF), 50 Ω ± 1.5%
입력 감도 범위	100 MHz ~ 500 MHz 모델 : 1 mV/div ~ 5 V/div2(1 MΩ 및 50 Ω) 1 GHz 모델 : 1 mV/div ~ 5 V/div2 (1 MΩ), 1 mV/div ~ 1 V/div (50 Ω)
수직 분해능	8비트 (측정 분해능은 평균 12비트)
최대 입력 전압	300 Vrms, 400Vpk. 과도 과전압 1.6k Vpk N2843A 10:1 프로브 사용 시 : 300 Vrms 주파수 디레이팅(사인파 입력 가정) : 400 Vpk until 40 kHz. 그 다음, 6 Vpk까지 20 db/dec에서 디레이트
DC 수직 정확도	±[DC 수직 게인 정확도 + DC 수직 오프셋 정확도 + 0.25% 풀 스케일][2]
DC 수직 게인 정확도[1]	± 2.0% 풀 스케일[2]
DC 수직 오프셋 정확도	± 0.1 div ± 2 mV ± 오프셋 설정의 1%
채널간 절연	DC ~ 각 모델의 최대 규정 대역폭에서 100:1 이상(채널에서 동일한 V/div 및 커플링으로 측정)
오프셋 범위	± 2 V (1 mV/div ~ 200 mV/div) ± 50 V (> 200 mV/div ~ 5 V/div)

수직 시스템 디지털 채널	
디지털 입력 채널	16디지털(D0 ~ D15. pod 1: D7 ~ D0, Pod 2: D15 ~ D8)
임계값	포드당 임계값
임계값 선택	TTL (+1.4 V), 5V CMOS (+2.5 V), ECL (-1.3 V), 사용자 정의(포드별로 선택 가능)
사용자 정의 임계값 범위	± 8.0 V (10 mV씩 증가/감소)
최대 입력 전압	± 40 V 피크 CAT I, 순간 과전압 800 Vpk
임계값 정확도[1]	± (100 mV + 임계값 설정의 3%)
최대 입력 다이나믹 레인지	임계값에서 ± 10 V
최소 전압 스윙	500 mVpp
입력 임피던스	100 kΩ ± 2%(프로브 팁에서)
입력 커패시턴스	~8 pF
수직 분해능	1 비트

1. 보증 사양을 의미하며 다른 모든 사항은 일반 사양입니다.
2. 사양은 30분의 예열시간 후에 유효하며 펌웨어 교정 온도로부터 ±10°C의 오차가 있습니다. 1 mV/div 및 2 mV/div는 4 mV/div 설정의 확대율입니다. 수직 정확도 계산의 경우, 1 mV/div 및 2 mV/div 감도 설정에 32mV의 풀 스케일을 사용하십시오.

성능 특성

3000 X-시리즈 사양 개요											
		3012T	3014T	3022T	3024T	3032T	3034T	3052T	3054T	3102T	3104A
타임베이스 범위		5 ns/div ~ 50 s/div		2 ns/div ~ 50 s/div				1 ns/div ~ 50 s/div		500 ps/div ~ 50 s/div	
타임베이스 정확도[1]		±1.6 ppm + 노후 요인 (1년차 : ±0.5 ppm, 2년차 : ±0.7 ppm, 5년차 : ±1.5 ppm, 10년차 : ±2.0 ppm)									
타임베이스 지연 시간 범위	프리 트리거	화면 폭 또는 250 µs 중 큰 값									
	포스트트리거	1 s ~ 500 s									
채널간 기울기 보정 (deskew) 범위		±100 ns									
Δ 시간 정확도 (커서 사용)		±(타임베이스 정확도 x 판독값) ± (0.0016% x 화면 폭) ± 100 ps									
모드		메인, 줌, 롤, XY									
XY		채널 1과 2에서만 지원. 외부 트리거 입력의 Z축 블랭킹, 1.4 V 임계값. 대역폭 : 최대 대역폭. 1 MHz에서의 위상 오류 : 0.5도 미만									
수평 시스템 디지털 채널											
최소 검출 펄스 폭		5 ns									
Channel-to-channel 스큐		2 ns (일반); 3 ns (최대)									
수집 시스템											
아날로그 채널 최대 샘플링 속도		5 GSa/s (반채널 인터리빙), 2.5 GSa/s (모든 채널)									
아날로그 채널 최대 레코드 길이		4 Mpts (반채널 인터리빙), 2 Mpts (전체 채널)									
디지털 채널 최대 샘플링 속도		1.25 GSa/s (전체 포드)									
디지털 채널 최대 레코드 길이		2 Mpts (디지털 채널에만 해당)									
수집 모드	정상	기본 모드									
	Peak detect	모든 타임베이스 설정에서 250 ps의 좁은 글리치 캡처									
	Averaging	2, 4, 8, 16, 64, ... ~ 65,536에서 선택 가능									
	High resolution	실시간 박스카 평균화는 랜덤 노이즈를 낮추고 수직 분해능을 12비트 분해능으로 효과적으로 향상 (5 GSa/s에서 10 µs/div 이하, 2.5 GSa/s에서 20 µs/div 이상)									
	Segmented	세그먼트화 메모리는 활동 간 데드 타임이 긴 데이터 스트림에 사용할 수 있는 메모리를 최적화. 최대 세그먼트 = 1000. Re-Arm 시간=1 µs (트리거 이벤트 간 최소 시간)									
시간 모드	정상	기본 모드									
	Roll	화면을 가로질러 오른쪽에서 왼쪽으로 이동하는 파형을 표시함. 타임베이스 50 ms/div 이하에서 이용할 수 있음.									
	XY	전압 대 전압 스케일로 표시. 타임베이스는 200 ns/div ~ 50 ms/div로 설정 가능									

1. 보증 사양을 나타내며 다른 모든 사항은 일반 사양입니다. 사양은 30분의 예열시간 후에 유효하며 펌웨어 교정 온도로부터 ±10 °C 의 오차가 있습니다.

성능 특성

트리거 시스템	
트리거 소스	아날로그 채널(1~4), 디지털 채널(D0~D15), 라인, 외부, WaveGen (1 또는 mod) (FM/FSK)
트리거 소스	일반(트리거링) : 스코프가 트리거할 트리거 이벤트 필요 자동 : 트리거 이벤트가 없을 경우 자동으로 트리거링 단일 : 트리거 이벤트에 대해 한 번만 트리거함 - **[Single]**을 다시 눌러서 또 다른 트리거 이벤트를 검색하거나 **[Run]**을 눌러서 자동 또는 정상 모드에서 계속해서 트리거링 강제 실행 : 트리거를 강제 실행하는 전면판 버튼
트리거 커플링	DC : DC 커플링 트리거 AC : AC 커플링 트리거, 차단 주파수 : <10 Hz(내부), <50 Hz(외부) HF 제거 : 고주파 제거, 차단 주파수 ~ 50 kHz LF 제거 : 저주파 제거, 차단 주파수 ~ 50 kHz 노이즈 제거 : 선택 가능한 OFF 또는 ON, 감도 2배씩 감소
트리거 홀드오프 범위	40 ns ~ 10.00 s
트리거 감도	
내부[1]	<10 mV/div : 1 div 또는 5 mV 중 큰 값, ≥10 mV/div : 0.6 div
외부[1]	200 mVpp (DC ~ 100 MHz) 350 mVpp (100 MHz ~ 200 MHz)
트리거 레벨 범위	
모든 채널	화면 중앙에서 ± 6 div
외부	± 8 V

트리거 유형 선택	
Zone (HW 구역 한정자)	디스플레이에 표시된 사용자 정의 구역에서 트리거링. 한 번에 1개의 아날로그 채널에 적용. "must intersect" 또는 "must not intersect"로 구역 설정. 최대 2개의 구역. 초당 20만 회가 넘는 파형 업데이트 속도 모드 지원 : 정상, 피크 검출, 고분해능. 시리얼 트리거 및 마스크/한계 테스트에서 동시에 작동 가능
에지	모든 소스의 상승, 하강, 교대 또는 한쪽 에지에 대해 트리거링
에지 다음 에지 (B 트리거)	선택된 에지에 암(arm)하고 지정 시간 동안 기다린 다음, 선택된 다른 에지의 지정 카운트에 대해 트리거링
펄스 폭	선택 채널에서 지속 시간이 특정 값보다 작거나 큰 펄스, 또는 시간 범위 내에 속하는 펄스에 대해 트리거링 최소 지속 시간 설정 : 2 ns (500 MHz, 1 GHz), 4 ns (350 MHz), 6 ns (200 MHz), 10 ns (100 MHz) 최대 지속 시간 설정 : 10 s 최소 범위 : 10ns
런트	높은 레벨의 임계값을 초과하지 않는 위치 런트 펄스에 대해 트리거링. 낮은 레벨의 임계값을 초과하지 않는 위치 런트 펄스에 대해 트리거링. 두 개의 임계값 설정을 기준으로 어느 한 극성 런트 펄스에 대해 트리거링. 런트 트리거링은 4ns의 최대 시간 설정 및 10s의 최대 시간 설정으로 시간-한정(< 또는 >)될 수도 있음 최소 지속 시간 설정 : 2 ns (500 MHz, 1 GHz), 4 ns (350 MHz), 6 ns (200 MHz) 10 ns (100 MHz)
셋업 및 홀드	트리거 및 클럭/데이터 셋업 및 홀드 시간 위반. 셋업 시간의 설정 범위는 –7 s ~ 10 s이고 홀드 시간은 0 s ~ 10 ns
상승/하강 시간	사용자 선택 가능 임계값을 기준으로 상승 시간 또는 하강 시간 에지 속도 위반(< 또는 >)에 대해 트리거링 (< 또는 >)와 시간 설정 범위에서 선택 최소 : 1 ns (500 MHz, 1 GHz), 2 ns (350 MHz), 5 ns (200 MHz) 최대 : 10s

1. 보증 사양을 나타내며 다른 모든 사항은 일반 사양입니다.
사양은 30분의 예열시간 후에 유효하며 펌웨어 교정 온도로부터 ±10 °C 의 오차가 있습니다.

성능 특성

트리거 유형 선택	
트리거 유형 선택	펄스 버스트의 N번째(1 ~ 65535) 에지에 대해 트리거링. 프레이밍 시 유휴 시간(10 ns ~ 10 s) 설정.
패턴	아날로그, 디지털 또는 트리거 채널의 조합에서 높음(high), 낮음(low) 및 상관없음(don't care) 레벨의 지정된 패턴이 [입력|종료]될 때 트리거링. 패턴은 유효한 트리거 조건이 되기 위해 최소 2ns 동안 안정화되어야 함. 최소 지속 시간 설정 : 2 ns (500 MHz, 1 GHz), 4 ns (350 MHz), 6 ns (200 MHz), 10 ns (100 MHz) 최대 지속 시간 설정 : 10 s 최소 범위: 10ns
또는(or)	여러 아날로그 채널 또는 디지털 채널에 걸쳐 선택된 에지에 대해 트리거링
비디오	복합 비디오 또는 방송 표준(NTSC, PAL, SECAM, PAM-M)의 전체 라인 또는 개별 라인, 홀수/짝수 또는 전체 필드에 대해 트리거링
향상된 비디오(옵션)	향상된 비디오 및 HDTV 표준(480p/60, 567p/50, 720p/50, 720p/60, 1080p/24, 1080p/25, 1080p/30, 1080p/50, 1080p/60, 1080i/50, 1080i/60)의 라인 및 필드에 대해 트리거링
USB	패킷 시작, 패킷 끝, 리셋 완료, 입력 정지 또는 종료 정지에 대해 트리거링. USB 저속 및 최대 속도를 지원.
I^2C (옵션)	시작/중지 조건이나 주소 및/또는 데이터 값을 포함한 사용자 정의 프레임에서 트리거링. 또한, 승인 누락(missing acknowledge), 수집(accq)이 없는 주소, 다시 시작, EEPROM 읽기 및 10비트 쓰기에 대해
SPI (옵션)	지정된 프레이밍 기간 동안 SPI(Serial Peripherial Interface) 데이터 패턴에 대해 트리거링. 클럭 유휴 프레이밍 및 프레임당 사용자 지정 비트 수뿐만 아니라 양 및 음의 칩 선택(Chip Select) 프레이밍을 지원. MOSI 및 MISO 데이터를 지원.
RS-232/422/485/UART (옵션)	Rx 또는 Tx 시작 비트, 중지 비트, 데이터 컨텐츠 또는 패리티 에러에 대해 트리거링.
I^2S (옵션)	오디오 좌측 채널 또는 우측 채널의 2에 대한 보수(2's complement) 데이터에 대해 트리거링(=, ≠, <, >, > <, < >, 값 증가 또는 값 감소).
CAN (옵션)	CAN(Controller Area Network) 버전 2.0A,2.0B, 및 CAN-FD (Flexible Data-rate) 신호에 대해 트리거링. SOF(Start Of Frame) EOF(End Of Frame), 데이터 프레임 ID, 데이터 프레임 ID 및 데이터(비 FD), 데이터 프레임 ID 및 데이터(FD), 원격 프레임 ID, 원격 또는 데이터 프레임 ID, 오류 프레임, 승인 오류, 양식(form) 오류, 스터프(stuff) 오류, CRC 오류, 사양 오류(승인, 양식, 스터프 또는 CRC), 전체 오류, BRS 비트(FD), CRC 구분자 비트(FD), ESI 비트 액티브(FD), ESI 비트 패시브(FD), 과부하 프레임, 메시지, 메시지 및 신호(비 FD), 메시지 및 신호(FD, 처음 8개 바이트에만 해당)
LIN (옵션)	LIN(Local Interconnect Network) Sync Break(동기 끊어짐), 동기 프레임 ID 또는 프레임 ID 및 데이터에 대해 트리거링
FlexRay (옵션)	프레임 ID, 프레임 유형(동기, 스타트업, null, 정상), 주기 반복, 주기 기반, 에러에 대해 트리거링
MIL-STD 1553 (옵션)	단어 유형(데이터 또는 명령/상태), 원격 터미널 주소, 데이터, 오류(패리티, 동기, Manchester 인코딩) 기반의 MIL-STD 1553 신호에 대해 트리거링
ARINC 429 (옵션)	ARINC429 데이터에 대해 트리거링 및 디코딩. 시작/중지, 라벨, 라벨 + 비트, 라벨 범위, 오류 조건(패리티, 단어, 간격, 단어 또는 간격, 모두) 전체 비트(eye), 전체 0 비트, 전체 1 비트에 대해 트리거링.
SENT (옵션)	SENT 버스, 고속 채널 메시지 시작, 저속 채널 메시지 시작, 고속 채널 SC 및 데이터, 저속 채널 메시지 ID, 저속 채널 메시지 ID 및 데이터, 허용오차 위반, 고속 채널 CRC 오류, 저속 채널 CRC 오류, 전체 CRC 오류, 펄스 주기 오류, 연속 sync 펄스 오류(1/64)에 대해 트리거링 및 디코딩

성능 특성

성능 특성		
커서[2]		싱글 커서 정확도 ±[DC 수직 게인 정확도 + DC 수직 오프셋 정확도 + 0.25% 풀 스케일] 듀얼 커서 정확도 : ±DC 수직 게인 정확도 + 0.5% 풀 스케일]* 단위 : 초(s), Hz (1/s), 위상(도), Ratio (%)
자동 측정		통계를 통해 지속적으로 업데이트되는 측정. 커서는 마지막으로 선택한 측정을 추적. 다음 목록에서 최대 4개의 측정을 선택. Snapshot All : 모든 단일 파형 측정 (31) 전압 : 피크 투 피크, 최대값, 최소값, 진폭, 탑, 베이스, 오버슈트, 프리슈트, 평균- N회 주기, 평균-전체 화면, DC RMS-N회 주기, DC RMS-전체 화면, AC RMS-N회 주기, AC RMS-전체 화면(표준 편차), 비율-N회 주기, 비율-전체 화면 시간 : 기간, 주파수, 카운터, +폭, -폭, 버스트 폭, +듀티 사이클, - 듀티 사이클, 비트레이트, 상승 시간, 하강 시간, 지연, 위상, 최소값 Y에서의 X, 최대값 Y에서의 X 카운트 : 양의 펄스 카운트, 음의 펄스 카운트, 상승 에지 카운트, 하강 에지 카운트 혼합 영역-N회 주기, 영역-전체 화면
카운터 (8디지트 정밀 카운터에 대해서는 32페이지 참조)		주파수 카운터 내장 소스 : 모든 아날로그 또는 디지털 채널의 소스 분해능 : 5디지트 최대 주파수 : 오실로스코프 대역폭
파형 수학		
수학 함수의 개수		2개, FFT와 1개의 수학 함수를 동시에 표시. 캐스케이딩 가능
산술		더하기, 빼기, 곱하기, 나누기, 차동, 통합, FFT, Ax + B, 제곱, 제곱근, 절대값, 상용 로그, 자연 로그, 지수, 베이스 10 지수, 저역 통과 필터, 고역 통과 필터, 평균값, 평활, 포락선, 확대, 최대 홀드, 최소 홀드, 측정 트렌드, 차트 로직 버스 (타이밍 또는 상태)
향상된 FFT	레코드 크기	최대 64kpts 분해능
	윈도우 유형	해닝 (hanning), 플랫탑 (flat top), 직사각형, 블랙맨-해리스 (Blackman-Harris)
	타임 게이팅 FFT	줌 뷰에서 FFT 분석을 위해 데이터의 시간 범위를 게이팅. 시간 및 주파수 도메인 상관 관계 분석용
	파형	FFT, 최대 홀드, 최소 홀드, 평균
	피크 검색	최대 11개 피크, 임계값 및 과도 출력 제어
검색, 탐색 및 lister		
유형		에지, 펄스 폭, 상승/하강, 런트 주파수 피크, 시리얼 버스 1, 시리얼 버스 2
복사		트리거에 복사, 트리거로부터 복사
주파수 피크	소스	수학 함수
	최대 피크 개수	11
	제어	주파수 또는 진폭 순으로 결과 표시
결과 디스플레이		이벤트 lister 또는 탐색 탐색 또는 터치 이벤트 lister 엔트리를 통해 수동 또는 자동으로 스크롤하여 특정 이벤트로 점프
디스플레이 특성		
디스플레이 특성		8.5인치 정전식 터치/제스처 지원 디스플레이
분해능		800(H) x 480(V) 픽셀 포맷 (화면 영역)
계수선		강도 컨트롤이 있는 8개의 세로 눈금*10개의 가로 눈금
형식		YT, XY 및 롤
최대 파형 업데이트 속도		초당 1,00만 개 이상의 파형
지속성		Off, 무한, 가변 지속성 (100ms - 60s)
강도 그라데이션		64단계 밝기 강도

1. 보증 사양을 나타내며 다른 모든 사항은 일반 사양입니다.
   S사양은 30분의 예열시간 후에 유효하며 펌웨어 교정 온도로부터 ±10 °C 의 오차가 있습니다.
2. 1 mV/div 및 2 mV/div는 4 mV/div 설정의 확대율입니다. 수직 정확도 계산의 경우, 1 mV/div 및 2 mV/div 감도 설정에 32 mV의 풀 스케일을 사용하십시오.

성능 특성

WaveGen - 내장 펑션/임의 파형 발생기 (일반적 사양)	
WaveGen out	전면판 BNC 커넥터
파형	사인, 사각, 램프, 펄스, DC, 노이즈, 사인 카디널(Sinc), 지수형 상승, 지수형 하강, 심장 박동, 가우스 펄스, 임의
변조	변조 유형: AM, FM, FSK 반송파 파형: 사인, 램프, 사인 카디널, 지수형 상승, 지수형 하강, 심장 박동. 변조 소스: 내부 (외부 변조 기능 없음) AM : 변조 : 사인, 사각, 램프 변조 주파수 : 1 Hz ~ 20 kHz 깊이 : 0% ~ 100% FM : 변조 : 사인, 사각, 램프 변조 주파수 : 1 Hz ~ 20 kHz 최소 반송파 주파수 : 10 Hz 편차 : 1 Hz ~ 반송파 주파수 또는 (2e12/반송파 주파수) 중 더 작은 것 FSK : 변조 : 50% 듀티 사이클 사각파 FSK 속도 : 1 Hz ~ 20 kHz 홉 주파수 : 2 x FSK 속도 ~ 10MHz
사인	주파수 범위 : 0.1 Hz ~ 20 MHz 진폭 편평성 : ±0.5dB(1 kHz에 비례) 고조파 왜곡 : -40dBc 스퓨리어스(비고조파) : -40 dBc 총 고조파 왜곡 : 1% SNR(50 Ω 로드, 500MHz BW) : 40 dB(Vpp≥0.1 V), 30 dB(Vpp<0.1 V)
사각파/펄스	주파수 범위 : 0.1 Hz ~ 10 MHz 듀티 사이클 : 20 ~ 80% 듀티 사이클 분해능 : 1 % 또는 10 ns 중 큰 값 펄스 폭 : 20 ns(최소값) 상승/하강 시간 : 18 ns(10 ~ 90%) 펄스 폭 분해능 : 10 ns 또는 5디지트 중 큰 값 오버슈트 : < 2% 비대칭(50% DC에서) : ±1%±5ns 지터(TIE RMS) : 500 ps
램프/삼각파	주파수 범위 : 0.1 Hz ~ 200 kHz 선형성: 1% 가변 대칭 : 0 ~ 100% 대칭 분해능: 1%
노이즈	대역폭 : 20 MHz (일반용)
사인 카디널 (Sinc)	주파수 범위 : 0.1 Hz ~ 5.0 MHz
지수형 상승/하강	주파수 범위 : 0.1 Hz ~ 5.0 MHz
심장박동	주파수 범위 : 0.1 Hz ~ 200.0 kHz
가우스 펄스	주파수 범위 : 0.1 Hz ~ 5.0 MHz
임의	파형 길이 : 1 ~ 8k 포인트 진폭 분해능 : 10비트 (부호 비트 포함)[1] 반복 속도 : 0.1 Hz ~ 12 MHz 샘플링 속도 : 100 MSa/s 필터 대역폭 : 20 MHz

1. 내부 감쇠기 스테핑 때문에 출력에서는 최대 분해능을 지원하지 않습니다.

성능 특성

WaveGen – 내장 펑션/임의 파형 발생기 (일반적 사양) (계속)	
주파수	사인파 및 램프 정확도: 130 ppm (주파수<10 kHz) 50 ppm (주파수>10 kHz) 사각파 및 펄스 정확도: [50+주파수/200] ppm (주파수<25 kHz) 50 ppm (주파수≥25 kHz) 분해능 : 0.1 Hz 또는 4디지트 중 큰 값
주파수	범위 : 20 mVpp ~ 5 Vpp (Hi-Z으로 종단된 경우) 10 mVpp ~ 2.5 Vpp (50 Ω으로 종단된 경우)1 분해능 : 100 µV 또는 3디지트 중 높은 값 정확도 : 2% (주파수=1 kHz)
DC 오프셋	범위 : ±2.5 V (Hi-Z1으로 종단된 경우) ±1.25 V (50 Ω으로 종단된 경우) 분해능 : 100 µV 또는 3디지트 중 높은 값 정확도 (파형 모드) : ± 오프셋 설정의 1.5% ± 진폭의 1% ± 1 mV 정확도 (DC 모드) : ± 오프셋 설정의 1.5% ± 3 mV
트리거 출력	Trig Out BNC에서 트리거 출력 제공
메인 출력	임피던스 : 50 Ω 일반 절연 : 지원되지 않음, 메인 출력 BNC는 접지 보호 : 과부하 시 자동으로 출력 비활성화

1. 가우스 펄스 : 최대 4 Vpp는 Hi-Z로. 최대 2 Vpp는 50 Ω으로 종단

디지털 전압계 (일반적 사양)	
펑션	ACrms, DC, DCrms
분해능	ACV/DCV : 3디지트
측정 속도	초당 100회
자동 범위 조정	수직 진폭을 자동 조정하여 동적 측정 범위를 최대화
자동 범위 조정	이전 3초 간 피크 범위를 포함하여 최근 측정값을 그래픽으로 표시

정밀 카운터 / 토탈라이저 (일반적 사양)		
정밀 카운터 / 토탈라이저 (일반적 사양)	소스	모든 아날로그 채널 또는 트리거 한정 이벤트
	분해능	8디지트 (트리거 한정 이벤트에 대해 8디지트)
	트리거 한정 이벤트	1 GHz
	트리거 한정 이벤트	트리거 한정 이벤트에 대해 1/ (트리거 홀드오프 타임) (최대 25 MHz, ,최소 데드 타임 40 ns)
측정		주파수, 기간, 토탈라이즈
토탈라이저	카운터 크기	64비트 토탈라이즈 카운터
	에지	상승 또는 하강
	게이팅	양 또는 음의 레벨 소스를 제외하고 아날로그 채널에서 선택
시간 레퍼런스		내부 또는 외부의 10 MHz 레퍼런스 클럭

성능 특성

연결	
표준 포트	후면판에 있는 1개의 USB 2.0 고속 디바이스 포트 USBTMC 프로토콜 지원. 전면판과 후면판에 있는 2개의 USB 2.0 고속 호스트 포트. 메모리 장치, 프린터 및 키보드 지원.
포트 옵션	GPIB, LAN (10/100Base-T), WVGA 비디오 출력
트리거 출력	후면판의 BNC 커넥터. 모드 지원 : 트리거, 마스크 및 파형 발생기 sync 펄스
일반 특성 및 환경 특성	
전력선 소비	100 W
전력 전압 범위	100~120 V, 50/60/400 Hz. 100~240 V, 50/60 Hz ± 10% 자동 범위 조정
온도	작동 시 : 0 ~ +55 ℃ 비작동 시 : -30 ~ +71 ℃
습도	작동 시 : 최대 80% RH(+40°C 이하에서), 최대 45% RH(최대 +50°C에서) 비작동 시 : 최대 95% RH(최대 40°C에서), 최대 45% RH(최대 50°C에서)
고도	작동 시 : 최대 4,000m, 비작동 시 15,300m
전자기 호환성	EMC 지침(2004/108/EC) 준수, IEC 61326-1:2005/EN 준수 또는 능가 61326-1:2006 그룹 1 클래스 A 요구사항 CIS PR 11/E N 55 0 11 IEC 61000-4-2/EN 61000-4-2 IEC 61000-4-3/EN 61000-4-3 IEC 61000-4-4/EN 61000-4-4 IEC 61000-4-5/EN 61000-4-5 IEC 61000-4-6/EN 61000-4-6 IEC 61000-4-11/EN 61000-4-11 캐나다: ICES-001:2004 호주/뉴질랜드: AS/NZS
안전	UL61010-1 2nd Edition, CAN/CSA22.2 No. 61010-1-04
진동	IEC60068-2-6 및 MIL-PRF-28800 충족, 클래스 3 랜덤
충격	IEC 60068-2-27 및 MIL-PRF-28800 충족, 클래스 3 랜덤(작동 시: 30g, ½ 사인 11ms 지속 시간, 주축을 따라 3개의 축당 3회의 충격, 총18회 충격)
치수	381mm(15인치) W x 204mm(8인치) H x 142mm(5.6인치) D
무게	순 중 량: 4.0 kg(9.0 lbs), 선적 중량 : 4.2 kg (9.2 lbs)

성능 특성

비휘발성 스토리지		
참조 파형 디스플레이		2개의 내부 파형 또는 USB Thumb 드라이브. 한 번에 1개의 참조 파형 표시.
참조 파형 디스플레이	셋업 / 이미지	셋업(*.scp), 8비트 또는 24비트 비트맵 이미지(*.bmp), PNG 24비트 이미지(*.png),
	파형 데이터	CSV 데이터(*.csv), ASCII XY 데이터(*.csv), 바이너리 데이터(*.bin), Lister 데이터(*.csv), 참조 파형 데이터(*.h5), 멀티채널 파형 데이터(*.h5), 임의 파형 데이터(*.csv)
	어플리케이션 데이터	마스크(*.msk), 전력 고조파 데이터(*.csv), USB 신호 품질(*.html 및 *.bmp)
	분석 결과 (*.csv)	커서 데이터, 측정 결과, 마스크 테스트 통계, 검색, 세그먼화된 타임 스탬프
최대 USB 플래시 드라이브 크기		업계 표준 플래시 드라이브를 지원
USB 플래시 드라이브 없이 셋업		10개의 내부 셋업
USB 플래시 드라이브를 이용한 셋업		USB 드라이브 크기에 따라 제한

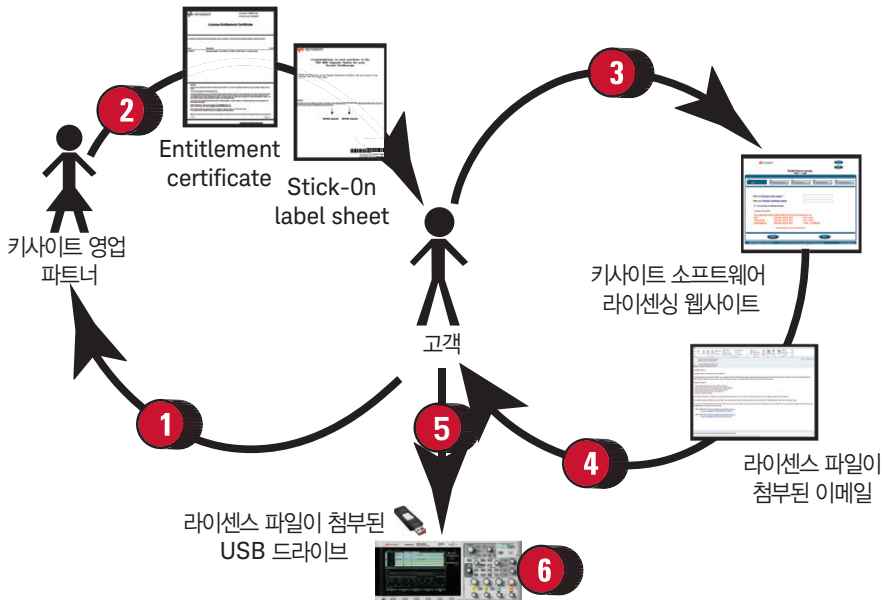
오실로스코프에서 기본 제공	
공장 워런티	3년 워런티 (패시브 프로브 등 일련 번호가 부여되지 않은 액세서리는 90일)
교정	교정 성적서, 교정 간격 3년
표준 보안 삭제	
프로브	
N2890A 패시브 프로브 500 MHz 10:1 감쇠	채널당 1개
N2756A 16개 디지털 채널 MSO 케이블	모든 MSO 모델 및 DSOX3MSO에서 오실로스코프당 1개 포함
인터페이스 및 내장형 도움말 언어 지원 영어, 중국어 간체, 중국어 번체, 체코어, 프랑스어, 독일어, 이탈리아어, 일본어, 한국어, 포르투갈어, 러시아어, 스페인어, 폴란드어, 태국어, 터키어	
문서	현지화된 사용자 가이드, 서비스 가이드 및 프로그래머 매뉴얼이 수록된 CD
현지화된 전원 코드 및 오버레이	

MET/CAL 절차에 대해 알아보려면 아래의 Cal Labs Solutions 링크를 클릭하십시오.
http://www.callabsolutions.com/products/Keysight/
이러한 절차는 고객에게 무료로 제공됩니다.

관련 자료

문서 제목	문서 유형	문서 번호
InfiniiVision 3000 X-시리즈 오실로스코프용 시리얼 버스 어플리케이션	데이터 시트	5990-6677EN
InfiniiVision 3000 X-시리즈 오실로스코프의 전력 측정	데이터 시트	5990-8869EN
InfiniiVision 시리즈 오실로스코프를 위한 마스크/파형 한계 테스트	데이터 시트	5990-3269EN
Oscilloscope Time Gated Fast Fourier를 이용한 시간 상관 혼합 도메인 분석의 혁신	어플리케이션 노트	5992-0244EN
키사이트의 InfniiVision 3000T X-시리즈 대 Danaher-Tektronix MDO3000 시리즈 오실로스코프 비교	경쟁 제품 비교	5992-0116EN
키사이트 InfniiVision 3000T X-시리즈 오실로스코프 제품 팩트 시트	제품 팩트 시트	5992-0150EN
Zone 트리거링을 통해 간헐적 이상 신호 및 복잡한 신호에 대해 트리거링 수행	어플리케이션 노트	5991-1107EN

라이센스 전용 대역폭 업그레이드 및 측정 어플리케이션

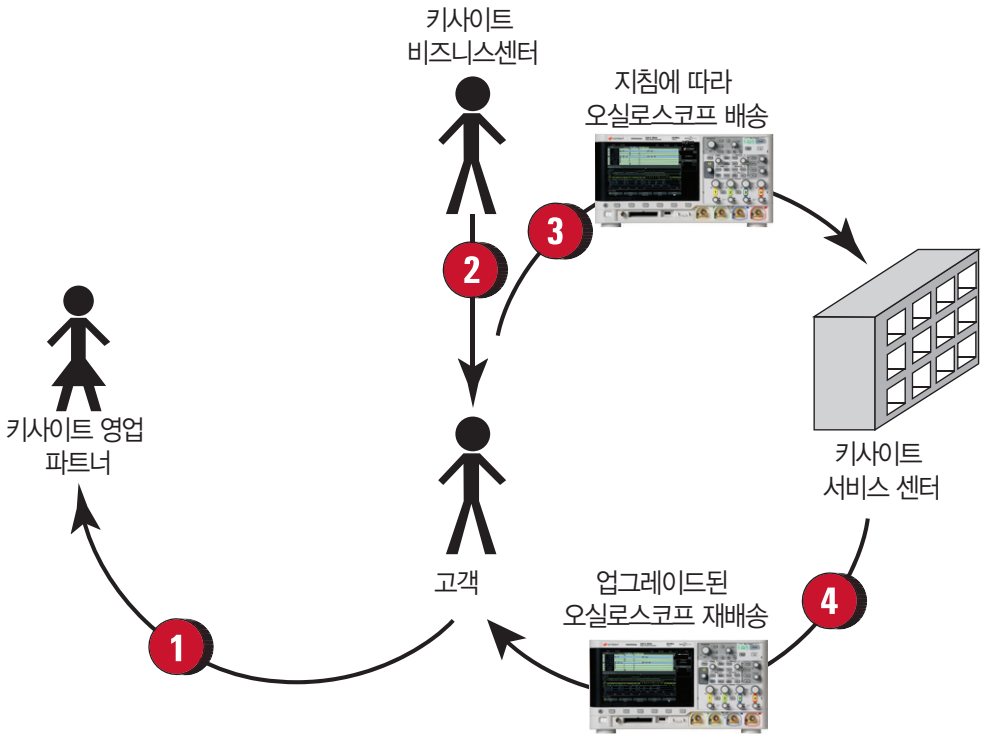


라이센스 전용 대역폭 업그레이드 모델	
3000T X-시리즈	
DSOXT3B1T22	라이센스 전용 100 MHz에서 200 MHz으로 업그레이드, 2채널
DSOXT3B1T24	라이센스 전용 100 MHz에서 200 MHz으로 업그레이드, 4채널
DSOXT3B3T52	라이센스 전용 350 MHz에서 500 MHz으로 업그레이드, 2채널
DSOXT3B3T54	라이센스 전용 350 MHz에서 500 MHz으로 업그레이드, 4채널
측정 어플리케이션	
DSOX3AERO	MIL-STD 1553 및 ARINC 429 시리얼 트리거링 및 분석
DSOX3AUDIO	오디오 시리얼 트리거링 및 분석 (I^2S)
DSOXT3AUTO	자동차 시리얼 트리거링 및 분석 (CAN/CAN-FD/LIN)
DSOX3COMP	컴퓨터 시리얼 트리거링 및 분석 (RS232/UART)
DSOX3EMBD	Embedded serial triggering and analysis (I^2C, SPI)
DSOX3FLEX	FlexRay 시리얼 트리거링 및 분석
DSOX3MASK	마스크 한계 테스트
DSOXT3MSO	MSO 업그레이드 : 16개의 디지털 타이밍 채널 추가 (N2756A MSO 케이블은 별도 제공)
DSOX3PWR	전력 분석 어플리케이션
DSOXT3SENSOR	SENT(Single Edge Nibble Transmission) 트리거 및 디코더
DSOX3VID	향상된 기능의 비디오/TV 어플리케이션 패키지
DSOX3WAVEGEN	WaveGen 20 MHz AWG
DSOXT3DVMCTR	디지털 전압계 및 8디지트 카운터 통합
DSOXEDK	교육 키트
DSOXT3APPBNDL	3000T X-시리즈를 위한 SW 어플리케이션 번들 라이센스

1. 키사이트 영업 파트너에게 라이센스 전용 대역폭 업그레이드 또는 측정 어플리케이션 제품을 주문합니다. 여러 대역폭 업그레이드 단계가 필요한 경우, 현재의 대역폭에서 원하는 대역폭으로 업그레이드하는 데 필요한 해당 업그레이드 제품을 모두 주문하십시오.
2. 측정 어플리케이션의 경우, 인쇄본 또는 전자문서 .pdf 권한 인증서가 제공됩니다. 대역폭 업그레이드만 주문한 경우에는 인쇄본 권한 인증서 외에 업그레이드된 대역폭 사양을 나타내는 스티커식 라벨 문서가 제공됩니다.
3. 특정 3000T X-시리즈 오실로스코프 모델 번호 및 일련 번호 장비에 대한 라이센스 파일을 생성하기 위해 필요한 지침과 인증서 번호는 권한 인증서에 들어 있습니다.
4. 이메일을 통해 라이센스 파일과 설치 지침이 제공됩니다.
5. 이메일에서 라이센스 파일(확장자 .lic)을 USB 드라이브로 복사한 다음 구매한 대역폭 업그레이드 또는 측정 어플리케이션을 이메일의 지침에 따라 오실로스코프에 설치합니다.
6. 대역폭 업그레이드만 수행하는 경우에는 오실로스코프의 전면판과 후면판에 업그레이드된 대역폭의 스티커식 라벨을 부착하십시오. 오실로스코프의 모델 번호와 일련 번호는 변경되지 않습니다.

*이들 제품에 대한 키사이트로 반환(Return-to-Keysight) 서비스센터 업그레이드 프로세스는 다음 페이지를 참조하십시오.

키사이트로 반환(Return-to-Keysight) 서비스센터 대역폭 업그레이드



키사이트로 반환(Return-to-Keysight) 대역폭 업그레이드 모델 3000T X-시리즈	
3000T X-시리즈	
DSOXT3B1T32U	2채널 서비스센터 100 MHz에서 350 MHz으로 업그레이드
DSOXT3B1T52U	2채널 서비스센터 100 MHz에서 500 MHz로 업그레이드
DSOXT3B1T102U	2채널 서비스센터 100 MHz에서 1 GHz로 업그레이드
DSOXT3B1T34U	4채널 서비스센터 100 MHz에서 350 MHz로 업그레이드
DSOXT3B1T54U	4채널 서비스센터 100 MHz에서 500 MHz로 업그레이드
DSOXT3B1T104U	4채널 서비스센터 100 MHz에서 1 GHz로 업그레이드
DSOXT3B2T32U	2채널 서비스센터 200 MHz 에서 350 MHz로 업그레이드
DSOXT3B2T52U	2채널 서비스센터 200 MHz에서 500 MHz로 업그레이드
DSOXT3B2T102U	2채널 서비스센터 200 MHz에서 1 GHz로 업그레이드
DSOXT3B2T34U	4채널 서비스센터 200 MHz에서 350 MHz로 업그레이드
DSOXT3B2T54U	4채널 서비스센터 200 MHz에서 500 MHz로 업그레이드
DSOXT3B2T104U	4채널 서비스센터 200 MHz에서 1 GHz로 업그레이드
DSOXT3B3T102U	2채널 서비스센터 350 MHz에서 1 GHz로 업그레이드
DSOXT3B3T104U	4채널 서비스센터 350 MHz에서 1 GHz로 업그레이드
DSOXT3B5T102U	2채널 서비스센터 500 MHz에서 1 GHz로 업그레이드
DSOXT3B5T104U	4채널 서비스센터 500 MHz에서 1 GHz로 업그레이드

1. 키사이트 영업 파트너에게 키사이트로 반환(Return-to-Keysight) 서비스센터 대역폭 업그레이드 제품을 주문합니다. 대역폭 업그레이드 제품 가격에 배송비가 추가됩니다.
2. 서비스센터 설치 프로세스 및 타이밍과 관련하여 키사이트 비즈니스센터가 연락할 것입니다. 서비스센터에서 부품 이용이 가능할 때 나중에 다시 연락을 받을 때까지 오실로스코프를 계속 사용합니다.
3. 제공된 지침에 따라 오실로스코프를 서비스센터로 배송합니다.
4. 서비스센터는 업그레이드된 오실로스코프에 업그레이드된 대역폭 사양을 나타내는 스티커식 라벨을 전면판과 후면판에 부착하여 재배송합니다. 오실로스코프의 모델 번호와 일련 번호는 변경되지 않습니다.

myKeysight

myKeysight
www.keysight.com/find/mykeysight
사용자에게 가장 필요한 정보로 맞춤형 페이지를 설정할 수 있습니다.

www.axiestandard.org
AXIe(AdvancedTCA® Extensions for Instrumentation and Test)는 범용 테스트 및 반도체 테스트를 위해 AdvancedTCA를 확장한 공개 표준입니다. 키사이트는 AXIe 컨소시엄의 창립 회원입니다. ATCA®, AdvancedTCA®, 그리고 ATCA 로고들은 PCI 산업공학제조 그룹의 US 트레이드마크로 등록 되어있습니다.

www.lxistandard.org
LXI(LAN eXtensions for Instruments)는 테스트 시스템에 이더넷(Ethernet) 및 웹(web)의 성능을 구현합니다. 키사이트는 LXI 컨소시엄의 창립 멤버입니다.

www.pxisa.org
PXI(PCI eXtensions for Instrumentation) 모듈러 계측은 견고한 PC 기반 고성능 측정 및 자동 시스템을 제공합니다.

3년 표준 워런티
www.keysight.com/find/ThreeYearWarranty
키사이트는 보다 우수한 제품 품질 및 보다 낮은 총 소유비용을 보장해 드립니다. 키사이트는 전 세계 모든 계측기에 3년 워런티를 제공하는 유일한 테스트 및 측정 회사입니다.

키사이트 보장 프로그램
www.keysight.com/find/AssurancePlans
최대 5년간의 제품 보호를 통해 갑작스러운 예산 지출을 피하고 최적의 작동성을 보장함으로써 정확한 측정을 유지할 수 있습니다.

www.keysight.com/quality
키사이트테크놀로지스
DEKRA Certified ISO 9001:2008
품질 관리 시스템

키사이트 공식 채널 파트너
www.keysight.com/find/channelpartners
일거양득의 효과를 누릴 수 있도록 키사이트의 측정 전문기술 및 광범위한 제품이 채널 파트너의 편리성과 결합되었습니다.

www.keysight.com/find/3000TX-Series

키사이트테크놀로지스 제품, 어플리케이션 또는 서비스에 대한 자세한 정보는 키사이트로 문의하십시오.
www.keysight.com/find/contactus

본사
주소 | 서울 영등포구 여의나루로 57 20층 (신송 센터빌딩) 여의도 우체국 사서함 633
전화 | 1588-5522
팩스 | 2004-5522

계측기 고객 센터
전화 | 080-769-0800
팩스 | 080-769-0900

기술지원부
어플리케이션 및 교육 관련 문의
전화 | (02)2004-5212
팩스 | (02)2004-5199

대전사무소
주소 | 대전 서구 한밭대로 755 삼성생명빌딩 15층
전화 | (042) 489-7950
팩스 | (042) 489-7946

대구사무소
주소 | 대구광역시 동구 동대구로 441 18층 (영남타워)
전화 | (053)740-4900
팩스 | (053)740-4989

온라인 문의 :
www.keysight.com/find/contactus

KEYSIGHT TECHNOLOGIES

본 문서는 예고 없이 변경될 수 있습니다.
© Keysight Technologies, 2014
Published in USA, November 19, 2014
5992-0140KOKR
www.keysight.com