

확장 가능한 고성능 오실로스코프

DPO70000SX Series Datasheet



DPO70000SX는 최대 70GHz의 아날로그 대역폭에 대한 초고대역폭 실시간 신호 획득 및 분석 기능을 제공합니다. 특허 받은 ATI(비동기 시간 인터리빙) 아키텍처는 실시간 신호 획득을 위해 가장 낮은 노이즈와 가장 높은 충실도를 제공합니다.

- 우수한 신호 충실도 및 우수한 신호-노이즈 비율
- 가장 정확한 분석을 위한 안정적이고 정밀한 다중 채널 타이밍
- 향후 확장과 간단한 재구성을 위해 유연성을 갖춘 소형 장비 패키지

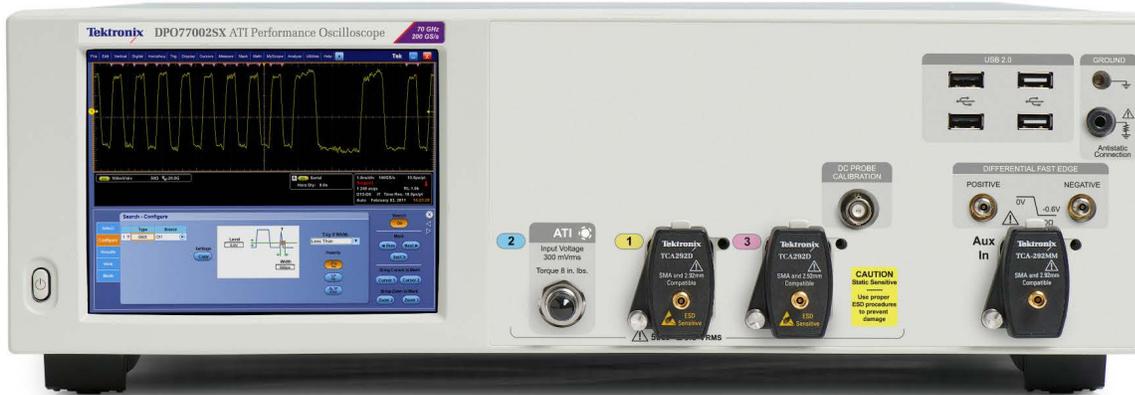
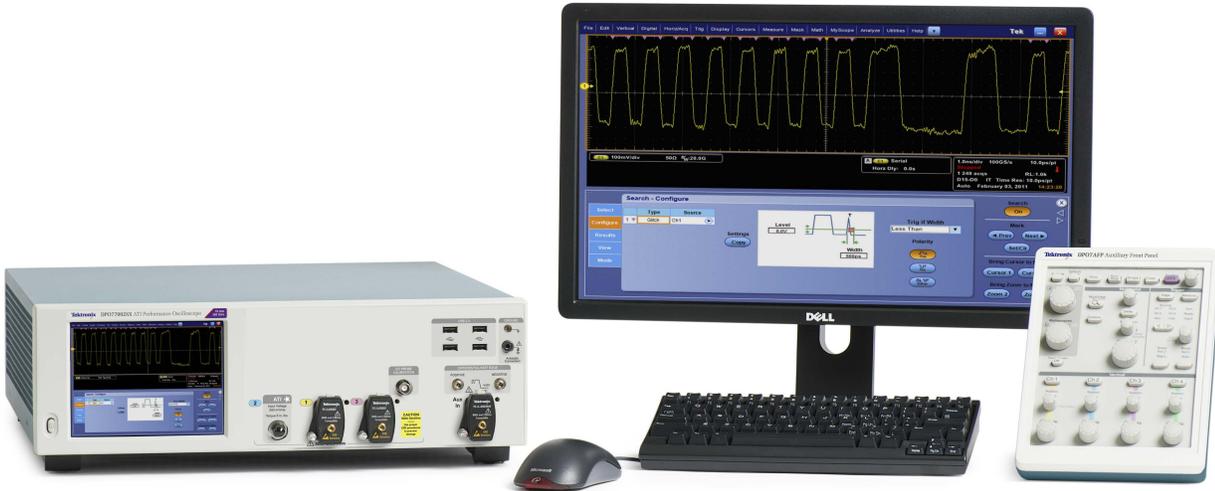
소개

DPO70000SX 시리즈 오실로스코프는 초광대역 애플리케이션에 가장 정확한 실시간 성능을 제공합니다.

- 특허 받은 ATI 아키텍처를 사용하는 저소음, 70GHz 실시간 신호 캡처
- 가장 많은 기능이 있는 다중 채널 시스템을 위한 소형 5 1/4"(3U) 장비 패키지
- UltraSync 다중 장치 시간 동기화 버스를 사하는 정밀하고 확장 가능한 성능
- >25GHz 에지 트리거 대역폭, 고유한 엔벨로프 트리거를 사용하는 가장 높은 트리거 성능
- 14.1Gbps 하드웨어 직렬 트리거 - 지정된 8b/10b, 64b/66b 또는 일반 NRZ 패턴의 첫 번째 인스턴스에서 트리거링을 보장하여 패턴에 따라 달라지는 효과를 분리할 수 있습니다.
- 비트 오류 감지기 - 이 기능은 트리거 시스템 내에서 구현되며 비트 누락 없이 정의된 패턴 파일에 대해 간단한 비트 오류 측정 기능을 제공합니다.

낮은 노이즈, 고충실도 신호 획득은 장거리 코히런트 광학, 400G 데이터콤 및 광대역 RF와 같은 초광대역 애플리케이션에서 매우 중요합니다. 플래그십 DPO77002SX 모델에서는 ATI(Asynchronous Time Interleaving) 아키텍처를 사용하여 70GHz 및 200GS/s(5ps/샘플) 실시간 획득 성능을 달성합니다. 이 특허 받은 대형 아키텍처는 기존 대역폭 인터리빙 방법에 비해 고유한 노이즈 이점이 있습니다. DPO70000SX는 복잡한 광학 변조 분석, 고속 직렬 신호 처리 및 주파수에 대한 지터 및 노이즈 분석, 광대역 RF 신호에 대한 위상 및 변조 분석에 대

하여 최저의 노이즈, 최고의 충실도 및 최대의 성능을 제공합니다.



DPO7000SX ATI 고성능 오실로스코프

- 70GHz, 59GHz 또는 50GHz 아날로그 대역폭

- 낮은 노이즈 ATI 아키텍처
- 200GS/s, 5ps/샘플 실시간 샘플링 속도



DPO7000SX TekConnect 고성능 오실로스코프

- 33, 25, 23, 20, 16 또는 13GHz 아날로그 대역폭
- 100GS/s, 10ps/샘플 실시간 샘플링 속도
- ATI 70GHz, 59GHz, 50GHz 모델로 업그레이드할 수 있는 대역폭

애플리케이션

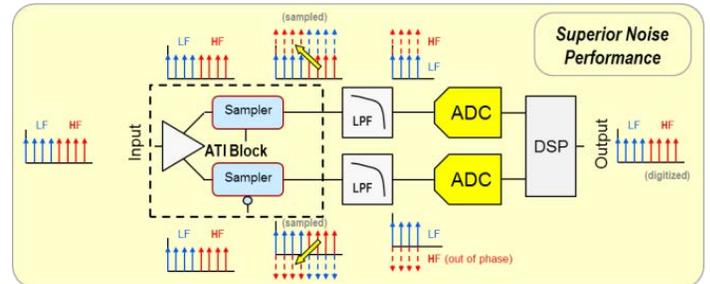
- 코히런트 광학 변조 분석
- 연구 및 국방 데이터 획득 및 분석
- 100G/400G 데이터콤 시스템 디버깅
- PCIe 디버깅 및 컴플라이언스 테스트
- 고속 직렬 통신 디버깅 및 컴플라이언스 테스트
- PCIe, USB, Thunderbolt, HDMI, DisplayPort 등

가장 낮은 노이즈를 제공하는 ATI 아키텍처

초고대역폭 신호를 디지털화하기 위한 이전의 실시간 스코프 솔루션에서는 신호 에너지를 두 개의 디지털화 경로에 분배한 다음 DSP를 사용하여 입력 신호를 재구성합니다. 기존 체계와는 다르게, Tektronix의 고유한 ATI 아키텍처는 모든 신호 에너지를 양쪽 디지털화 경로에 전달하는 대칭 기술을 제공하여 고유한 노이즈 이점을 제공합니다.

이 다이어그램에는 입력 신호가 ATI ASIC에 입력되어 샘플링되고 각 디지털화 하위 시스템에 교대로 전달되는 방식이 나와 있습니다. 샘플 클럭은 75GHz에서 실행되며 디지털화하

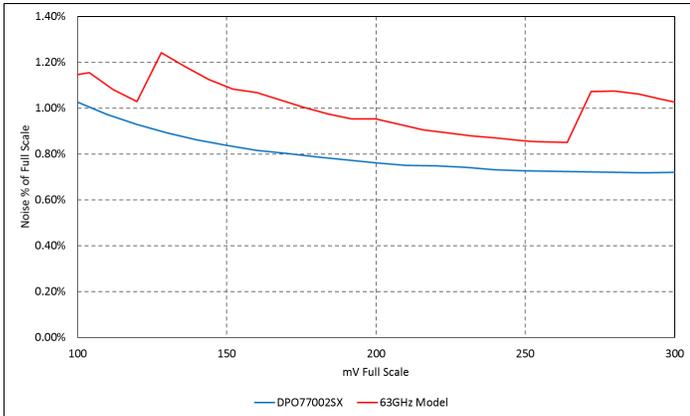
기 전에 약 37.5GHz의 입력 신호 스펙트럼을 효과적으로 폴딩합니다. 각 디지털화 경로는 100GS/s에서 작동하며 폴딩된 스펙트럼은 Nyquist 기준을 충족하기 위해 40GHz 미만의 밴드로 제한됩니다. 샘플러의 위상 반전은 하나의 디지털화 경로에서 신호 위상을 180° 반전시키는 효과가 있어 최종 디지털화된 신호를 재구성할 때 매우 큰 이점이 있습니다.



전체 신호 에너지의 두 사본이 디지털화된 상태에서 신호 스펙트럼은 샘플링 프로세스와 동일하고 DSP를 사용하여 "언폴딩"되고 입력 신호를 재현하기 위해 결합됩니다. 신호 사본 2개가 결합되기 때문에 프로세스에서는 이들 신호를 효과적으로 평균화하여 임의의 노이즈를 줄입니다. 샘플링 프로세스에 의해 도입된 위상 반전으로 중간 주파수 성분이 서로를 직접 취소하여 재구성 및 교정이 단순해집니다.

따라서 ATI 아키텍처는 기존의 디지털 대역폭 인터리빙 기법에 비해 고유한 SNR 장점이 있습니다. 이러한 기술은 입력 신호를 상위 및 하위 주파수 대역으로 즉시 분할합니다. 이렇게 하면 전력이 분할되어 하위 주파수 대역은 직접 디지털화되는 반면에 상위 주파수 대역은 믹싱 다운한 후에 디지털화해야 합니다. 이러한 비대칭 접근법을 사용하면 신호 재구성 및 교정이 더욱 어렵게 되고 통과 대역 주파수 또는 위상 응답에서 오류가 발생할 수 있습니다. 전력 분할로 신호 노이즈를 줄일 수 있는 기회가 사라집니다. ATI에서는 고유한 대칭 아키텍처를 사용하여 이러한 문제를 완화합니다.

Tektronix DPO77002SX와 다른 공급업체의 63GHz 모델(두 장비 모두 60GHz 대역폭으로 설정)의 기선 노이즈를 비교하면 가장 낮은 노이즈 수집을 제공하는 데 있어 ATI의 효율성이 입증됩니다.

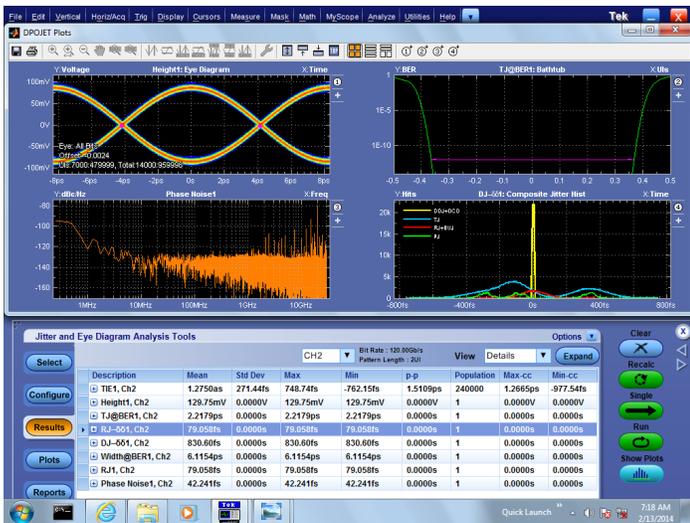


DPO77002SX 대 다른 공급업체의 63GHz 모델 비교: FS 대 mV_{FS} 설정의 기선 노이즈 %, 트레이스 중앙, 60GHz BW, 최대 샘플링 속도 설정(200GS/s 또는 160GS/s)

JNF 성능

65fs_{RMS}의 놀랍도록 낮은 샘플 클럭 지터를 제공하는 완전히 새로운 마스터 샘플 클럭 설계를 ATI로 달성하는 매우 낮은 노이즈 성능과 결합하여 DPO77002SX에서 지터 노이즈 플로어 성능의 새로운 수준에 도달할 수 있습니다. 300mV_{FS}에서 JNF는 123fs_{RMS}에 불과하여 더 낮은 대역폭의 장비에도 필적할 수 있습니다.

그림에 ATI 입력에 적용된 60GHz 사인파의 지터 분석이 나와 있습니다. 결과에는 무작위 지터 RJ가 80fs_{RMS} 미만인 깨끗한 아이가 나와 있습니다.



소형 초고성능 오실로스코프

DPO70000SX 시리즈 모델은 전례 없는 작업 공간 효율성과 장착 다기능성을 제공하는 고유한 소형 오실로스코프 패키지를 제공합니다. SX 시리즈는 대형 외부 모니터, 더 높은 수준의 자동화, 데이터 수집 및 데이터 분석 작업 공간의 분리 증가에 대한 사용자 동향에 맞춰 초광대역 실시간 수집에 대한 차별화된 접근 방식을 제공합니다.

독립형 DPO70000SX 소형 모델은 외부 디스플레이, 키보드 및 마우스를 추가하여 절반 높이에서 벤치 제품(DPO70000DX)과 동일한 기능을 제공합니다. SX 시리즈 모델은 고급 분석 소프트웨어를 호스팅할 수 있으며 벤치 모델처럼 내부 또는 외부 제어를 사용하여 자동화할 수 있습니다.

DPO77002SX 70GHz ATI 성능 오실로스코프는 70GHz, 200GS/s 획득 성능에서 채널 1개를 제공하고 33GHz, 100GS/s 획득에서 채널 2개를 제공합니다. 이 장비에는 70GHz, 1.85mm 저소음 ATI 입력 채널과 범용 TekConnect 2.92mm 입력을 포함하여 33GHz까지 다양한 프로빙 및 신호 조정 옵션이 포함되어 있습니다.



DPO73304SX 모델은 33GHz, 100GS 획득에서 채널 2개를 제공하고 23GHz, 50GS/s 실시간 획득 성능에서 채널 4개를 제공합니다. 이 모델은 DPO73304DX 벤치 모델과 유사한 획득 성능을 제공하지만 새로운 소형 장비 품 팩터입니다.

DPO70000SX 시리즈의 모든 모델은 실시간 오실로스코프에서 사용할 수 있는 최고 수준의 트리거 성능, >25GHz 에지 트리거 성능과 <40ps 글리치 트리거 성능을 달성합니다. 혁신적인 새로운 Window 트리거 유형을 통해 엔벨로프 폭을 구분하기 위한 시간 자격을 이용하여 RF 신호 버스트의 엔벨로프에서 트리거할 수 있습니다. 업계 최고의 펄스 폭 타이머 성능을 통해 고속 직렬 데이터 스트림에서 특정 비트 폭을 가장 정확하게 구분하고 의사 무작위 신호 처리 중에 "런트" 펄스를 감지할 수 있습니다. DPO70000SX 시리즈 보조 트리거 입력은 낮은 지터 에지 트리거링을 제공하고 다양한 신호 조정 솔루션을 위해 TekConnect 액세스러리를 사용합니다.

최적의 사용성

벤치 모델의 절반 높이보다 작음

DPO70000SX 시리즈 장비는 5 1/4"(3U) 패키지에 포함되어 있어 공간 사용을 최적화하고 매우 다양한 장착 구성을 지원합니다. 두 개의 DPO70000SX 장비는 비슷한 등급의 벤치 장비보다 높이는 낮지만 측정 성능은 더 높습니다.

완전한 독립형 오실로스코프

SX 모델은 소형이지만 완전한 독립형 오실로스코프 기능과 성능을 제공합니다. 지터, 노이즈, 광 변조 또는 스펙트럼 분석과 같은 작업을 위해 Tektronix의 고급 분석 애플리케이션을 직접 호스팅할 수 있으며 별도의 프로세서나 제어 장치가 필요하지 않습니다.



2 x 70GHz, 4 x 33GHz 구성(모니터 및 보조 전면 패널 포함)

원하는 위치에서 익숙한 스코프 제어

DPO7AFP 보조 전면 패널은 사용자가 장비 전면에 접근할 필요 없이 친숙한 제어장치로 작동할 수 있게 하여 소형 장비 패키지를 보완하는 귀중한 사용성 액세스리입니다.



보조 전면 패널은 DPO/DSA/MSO/7000/70000 벤치 장비에 임베드된 동일한 제어 세트를 별도로 패키징된 USB 주변 장치로 제공합니다. 이 액세스리는 장착 위치로 인해 장비 전면 패널이 가려질 수 있는 경우에도 사용성을 향상시킵니다.



원격 데스크톱 작동

현재의 벤치 모델 DPO/MSO70000 시리즈 장비와 마찬가지로 DPO70000SX 모델은 Windows® Remote Desktop을 사용하여 네트워크를 통해 원격으로 작동할 수 있습니다. Windows Remote Desktop 유틸리티를 사용하면 랩이나 전 세계 어디에서도 오실로스코프에 액세스할 수 있습니다.

다중 장치 시스템을 위한 정밀 동기화

DPO70000SX 시리즈 장비에는 Tektronix UltraSync 다중 장치 시간 동기화 버스가 포함되어 있습니다. UltraSync는 모놀리식 범위에서 나타나는 성능과 동일한 성능으로 여러 장치에 걸쳐서 샘플 클럭, 트리거 및 실행 중지 제어를 동기화하는 데 사용됩니다. UltraSync 케이블은 다중 장치 시스템의 타이밍 무결성을 유지하면서 구성과 레이아웃 다기능성을 극대화하기 위해 1미터 및 2미터 길이로 제공됩니다.



- 12.5 GHz Sample Clock Reference
- Coordinated Trigger
- High speed data path

UltraSync 버스는 세 가지 요소로 구성되며, 각각 정밀한 다중 장치 작동을 위한 중요한 요소입니다.

- UltraSync에는 마스터에서 제공하는 12.5GHz 샘플 클럭 기준 신호가 포함되어 있으며 각 확장이 디지털화 과정에서 샘플 배치를 동기화하는 데 사용됩니다.



UltraSync connection on instrument with Master role



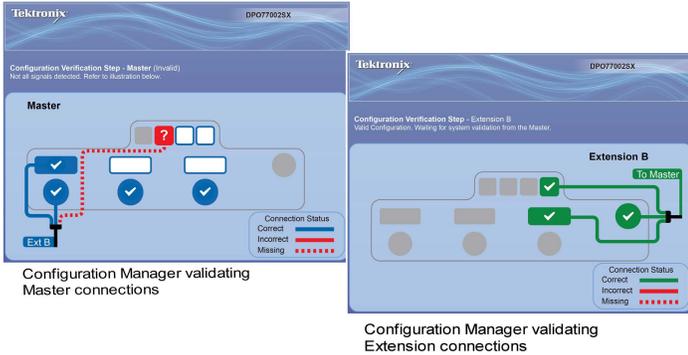
UltraSync connection on instrument with Extension role

- 트리거 버스는 다중 장치 구성의 모든 구성원에 대해 실행-중지 제어를 제공하며 마스터 또는 확장 장치에서 트리거 소스를 가져올 수 있게 합니다.
- 확장 장치에서 마스터로의 제어 및 데이터 전송은 2GB/s의 데이터 전송 속도를 지원하는 PCIe, Gen 2, x4 링크를 통해 관리됩니다.

다중 장치 기기 구성에서 작동할 때 하나의 DPO70000SX는 마스터 역할을 수행하며, 확장 모드에서 작동하는 하나 이상의 장치를 제어합니다. 모든 DPO70000SX 모델은 독립형 오실로스코프로 작동하거나 다중 장치 구성에서 마스터 또는 확장 역할을 할 수 있습니다. 역할은 UltraSync 케이블 연결에 따라 결정되며 추가 요소가 필요하지 않습니다. 이를 통해 사용자는 언제든지 다중 장치 구성을 분리할 수 있으며 제어 장치 또는 기타 액세스리 없이도 독립형 방식으로 장비를 작동할

수 있습니다. 또는 마스터와 확장 사이에 UltraSync 케이블을 추가하기만 하면 독립형 장치를 쉽게 결합할 수 있습니다.

다중 장치 구성을 시작하는 동안 구성 관리자 애플리케이션은 마스터-확장 케이블 연결을 검증하고 요소가 누락되거나 잘못 구성된 경우 그래픽 피드백을 제공합니다. 검증 후에 시스템은 내장 기능과 고급 분석 애플리케이션을 사용하여 표시 및 분석을 위해 마스터 및 확장 장치의 파형을 수집하는 TekScope 사용자 인터페이스를 제공합니다.



확장 가능한 성능과 다양한 구성

DPO7000SX 다중 장치 모드를 사용하면 다양하게 성능을 확장하고 채널 수 구성을 늘릴 수 있습니다. 마스터-확장 구성은 내부 채널과 동일한 정밀도로 동기화되고 단일 사용자 인터페이스에서 자동화된 애플리케이션의 대화형 장비 또는 프로그래밍 인터페이스로 제어되는 추가 입력 채널을 제공합니다.

성능에 대한 이러한 확장 가능한 접근 방식을 통해 사용자는 33GHz, 100GS/s 획득의 4개 채널과 같은 오늘날의 요구 사항에 적합한 성능을 구입하는 동시에 차세대 설계에 적합한 70GHz, 200GS/s 성능의 2개 채널을 보유할 수 있습니다. 이후 70GHz, 200GS/s에서 총 4개의 채널에 대해 장치 2개를 추가할 수 있습니다. 이 4장치 구성의 장치는 다른 테스트 요구 사항을 충족할 수 있도록 언제든지 쌍으로 또는 독립형 장치로 따로 배포할 수 있습니다.

또한 DPO77002SX는 RF 분석 또는 펄스 레이저 연구와 같은 단일 채널 70GHz, 200GS/s 애플리케이션에서 고유한 가치 제안을 제공합니다. 이러한 경우, 사용자는 70GHz 채널 성능을 위한 단일 장치와 함께 33GHz의 채널 2개를 구입할 수 있습니다. 더 많은 채널 수가 필요한 경우에는 추가 장치를 나중에 구입하여 UltraSync를 사용하여 결합할 수 있습니다.

지원되는 다중 장치 구성은 다음과 같습니다.

2 DPO77002SX: 70GHz, 200GS/s에서 2채널 또는 33GHz, 100GS/s에서 4채널

4 DPO77002SX: 70GHz, 200GS/s에서 4채널 또는 33GHz, 100GS/s에서 8채널¹

2 DPO75902SX: 59GHz, 200GS/s에서 2채널 또는 33GHz, 100GS/s에서 4채널

4 DPO75902SX: 59GHz, 200GS/s에서 4채널 또는 33GHz, 100GS/s에서 8채널¹

2 DPO75002SX: 50GHz, 200GS/s에서 2채널 또는 33GHz, 100GS/s에서 4채널

4 DPO75002SX: 50GHz, 200GS/s에서 4채널 또는 33GHz, 100GS/s에서 8채널¹

2 DPO73304SX: 33GHz, 100GS/s에서 4채널 또는 8채널¹ 23GHz, 50GS/s에서

4 DPO73304SX: 33GHz, 100GS/s에서 8채널¹ 또는 23GHz, 50GS/s에서 16채널¹

2 DPO72504SX: 25GHz, 100GS/s에서 4채널 또는 23GHz, 50GS/s에서 8채널¹

4 DPO72504SX: 25GHz, 100GS/s에서 8채널¹ 또는 23GHz, 50GS/s에서 16채널¹

2 DPO72304SX: 23GHz, 100GS/s에서 4채널 또는 23GHz, 50GS/s에서 8채널¹

4 DPO72304SX: 23GHz, 100GS/s에서 8채널¹ 또는 23GHz, 50GS/s에서 16채널¹

2 DPO72004SX: 20GHz, 100GS/s에서 4채널 또는 20GHz, 50GS/s에서 8채널¹

4 DPO72004SX: 20GHz, 100GS/s에서 8채널¹ 또는 20GHz, 50GS/s에서 16채널¹

2 DPO71604SX: 16GHz, 100GS/s에서 4채널 또는 16GHz, 50GS/s에서 8채널¹

4 DPO71604SX: 16GHz, 100GS/s에서 8채널¹ 또는 16GHz, 50GS/s에서 16채널¹

2 DPO71304SX: 13GHz, 100GS/s에서 4채널 또는 13GHz, 50GS/s에서 8채널¹

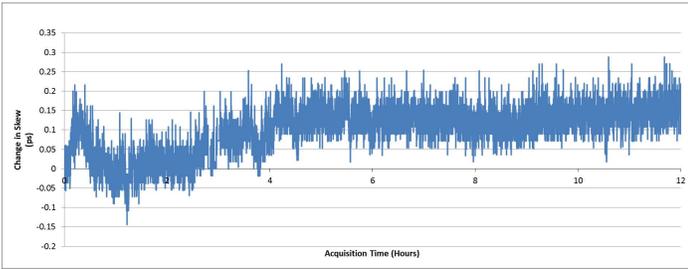
4 DPO71304SX: 13GHz, 100GS/s에서 8채널¹ 또는 13GHz, 50GS/s에서 16채널¹

지연시간 안정성

UltraSync는 다중 장치 스택의 장치 사이에서 탁월한 통합 및 시간 정렬 기능을 제공합니다. 다중 장치 스택에서 채널에 대한 지연시간 보정이 이루어지면 시간 및 온도에 따라 지연시간이 매우 안정적이 됩니다. 지연시간 안정성에 대한 사양은 $\leq 250\text{fs}_{\text{RMS}}$ 입니다. 다음 DPO77002SX 지연시간 측정 플롯을 보면 시작 온도 안정화 기간(약 1시간)을 포함하더라도 pk-pk 변화는 약 400fs이며 1시간 예열 기간 후 약 350fs pk-pk라는 것을

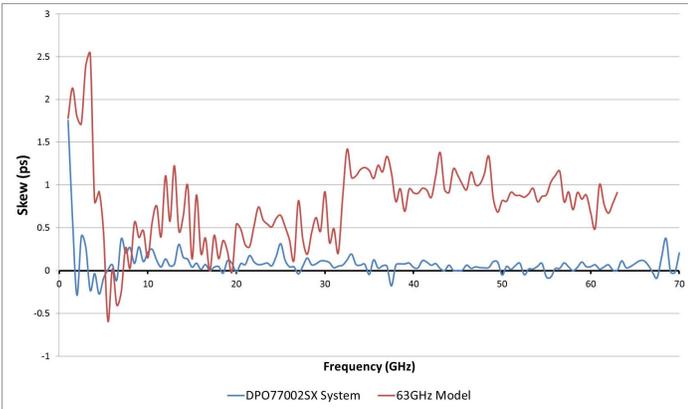
¹ 화면에는 최대 4개의 채널이 표시됩니다. 프로그램 인터페이스를 통해 사용할 수 있는 추가 채널 데이터에 액세스합니다.

알 수 있습니다. 또한 이 플롯은 이 12시간 데이터 수집에 대한 탁월한 일관성을 보여줍니다.



시간에 따른 DPO77002SX 시스템의 채널 간 지연시간 변화

지연시간의 또 다른 중요한 측면은 주파수의 변화에 따라 두 채널 간의 위상 관계가 달라지는 방식입니다(그룹 지연 효과). 다음 플롯에서는 DPS77004SX 70GHz 2유닛 시스템의 성능을 다른 공급업체의 63GHz 주파수 인터리브 채널의 성능과 비교합니다. 여기서 알 수 있는 것은 UltraSync 2채널 지연 시간 성능은 채널 2개를 포함하는 다른 공급업체의 단일 63GHz 모델의 성능보다 훨씬 뛰어나다는 것입니다.



DPO77002SX 시스템과 다른 공급업체의 63GHz 모델 사이의 채널 지연시간 대 주파수 비교.

짧은 신호 경로

70GHz 초고대역폭에서 작업할 때는 입력 신호 경로 길이를 최소화하는 것이 특히 중요합니다. DPO70000SX의 컴팩트한 특성은 테스트 대상 장치(DUT)와 장비를 함께 배치할 때 더욱 다양한 장착 옵션을 제공합니다. 보조 전면 패널 및 원격 데스크톱 연결과 같은 옵션을 사용하면 연결된 후에 장비 전면 패널에 직접 액세스할 필요가 없으므로 유연성이 향상됩니다. 따라서, SX 시리즈는 기존의 벤치 장비에 비해 다양한 DUT 구성을 처리할 때 가장 광범위한 옵션을 사용할 수 있습니다.

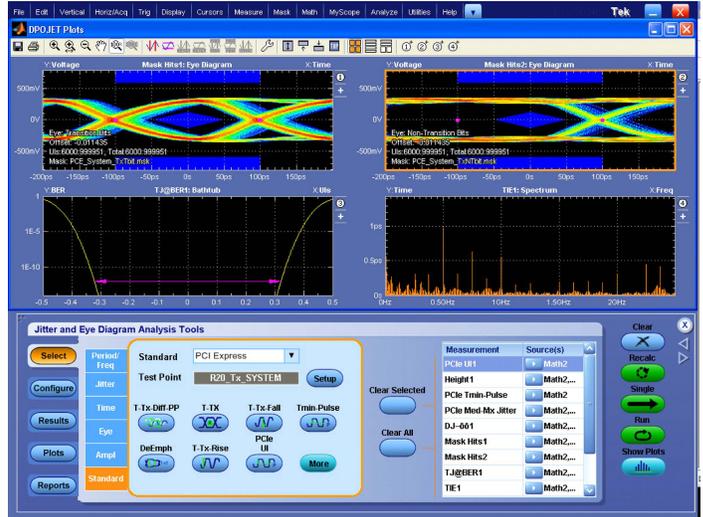
한 쌍에 있는 장치 하나를 반전시켜 다중 장치 구성에서 입력 신호 경로 길이를 최소화할 수 있습니다. 70GHz ATI 입력의 낮은 중앙 위치는 이 구성에서 장치를 작동할 때 매우 작은 입력 커넥터 간격을 제공합니다.

또한 장비는 카드 및 백플레인 상황에 대한 직각 또는 작은 DUT 주변의 대면 등 DUT 레이아웃에 맞게 다양한 각도로 배

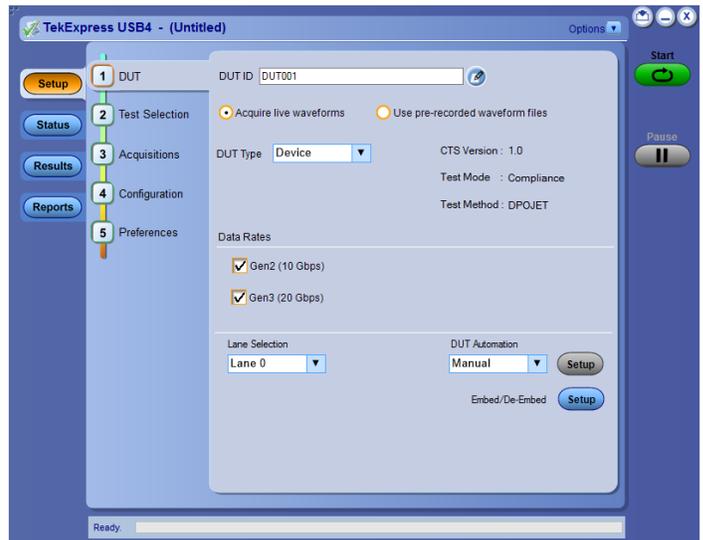
열할 수 있습니다. 이와 같은 레이아웃은 가장 짧은 입력 신호 경로를 생성하고 SNR을 최대화할 수 있습니다. 또한, 케이블 및 어댑터와 같은 신호 경로 요소의 효과를 특성화하고 제거하여 직렬 데이터 링크 분석 애플리케이션을 사용하여 최상의 분석 결과와 통찰력을 얻을 수 있습니다.

애플리케이션

고속 직렬



PCI Express® 트랜스미터 컴플라이언스 및 디버깅(옵션 PCE3, PCE4, PCE5, PCE6) - 포괄적인 테스트 지원으로 PCI Express® Rev 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0 또는 6.0 설계의 성능을 분석합니다. DPOJET 및 PAMJET 옵션 PCE3, PCE4, PCE5 및 PCE6을 사용하여 PCI-SIG 표준을 준수하는 테스트를 수행할 수 있습니다.



TekExpress® USB4 자동화 테스트 소프트웨어(옵션 USB4) - TekExpress® USB4 컴플라이언스 및 디버깅 솔루션은 새로운 USB4 라우터-호스트, USB4 라우터-장치 및 USB4 허브를 USB4 전기 컴플라이언스 테스트 사양(MSO)에 따라 검증하고 특성화할 수 있는 쉬운 방법을 제공합니다. Tektronix MSO/DPO70000DX 및 DPO70000SX 시리즈 오실로스코프(대역폭 ≥ 23GHz)는 Tektronix USB4 컴플라이언스 및 디버깅 솔루션을 지원합니다.

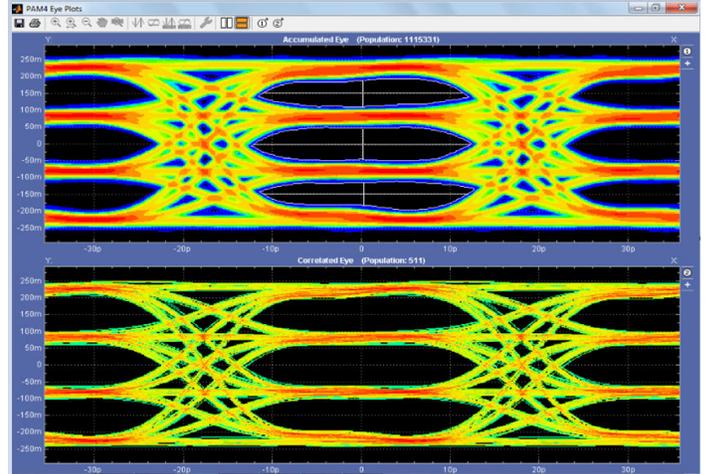
데이터콤 측정

PAM4 및 NRZ 측정

데이터콤 네트워크의 처리량은 계속 증가하고 있습니다. Tek의 DPO70000SX는 오늘날의 25/28G 업계 표준 및 그 이상에 대한 표준 검증을 수행할 준비가 되어 있습니다(아래 차트 참조). DPO70000SX, DPOJET 지터 및 노이즈 분석, 그리고 SDLA 직렬 데이터 링크 분석 도구의 강력한 조합으로 이러한 핵심 데이터콤 표준에 대한 정확한 디임베딩 및 아이 다이어그램 분석을 수행합니다. 50GHz~70GHz 모델은 베젤-통스 필터 응답에 충분한 대역폭을 제공합니다.

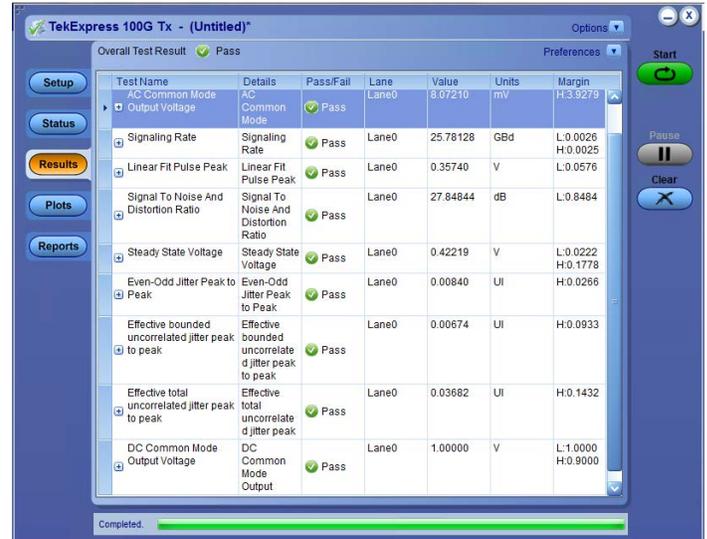
데이터콤 표준	권장 대역폭	Tektronix 스코프 모델
이더넷 10GBASE KRn 100GBASE KR-4, CR-4 100G용 25Gb Phy KR, CR	25GHz 59GHz 59GHz	DPO72504DX DPS75904SX DPS75904SX
광 채널 16Gb 32Gb	30GHz 45GHz	DPS75004SX DPS75004SX
Infiniband EDR 25Gb	50GHz	DPS75004SX
OIF-CEI 3.0 CEI-25G	70GHz	DPS77004SX
OIF-CEI 3.1 CEI-56G(PAM4) CEI-56G(NRZ)	70GHz 70GHz	DPS77004SX DPS77004SX

400G 네트워킹을 사용할 경우 이제 직렬 데이터 전송 속도는 채널당 56Gb/s에 도달하여 NRZ 신호 처리 기술의 실용성이 떨어집니다. 이 새로운 성능 수준을 달성하기 위해 대역폭에 효율적인 PAM4(4단계 펄스 진폭 변조) 신호 처리가 널리 사용되고 있습니다. 정확한 PAM4 검증은 업계 최고의 저소음 ATI 기술과 함께 DPO70000SX 시리즈를 사용하여 측정 결과에서 최상의 테스트 마진을 얻을 수 있습니다. PAM4의 분석을 위해, DPO70000SX 옵션 PAMJET-E 및 PAMJET-O에서는 업계 최고의 균등화 도구와 강력한 내장 소프트웨어 기반 클럭 복구를 결합했습니다. 이 기능은 복잡한 타이밍을 복구하고 높은 ISI PAM4 신호를 분석하는 데 필수적입니다.



옵션 PAMJET-E는 전기 측정 기능을 제공하고 옵션 PAMJET-O는 광학 측정 기능을 제공합니다. 둘 다 IEEE 및 OIF 사양을 준수합니다. 광학 인터페이스 기능은 ORR 필터가 포함된 DPO70E 시리즈 광 프로브를 통해 제공됩니다.





비트 오류 감지

비트 오류 감지기(옵션 BITERR)는 직렬 데이터 테스트를 위한 일반적인 단순 NRZ 비트 오류 감지기로, 600Mbps와 14.1Gbps 사이의 데이터 속도를 지원합니다. 직렬 트랜스미터에서 전송하는 반복 패턴에서 비트 오류를 감지합니다. 이 기능은 파형 획득이 아닌 트리거 시스템 하드웨어를 사용하므로 모든 비트를 감지하고 검증할 수 있습니다. 비트 오류 분석 중에 블라인드 기간이나 누락된 비트가 없습니다. 패턴 일치 파일을 사용하여 예상 수신 패턴을 정의합니다. PRBS 패턴이 미리 정의되어 있지만 사용자가 자신의 고유한 패턴 일치 파일을 만들 수도 있습니다. 이 옵션 기능은 프로토콜을 인식하지 않으며 프레임/기호/문자 오류를 감지하지 않습니다. 비트 오류가 감지되면 오실로스코프가 파형 획득을 트리거하여 비트 오류가 포함된 파형을 캡처합니다. 오실로스코프에 테스트 중인 직렬 데이터 스트림에 대한 옵션 직렬 디코더가 있는 경우(예: 8b10b), 획득한 파형에 디코딩된 데이터가 포함될 수 있으므로 오류 분석 및 디버깅이 쉬워집니다. ST14G 옵션이 필요합니다.

IEEE 802.3bj(KR4/CR4) 및 IEEE 802.3bm(CAUI4) 전기 실시간 트랜스미터 컴플라이언스 및 특성화 솔루션(옵션 100G-TXE) - TekExpress 100G-TXE 자동화는 100G 이더넷에서 가장 일반적인 세 가지 전기 인터페이스에 대한 턴키 테스트 및 디버깅 기능을 제공합니다. 100G-KR4/CR4/CAUI4용 도구는 단일 100G-TXE 옵션에서 함께 제공되므로 실리컨 설계자와 시스템 설계자가 KR4 및 CR4 검증을 수행할 때 도움이 될 수 있습니다.



비트 오류 감지기(옵션 BITERR) - 비트 카운트 및 감지된 오류 수에 대한 통계를 제공하고 비트 오류가 감지되면 파형 데이터를 표시합니다. 여기에 표시된 바와 같이 비트 오류 감지를 직렬 데이터 디코더(옵션)와 결합하여 오류 진단 및 디버깅을 촉진할 수 있습니다.

링크 교육

고속 직렬 링크 교육 분석(옵션 HSSLTA)은 10Gb - 200Gb 이더넷 링크에서 링크 교육 작업을 확인하고 디버깅하는 도구입니다. 설계의 상호 운용성 문제를 우려하는 네트워크 장비 공급업체 및 실리콘 공급업체에 강력한 디버깅 기능을 제공합니다. 링크 교육은 최적의 트랜시버 설정을 결정하기 위한 트랜시미터와 수신기 간의 복잡한 협상 시퀀스입니다. HSSLTA는 DPO70000SX 트리거링을 사용하여 장치 간 링크 교육 교환을 식별한 다음 링크 협상과 관련된 프로토콜, 타이밍 및 PHY 신호 처리를 분석하고 표시합니다. 이러한 통찰을 통해 설계자는 링크 교육 프로세스를 확인하고 링크 교육에 실패했을 때 발생하는 문제를 신속하고 정확하게 찾아낼 수 있습니다.

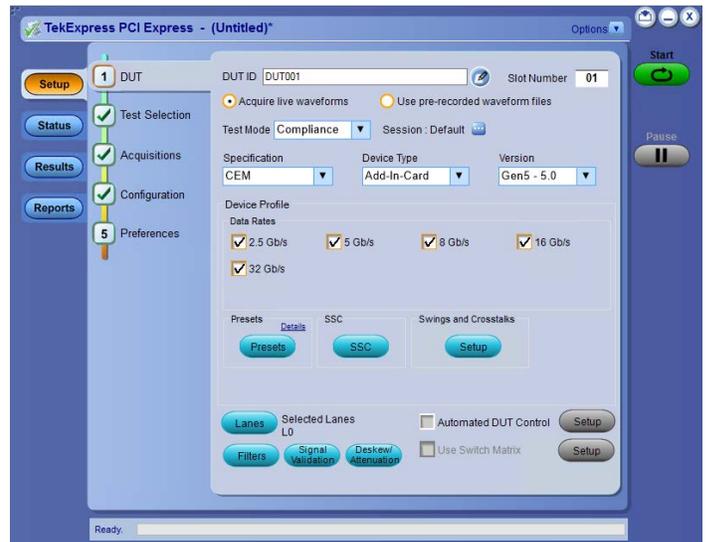
링크 교육 문제를 분리하는 가장 효율적인 방법:

- PHY 계층 신호 처리를 실시간으로 캡처하여 자세하고 깊게 살펴 볼 수 있습니다.
- 제어 채널 필터링은 중요한 대화를 저장하고 중복 복사본을 제거하여 중요한 요소만 표시합니다.
- 타임스탬프가 표시된 제어 채널 요소는 링크 교육 프로세스에 대한 자세한 정보를 추가로 제공합니다.
- PHY 신호 처리에 연결하여 빠르게 이동하여 탐색할 수 있습니다.

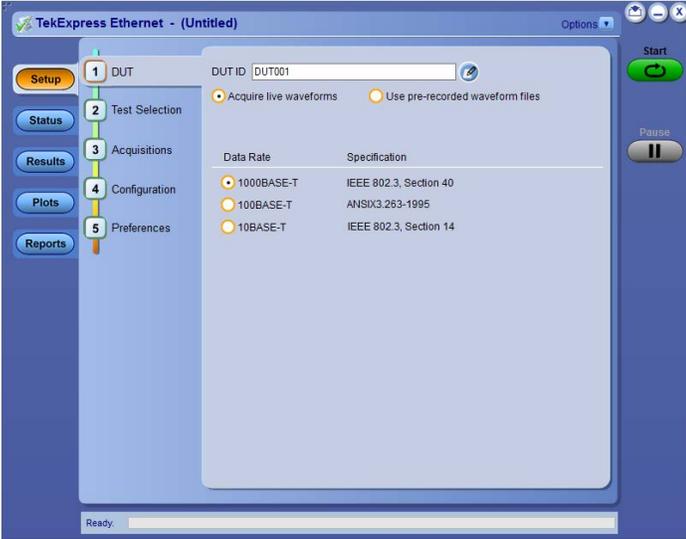


링크 교육(옵션 HSSLTA) - FastFrame 레코드를 기반으로 대화형 결과 테이블을 제공합니다. - 고속 프레임 레코드: 시간 정렬 16진수 및 비트 레벨 디코딩, 마크(프레임, 제어 채널 및 교육 데이터). 결과 표: 모든 협상 데이터가 결과 테이블에 캡처되고, 행을 클릭하여 파형을 보고, 테이블 행을 스크롤하며, 협상 요청 응답을 확인하고, 협상 데이터를 내보냅니다.

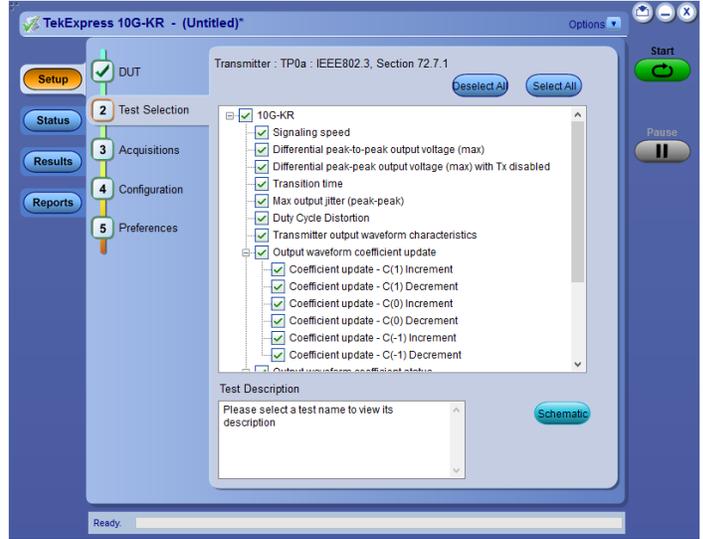
컴플라이언스 소프트웨어



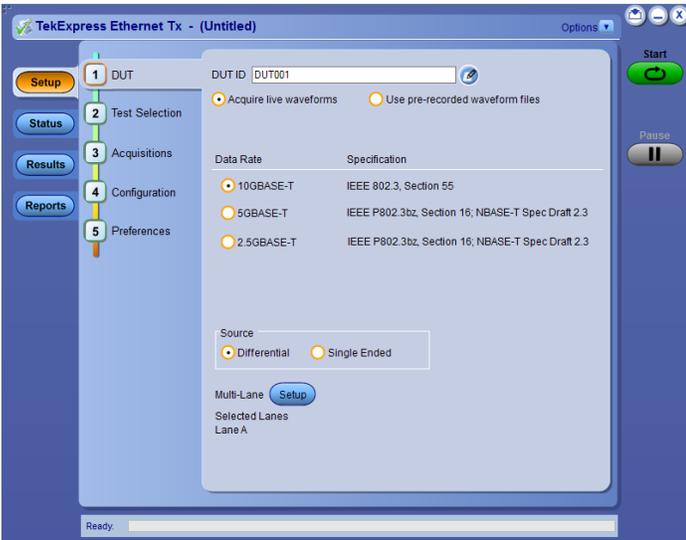
TekExpress® PCI Express Gen 1/2/3/4/5/6 자동화 테스트 소프트웨어(옵션 PCE3, PCE4, PCE5, PCE6) - 기존의 Gen1에서 최신 Gen6 BASE(2022년 10월 현재)에 이르기까지 PCI Express 트랜시미터 컴플라이언스 테스트를 위한 가장 포괄적인 솔루션을 제공합니다. PCI-SIG 사양에 해당하는 PCI Express 장치의 문제 해결 및 검증은 다릅니다. 이 애플리케이션은 테스트 유형, 장치 데이터 속도, 트랜시미터 평준화, 링크 폭 및 선택한 프로브를 바탕으로 적절한 고정기 디임베드, 기준 채널 에뮬레이션 필터 및 측정 옵션의 선택을 자동화합니다. TekExpress에는 PCI-SIG의 SigTest 테스트 소프트웨어를 Tektronix DPOJET 기반 PCI Express 지터 및 아이 다이어그램, 디버깅용 SDLA Serial Data Link Analysis Visualizer 분석 도구 및 Gen6 PAM-4 변조 분석용 PAMJET과 통합하는 컴플라이언스 자동화 솔루션이 포함되어 있습니다. 결과는 테스트 설명서를 작성할 수 있도록 포괄적인 HTML 형식으로 표시됩니다.



이더넷 컴플라이언스 테스트 솔루션(옵션 CMENET3) - 포괄적이고 통합된 Tektronix® 이더넷 도구 집합으로 이더넷 변형 10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-T에 대한 전체 PHY 계층 지원을 받습니다. 아날로그 확인, 자동 컴플라이언스 소프트웨어 및 장치 특성화 솔루션이 모두 포함됩니다.

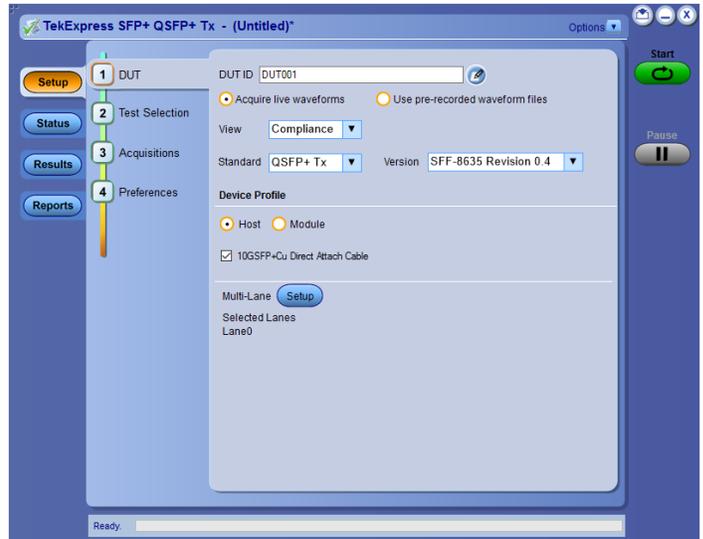


10GBASE-KR/KR4 컴플라이언스 및 디버깅 솔루션(옵션 10G-KR) - IEEE 802.3ap-2007 사양에 대한 자동 컴플라이언스 측정을 수행합니다. 이 옵션에는 DPOJET을 통한 디버깅 및 자동 컴플라이언스 솔루션이 포함됩니다. 자동 시험 설정은 약 15분 동안 탭마다 12개의 결과를 생성하고 9개의 서로 다른 측정에 대해 120개의 결과를 생성하는 송신기 평준화 레벨을 측정합니다.



TekExpress 이더넷 Tx(옵션 NBASET, XGBT2) - 10GBASE-T, NBASE-T 및 IEEE802.3bz(2.5G/5G) PMA(Physical Medium Attachment) 및 PHY(Physical-Layer) 전기 테스트를 자동화하여 이더넷 설계를 빠르고 정확하게 테스트할 수 있습니다.

SFP+/QSFP+ 트랜시미터 컴플라이언스 및 디버깅 솔루션(옵션 SFP-TX 및 SFP-WDP) - SFF-8431 및 SFF-8634 사양을 사용하여 구축된 장치의 컴플라이언스 테스트를 자동화합니다. 옵션 SFP-WDP와 함께 TWDPc(Transmitter Waveform Distortion Penalty for Copper)를 측정에 사용할 수 있습니다.



TekExpress SFP+ QSFP+ Tx(옵션 SFP-TX, SFP-WDP) - TekExpress SFP+ QSFP+ Tx는 실시간 오실로스코프 플랫폼에서 개발되었으며, 이 플랫폼은 SFF-8431 및 SFF-8634 기술로 제품을 설계하는 엔지니어에게 최적의 플랫폼입니다. 옵션 SFP-TX 및 SFP-WDP를 통해 자동화 솔루션(컴플라이언스용) 및 DPOJET 옵션(디버깅용)을 모두 사용할 수 있으며 사용자는 수동 테스트와 비교하여 테스트 시간을 최대 80% 줄일 수 있습니다. 옵션 SFP-WDP와 함께 TWDPc(Transmitter Waveform Distortion Penalty for Copper)를 사용할 수 있습니다. SFF-8431 SFP+ TWDPc 기반 Matlab 코드가 SFP-WDP 옵션에 통합되어 엔지니어들은 자동 설정에서 이 측정을 사용할 수 있습니다.

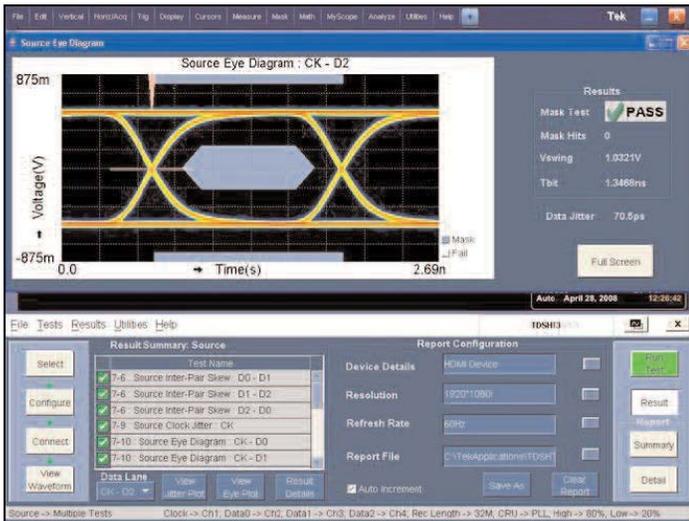
코히런트(Coherent) 광학
코히런트 광학 변조 분석

Tektronix DPO70000SX 오실로스코프는 400Gb/s 및 테라비트 기반 코히런트(Coherent) 광학 네트워킹 시스템의 변조 형식 분석에 이상적입니다. 고유한 아키텍처를 통해 채널 또는 대역폭을 추가하여 장비 성능을 확장할 수 있습니다. 지금 100G를 비용 효율적으로 테스트하고 나중에 400G 또는 1테라비트로 확장하십시오. DPO70000SX 로우 프로파일은 광학 수신기 장비의 입력 채널에 가능한 가깝게 배치하여 코히런트 측정에서 시스템 연결상의 신호 손실 문제를 줄여줍니다.

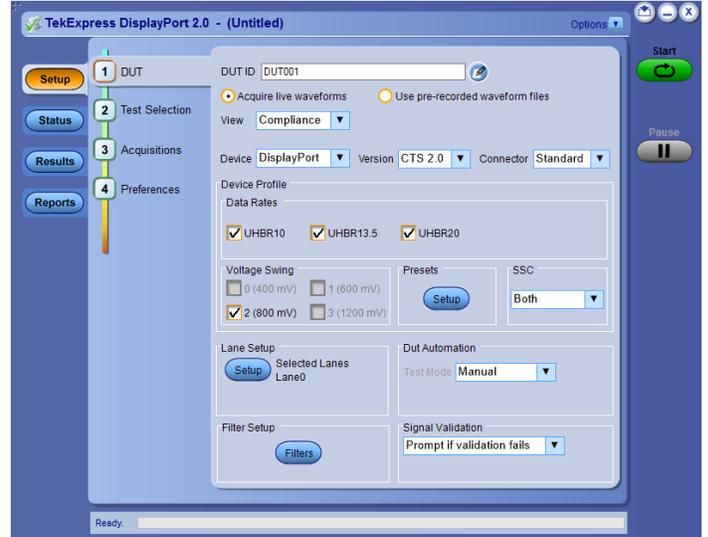
보다 정확한 변조 분석은 장비의 낮은 오류 벡터 진폭(EVM) 플로어에서 시작됩니다. DPO70000SX 오실로스코프는 ATI 기술을 활용하여 이러한 측정을 지원하는 업계 최저의 노이즈 플로어를 제공합니다. 또한 이 시스템은 채널 당 200GS/s에서 전체 70GHz 대역폭의 4개 채널을 달성하여 매우 풍부한 분석 환경을 제공합니다.

- 1테라비트/s 시스템의 경우 4개 채널에서 70GHz 대역폭
- 낮은 EVM을 위한 업계 최저 노이즈
- 위상 추적을 위해 4개 채널에서 200GS/s 샘플링
- 채널 및 대역폭에 대한 확장성이 있는 소형 폼 팩터

디스플레이

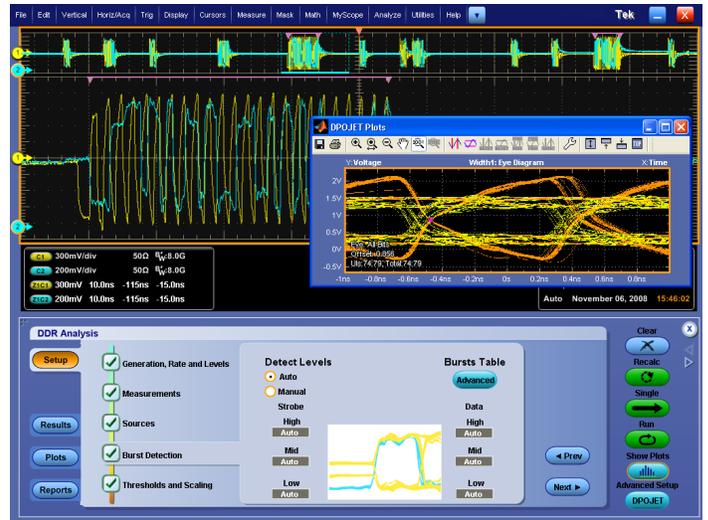


HDMI 컴플라이언스 테스트 솔루션(옵션 HT3) - 소스, 케이블 또는 싱크 솔루션을 사용하든 상관없이 HDMI 컴플라이언스 측정 문제에 대한 빠르고 효율적인 솔루션을 제공합니다. 이 애플리케이션은 품질 및 상호 운용성을 보장하는 데 필요한 모든 HDMI 컴플라이언스 테스트 솔루션을 제공합니다.

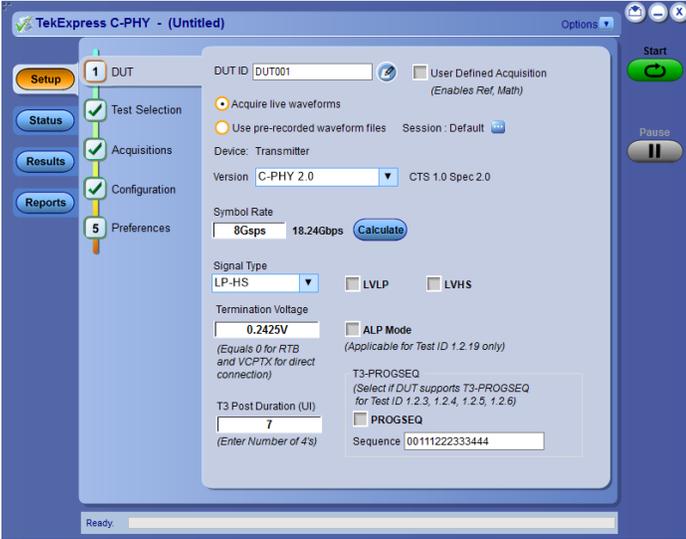


DisplayPort 컴플라이언스 테스트 솔루션(옵션 DP20) - Tektronix는 컴퓨터 시스템 및 임베디드 시스템용 DisplayPort 실리콘을 설계하는 엔지니어와 DisplayPort 2.0 컴플라이언스 테스트 사양에 따라 DisplayPort 장치의 물리적 계층 컴플라이언스를 검증하는 엔지니어의 요구를 해결할 수 있는 가장 포괄적인 솔루션을 제공합니다. Tektronix TekExpress DisplayPort 2.0 사전 컴플라이언스 디버깅 솔루션을 통해 고객은 DP2.0 DUT를 테스트할 수 있습니다. Tektronix 옵션 DP20 애플리케이션은 HDMI 및 DisplayPort와 같은 차세대 디스플레이 표준의 과제를 충족하도록 설계된 Tektronix MSO/DPO70000DX 및 DPO70000SX 시리즈 오실로스코프와 호환됩니다.

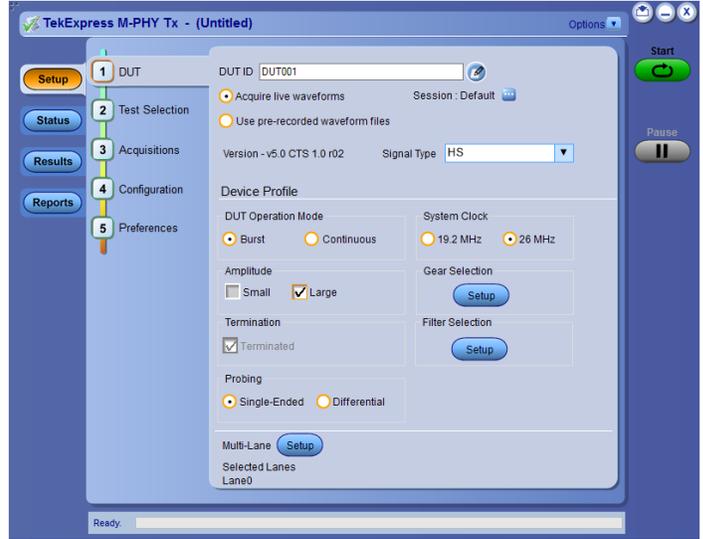
모바일 컴퓨팅



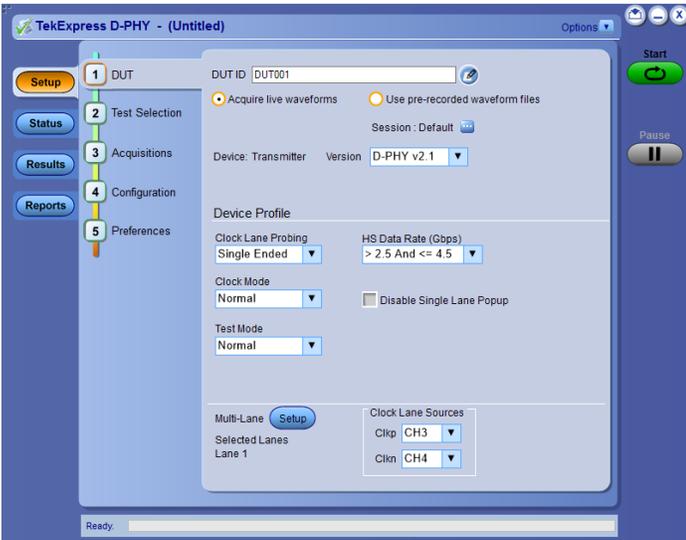
DDR 메모리 버스 분석(옵션 DDRA, DDR-LP4) - DDR1, LPDDR1, LPDDR2, LPDDR3, DDR2, DDR3, DDR4, LPDDR4/LPDDR4X 및 GDDR3 읽기 및 쓰기를 자동으로 식별하고 모든 읽기 및 쓰기 버스트의 모든 예지에서 pass/fail 결과와 함께 JEDEC 적합성 테스트를 수행합니다. DDRA는 클럭, 주소 및 컨트롤 신호를 측정하는 기능을 제공합니다. DPOJET 및 DDRA는 적합성 테스트를 지원할 뿐만 아니라 복잡한 메모리 신호 문제를 가장 빠르게 디버깅할 수 있습니다. 또한, 디지털 로직 프로빙에 대해 16개의 채널을 제공하는 MSO70000DX 시리즈 혼합 신호 오실로스코프에서 실행 시 DDRA에서는 명령/주소 라인을 사용하여 특정 읽기/쓰기 상태에서 트리거할 수 있습니다.



TekExpress C-PHY(옵션 CPHY20) - TekExpress® C-PHY 애플리케이션은 MIPI C-PHY v2.0, v1.1 및 v1.0 사양에 정의된 대로 트랜스미터 적합성 및 특성화를 위한 완벽한 물리적 계층 테스트 솔루션을 제공합니다. TekExpress C-PHY 솔루션은 C-PHY 데이터 링크를 쉽게 측정하고 특성화할 수 있는 방법을 제공합니다.



TekExpress M-PHY Tx(옵션 MPHY40, MPHY50) - TekExpress M-PHY Tx는 Spec 5.0에 따라 테스트를 100% 지원합니다. 이 솔루션은 MPHY50용 고속(HS)-Gear1, Gear2, Gear3, Gear4 및 Gear5와 MPHY40용 HS-Gear1, Gear2, Gear3 및 Gear4에 대한 CTS에 따라 확인 및 검증을 수행하는 엔지니어를 위해 설계되었습니다. 또한 옵션 MPHY50 및 옵션 MPHY40 제품 모두에서 UFS4.0 참조 클럭 측정도 지원합니다.



TekExpress D-PHY(옵션 DPHY12, DPHY21) - TekExpress® D-PHY 애플리케이션은 MIPI D-PHY 버전 1.2 및 버전 2.1 사양에 정의된 대로 트랜스미터 적합성 및 특성화를 위한 안전한 물리적 계층 테스트 솔루션을 제공합니다. 자동화 테스트 솔루션은 D-PHY 데이터 링크의 전기 및 타이밍 측정을 테스트, 디버깅 및 특성화하는 간단한 방법을 제공합니다.

RF

DPO70000SX는 70GHz에 대한 낮은 노이즈와 평탄 주파수 응답을 통해 광대역 RF 신호를 측정하고 분석할 수 있는 기회를 제공합니다.

SignalVu® 벡터 신호 분석

RF 또는 베이스밴드 신호의 벡터 신호 분석이 필요한 경우 옵션인 SignalVu 애플리케이션을 통해 여러 도메인(주파수, 시간, 위상, 변조)에서 동시에 측정을 수행할 수 있습니다. SignalVu 측정은 스펙트럼의 시간 도메인 획득 및 트리거링과 100% 상관관계를 가집니다. RF 하위 시스템에 대한 명령 등과 같은 시간 도메인 이벤트를 트리거 이벤트로 사용할 수 있지만, 하위 시스템의 RF 신호는 주파수 도메인에서 볼 수 있습니다.

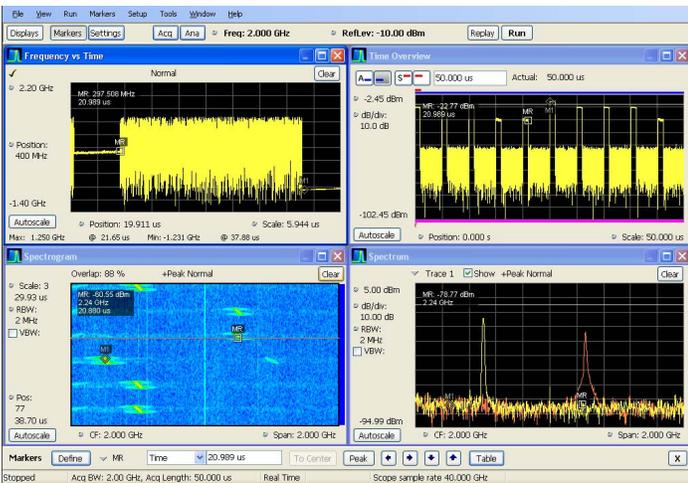
스펙트럼 분석 외에도, 스펙트로그램에는 시간의 경과에 따른 주파수와 진폭 변화가 모두 표시됩니다. 주파수, 위상, 진폭 및 변조 영역에서 시간 상관 측정을 수행할 수 있습니다. 이것은 주파수 호핑, 펄스 특성, 변조 스위칭, 정착 시간, 대역폭 변경 및 간헐적 신호를 포함하는 신호 분석에 이상적입니다.

SignalVu는 모든 오실로스코프 입력으로부터 RF, I 및 Q, 차동 I 및 Q 신호를 처리할 수 있습니다. 오실로스코프에서 적용한 연산 함수를 SignalVu에서 사용하여 벡터 신호 분석 전에 사용자 정의 필터링을 적용할 수도 있습니다.

Microsoft Windows 환경에서는 모두 시간 상관 관계가 있는 분석 창을 무제한으로 사용하여 이러한 다중 도메인 분석을 훨씬 쉽게 사용할 수 있으므로 신호 동작에 대한 보다 깊은 통찰력을 얻을 수 있습니다. 사용자의 기본 설정(키보드, 전면

패널, 터치스크린 및 마우스)에 맞게 조정되는 사용자 인터페이스를 통해 SignalVu는 처음 사용하는 사람과 숙련된 사용자 모두에게 쉽게 적용할 수 있습니다.

시간 상관, 다중 도메인 보기는 기존 해석 솔루션으로는 불가능한 설계 또는 운영 문제에 대한 새로운 수준의 통찰력을 제공합니다. 여기에서 스펙트로그램(왼쪽 하단)을 사용하여 협대역 신호의 도약 패턴을 관찰할 수 있으며, 주파수 대 시간 표시(왼쪽 상단)를 사용하여 도약 특성을 정확하게 측정할 수 있습니다. 신호 도약이 한 주파수에서 다음 주파수로 이동할 때 오른쪽에 있는 보기 2개에서 시간 및 주파수 응답을 관찰할 수 있습니다.

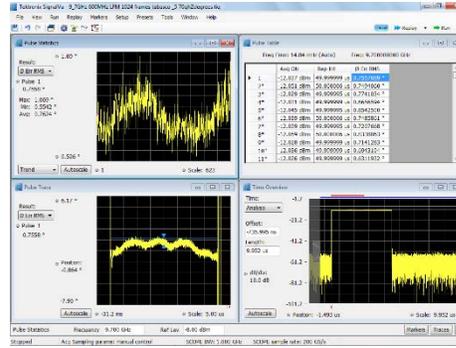


레이더 및 고주파 기반 분석

낮은 노이즈, 고대역폭 DPO7000SX 시리즈 오실로스코프는 고주파 FFT 기반 측정 분석에 이상적입니다. 강력한 SignalVu 소프트웨어 분석 옵션과 결합하면 DPO7000SX 장비는 최대 70GHz의 FFT(고속 푸리에 변환) 측정 기능을 제공합니다. RF 엔지니어는 확장 가능한 장비 아키텍처를 통해 RF 입력 전용 측정을 위한 단일 채널 장치를 확보하고 포괄적인 RF 시스템 검증에 위한 다중 장치 구성으로 확장할 수 있습니다.

DPO7000SX를 사용하는 고주파 RF 측정의 예는 다음과 같습니다.

- 레이더 신호에 대한 처프 선형성 측정(아래 그림 참조)
- UEEE802.11ad/ay(64.8GHz 캐리어 주파수)에서 무선 LAN 측정
- K-Band(20-40GHz)를 통한 위성 통신 모니터링 및 디버깅

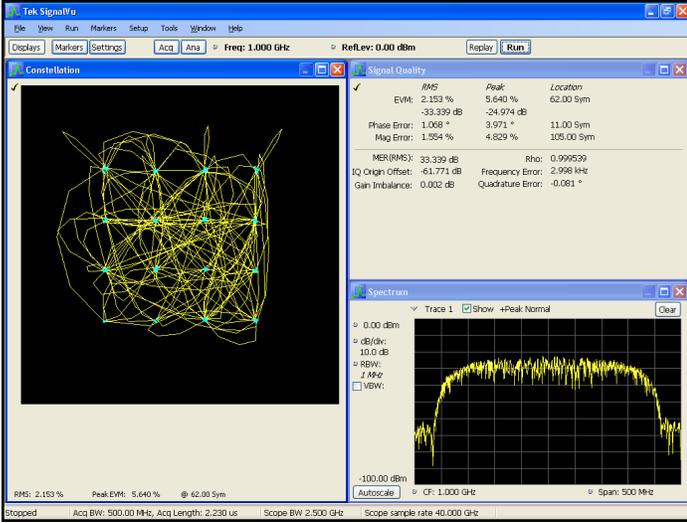


70GHz DPO7000SX를 사용하여 낮은 노이즈 파형 데이터를 캡처하면 SignalVu를 사용하여 신호를 복조하고 배치 다이어그램과 오류 벡터 진폭(EVM) 측정 및 기타 필요한 측정을 표시할 수 있습니다. 또한 SignalVu는 레이더 시스템 작업에 대한 펄스 분석 및 정착 시간, 최신 변조 표준에 대한 디지털 변조 분석 및 유연한 OFDM 분석, 그리고 낮은 대역폭 요구 사항에 대한 AM/FM/PM 변조 및 오디오 측정과 같은 추가 옵션으로 다양한 영역에서 자세한 분석을 제공합니다.

- 업계 최저 노이즈로 EVM 플로어 감소
- 70GHz는 넓은 동적 범위와 정확한 처프 선형성을 제공합니다.
- 통합된 FFT 및 위상 플롯 생성은 빠르고 정확한 주파수 영역 측정을 제공합니다.

광대역 애플리케이션에 맞게 조정된 옵션

SignalVu 벡터 신호 분석 소프트웨어는 광대역 레이더 특성화, 광대역 위성 또는 스펙트럼 관리 등 사용자의 특정 응용에 맞는 옵션을 제공합니다. SignalVu Essentials(옵션 SVE)는 모든 측정에 대한 기본 기능을 제공하며 펄스 분석(옵션 SVP), 정착 시간(옵션 SVT), 디지털 변조 분석(옵션 SVM), 유연한 OFDM 분석(옵션 SVO) 및 AM/FM/PM 변조 및 오디오 측정(옵션 SVA)에 필요합니다. 광대역 위성 및 지점 간 마이크로웨이브 링크를 SignalVu 분석 소프트웨어로 직접 관찰할 수 있습니다.



범용 디지털 변조 분석(옵션 SVM)은 312.5MS/s에서 실행되는 16QAM 백홀 링크를 복조하는 데 사용됩니다.

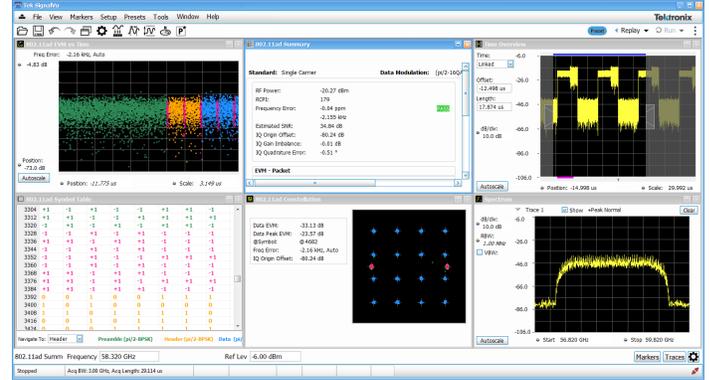
WiGig IEEE802.11ad/ay 트랜스미터 테스트

옵션 SV30은 WiGig IEEE802.11ad/ay IC 특성화를 위한 포괄적인 분석을 제공합니다. DPO77002SX와 함께 사용하면 60GHz에서 업계 최고의 정확한 신호 품질 측정을 수행할 수 있습니다. 패킷 시작을 자동으로 감지하고 헤더에서 패킷 정보를 디코딩합니다. 짧은 교육 필드에서 Golay 코드를 사용하여 프리앰블과 동기화하고 프리앰블, 헤더 및 페이로드를 개별적으로 복조하며 표준에 따라 각 섹션에서 EVM을 측정합니다.

SV30은 표준에서 요구하는 것과 비해 EVM 성능에서 상당한 이점을 제공합니다. 채널 임펄스 계수도 사용할 수 있습니다. 제어 PHY(802.11ad) 및 단일 캐리어 PHY(802.11ad 및 802.11ay)가 모두 지원되며, 이 옵션은 802.11ay 2.16GHz 패킷 또는 4.23GHz 인접 2채널 결합 패킷에 대한 분석을 제공합니다.

IF 및 RF 설정을 테스트하고 확인할 수 있습니다. RF 전원, 수신 전력 표시기(RCPI), 주파수 오류(최대, 평균, 표준 편차), DC 오프셋, IQ DC 원점 오프셋, IQ 게인 및 위상 불균형, 신호 품질 및 추정 SNR 측정값이 요약 디스플레이에 보고됩니다. 통과/실패 결과는 사용자 정의 가능한 한도로 보고되며 사전 설정으로 서로 테스트 설정 누름 버튼이 가능합니다.

신호에 대한 인사이트를 높이기 위해 사용자 인터페이스에서 색상 코딩을 사용하여 영역을 구분하는 색상 코드로 분석된 패킷에 분산된 EVM을 시각화할 수 있습니다. 또한 복조된 기호를 다른 색상 코드와 함께 표 형식으로 볼 수 있으며 탐색을 쉽게 할 수 있도록 각 영역의 시작 부분으로 이동할 수 있는 옵션이 있습니다.



SV30이 포함된 DPO77002SX는 업계에서 가장 정확한 EVM을 제공합니다. 버스트의 시간 개요, 스펙트럼, 배치 다이어그램, 디코딩된 버스트 정보 및 EVM 측정을 포함한 트랜스미터 측정을 쉽게 설정할 수 있습니다.

변조 형식	802.11ad: MCS0-12.6 802.11ay: MCS1-21
측정	802.11ad/ay 단일 캐리어: $\pi/2$ BPSK, $\pi/2$ QPSK, $\pi/2$ 16QAM, $\pi/2$ 64QAM 802.11ad 제어 PHY: $\pi/2$ DBPSK
디스플레이	RF 출력 전력, 수신 채널 전력 표시기(RCPI), 추정 SNR, 주파수 오류, 기호 속도 오류, IQ 원점 오프셋, IQ 위상 불균형, IQ 게인 불균형, IQ 구적 오류, 각 패킷 영역(STF, CEF, 헤더 및 데이터)에 대한 EVM 결과. 패킷 정보에는 패킷 유형, 프리앰블, 동기화 단어 또는 액세스 코드, 패킷 헤더, 페이로드 길이 및 CRC 세부 정보가 포함됩니다.
	배치, EVM 대 시간, 기호 표, 요약

DPO77002SX의 RF(채널 1-6)에서 측정된 잔류 EVM

DPO77002SX의 경우, 사전 보상 필터 및 AWG70000 업컨버터의 영향으로 인한 측정 불확실성은 $\pm 0.3\%$ 입니다.

	802.11ad MCS0-12.6	802.11ay MCS1-21
채널 1-4	1.2 - 1.6% (-38.4~-35.9dBc)	1.2~1.6% (-38.4~-35.9dBc)
표 이어짐		

채널 5-6	1.4~2.5% (-37.1~-32.0dBc)	1.4~2.5% (-37.1~-32.0dBc)
채널 1-2, 2-3, 3-4 (인접 결합)	해당 없음	1.2~1.7% (-38.4~-35.4dBc)
채널 4-5, 5-6 (인접 결합)	해당 없음	< 2.5% (< -32.0dBc)

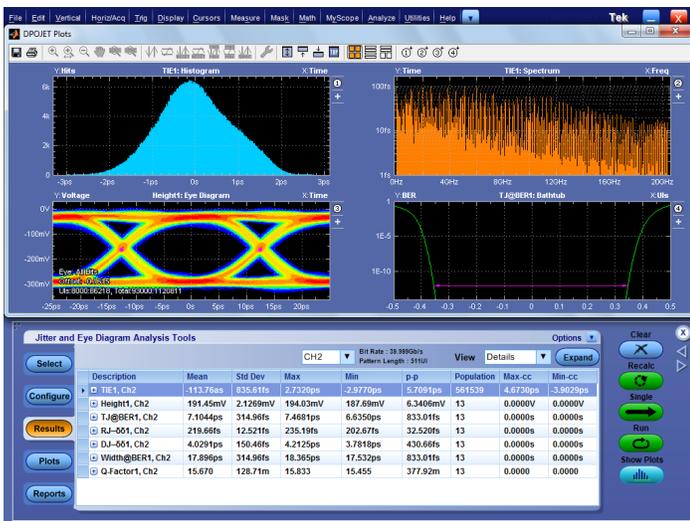
고급 분석

특정 신호 및 시스템 동작을 자세히 살펴보기 위해 고급 분석 애플리케이션의 전체 제품군을 사용할 수 있습니다. 이러한 도구는 각 DPO70000 시리즈 장비에 내장된 광범위한 기능을 보완하여 테스트 중인 장치 또는 시스템의 성능을 완벽하게 특성화합니다.

DPOJET의 포괄적인 지터 및 노이즈 분석

DPOJET은 실시간 장비에서 사용할 수 있는 가장 높은 측정 민감도 및 정확도를 엔지니어에게 제공합니다. 포괄적인 지터 및 아이 다이어그램 분석 및 분해 알고리즘을 포함하는 DPOJET은 오늘날의 고속 시리얼, 디지털 및 통신 시스템 설계에서 신호 무결성 문제, 지터 및 관련 소스를 쉽게 발견할 수 있도록 해줍니다.

DPO70E1 및 DPO70E2 광 프로브로 획득된 신호에 대한 측정을 지원하기 위해 이제 DPOJET에서는 광학 측정도 제공합니다. 여기에는 소광비(ER), 광학 변조 진폭(OMA), 광학 하이 값 및 광학 로우 값이 포함됩니다.



DPOJET 지터 및 아이 다이어그램 분석 - 신호 무결성 문제, 지터 및 관련 소스를 간편하게 식별할 수 있습니다.

DPOJET(옵션 DJAN)을 이용한 노이즈 분석

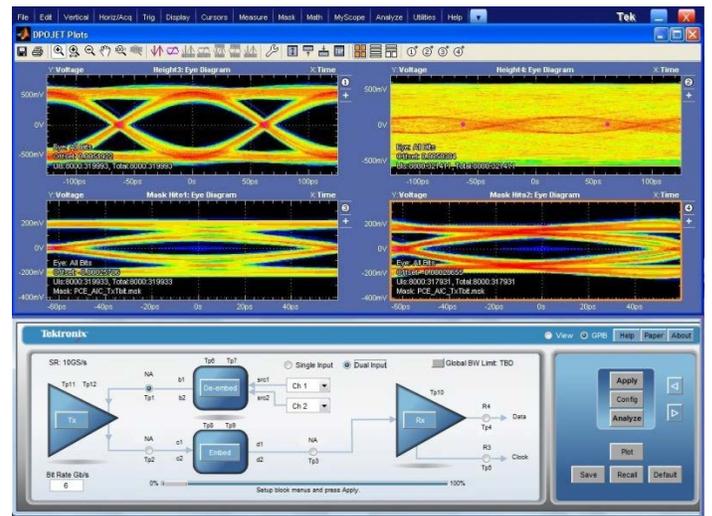
옵션 DJAN은 노이즈 분석을 위한 포괄적인 도구 집합을 DPOJET에 추가합니다. 과거에는 테스트 중인 장치의 동작을 이해하기 위해 지터 측정 및 시각화에만 의존했습니다. 표준 단체 중 다수에 의해 정의된 테스트 방법론은 주로 수평 아이 폐쇄에 대한 지터의 영향과 관련이 있었습니다. 데이터 속도가 증가함에 따라 분석 중인 아이의 크기가 점점 작아져서 수직 및 수평 아이 폐쇄에 대한 분석이 필수가 되었습니다. 지터와 노이즈의 영향을 모두 이해하면 엔지니어가 목표 비트 에러율에서 전체 아이 개방을 예측할 수 있습니다.

지터 에센셜, 고급 분석 및 사용자 정의 확장

DPOJET Essentials는 옵션으로 제공되는 DPOJET 고급 버전과 함께 DPO70000SX 시리즈에 기본으로 제공됩니다. DPOJET을 확장하고 업계 표준 그룹에서 필요로 하는 광범위한 일련의 테스트를 수행하는 애플리케이션별 측정 패키지도 제공됩니다.

SDLA 신호 경로 디임베드 및 사용자 정의 필터

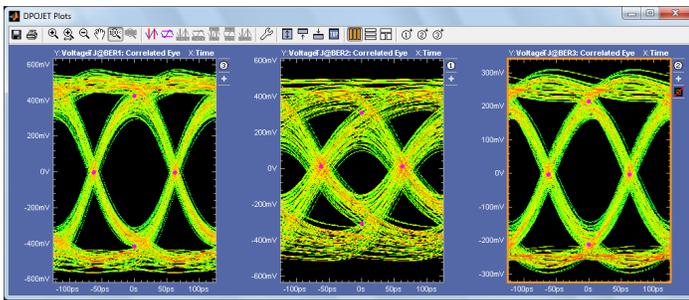
신호 처리 속도의 가속화와 형상 축소는 차세대 다중 기가비트 설계 및 테스트 방법론에서 여러 가지 문제를 일으킵니다. 트랜스미터와 수신기의 고급 평준화 기술을 통해 이러한 문제를 해결할 수 있도록 설계가 발전하고 있습니다. 폼 팩터가 작을수록 신호 액세스가 어려워져서 프로브 지점이 이상적이지 않게 됩니다. 이 때문에 이상적인 측정 위치에는 존재하지 않는 임피던스 불연속성으로 인해 획득된 신호의 손실 및 반사가 발생할 수 있습니다. 설계에 사용된 고급 기술에는 고급 측정 솔루션이 필요합니다. 문제는 신호 획득에서 시작됩니다. 케이블, 프로브 및 고정기를 통해 신호를 캡처하면 신호 형태가 왜곡됩니다. SDLA Visualizer를 사용하면 트랜스미터 출력 및 수신기 입력 임피던스를 고려하면서 파형에서 발생하는 측정 회로(케이블, 프로브 및 고정기)의 효과(반사, 삽입 손실 및 교차 커플링)를 디임베딩할 수 있습니다. 이러한 효과를 디임베딩하면 측정 정확도가 향상되며 테스트 통과 또는 실패를 구별할 수 있습니다.



신호 경로 균등화

옵션인 Serial Data Link Analysis Visualizer(SDLA64) 애플리케이션을 사용하면 CTLE, DFE, FFE 등과 같은 수신기 평준화 기술을 사용하여 S 매개 변수에서 시리얼 데이터 채널을 에몰레이션하고 반향, 교차 커플링, 고정기, 케이블 또는 프로브로 인한 손실을 제거하고 채널 효과로 인한 닫힌 아이를 여는 기능을 통해 시리얼 데이터 링크를 보다 세부적으로 파악할 수 있습니다. 실리콘 관련 수신기 평준화를 위한 IBIS-AMI 모델을 사용하여 온칩 동작을 관찰할 수 있습니다.

아래 아이 다이어그램은 채널 앞, 채널 뒤 및 균등화 후에 신호의 상호 연관된 아이를 보여줍니다. 채널 효과로 인한 아이 폐쇄는 SDLA를 사용하여 효과적으로 제거되었으며, 이 경우 아이의 폭은 좌측 및 우측의 아이 다이어그램에 표시된 대로 ~3ps 이내입니다.



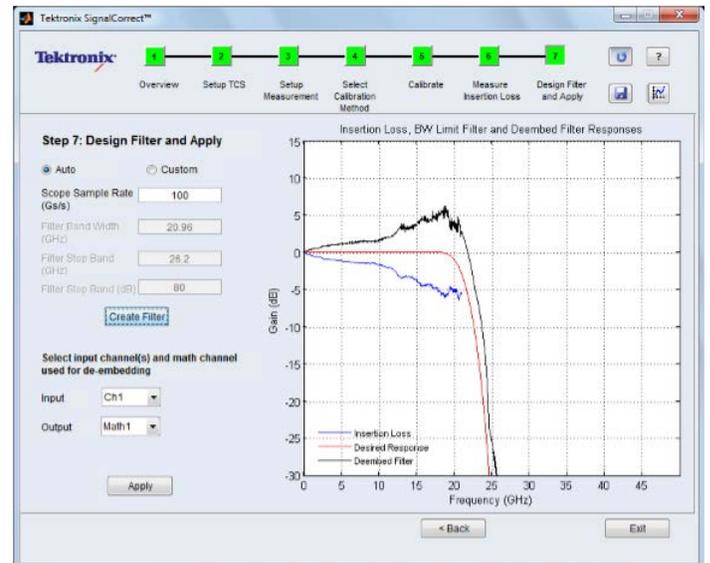
사용자 정의 필터

자신만의 필터를 만들거나 DPO7000SX 시리즈에서 기본으로 제공되는 필터를 사용하여 신호 구성 요소(노이즈나 신호의 특정 고조파)를 분리하거나 제거하는 기능을 개선할 수 있습니다. 사용자 정의 가능한 이러한 FIR 필터를 사용하여 신호 프리엠퍼시스를 제거하거나 피시험 장치에 연결된 케이블 및 고정기의 효과를 최소화하는 등 신호 처리 기술을 구현할 수 있습니다.

SignalCorrect™ 소프트웨어 및 TCS70902 교정 소스



SignalCorrect를 사용하면 DPO7000SX 시리즈 실시간 오실로스코프에서 캡처한 응답과 TCS70902 빠른 단계 소스를 사용하여 케이블, 고정기 및 그 밖의 상호 연결 유형을 빠르게 특성화할 수 있습니다.

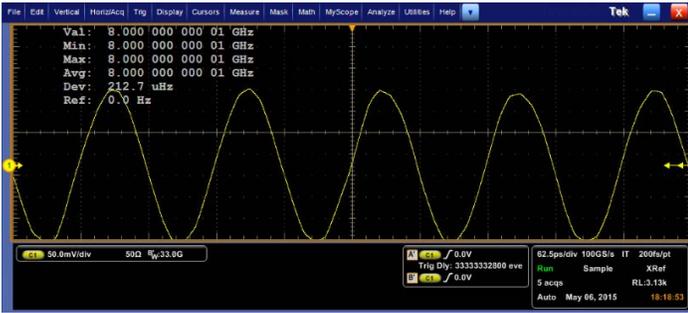


SignalCorrect는 테스트 중인 장치 또는 상호 연결을 디임베딩하기 위해 오실로스코프 입력에 적용할 수 있는 필터를 생성합니다.

카운터 타이머

고분해능 카운터/타이머는 DPO7000SX 시리즈 오실로스코프의 새로운 트리거 시스템으로 가능해진 새로운 옵션 기능입니다. 최대 13자리 분해능과 12자리/초의 분해능으로 최대 25GHz의 주파수 분석을 제공하는 정밀 주파수 카운터입니다. 이 카운터는 내부 클럭을 사용하여 1ppm 이상의 정확도를 제공합니다. 고정밀 외부 클럭 소스를 사용하여 정확도를 높일 수 있습니다. 이 측정은 트리거 시스템을 통해 이루어지므로 정상 획득 채널을 통해 한정된 데이터 블록을 측정하는

대신 트리거 게이트 시간 동안 연속적으로 각 신호 사이클을 측정합니다.



이 기능을 통해 매우 정확한 클럭 안정성 측정을 수행할 수 있습니다. 표시된 화면 캡처에서, 212µHz의 소스 이탈 편차가 8GHz 정밀 소스에서 측정됩니다. 이 그림에서 신호 발생기는 8.00000000001GHz로 설정되었고, 스크프에서 정밀하게 해당 양을 측정하였습니다.

이 타이머는 200fs 분해능으로 트리거 이벤트 사이에서 정밀하게 측정할 수 있으며 A 이벤트에서 B 이벤트까지의 시간 측정을 포함할 수 있습니다. 여기서 A 및 B 이벤트는 모든 유효한 트리거 모드가 될 수 있습니다(예: 글리치, 런트, 에지 등). 이 기능은 전파 지연을 측정하거나 이상 발생 비율을 분석하는 데 유용합니다.

이 카운터/타이머와 일반 카운터/타이머의 세 가지 중요한 차이점은 다음과 같습니다.

- >25GHz 아날로그 대역폭
- DUT에 대한 신호 충실도가 가장 높은 연결을 위해 다양한 고대역폭 스크프 프로브를 사용할 수 있습니다.
- 카운터/타이머에 유효한 파형이 표시되고 트리거 레벨이 파형에 맞게 설정되도록 화면에 파형이 표시됩니다.

내장 분석 시스템

DPO7000SX에는 신호 동작을 시각화하고 측정하는 다양한 기능이 내장되어 있습니다. 측정값을 진폭, 시간, 히스토그램 및 통신 범주로 논리적으로 구성하는 그래픽 팔레트를 사용하여 54개의 자동 측정값 중에서 선택할 수 있습니다. 평균, 최소값, 최대값, 표준 편차 및 채우기 등과 같은 통계 데이터로 측정 결과를 한눈에 파악할 수 있습니다.

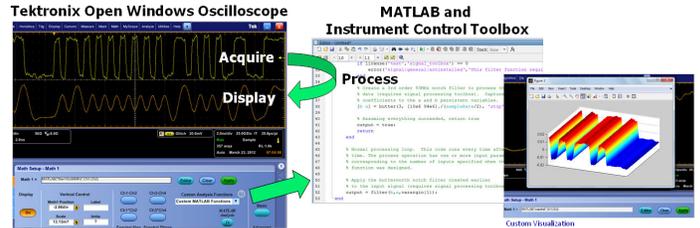
연산 수식을 정의하여 사용할 수 있는 화면 결과에 대한 파형 데이터에 이 수식을 적용할 수 있으며, 한 번의 버튼 터치로 커먼 파형 연산 기능에 액세스할 수 있습니다. 또는 고급 응용으로, 쉽게 사용할 수 있는 계산기 스타일의 편집기를 사용하여 현재 파형, 레퍼런스 파형, 연산 기능, 측정값, 스킴 및 사용자가 조정 가능한 변수로 구성된 대수 수식을 만들 수 있습니다.

딥 획득 메모리를 통해 여러 사이클 동안 마진 테스트를 수행할 수 있으며, 이로써 데이터의 장기 추이를 관찰할 수 있습

니다. 또한 오실로스코프의 데이터를 Excel 도구 모음을 통해 Microsoft Excel로 캡처하고 DPO7000SX 시리즈에서 제공되는 Word 도구 모음을 사용하여 사용자 정의 보고서로 형식을 지정할 수 있습니다.

MATLAB을 이용한 사용자 정의 수식

MATLAB을 사용하는 Tektronix 사용자 정의 수식을 사용하면 라이브 파형 데이터를 처리하고 결과를 스크프 수학 추적으로 반환하는 MATLAB 스크립트를 만들 수 있습니다. 또한 확장 프로그램에서도 MATLAB 기능을 사용하여 특수 분석 및 시각화를 만들 수 있습니다.



디버깅

DPO7000SX 시리즈 오실로스코프는 설계 사이클 내내 제대로 작동하지 않는 하위 시스템을 디버깅하고 원인을 분리하는 기능을 제공합니다. FastAcq®의 높은 파형 캡처 속도를 이용하여 간헐적으로 발생하는 비정상 신호를 신속하게 식별할 수 있습니다. 이 경우 결함을 분리하는 데 있어 정교한 트리거 모드를 적용하여 결함의 성격을 신속하게 밝혀내어 몇 분, 몇 시간 또는 며칠까지 절약할 수 있습니다. Pinpoint® 트리거를 사용하여 버스 충돌이나 신호 무결성 문제의 원인이 되는 글리치나 신호 런트 등과 같은 간헐적인 이벤트를 캡처, 분석한 후 제거할 수 있습니다.

FastAcq®는 결함을 명확하게 표시하여 디버깅을 더 신속하게 처리합니다.

FastAcq 독점적인 DPX® 획득 기술은 컬러 그레이딩이나 이벤트 스캔뿐만 아니라² 모든 TekConnect® 채널에서 동시에 초당 300,000개 이상의 파형에서 신호를 캡처하여 간헐적인 결함 이벤트를 발견할 가능성을 대폭 높여 줍니다. 또한 밝기 노브를 돌리기만 하면 "다른 제품으로 보지 못하는 환경"을 명확하게 봄으로써 회로 작동의 전체 그림을 표시할 수 있습니다. 일부 오실로스코프 판매업체는 짧은 시간 동안 높은 파형 캡처 속도를 제공한다고 주장하지만 DPO7000 시리즈 오실로스코프의 DPX 기술만이 이러한 높은 파형 캡처 속도를 일관되게 제공할 수 있습니다.

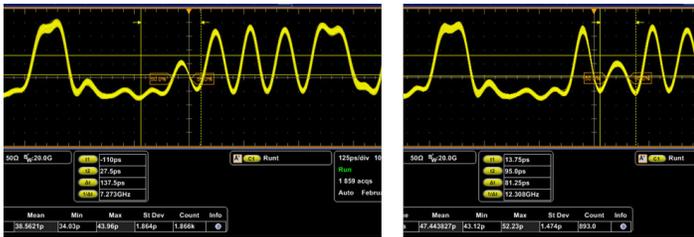
Pinpoint® 트리거

문제 신호를 찾으려고 하든지 추가 분석을 위해 복잡한 신호의 섹션을 분리해야 하든지 관계없이 Tektronix Pinpoint 트리거링은 솔루션을 제공합니다. Pinpoint 트리거링을 통해 고급 트리거 유형의 전체 제품군을 제공하는 트리거 A와 B 트리거 이벤트 모두에서 사실상 모든 트리거 유형을 선택할 수 있어

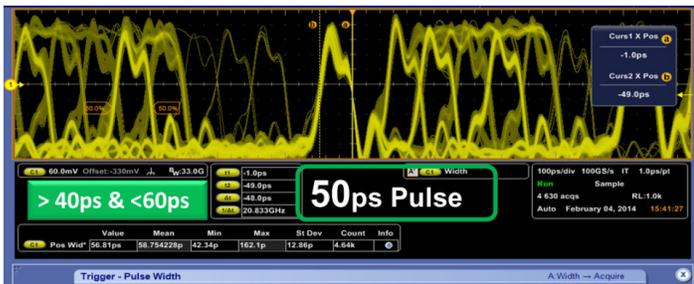
² ATI 채널에서 FastAcq를 사용할 수 없는

순차적 트리거 이벤트를 찾을 수 있습니다. Pinpoint 트리거는 지정된 시간, 상태 또는 변이가 지나면 트리거 시퀀스를 다시 시작하는 트리거 재설정 기능을 제공하여 가장 복잡한 신호의 이벤트까지도 캡처할 수 있습니다.

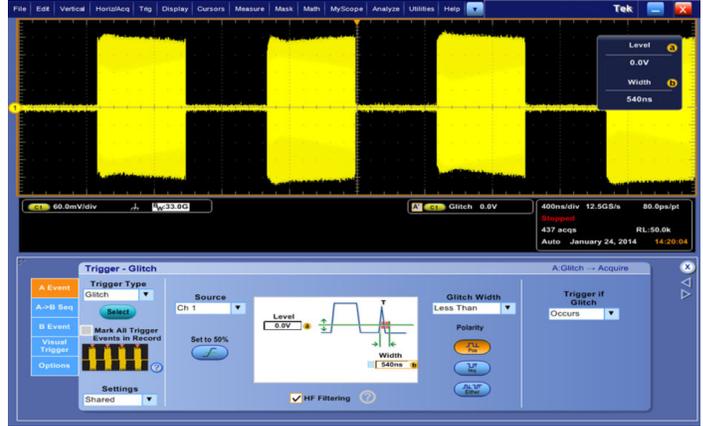
DPO7000SX 시리즈는 실시간 스코프에서 사용할 수 있는 최고의 트리거 시스템 성능을 제공합니다. 그림에는 25.78GBaud(100GbE) 신호 처리에서 <50ps 비트 와이드 런트 펄스(지정된 시간 내에 두 임계값을 교차하지 못함)에서 발생하는 트리거링이 나와 있습니다. 높은 시스템 대역폭과 극한의 트리거 타이머 정밀도를 통해 신호 착오를 안정적으로 캡처하고 고장 조건을 효율적으로 분리할 수 있습니다.



다음 그림에는 펄스 폭 판별을 사용하여 폭이 40ps보다 크고 60ps보다 작은 펄스를 분리하여 20 Gbps PRBS11 시퀀스 내에서 50ps 펄스를 안정적으로 캡처하는 것이 나와 있습니다.



DPO7000SX에는 변조된 캐리어의 엔벨로프에서 직접 트리거링을 가능하게 하는 고유한 엔벨로프 트리거 모드가 포함되어 있습니다. 예지, 폭 및 시간 만료 트리거 유형을 감지된 엔벨로프에 적용하여 변조된 버스트에 안정적인 트리거를 제공하거나 특정 폭의 버스트를 판별할 수 있습니다. 캐리어 주파수의 범위는 500MHz~20GHz까지로 광범위한 응용 분야를 처리할 수 있습니다. 그림에 특정 폭의 버스트에 대한 트리거링이 나와 있습니다.

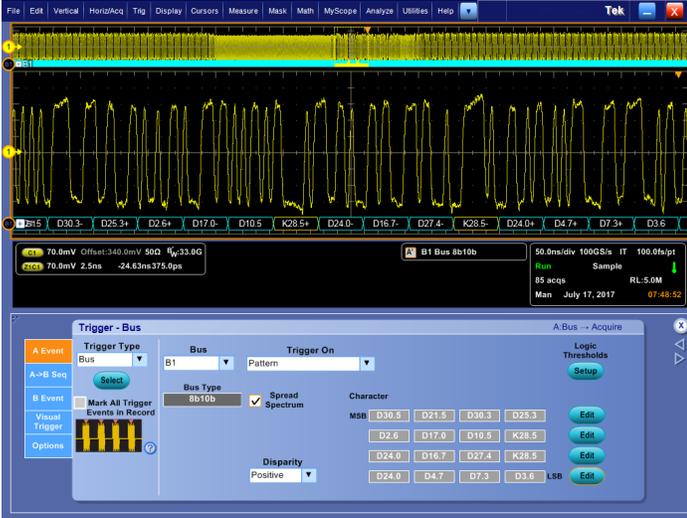


하드웨어 직렬 패턴 트리거링

직렬 아키텍처를 확인하기 위해 DPO7000SX 시리즈는 클럭 복구 기능이 내장된 두 가지 직렬 패턴 트리거 및 디코딩 옵션을 제공하여 물리적 계층 및 링크 계층에 걸쳐 이벤트의 상호 관계를 구할 수 있습니다. 장비에서 임베디드 클럭 신호를 복구하고 변이를 식별할 수 있으며, 캡처할 특정 직렬 패턴 트리거에 대해 원하는 인코딩된 단어를 설정할 수 있도록 해 줍니다. 이러한 기능은 DPO7000SX 시리즈에서 두 가지 옵션을 사용하여 활성화할 수 있습니다. 옵션 ST14G는 600Mbps에서 14.1Gbps까지의 직렬 트리거 성능과 8b/10b NRZ 직렬 데이터 스트림의 비트 수준 또는 문자 수준 트리거 및 디코딩을 제공합니다. 옵션 SR-6466은 64b/66b NRZ 직렬 트리거 및 디코딩을 지원하며 ST14G가 필요합니다. 모든 활성 TekConnect 입력 채널을 하드웨어 직렬 트리거 옵션의 소스로 사용할 수 있습니다.

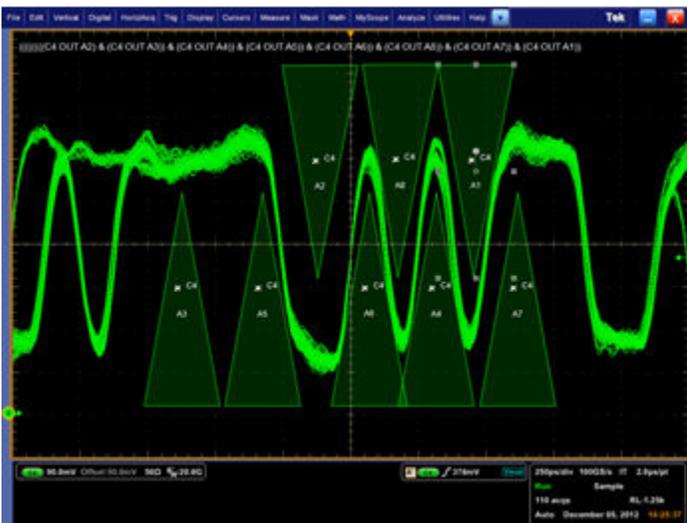
160비트(16자) 패턴 일치 기능은 일반 NRZ 직렬 패턴 및 8b/10b에 적용됩니다. 이를 사용하면 오실로스코프가 직렬 데이터 시퀀스의 특정 섹션에서 안정적으로 트리거할 수 있으므로 직렬 데이터 스트림의 일부를 격리하여 진단 및 디버깅 작업을 쉽게 할 수 있습니다. 64b/66b 특정 패턴의 경우 이 옵션을 사용하면 유효하거나 유효하지 않은 동기화 헤더, 제어 블록, 데이터 블록 및 최대 132비트의 패턴 일치(인접한 2개의 64b/66b 블록)에서 트리거가 활성화됩니다.

또한 하드웨어 직렬 트리거 기능은 0~5000pps 범위의 다운스프레드 확산 스펙트럼 클럭이 있는 경우에도 안정적으로 작동할 수 있도록 설계되었습니다.



시각적 트리거

비주얼 트리거(Visual Trigger)는 Pinpoint 트리거링 기능을 더욱 확장하여 트리거 자격의 레벨을 추가함으로써 다양한 복잡한 신호에서 중요한 이벤트를 찾을 수 있습니다. 비주얼 트리거는 모든 파형 획득을 살펴보고 이를 화면 영역(기하학 모양)과 비교하여 Pinpoint 트리거를 검증합니다. 마우스나 터치스크린을 사용하여 최대 8개의 영역을 만들 수 있으며, 다양한 모양(삼각형, 직사각형, 육각형 또는 부등변 사각형)을 사용하여 원하는 트리거 동작을 지정할 수 있습니다. 모양이 만들어지면 서로 편집하여 이상적인 트리거 상태를 만들 수 있습니다.



FastFrame™

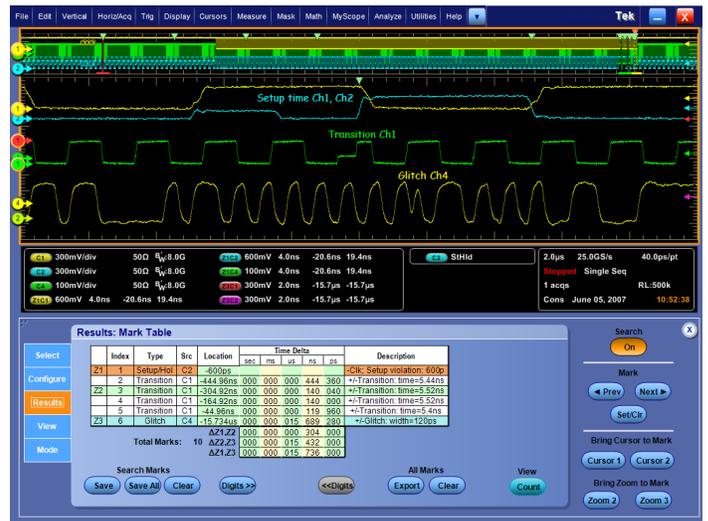
버스의 작동 버스트 등과 같이 관심 있는 주요 이벤트가 시간 상 널리 분포되어 있는 경우 DPO70000SX 시리즈의 FastFrame 세그먼트화된 메모리 기능을 통해 획득 메모리를 절약하면서 관심 있는 이벤트를 캡처할 수 있습니다. FastFrame은 여러 트리거 이벤트를 사용하여 신호의 짧은 버스트를 캡처 및 저장하고 추후 보고 분석할 수 있도록 이 버스트를 프레임으로

저장합니다. 수천 개의 프레임을 캡처할 수 있으므로 버스트 신호의 장기 추이 및 변경 내용을 분석할 수 있습니다. 또한 FastFrame은 트리거 재준비 시간을 최소화하여 시간 간격이 매우 가까운 이벤트를 획득할 수 있습니다. 이 기능을 사용하면 단 몇 마이크로초 간격으로 배치된 신호를 안정적으로 획득할 수 있습니다.

FastFrame의 일부인 확장 기능에는 모든 프레임의 지점 간 평균을 단일 파형(요약 프레임)으로 매우 효율적으로 계산할 수 있는 기능이 포함됩니다. 또한 여러 프레임 세트를 획득할 때 사용되는 직교 평균을 수행할 수 있습니다. 이 모드에서 각 #1 프레임은 다른 모든 #1 프레임과 함께 지점별로 평균이 계산되고, 각 #2 프레임은 다른 모든 #2 프레임과 함께 지점별로 평균이 계산되며, 이런 식으로 지정된 총 프레임 수까지 계속됩니다. 이 기능은 반복 가능한 이벤트 시퀀스를 획득하면서 오실로스코프의 동적 범위를 확장하는 매우 효율적인 방법을 제공합니다.

고급 검색 및 표시

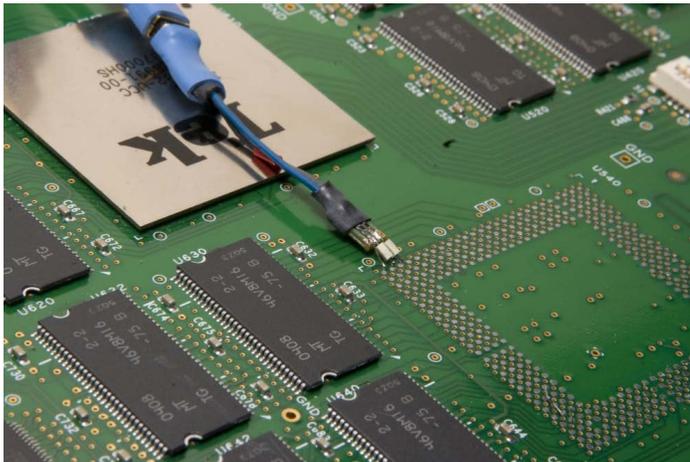
시스템 오류를 야기하는 주요 이벤트를 분리하는 작업은 지루한 작업인 경우가 많습니다. DPO70000SX 시리즈에서 기본으로 제공되는 고급 이벤트 검색 및 표시 기능을 사용하면 데이터를 검사하고 중요 이벤트를 강조 표시하며 중요하지 않은 이벤트를 건너뛰며 이벤트 관계 비교 기능을 향상시키는 작업을 간편하게 수행할 수 있습니다. ASM을 통해 긴 레코드 길이의 획득을 쉽게 탐색하고 찾으려는 이벤트를 신속하게 찾을 수 있습니다. 고급 검색은 개별적으로 정의하거나 스코프의 트리거 설정을 검색 정의로 사용하여 정의할 수 있습니다. 비주얼 트리거 영역도 ASM 기준의 일부로 사용할 수 있습니다.



고급 검색 및 표시 - 중요한 이벤트를 강조 표시하고 편리한 이전 버튼 및 다음 버튼을 제공하며 마우스 클릭으로 관심 있는 이벤트 간 쉽게 이동할 수 있습니다.

프로빙 및 원격 헤드 동축 입력

필요한 신호에 액세스하는 문제가 디버깅 시스템에서 가장 큰 문제가 되는 경우가 종종 있습니다. Tektronix는 대역폭이 DPO70000SX 시리즈와 완벽하게 일치하는 P7700, P7600 및 P7500 TriMode™ 프로빙 시스템을 비롯한 다양한 프로빙 솔루션을 제공합니다. P7700, P7600 및 P7500 TriMode 프로브를 통해 프로브를 연결 포인트에서 이동하지 않고도 디퍼런셜, 싱글 엔드 및 커먼 모드 측정 간에 전환할 수 있습니다. P7600 시리즈는 낮은 노이즈, 33GHz 대역폭 및 Trimode 프로빙의 편리성을 결합합니다. P7500 시리즈는 4GHz - 25GHz 성능의 프로브를 제공할 뿐만 아니라 프로브를 여러 솔더 포인트에 빠르고 쉽게 옮길 수 있는, 빠른 연결 기능을 포함한 저가의 여러 솔더 팁을 제공합니다.



P7500 TriMode 프로브에 사용할 수 있는 저가의 솔더 팁을 통해 빠르게 연결함으로써 프로브를 여러 솔더 포인트로 빠르고 쉽게 옮길 수 있습니다.

P7700 시리즈 TriMode 프로브

P7700 제품군 TriMode 프로브는 실시간 오실로스코프에 사용할 수 있는 최고의 프로브 충실도를 제공합니다. 또한 P7700 제품군 프로브는 팁 끝에서 불과 몇 밀리미터 떨어진 곳에 프로브의 입력 버퍼가 장착된 솔더 다운(Solder-Down) 팁 같은 연결성 혁신 기술을 사용하여 오늘날의 가장 까다로운 전자 디자인에 연결할 수 있는 탁월한 유용성을 제공합니다.



팁에 활성 버퍼 증폭기가 장착된 P77STFLXA 솔더 다운, 플렉스 회로 액세스 리는 최대 20GHz의 대역폭을 제공합니다.

DPO70E 시리즈 광 프로브

DPO70E 시리즈 광 프로브는 고속 직렬 데이터 신호(선택 가능한 베젤-통스 ORR 필터 사용)용 옵틱 레퍼런스 리시버로 사용하거나 일반적인 광대역 광 신호 획득을 위해 기존 O/E 컨버터로 사용할 수 있습니다. DPO70E 시리즈는 DPO/MSO70000 C/DX/SX 모델과 호환됩니다. TekConnect 채널에 연결되어 최대 33GHz의 대역폭을 제공합니다. ATI 채널에 연결된 DPO70E1은 최대 42GHz의 전기 응답을 제공하며, DPO70E2는 최대 59GHz 전기 대역폭 응답을 제공합니다.



DPO70E1 33GHz 광 프로브

신호 획득

ATI 입력

DPO77002SX 70GHz ATI 입력 채널은 67GHz로 지정된 업계 표준 1.85mm 동축 연결 시스템을 사용하며 일반적인 성능은 70GHz입니다. 이 장비에는 기계적 보호 및 젠더 선택을 할 수 있도록 ATI 입력 커넥터(수)에 설치된 교정 등급 1.85mm 암-암 어댑터가 포함됩니다. 또한 장비에는 최적의 측정 성능이 발휘될 수 있도록 신호 경로 요소의 적절한 관리와 설치를 쉽게 하기 위한 정전기 방지 손목띠, 토크 렌치 및 백업 렌치 세트

가 포함됩니다. 1.85mm 연결 시스템은 2.4mm(50GHz) 요소와 호환됩니다.

TekConnect® 입력

DPO7000SX 모델에는 TekConnect 신호 상호 연결 시스템이 포함되어 있어 다양한 액세스리 신호 액세스 및 조정 솔루션을 통해 비교할 수 없는 다기능성을 제공합니다. TCA292D TekConnect 어댑터는 2.92mm 연결, 50Ω 동축 환경을 33GHz까지 제공합니다.

고성능 보조 트리거 입력

DPO7000SX에는 획득 채널을 소비하지 않고 고성능 에지 트리거링에 적합한 보조 트리거 입력(TekConnect)이 포함되어 있습니다. 보조 트리거 대역폭은 DPO7000SX 시리즈에서 10GHz 이상입니다(<1.5ps_{RMS} 지터 포함).

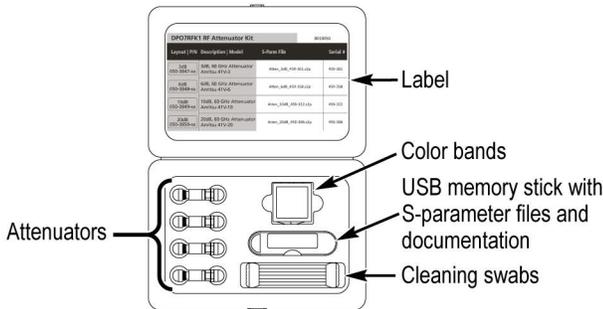
채널 타이밍 지연시간 보정

모든 DPO7000SX 모델에는 동축 환경에서 채널 타이밍을 정렬하기 위한 편리한 소스를 제공하는 전면 패널의 1.6ps 미만으로 일치시킨 차동 고속 에지 출력이 포함됩니다. 장비에는 내장 소스를 사용하여 채널 간 타이밍 지연시간 보정을 수행하는 액세스리가 포함되어 있습니다. 추가 액세스리를 별도로 구입하여 프로브 기반 환경에서 보다 미세한 시간 정렬 또는 지연시간 보정을 수행할 수 있습니다.

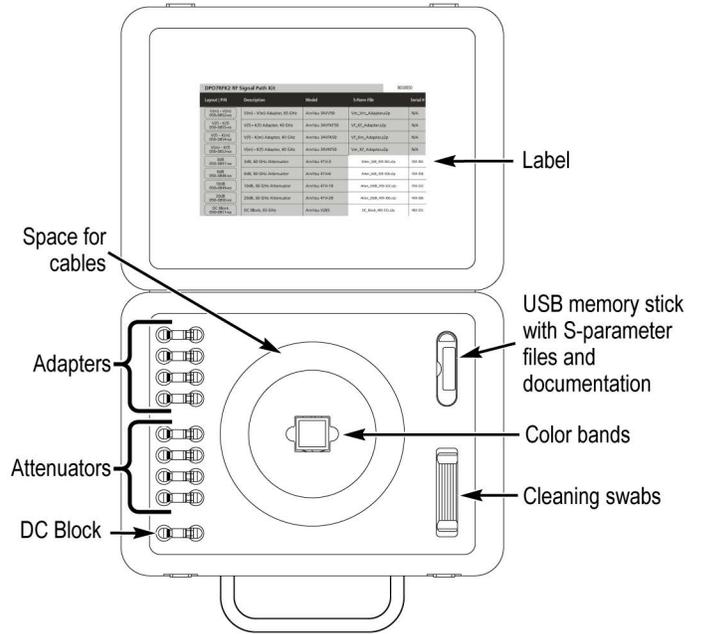
DPO7RF 신호 경로 솔루션

DPO7RF 신호 경로 솔루션 키트는 초고대역폭 애플리케이션에서 측정 성능을 최적화하는 데 사용할 수 있는 사전 구성된 구성 요소 키트를 제공합니다. 키트에는 감쇠기, 어댑터, DC 블록, 파워 디바이더, 세척 면봉, 컬러 표시 밴드, S-매개변수 및 설명서가 포함됩니다.

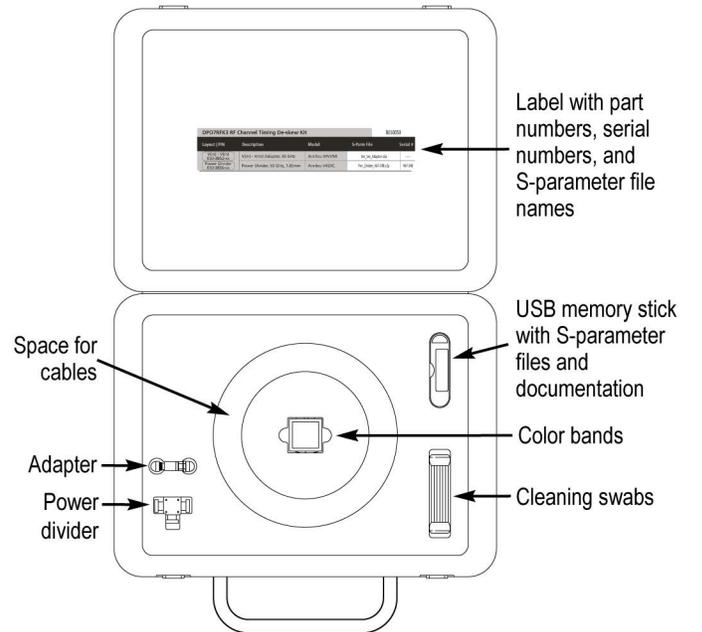
- 키트 및 케이블의 USB 메모리 스틱에 S-매개변수 파일 및 설명서가 포함되어 있습니다.
- 키트에는 신호 경로 표시 액세스리가 포함되어 있습니다.
- 키트에는 민감한 RF 구성 요소의 적절한 유지보수를 위한 세척 면봉이 포함되어 있습니다.



DPO7RFK1-1.85mm 특성화 감쇠기 키트.



DPO7RFK2-확장 1.85mm 특성화 감쇠기 어댑터 키트.



DPO7RFK3-1.85mm 지연시간 보정 키트.

벤치 또는 랙 마운트

DPO7000SX 모델은 벤치 및 랙 장착용으로 동등하게 적합하며 특정 환경을 다룰 수 있도록 다양한 요소로 보완합니다.

UltraSync 케이블은 구성 유연성을 위해 1미터 및 2미터 길이로 제공됩니다. 기본 1m 케이블은 균일하게 쌓여 있는 장비를 사용하는 일반적인 2-장치 및 4-장치 구성에 적합합니다. 긴 케이블을 사용하면 DUT 주변에서 서로 마주보거나 서로에 대하여 90°로 작동하는 조합이 가능합니다. 케이블 길이

는 애플리케이션 요구에 맞는 구성으로 혼합할 수 있고 채널과 채널 간 시간 정렬을 정확하게 제공하기 위한 시스템으로 지연시간을 보정할 수 있습니다.

장비 케이스에는 안정성을 추가하기 위해 적층된 장치를 서로 기계적으로 맞물릴 수 있도록 받침과 정렬되는 홈이 포함되어 있습니다. 이 기능은 반전 적층 구성 및 혼합 스택(OM4000 광학 수신기를 포함)에서도 작동합니다. 특정 조합을 함께 "잠금"해야 하는 경우를 위해 모델에 사용자 제공 측면 브라켓용 나사 구멍이 있습니다.



DPO70000SX 장치는 그림과 같이 OMA 수신기 연결 거리를 줄이기 위해 원하는 경우 반전하여 작동할 수도 있습니다.

랙 환경

DPO70000SX 랙 마운트는 장비에 직접 부착된 트레이입니다. 트레이는 3U 장비 외에 1U 랙 높이를 차지하며 장치의 냉각 채널을 유지합니다. 또한 랙 마운트에는 랙 환경 외부로 장비를 운반하기 위한 중부하 작업용 운반 핸들이 있습니다.



랙 장착 키트를 사용하면 벤치에 적재할 때와 마찬가지로 입력 케이블 길이를 최소화하기 위해 장치를 수직 또는 반전하여 장착할 수 있습니다.

또한 DPO70000SX 랙 마운트 트레이에는 랙 환경에서 장비 대용량 스토리지에 쉽게 접근할 수 있도록 전면 장착 SSD(Solid State Drive)가 장착되어 있습니다.

사양

달리 표시된 경우를 제외하고는 모든 사양이 보증됩니다. 달리 표시된 경우를 제외하고는 모든 모델에 모든 사양이 적용됩니다.

모델 개요

	DPO77002SX/DPS77004SX		DPO75902SX/DPS75904SX		DPO75002SX/DPS75004SX	
	ATI 채널	TekConnect 채널	ATI 채널	TekConnect 채널	ATI 채널	TekConnect 채널
아날로그 채널/대역폭	DPO77002SX 1ch/67GHz 1ch/70GHz(일반) DPS77004SX 2ch/67GHz 2ch/70GHz(일반)	DPO77002SX 2ch/33GHz DPS77004SX 4ch/33GHz	DPO75902SX 1ch/59GHz DPS75904SX 2ch/59GHz	DPO75902SX 2ch/33GHz DPS75904SX 4ch/33GHz	DPO75002SX 1ch/50GHz DPS75004SX 2ch/50GHz	DPO75002SX 2ch/33GHz DPS75004SX 4ch/33GHz
채널당 샘플링 속도	200GS/s	100GS/s	200GS/s	100GS/s	200GS/s	100GS/s
상승 시간(편의 사양)	10%~90%: 5.6ps 20%~80%: 4.3ps	10%~90%: 13ps 20%~80%: 9ps	10%~90%: 6.8ps 20%~80%: 5.2ps	10%~90%: 13ps 20%~80%: 9ps	10%~90%: 7.8ps 20%~80%: 6ps	10%~90%: 13ps 20%~80%: 9ps
수직 노이즈(전체 스케일의 %), BWE 켜짐, 최대 샘플링 속도(일반)	0V 오프셋 (300mV _{FS})에서 전체 스케일의 0.83%	0V 오프셋 (500mV _{FS})에서 전체 스케일의 0.71%	0V 오프셋 (300mV _{FS})에서 전체 스케일의 0.77%	0V 오프셋 (500mV _{FS})에서 전체 스케일의 0.71%	0V 오프셋 (300mV _{FS})에서 전체 스케일의 0.69%	0V 오프셋 (500mV _{FS})에서 전체 스케일의 0.71%
레코드 길이, 포인트(각 채널, 표준)	62.5M	62.5M	62.5M	62.5M	62.5M	62.5M
레코드 길이(각 채널, 옵션 10XL)	125M	125M	125M	125M	125M	125M
레코드 길이(각 채널, 옵션 20XL)	250M	250M	250M	250M	250M	250M
레코드 길이(각 채널, 옵션 50XL)	1G	1G	1G	1G	1G	1G
타이밍 해상도	5ps(200GS/s)	10ps(100GS/s)	5ps(200GS/s)	10ps(100GS/s)	5ps(200GS/s)	10ps(100GS/s)
가장 높은 샘플링 속도의 기간(표준)	313µs	625µs	313µs	625µs	313µs	625µs
가장 높은 샘플링 속도의 기간(옵션 10XL)	625µs	1.25ms	625µs	1.25ms	625µs	1.25ms
가장 높은 샘플링 속도의 기간(옵션 20XL)	1.25ms	2.5ms	1.25ms	2.5ms	1.25ms	2.5ms
가장 높은 샘플링 속도의 기간(옵션 50XL)	5.0ms	10ms	5.0ms	10ms	5.0ms	10ms

	DPO77002SX		DPS77004SX		DPO73304SX	DPS73308SX
	단일 장치		듀얼 장치 시스템		단일 장치	듀얼 장치 시스템
	ATI 채널	TekConnect 채널	ATI 채널	TekConnect 채널	TekConnect 채널	TekConnect 채널
아날로그 채널/대역폭	1/70GHz(일반) 1/67GHz	2/33GHz	2/70GHz(일반) 2/67GHz	4/33GHz	2/33GHz, 4/23GHz	4/33GHz, 8/23GHz

표 이어짐

	DPO77002SX		DPS77004SX		DPO73304SX	DPS73308SX
	단일 장치		듀얼 장치 시스템		단일 장치	듀얼 장치 시스템
	ATI 채널	TekConnect 채널	ATI 채널	TekConnect 채널	TekConnect 채널	TekConnect 채널
채널당 샘플링 속도	200GS/s	100GS/s	200GS/s	100GS/s	2ch 100GS/s, 4ch 50GS/s	4ch 100GS/s, 8ch 50GS/s
상승 시간(편의 사양)	10%~90%: 5.6ps 20%~80%: 4.3ps	10%~90%: 13ps 20%~80%: 9ps	10%~90%: 5.6ps 20%~80%: 4.3ps	10%~90%: 13ps 20%~80%: 9ps	10%~90%: 13ps 20%~80%: 9ps	10%~90%: 13ps 20%~80%: 9ps
수직 노이즈(전체 스케일의 %), BWE 커징, 최대 샘플링 속도(일반)	0V 오프셋 (300mV _{FS})에서 전체 스케일의 0.83%	0V 오프셋 (500mV _{FS})에서 전체 스케일의 0.71%	0V 오프셋 (300mV _{FS})에서 전체 스케일의 0.83%	0V 오프셋 (500mV _{FS})에서 전체 스케일의 0.71%	0V 오프셋 (500mV _{FS})에서 전체 스케일의 0.71%	0V 오프셋 (500mV _{FS})에서 전체 스케일의 0.71%
레코드 길이, 포인트(각 채널, 표준)	62.5M	62.5M	62.5M	62.5M	62.5M	62.5M
레코드 길이(각 채널, 옵션 10XL)	125M	125M	125M	125M	125M	125M
레코드 길이(각 채널, 옵션 20XL)	250M	250M	250M	250M	250M	250M
레코드 길이(각 채널, 옵션 50XL)	1G	1G	1G	1G	2ch에서 1G, 4ch에서 500M	각 장치의 2ch에서 1G, 각 장치의 4ch에서 500M
타이밍 해상도	5ps(200GS/s)	10ps(100GS/s)	5ps(200GS/s)	10ps(100GS/s)	10ps(100GS/s)	10ps(100GS/s)
가장 높은 샘플링 속도의 기간(표준)	313μs	625μs	313μs	625μs	625μs	625μs
가장 높은 샘플링 속도의 기간(옵션 10XL)	625μs	1.25ms	625μs	1.25ms	1.25ms	1.25ms
가장 높은 샘플링 속도의 기간(옵션 20XL)	1.25ms	2.5ms	1.25ms	2.5ms	2.5ms	2.5ms
가장 높은 샘플링 속도의 기간(옵션 50XL)	5.0ms	10ms	5.0ms	10ms	10ms	10ms

	DPO73304SX/ DPS73308SX	DPO72504SX	DPO72304SX	DPO72004SX	DPO71604SX	DPO71304SX
	TekConnect 채널	TekConnect 채널	TekConnect 채널	TekConnect 채널	TekConnect 채널	TekConnect 채널
아날로그 채널/대역폭	DPO73304SX 2ch/33GHz, 4ch/ 23GHz DPS73308SX 4ch/33GHz, 8ch/ 23GHz	2ch/25GHz, 4ch/ 23GHz	4ch/23GHz	4ch/20GHz	4ch/16GHz	4ch/13GHz
채널당 샘플링 속도	DPO73304SX 2ch 100GS/s, 4ch 50GS/s DPS73308SX 4ch 100GS/s, 8ch 450GS/s	2ch 100GS/s, 4ch 50GS/s				

표 이어짐

	DPO73304SX/ DPS73308SX	DPO72504SX	DPO72304SX	DPO72004SX	DPO71604SX	DPO71304SX
	TekConnect 채널	TekConnect 채널	TekConnect 채널	TekConnect 채널	TekConnect 채널	TekConnect 채널
상승 시간(편의 사양)	10%~90%: 13ps 20%~80%: 9ps	10%~90%: 16ps 20%~80%: 12ps	10%~90%: 17ps 20%~80%: 13ps	10%~90%: 22ps 20%~80%: 15ps	10%~90%: 26ps 20%~80%: 19ps	10%~90%: 32ps 20%~80%: 23ps
수직 노이즈(전체 스케일의 %), BWE 커짐, 최대 샘플링 속도(일반)	0V 오프셋 (500mVFS)에서 전체 스케일의 0.71%	0V 오프셋 (500mVFS)에서 전체 스케일의 0.63%	0V 오프셋 (500mVFS)에서 전체 스케일의 0.53%	0V 오프셋 (500mVFS)에서 전체 스케일의 0.51%	0V 오프셋 (500mVFS)에서 전체 스케일의 0.43%	0V 오프셋 (500mVFS)에서 전체 스케일의 0.44%
레코드 길이, 포인트(각 채널, 표준)	62.5M	62.5M	62.5M	62.5M	62.5M	62.5M
레코드 길이(각 채널, 옵션 10XL)	125M	125M	125M	125M	125M	125M
레코드 길이(각 채널, 옵션 20XL)	250M	250M	250M	250M	250M	250M
레코드 길이(각 채널, 옵션 50XL)	DPO73304SX 2ch에서 1G, 4ch에서 500M DPS73308SX 각 장치의 2ch에서 1G, 각 장치의 4ch에서 500M	2ch에서 1G, 4ch에서 500M	2ch에서 1G, 4ch에서 500M	2ch에서 1G, 4ch에서 500M	2ch에서 1G, 4ch에서 500M	2ch에서 1G, 4ch에서 500M
타이밍 해상도	10ps(100GS/s)	10ps(100GS/s)	10ps(100GS/s)	10ps(100GS/s)	10ps(100GS/s)	10ps(100GS/s)
가장 높은 샘플링 속도의 기간 (표준)	625µS	625µS	625µS	625µS	625µS	625µS
가장 높은 샘플링 속도의 기간 (옵션 10XL)	1.25ms	1.25ms	1.25ms	1.25ms	1.25ms	1.25ms
가장 높은 샘플링 속도의 기간 (옵션 20XL)	2.5ms	2.5ms	2.5ms	2.5ms	2.5ms	2.5ms
가장 높은 샘플링 속도의 기간 (옵션 50XL)	10ms	10ms	10ms	10ms	10ms	10ms

수직 시스템 - 아날로그 채널

입력 커플링

TekConnect 채널: 두 모드: DC, 프로그래밍 가능 터미네이션 전압에 대해 50옴, 접지.
터미네이션을 DC 전압에 연결할 수 있습니다.
≤ 1.2V_{FS} 설정: -3.5V~3.5V,
>1.2V_{FS} 설정: 0.0V

ATI 채널: DC, 50Ω

↙ 입력 저항

≤ 1.2V_{FS} 설정 18~28°C(64~82°F)에서 50Ω ±3%

>1.2V _{FS} 설정	5~45°C(45~113°F) 이상에서 50Ω ±4%
ATI 채널	5~45°C(45~113°F) 이상에서 50Ω ±4.4%
	50Ω ±3%(18°C~28°C)
	50Ω ±4%(5°C~45°C)

민감도 범위

TekConnect 채널	62.5mV _{FS} ~6V _{FS}
ATI 채널	100mV _{FS} ~300mV _{FS} .

최대 입력 전압

TekConnect 채널:	<p>≤1.2V_{FS} 설정:</p> <p>터미네이션 바이어스 기준 ±1.5V(최대 30mA)</p> <p>±5V 절대 최대 입력</p> <p>>1.2V_{FS} 설정:</p> <p>±8V. 최대 온도에서 최대 V_{term} 전류 및 감쇠기 전원 등급에 의해 제한됨</p>
ATI 채널:	±0.75V _{pk}
보조 채널:	±5.0V _{pk}

입력 터미네이션 전압(V_{Term}) 범위, TekConnect 채널

≤1.2V _{FS} 설정:	-3.5V~+3.5V
>1.2V _{FS} 설정:	0V

주파수 응답 허용 오차

모든 모드, BWE 켜짐, 18°C~28°C(일반)	온도 한계를 넘어 경감하는 성능을 확인하려면 표준 온도 변동 표를 참조하십시오.
TekConnect 채널:	<p>단계 설정 TekConnect 채널: 77.5mV_{FS}, 151mV_{FS}, 302mV_{FS}, 605mV_{FS}, 1,210mV_{FS}, 1,620mV_{FS}, 3,240mV_{FS}</p> <p>DC~공칭 BW의 50%에서 ±0.5dB</p> <p>공칭 BW의 50%~80%에서 ±1.5dB</p> <p>기타 모든 게인 설정:</p> <p>DC~공칭 BW의 50%까지에서 ±1.0dB</p> <p>공칭 BW의 50%~80%에서 ±2.0dB</p>
ATI 채널:	<p>모든 V/div 설정</p> <p>DC~20GHz에서 ±0.5dB</p> <p>20~30GHz에서 ±0.75dB</p> <p>30GHz~68.5GHz에서 ±1.25dB</p> <p>68.5GHz~69.5GHz에서 ±2dB</p>

70GHz에서 + 2/-3dB

TekConnect 채널

표준 온도 경감			
주파수	TC, (dB/°C)	5°C	45°C
DC~5GHz	0.005dB/°C	0.07	-0.09
10GHz	0.010dB/°C	0.13	-0.17
15GHz	0.025dB/°C	0.33	-0.43
20GHz	0.045dB/°C	0.59	-0.77
23GHz	0.10dB/°C	1.30	-1.70
25GHz	0.10dB/°C	1.30	-1.70
30GHz	0.115dB/°C	1.50	-1.96
33GHz	0.160dB/°C	2.08	-2.72

ATI 채널

표준 온도 경감			
주파수	TC, (dB/°C)		
DC~5GHz	0.005dB/°C		
DC~10GHz	0.002dB/°C		
15GHz	0.005dB/°C		
20GHz	0.01dB/°C		
30GHz	0.05dB/°C		
40GHz	0.07dB/°C		
50GHz	0.05dB/°C		
60GHz	0.05dB/°C		

대역폭 제한

장비 모델에 따라 1GHz 단계에서 70GHz~1GHz 또는 500MHz, 35GHz 이상의 5GHz 단계 비ATI 채널에서 33GHz의 하드웨어 전용 대역폭 설정을 사용할 수 있습니다. ATI 채널에서는 하드웨어 전용 설정을 사용할 수 없습니다.

수직 해상도

8비트(평균화 시 11비트)

디지털화 비트 수

8비트

DC 게인 정확도

± 2%

유효 비트 수(일반) DC에서 모델의 전체 대역폭까지의 평균값

70GHz ATI 채널	250mV FS, 200GS/s에서 4.6비트
59GHz ATI 채널	250mV FS, 200GS/s에서 4.8비트
50GHz ATI 채널	250mV FS, 200GS/s에서 5.0비트
33GHz TekConnect 채널	500mV FS, 100GS/s에서 5.0비트
25GHz TekConnect 채널	500mV FS, 100GS/s에서 5.2비트
23GHz TekConnect 채널	500mV FS, 100GS/s에서 5.4비트

표 이어짐

20GHz TekConnect 채널	500mV FS, 100GS/s에서 5.5비트
16GHz TekConnect 채널	500mV FS, 100GS/s에서 5.8비트
13GHz TekConnect 채널	500mV FS, 100GS/s에서 5.9비트

유효 비트, 일반.

다음 차트에는 250mV_{FS}와 최대 샘플링 속도에서 샘플링된 225mV p-p 사인파 입력에 대한 일반적인 유효 비트가 나와 있습니다.

	DPO77002SX	DPO75902SX	DPO75002SX
입력 주파수	200GS/s, 70GHz	200GS/s, 59GHz	200GS/s, 50GHz
10MHz	5.0비트	5.14비트	5.22비트
0.92GHz	5.0비트	5.13비트	5.21비트
1.92GHz	5.0비트	5.13비트	5.21비트
2.92GHz	5.0비트	5.14비트	5.22비트
3.92GHz	5.0비트	5.13비트	5.21비트
4.92GHz	4.9비트	5.03비트	5.11비트
5.92GHz	4.9비트	5.03비트	5.10비트
6.92GHz	4.9비트	5.03비트	5.10비트
7.92GHz	4.9비트	5.02비트	5.08비트
8.92GHz	4.9비트	5.03비트	5.09비트
9.92GHz	4.9비트	5.03비트	5.09비트
10.92GHz	4.9비트	5.03비트	5.10비트
11.92GHz	4.9비트	5.06비트	5.13비트
12.92GHz	4.9비트	5.05비트	5.17비트
13.92GHz	4.9비트	5.07비트	5.19비트
14.92GHz	4.9비트	5.10비트	5.21비트
15.92GHz	4.8비트	4.98비트	5.11비트
16.92GHz	4.8비트	4.89비트	5.06비트
17.92GHz	4.7비트	4.79비트	4.95비트
18.92GHz	4.7비트	4.79비트	4.95비트
19.92GHz	4.7비트	4.80비트	4.93비트
20.92GHz	4.7비트	4.80비트	4.92비트
21.92GHz	4.6비트	4.74비트	4.82비트
22.92GHz	4.6비트	4.77비트	4.85비트
23.92GHz	4.7비트	4.81비트	4.87비트
24.92GHz	4.6비트	4.74비트	4.79비트
25.92GHz	4.6비트	4.73비트	4.92비트
26.92GHz	4.5비트	4.76비트	4.93비트
27.92GHz	4.5비트	4.70비트	4.91비트
28.92GHz	4.5비트	4.70비트	4.95비트
29.92GHz	4.5비트	4.85비트	4.95비트
30.92GHz	4.5비트	4.75비트	4.90비트

표 이어짐

	DPO77002SX	DPO75902SX	DPO75002SX
31.92GHz	4.5비트	4.70비트	4.80비트
32.92GHz	4.4비트	4.59비트	4.75비트
33.92GHz	4.4비트	4.70비트	4.79비트
35.92GHz	4.5비트	4.60비트	4.67비트
37.92GHz	4.3비트	4.40비트	4.47비트
39.92GHz	4.3비트	4.57비트	4.65비트
41.92GHz	4.2비트	4.49비트	4.62비트
43.92GHz	4.3비트	4.70비트	4.87비트
45.92GHz	4.1비트	4.16비트	4.71비트
47.92GHz	4.0비트	4.10비트	4.64비트
49.92GHz	4.0비트	4.10비트	4.15비트
51.92GHz	4.1비트	4.18비트	
53.92GHz	4.1비트	4.18비트	
55.92GHz	4.2비트	4.30비트	
57.92GHz	4.5비트	4.60비트	
59.92GHz	4.8비트		
61.92GHz	4.8비트		
63.92GHz	4.9비트		
65.92GHz	4.9비트		
67.92GHz	4.9비트		
69.92GHz	4.7비트		

BWE 커짐, 향상된 MIMO 필터, 전체 대역폭

입력 주파수	DPO77002SX, DPO75902SX, DPO75002SX, DPO73304SX TekConnect 채널		DPO72504SX		DPO72304SX	
	100GS/s, 33GHz	50GS/s, 23GHz	100GS/s, 25GHz	50GS/s, 23GHz	100GS/s, 23GHz	50GS/s, 23GHz
10MHz	5.4비트	5.4비트	5.5비트	5.3비트	5.9비트	5.3비트
1GHz	5.2비트	5.3비트	5.4비트	5.3비트	5.8비트	5.2비트
2GHz	5.2비트	5.2비트	5.3비트	5.1비트	5.7비트	5.2비트
3GHz	5.1비트	5.1비트	5.2비트	5.1비트	5.6비트	5.1비트
4GHz	5.1비트	5.2비트	5.1비트	5.1비트	5.6비트	5.2비트
5GHz	5.2비트	5.1비트	5.2비트	5.2비트	5.6비트	5.1비트
6GHz	5.0비트	5.1비트	5.1비트	5.2비트	5.6비트	5.0비트
7GHz	5.0비트	5.1비트	5.2비트	5.2비트	5.5비트	5.1비트
8GHz	5.1비트	5.1비트	5.2비트	5.2비트	5.6비트	5.1비트
9GHz	5.1비트	5.0비트	5.3비트	5.2비트	5.6비트	5.0비트
10GHz	5.2비트	5.1비트	5.2비트	5.1비트	5.5비트	5.0비트
11GHz	5.1비트	4.9비트	5.4비트	5.1비트	5.4비트	4.9비트

표 이어짐

	DPO77002SX, DPO75902SX, DPO75002SX, DPO73304SX TekConnect 채널		DPO72504SX		DPO72304SX	
12GHz	5.2비트	5.0비트	5.4비트	5.2비트	5.5비트	5.0비트
13GHz	5.1비트	4.9비트	5.4비트	5.0비트	5.4비트	4.9비트
14GHz	5.1비트	4.9비트	5.4비트	5.0비트	5.3비트	4.8비트
15GHz	4.9비트	4.8비트	5.3비트	5.0비트	5.1비트	4.8비트
16GHz	4.8비트	4.8비트	5.2비트	5.0비트	5.2비트	4.7비트
17GHz	4.9비트	4.8비트	5.2비트	5.0비트	5.2비트	4.7비트
18GHz	4.9비트	4.8비트	5.2비트	5.1비트	5.3비트	4.8비트
19GHz	4.8비트	4.8비트	5.1비트	5.0비트	5.2비트	4.7비트
20GHz	4.7비트	4.6비트	4.9비트	5.0비트	5.1비트	4.7비트
21GHz	4.8비트	4.8비트	4.8비트	4.8비트	5.3비트	4.8비트
22GHz	4.8비트	4.9비트	4.8비트	4.8비트	5.3비트	4.8비트
23GHz	4.9비트		4.9비트		5.2비트	
24GHz	5.0비트		4.9비트			
25GHz	4.8비트		4.9비트			
26GHz	4.9비트					
27GHz	4.8비트					
28GHz	4.7비트					
29GHz	4.9비트					
30GHz	4.9비트					
31GHz	4.8비트					
32GHz	4.8비트					
33GHz	4.8비트					

	DPO72004SX		DPO71604SX		DPO71304SX	
	입력 주파수	100GS/s, 20GHz	50GS/s, 20GHz	100GS/s, 16GHz	50GS/s, 16GHz	100GS/s 13GHz 50GS/s 13GHz
10MHz	5.7비트	5.4비트	6.0비트	5.7비트	6.0비트	5.7비트
1GHz	5.7비트	5.4비트	5.9비트	5.6비트	6.1비트	5.8비트
2GHz	5.4비트	5.1비트	5.9비트	5.6비트	6.0비트	5.7비트
3GHz	5.5비트	5.2비트	5.7비트	5.4비트	5.7비트	5.5비트
4GHz	5.5비트	5.2비트	5.7비트	5.4비트	5.8비트	5.6비트
5GHz	5.5비트	5.2비트	5.6비트	5.4비트	5.9비트	5.6비트
6GHz	5.5비트	5.2비트	5.7비트	5.5비트	5.8비트	5.6비트
7GHz	5.6비트	5.2비트	5.7비트	5.5비트	5.9비트	5.6비트
8GHz	5.6비트	5.2비트	5.8비트	5.5비트	5.9비트	5.6비트
9GHz	5.6비트	5.2비트	5.8비트	5.5비트	5.9비트	5.6비트
10GHz	5.5비트	5.2비트	5.8비트	5.5비트	5.9비트	5.6비트
11GHz	5.5비트	5.2비트	5.8비트	5.4비트	5.9비트	5.6비트

표 이어짐

	DPO72004SX		DPO71604SX		DPO71304SX	
12GHz	5.5비트	5.2비트	5.8비트	5.4비트	5.8비트	5.6비트
13GHz	5.5비트	5.0비트	5.8비트	5.4비트	5.9비트	
14GHz	5.5비트	5.0비트	5.8비트	5.4비트		
15GHz	5.5비트	5.0비트	5.8비트	5.4비트		
16GHz	5.5비트	4.9비트	5.8비트	5.4비트		
17GHz	5.5비트	4.9비트				
18GHz	5.5비트	5.0비트				
19GHz	5.5비트	4.9비트				
20GHz	5.4비트	4.9비트				
21GHz						
22GHz						
23GHz						
24GHz						
25GHz						
26GHz						
27GHz						
28GHz						
29GHz						
30GHz						
31GHz						
32GHz						
33GHz						

오프셋 범위

TekConnect 채널

전체 스케일 전압 범위	오프셋 범위
62.5mV _{FS} ~1.2V _{FS}	±3.4 V
>1.2V _{FS} ~6V _{FS}	±6 V

ATI 채널

전체 스케일 전압 범위	오프셋 범위
100mV _{FS} ~300mV _{FS}	±300mV - (10div × V/div)

✓ 오프셋 정확도

순 오프셋 = 오프셋 - (위치 × 전압/구간)

전체 스케일 전압 범위	오프셋 정확도
62.5mV _{FS} - 1.2V _{FS} (TekConnect 채널)	±(0.4% 순 오프셋 + 0.2% 순 오프셋 - Vterm 설정 + 2.5mV + 1% FS)
>1.2V _{FS} - 6V _{FS} (TekConnect 채널)	±(0.6% 순 오프셋 + 13.4mV + 1% FS)
100mV _{FS} - 300mV _{FS} (ATI 채널)	±(0.35% 순 오프셋 + 2mV + 1% FS)

위치 범위 ±5 구간

채널간 크로스토크(채널 분리), 일반 입력 주파수 범위(정격 대역폭까지) 두 채널의 스케일 및 대역폭 설정이 동일하다고 가정합니다. 제한은 특정 장비의 대역폭까지 적용됩니다.

ATI 모델		
지정된 채널	장비 주파수 범위	분리
ATI 채널(별도의 장치에 있는 둘 [또는 그 이상]의 ATI 채널 간 분리)에는 UltraSync가 필요합니다.	DC~70GHz	70dB
ATI 장치의 TekConnect 채널(채널 1과 3 사이의 분리)	DC~33GHz	60dB
ATI 채널에 대한 TekConnect 채널(채널 2에 대한 채널 1과 3 사이의 분리)	DC~4GHz	55dB
	>4GHz~10GHz	45dB
	>10GHz~20GHz	35dB
	>20GHz~30GHz	30dB
ATI 채널 대 TekConnect(비 ATI) 채널(채널 2와 채널 1 또는 3 사이의 분리)	>30GHz~33GHz	27dB
	DC~3GHz	55dB
	>3GHz~12GHz	40dB
	>12GHz~33GHz	30dB
	>33~70GHz	60dB

TekConnect 모델(비 ATI)		
지정된 채널	장비 주파수 범위	분리
채널 1 또는 2와 채널 3 또는 4 사이의 분리	DC~33GHz	60dB
채널 1과 2 또는 채널 3과 4 사이의 분리	DC~2GHz	60dB
	>2~10GHz	42dB
	>10~20GHz	35dB
	>20~33GHz	30dB

DANL(표시되는 평균 노이즈 레벨)(일반) 6.25mV/div(ATI 채널의 경우 10mV/div)
 500kHz 범위, 1kHz RBW
 피크 감지기, 평균 형적, 입력 종료됨

DC~500MHz	≤ -145dBm/Hz	29dB NF
500MHz~20GHz	≤ -155dBm/Hz	19dB NF
20GHz~70GHz	≤ -150dBm/Hz	24dB NF

신호 대 노이즈 동적 범위(일반)

TekConnect 채널

1GHz, 100mV/div에서 3dBm 입력 CF 1GHz, 50MHz 범위, 1kHz RBW, 중심으로부터 +20MHz	-102dB
---	--------

ATI 채널

65GHz, 30mV/div에서 -7.5dBm 입력 CF 65GHz, 50MHz 범위, 1kHz RBW, 중심으로부터 +20MHz	-95dB
---	-------

위상 노이즈(일반)

30mV/div, 입력 신호 90% 전체 스케일

	10kHz	100kHz	1MHz	10MHz
1GHz	-113dBc/Hz	-120dBc/Hz	-133dBc/Hz	-139dBc/Hz
12.5GHz	-95dBc/Hz	-98dBc/Hz	-127dBc/Hz	-139dBc/Hz
40GHz	-86dBc/Hz	-89dBc/Hz	-110dBc/Hz	-132dBc/Hz
60GHz	-82dBc/Hz	-87dBc/Hz	-110dBc/Hz	-125dBc/Hz

2차/3차 고조파 왜곡

6.25mV/div(ATI 채널의 경우 10mV/div)

입력 신호 -26dBm(ATI 채널의 경우 -22dBm)

TekConnect 채널

기본	2차	3차
1GHz	≤ -60dBc	≤ -55dBc
500MHz~10GHz	≤ -55dBc	≤ -50dBc
10GHz~16.5GHz	≤ -45dBc	≤ -50dBc

ATI 채널

1GHz	≤ -60dBc	≤ -50dBc
500MHz~10GHz	≤ -60dBc	≤ -45dBc
10GHz~25GHz	≤ -50dBc	≤ -50dBc

표 이어짐

25GHz~35GHz	≤ -40dBc	≤ -50dBc
-------------	----------	----------

2톤 3차 중간 변조 가로채기 TOI(일반)

TekConnect 채널

200mV/div, 3dBm 입력/톤 2.598GHz 및 2.602GHz 20MHz 범위, 100kHz RBW	+30dBm
---	--------

ATI 채널

30mV/div, -15dBm 입력/톤 64.998GHz 및 65.002GHz 20MHz 범위 100kHz RBW	+10dBm
---	--------

2톤 3차 중간 변조 왜곡(일반)

6.25mV/div(ATI CH의 경우 10mV/div)
-34dBm 입력/톤(ATI 채널의 경우 -29dBm 입력/톤)
10MHz 분리, 50MHz 범위, 100kHz RBW

TekConnect 10MHz~33GHz	≤ -45dBc
ATI 채널 10MHz~65GHz	≤ -40dBc

SFDR(일반)

TekConnect 채널 CF 2.5GHz, 범위 5GHz, 100kHz RBW, 50mV/div 입력 1GHz에서 -8dBm	≤ -65dBc
ATI 채널 CF 65GHz, 범위 6GHz, 100kHz RBW, 30mV/div 입력 62GHz에서 68GHz 사이의 모든 주파수에서 -12dBm	≤ -55dBc

기타 비논리적 응답(일반)

6.25mV/div(ATI 채널의 경우 10mV/div)
입력 신호 -26dBm(ATI 채널의 경우 -22dBm)

SPC 후 EENOB가 활성화됨

인터리브 이미지(모든 채널)	비논리적 주파수 = $N(12.5\text{GHz}) \pm \text{Fin}$, $N(1\sim5)$	$\leq -40\text{dBc}$
-----------------	---	----------------------

ATI 채널 이미지	비논리적 주파수 = $37.5\text{GHz} + \text{Fin}$ for $\text{Fin DC}\sim 37.5\text{GHz}$ $37.5\text{GHz} - \text{Fin}$ for $\text{Fin } 37.5\text{GHz} \sim 70\text{GHz}$	$\leq -30\text{dBc}$
------------	---	----------------------

잔여 응답

입력이 종료됨
6.25mV/div(ATI 채널의 경우 10mV/div)

SPC 후 EENOB가 활성화됨

TekConnect 채널 12.5GHz 및 25GHz에서 예외	$\leq -75\text{dBm}$ $\leq -60\text{dBm}$
ATI 채널 12.5GHz, 25GHz, 37.5GHz 및 50GHz에서 예외	$\leq -75\text{dBm}$ $\leq -60\text{dBm}$

입력 VSWR(일반)

TekConnect 채널 $\leq 1.2\text{Vfs}$ 설정

DC~17GHz	1.4:1
17GHz~20GHz	1.6:1
20GHz~33GHz	2.0:1

TekConnect 채널 $> 1.2\text{Vfs}$ 설정

DC~17GHz	1.4:1
17GHz~33GHz	2.0:1

ATI 채널

DC~20GHz	1.5:1
20GHz~33GHz	1.8:1
33GHz~70GHz	2.6:1

수평 시스템

↗ 시간 기반 정확도

$\pm 0.8 \times 10^{-6}$ (첫해 이내), 30분 예열 후 $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 내에서 작동했을 때 첫해 후 $\pm 0.3 \times 10^{-6}$ 노화/년.

일반: $\pm 0.1 \times 10^{-6}$ 조정 후 초기 정확도.

시간 기반 지연 시간 범위

-5.0ks~1.0ks

샘플 클럭 지터(일반)

ATI 채널	<10µs 기간: <65fs _{RMS}
TekConnect 채널	<10µs 기간: <100fs _{RMS}

지터 노이즈 총(일반)

N_{TYP} = 일반 입력 참조 노이즈 사양(전압 rms)_{RMS}
 F_N = 장비 대역폭이 9GHz 이하인 경우 1.3, 10GHz 이상인 경우 1.5
 SR = 측정에 대한 슬루 레이트
 $F_l = 1.7 \times 10^{-2} / \sqrt{2} = 1.2 \times 10^{-2}$
 t_r = 측정 에지의 상승 시간
 t_j = 시간축 지터 또는 균열 불확실성

$$JNF_{rms} = \sqrt{(N_{typ} \times F_N)^2 \times \left[\left(\frac{1}{SR}\right)^2\right] + F_l^2 \times t_r^2 + (t_j)^2}$$

파형의 보관된 샘플링 속도는 반드시 측정되는 신호의 대역폭의 최소 25배여야 합니다.

트리거 지터(일반)

고급 트리거 위치를 사용하여 10fs

트리거 지터 DC 커플링 A 에지(일반)

고급 트리거 위치를 사용하여 10fs

저주파수에서 1.3ps rms, 빠른 상승 시간 신호, A 에지, 보류 시간 = 30µs

시간/Div 설정

자동 모드	10ps/div~1000S/div
ATI 채널(샘플링 속도만 200GS/s)	최대 RT 설정: 500µs/div(1G RL, 50XL 옵션 포함) 최소 RT 설정: 25ps/div 최대 IT 설정: 250µs/div(1G RL, 50XL 옵션 포함) 최소 IT 설정: 500fs/div
TekConnect 채널 ³ (100GS/s의 최대 샘플링 속도에서).	최대 RT 설정: 1 ms/div(1G RL, 50XL 옵션 포함) 최소 RT 설정: 50ps/div 최대 IT 설정: 10µs/div(1G RL, 50XL 옵션 포함) 최소 IT 설정: 500fs/div

채널 간 지연, BWE(일반)

사용자 조정 전 25°C ±5°C의 게인 설정에서 동일한 박스 내에 있는 두 채널 간 ≤500fs. 10fs 최소 분해능으로 수동 조정 가능. 5°C 및 45°C에서 선형으로 1.5ps 이하로 감소.

채널 지연시간 안정성, UltraSync(일반)

25°C ±5°C에서 게인 설정을 통해 장비 간 어느 두 채널 간 ≤ 250fs_{RMS}. 5°C 및 45°C에서 선형으로 3ps 이하로 감소합니다.

³ TekConnect 채널의 샘플링 속도는 초당 3.125개의 샘플까지 변화하여 최대 RT 설정은 6.55Ms/div가 되고 레코드 길이는 205M(250M 이상의 RL, 20XL 옵션 필요)가 될 수 있습니다

채널 간 지연시간 보정 범위 ±75ns

획득 시스템

획득 모드

샘플링	샘플링된 값 획득 및 표시
평균	2~10,000개의 파형이 평균 파형에 포함될 수 있음
엔벨로프	최소 - 최대 엔벨로프에 1~2×10 ⁹ 개의 파형 포함
고해상도	랜덤 노이즈를 줄이고 수직 해상도를 높이는 실시간 박스카 평균화
피크 탐지	모든 실시간 샘플링 속도에서 좁은 글리치 캡처 및 표시. 글리치 폭: ≤125MS/s에서 1ns, ≥250MS/s에서 1/샘플링 속도
FastAcq®(TekConnect 채널 전용)	FastAcq®는 동적 신호를 분석하고 간헐적 이벤트를 캡처하는 장비를 최적화하여 모든 TekConnect 채널에서 동시에 독립 실행형 구성에서만 >300,000파형/초의 속도로 캡처합니다.
FastFrame™	획득 메모리는 세그먼트로 구분됨, 초당 최대 310,000개 이상의 트리거 속도, 각 이벤트와 함께 기록된 도착 시간, 프레임 검색기 도구를 통해 과도를 시각적으로 식별할 수 있습니다. UltraSync를 사용하는 독립형 및 다중 장치 스택을 포함하는 모든 시스템 구성에 대하여 ATI 및 TekConnect 채널 모두에 사용할 수 있습니다.
롤 모드	오른쪽 - 왼쪽 롤 움직임으로 디스플레이 간 순차적 파형 포인트를 스크롤 합니다. 최대 레코드 길이 40MS, 최대 10MS/s의 샘플링 속도에서 수행됩니다. TekConnect 채널 전용, 독립 실행형 구성만 해당
파형 데이터베이스	진폭, 시간 및 카운트의 3차원 배열을 제공하는 파형 데이터 누적. TekConnect 채널 전용, 독립 실행형 구성만 해당

Pinpoint® 트리거 시스템

트리거 감도(편의 사양)

내부 DC 커플링

A 이벤트 트리거, B 이벤트 트리거	DC~50MHz에서 5%FS 이하 5GHz에서 7.5%FS 이하 10GHz에서 10%FS 이하 15GHz에서 15%FS 이하 20GHz에서 35%FS 이하 25GHz에서 50%FS 이하
----------------------	--

보조 입력 50Ω(외부 트리거)

보조 입력	DC~1GHz에서 100mV _{pp} 4GHz에서 175mV _{pp} 8GHz에서 225mV _{pp} 10GHz에서 325mV _{pp} 12GHz에서 800mV _{pp}
-------	---

↙ 에지 트리거 감도 DC 커플링(편의 사양)

모든 소스, 포지티브 또는 네거티브 에지

트리거 소스	감도
A 이벤트 트리거	DC~50MHz에서 5%FS 이하 5GHz에서 7.5%FS 이하 10GHz에서 10%FS 이하 15GHz에서 15%FS 이하 20GHz에서 35%FS 이하 25GHz에서 50%FS 이하
B 이벤트 트리거	DC~50MHz에서 5%FS 이하 5GHz에서 7.5%FS 이하 10GHz에서 10%FS 이하 15GHz에서 15%FS 이하 20GHz에서 35%FS 이하 25GHz에서 50%FS 이하
보조 입력	DC~1GHz에서 100mV _{pp} 4GHz에서 175mV _{pp} 8GHz에서 225mV _{pp} 10GHz에서 450mV _{pp} 11GHz에서 800mV _{pp}

에지 트리거 민감도, 비DC 커플링 모드(일반)

수직 스케일 설정 10mV/div 이상 및 1V/div 이하에 대한 모든 소스(포지티브 또는 네거티브 에지)

트리거 커플링	민감도
NOISE REJ	DC~50MHz에서 15%FS 5GHz에서 22.5% 10GHz에서 30%FS 15GHz에서 45%FS 20GHz에서 100%FS
AC	100Hz를 넘는 주파수에 대해 DC 커플링된 제한과 동일하며 100Hz 미만의 신호 감쇠
HF REJ	20kHz 미만의 주파수에 대해 DC 커플링된 제한과 동일하며 20kHz를 넘는 신호 감쇠
LF REJ	200kHz를 넘는 주파수에 대해 DC 커플링된 제한과 동일하며 200kHz 미만의 신호 감쇠
표 이어짐	

트리거 커플링	민감도
RF	최소 히스테리시스/고감도
	<p>A TRIG TekConnect</p> <p>DC~50MHz에서 2.5% FS</p> <p>5GHz에서 2.5% FS</p> <p>10GHz에서 2.5% FS</p> <p>15GHz에서 5% FS</p> <p>20GHz에서 7.5% FS</p> <p>25GHz에서 12.5% FS</p>
	<p>B TRIG TekConnect</p> <p>DC~50MHz에서 2.5% FS</p> <p>5GHz에서 2.5% FS</p> <p>10GHz에서 2.5% FS</p> <p>15GHz에서 5% FS</p> <p>20GHz에서 7.5% FS</p> <p>25GHz에서 20% FS</p>
	<p>A TRIG ATI</p> <p>DC~50MHz에서 2.5% FS</p> <p>5GHz에서 2.5% FS</p> <p>10GHz에서 2.5% FS</p> <p>15GHz에서 5% FS</p> <p>20GHz에서 10% FS</p> <p>25GHz에서 22.5% FS</p>
<p>B TRIG ATI</p> <p>DC~50MHz에서 2.5% FS</p> <p>5GHz에서 2.5% FS</p> <p>10GHz에서 2.5% FS</p> <p>15GHz에서 5% FS</p> <p>20GHz에서 10% FS</p> <p>25GHz에서 22.5% FS</p>	

A 이벤트 및 지연된 B 이벤트 트리거 유형

독립형 장비	DPO73304SX DPO72504SX DPO72304SX DPO72004SX DPO71604SX DPO71304SX	DPO77002SX DPO75902SX DPO75002SX	
트리거 유형	TekConnect 채널	ATI 채널	TekConnect 채널
에지	X	X	X
글리치	X	X	X
폭	X	X	X
런트	X	X	X
시리얼(8b10b)	X	X	X
윈도우	X	X	X
타임아웃	X	X	X
주기/주파수	X	X	X
엔벨로프	X	X	X
전환	X	X	X
로직 패턴	X		X
셋업 앤 홀드	X		X
로직 상태	X		

다중 장치 구성	DPO73304SX DPO72504SX DPO72304SX DPO72004SX DPO71604SX DPO71304SX	DPO77002SX DPO75902SX DPO75002SX	
트리거 유형	TekConnect 채널	ATI 채널	TekConnect 채널
에지	X	X	X
글리치	X	X	X

표 이어짐

다중 장치 구성	DPO73304SX	DPO77002SX	
	DPO72504SX	DPO75902SX	
	DPO72304SX	DPO75002SX	
	DPO72004SX		
	DPO71604SX		
	DPO71304SX		
트리거 유형	TekConnect 채널	ATI 채널	TekConnect 채널
폭	X	X	X

기본 트리거 모드 자동, 일반 및 싱글

트리거 시퀀스 기본, 시간 및 이벤트에 의한 지연, 시간, 상태 및 변이에 의한 재설정. 지정된 시간에 트리거 이벤트가 획득 창에 배치된 후에 모든 시퀀스에 개별 수평 지연 포함 가능

트리거 커플링 DC, AC(감쇠 100Hz 미만)
 HF 제거(감쇠 20kHz 초과)
 LF 제거(감쇠 200kHz 미만)
 노이즈 제거(민감도를 줄임)
 RF 커플링(최대 작동 주파수에서 트리거 민감도 및 대역폭 증가)

변수 A- 이벤트 트리거 보류 범위 250ns~12초 + 무작위 보류

트리거 레벨 또는 임계값 범위

트리거 소스	범위
Ch1, 2, 3 또는 4	전체 스케일
보조 입력	±3.65 V
라인	0V, 설정 불가능

고급 트리거링 고급 트리거링은 트리거 경로와 획득된 데이터 경로 간 타이밍 차이점을 보정함(패턴 트리거를 제외한 A- 및 B- 이벤트 모두에서 모든 Pinpoint 트리거 유형 지원), 기본적으로 켜져 있음(사용자 선택 가능), FastAcq 모드에서는 사용할 수 없음

라인 트리거 파워라인 신호에서 트리거합니다. 레벨은 0V에서 고정됩니다.

시리얼 패턴 트리거 모든 70000SX 모델. ST14G 옵션이 필요합니다.

비주얼 트리거

옵션 VET 필요

최대 영역 수

8

영역 모양

직사각형, 삼각형, 사다리꼴, 육각형, 사용자 정의 모양(꼭짓점이 40개를 넘을 수 있음)

호환성

비주얼 트리거 자격은 모든 트리거 유형 및 모든 트리거 시퀀스와 호환됩니다.

트리거 유형

트리거 유형	설명
8b/10b	8b/10b 버스, 최대 160비트에서 트리거.
64b/66b	64b/66b 버스, 최대 132비트에서 트리거.
I ² C	시작, 반복 시작, 정지, 누락된 승인, 주소(7 또는 10비트), 데이터 또는 주소 및 데이터에서 트리거.
SPI	SS 또는 데이터에서 트리거.
PCIe	PCIe 버스에서 트리거.
USB	USB 버스에서 트리거.
CAN	프레임 시작, 프레임 유형, 식별자, 데이터, 프레임 끝, 누락된 승인, 비트 스톱프 에러에서 트리거.
LIN	동기화, 식별자, 데이터, ID 및 데이터, 해제 프레임, 대기 프레임 및 에러에서 트리거.
FlexRay	프레임 시작, 표시기 비트, 사이클 수, 헤더 필드, 식별자, 데이터, 프레임 끝, 에러에서 트리거.
RS-232/422/485/UART	시작 비트, 패킷 끝, 데이터 및 패리티 에러에서 트리거.
MIL-STD-1553	MIL-STD-1553 버스에서 트리거.
10/100BASE-T 이더넷	10/100BASE-T 이더넷 버스에서 트리거.
Edge	채널 또는 전면 패널 보조 입력에 포지티브 또는 네거티브 슬로프가 있습니다. 커플링에는 DC, AC, 노이즈 제거, HF 제거, LF 제거 및 RF 결합이 포함됩니다.
주파수/주기	선택 가능한 시간 제한 내 또는 바깥에서 동일한 기울기로 임계값을 두 번 교차하는 이벤트의 트리거. 기울기는 포지티브, 네거티브 중의 하나가 될 수 있습니다.
글리치	포지티브, 네거티브 또는 한 쪽 극성의 글리치에서 트리거하거나 글리치를 제거합니다. 최소 글리치 폭은 50ps(5ns 미만의 간격) 재준비 시간에 따라 40ps(일반)이고 5ns를 넘을 경우 75ps입니다.
패턴	패턴이 지정된 시간 동안 잘못되거나 유효한 경우 트리거합니다. 4개의 입력 채널에 대해 지정된 패턴(AND, OR, NAND, NOR)입니다.
런트	첫 번째 임계를 교차한 후에, 다시 첫 번째 임계를 교차하기 전에 두 번째 임계 교차를 실패한 펄스에서 트리거 합니다. 이벤트는 검정된 시간 또는 로직이 될 수 있습니다. 최소 런트 폭은 50ps 재준비 시간에 따라 40ps(일반)입니다.
직렬 트리거(8b10b)	8b10b로 인코딩된 데이터 및 최대 160비트의 일반 NRZ 직렬 데이터에서 트리거
셋업 앤 홀드	두 개의 전체 입력 채널에 나타나는 클럭과 데이터 사이의 셋업 시간 및 홀드 시간 모두를 위반할 경우에 트리거합니다.
표 이어짐	

트리거 유형	설명
상태	채널 4에서 에지에 의해 클럭된 채널(1, 2, 3)의 모든 논리 패턴입니다. 상승 또는 하강 클럭 에지에서 트리거합니다.
타임아웃	지정한 시간 동안 높음, 낮음 또는 모두로 유지되는 이벤트에서 트리거합니다. 300ps에서 선택할 수 있습니다.
전환	펄스 에지 속도에서 트리거 지정한 시간 동안 높음, 낮음 또는 모두로 유지되는 이벤트에서 트리거합니다. 300ps에서 선택할 수 있습니다. 지정한 것보다 빠르거나 느립니다. 기울기는 포지티브, 네거티브 중의 하나가 될 수 있습니다.
폭	선택 가능한 시간 제한에 속하거나 벗어나는 포지티브 또는 네거티브 펄스의 폭에서 트리거합니다(최하 40ps).
창	두 개의 사용자 조정 가능한 임계값으로 정의한 창에 들어가거나 나오는 이벤트에서 트리거합니다. 이벤트는 검정된 시간 또는 로직이 될 수 있습니다.
비주얼 트리거	비주얼 트리거(Visual Trigger) 수식이 충족된 경우 트리거합니다.
엔벨로프	변조된 캐리어의 감지된 엔벨로프에서 트리거 유형이 수행되도록 에지, 글리치, 폭 또는 런트 트리거에 적용되는 자격입니다. 캐리어 주파수 250MHz~15GHz. 최소 버스트 폭 <20ns, 최대 버스트 간격 <20ns.

트리거 모드

트리거 모드	설명
이벤트 단위 트리거 지연	10 - 20억 개의 이벤트.
시간 단위 트리거 지연	3.2ns - 3백만 초.
B 이벤트 스캔	B 이벤트 스캔은 B 스캔 이벤트 설정 메뉴에서 정의된 해당 버스트 이벤트 데이터를 트리거하고 캡처하는 A - B 트리거 시퀀스입니다. 캡처된 비트를 순차적으로 또는 임의로 스캔하거나 트리거를 두 개의 연속 B 트리거 시스템 사이에서 전환할 수 있습니다. 아이 다이어그램은 B 이벤트 스캔 결과로 획득된 버스트 데이터로 구성될 수 있습니다.
양 A, 트리거 B	A의 양, B의 트리거에서는 단일 A 준비 이벤트 다음에 하나 이상의 B 트리거 이벤트가 가능합니다. FastFrame과 함께 사용하면 획득 타이밍을 매우 엄격하게 제어할 수 있습니다.

파형 분석

검색 및 표시 이벤트

지정된 폭의 에지, 글리치 또는 펄스를 검색합니다. 검색 조건과 일치하는 모든 이벤트는 이벤트 표에 표시 및 배치됩니다. 채널에서 검색 시 포지티브/네거티브 기울기가 사용되거나 둘 다 사용될 수 있습니다.

관심 있는 이벤트가 검색되면 유사한 다른 이벤트는 Pinpoint 트리거 제어 창의 '레코드의 모든 트리거 이벤트 표시'를 사용하여 검색할 수 있습니다.

이벤트 표에는 검색된 모든 이벤트가 요약되어 있습니다. 모든 이벤트는 트리거 위치에 관하여 시간이 표시됩니다. 이벤트가 검색되면 사용자는 획득을 정지하도록 선택할 수 있습니다.

파형 측정

자동 측정	54개, 이 중 8개는 어느 때든 화면에 표시할 수 있음, 측정 통계, 사용자 정의 가능한 기준 레벨, 측정할 획득 내 특정 발생을 분리하는 게이트 내 측정 DPOJET 지터 및 아이 분석 애플리케이션은 추가 자동 및 고급 측정(예: 지터)을 제공합니다.
진폭 관련	진폭, 높음, 낮음, 최대, 최소, 피크 대 피크, 평균, 사이클 평균, RMS, 사이클 RMS, 포지티브 오버슈트, 네거티브 오버슈트
시간 관련	상승 시간, 하강 시간, 포지티브 폭, 네거티브 폭, 포지티브 듀티 사이클, 네거티브 듀티 사이클, 기간, 주파수, 지연
조합	구역, 사이클 구역, 위상, 버스트 폭
히스토그램 관련	파형 개수 계산, 상자 내 히트, 피크 히트, 중간, 최대, 최소, 피크-피크, 평균(μ), 표준 편차(시그마), $\mu+1$ 시그마, $\mu+2$ 시그마, $\mu+3$ 시그마

파형 처리/연산

대수 수식	파형, 스칼라, 사용자 조정 변수 및 파라메트릭 측정 결과와 같은 광범위한 대수 수식을 정의합니다. 예: $(\text{Intg}(\text{Ch1} - \text{Mean}(\text{Ch1})) \times 1.414 \times \text{VAR1})$
산술	파형 및 스칼라 더하기, 빼기, 곱하기, 나누기
필터링 기능	사용자 정의 가능한 필터로, 사용자는 필터의 계수가 포함된 파일을 지정합니다. 여러 예 필터 파일이 제공됩니다.
주파수 도메인 기능	스펙트럼 진폭 및 위상, 실제/가상 스펙트럼
마스크 기능	샘플 파형을 통해 파형 데이터베이스 픽셀 맵을 생성합니다. 샘플 수를 정의할 수 있습니다.
연산 함수	평균, 반전, 미분, 적분, 제곱근, 지수, 대수 10, 대수 e, 절댓값, 상한, 하한, 최소, 최대, 사인, 코사인, 탄젠트, 역 사인, 역코사인, 역탄젠트, 쌍곡사인, 쌍곡코사인, 쌍곡탄젠트
관계	부울린 비교 결과 $>$, $<$, \geq , \leq , $==$, $!=$
수직 단위	진폭: 선형, dB, dBm 위상: 도, 라디안, 그룹 지연 IRE 및 mV 단위
윈도우 기능	직사각형, 해밍, 해닝, 카이저 베셀(Kaiser-Bessel), 블랙만-해리스, 가우스, Flattop2, Tek 지수형
연산 플러그인 인터페이스를 사용한 사용자 정의된 기능	사용자가 MATLAB 또는 Visual Studio에서 자신만의 사용자 정의 연산 기능을 만들 수 있도록 인터페이스가 제공됩니다.

디스플레이 시스템

색상 팔레트	일반, 녹색, 회색, 온도, 스펙트럼, 사용자 정의
형식	YT, XY, XYZ
디스플레이 해상도	가로 1024 × 세로 768픽셀(XGA)
디스플레이 유형	정전식 터치스크린이 통합된 6.5인치 액정 화면 액티브 매트릭스 방식의 컬러 디스플레이

수평 구간	10
수직 구간	10
파형 형태	벡터, 점, 가변 잔상, 무한 잔상

컴퓨터 시스템 및 주변 기기

운영 체제 Microsoft Windows 10 Enterprise IoT Edition

CPU Intel Core i7-4790S, 3.2GHz, 쿼드코어

시스템 메모리 32GB

솔리드 스테이트 드라이브 착탈식, ≥900GB 용량

입력-출력 포트

보조 트리거 입력 특성 및 범위 50Ω, ±5V(DC 및 피크 AC)

보조 출력 로직 극성 및 기능 기본 출력은 A 트리거 Low True(A 트리거 이벤트가 발생할 때 네거티브 에지)입니다. 또한 출력을 A 트리거 High True로 프로그래밍하고 B 트리거를 Low 또는 High True로 프로그래밍할 수 있습니다.

✓ 고속 에지 출력 단계 진폭 및 오프셋 -300mV 커먼 모드에서 100Ω 로드에서 1,200mV 디퍼런셜

외부 기준 입력 주파수 10MHz, 100MHz, 12.5GHz
장비는 10MHz 또는 100MHz에 대해 스캔합니다. 별도의 SMA 입력에서 12.5GHz가 지원됩니다.

12.5GHz 클럭 입력 1.3V_{p-p}(6dBm)

B, C, D 12.5GHz 클럭 출력 (UltraSync) 1.3V_{p-p}(6dBm)

내부 기준 출력 전압(일반)

10MHz Vout 피크-피크 50Ω에 대해 >800mV 피크-피크
1MΩ에 대해 >1.6V 피크-피크(내부적으로 AC 커플링)

입력 및 출력 포트

DVI-D 비디오 포트 양 DVI-D(Digital Visual Interface) 호환 포트

VGA 포트 양 VGA(Video Graphics Array) 호환 포트

DisplayPort 커넥터 2개(1차, 2차)로 디지털 디스플레이 인터페이스를 제공합니다.

PCIe	다중 장비 시스템을 구성하기 위한 PCIe 포트
트리거	UltraSync 트리거 버스
키보드 및 마우스 포트	PS-2 호환, 연결하려면 장비 전원을 꺼야 합니다.
LAN 포트	RJ-45 커넥터 2개(LAN1, LAN2), 10BASE-T, 100BASE-TX 및 기가비트 이더넷 지원
외부 오디오 포트	마이크 입력 및 라인 출력용 외부 오디오 잭
USB 포트	전면 패널 USB 2.0 커넥터 4개 후면 패널 USB 3.0/USB 2.0 커넥터 4개 후면 패널 USB 장치 커넥터 1개

데이터 스토리지 사양

비휘발성 메모리 유지 시간(일반)
20년 미만

솔리드 스테이트 드라이브
파일 및 설정은 솔리드 스테이트 드라이브에 저장됩니다.
솔리드 스테이트 드라이브는 ≥900GB 솔리드 스테이트 드라이브(탈착식)입니다.

전원

소비 전력

980W 미만, 단일 장비, 최대
780W 이하, 단일 장치(편의 사양)

소스 전압 및 주파수
100V - 240V_{RMS}, 50/60Hz
115V ±10%, 400Hz
CAT II

기계 사양

크기

DPO70000SX 모델

높이 157mm(6.0인치)
폭 452mm(17.8인치)
깊이 553mm(21.8인치)

DPO70000SX 모델, 랙 마운트 구성

높이 177mm(7.0인치)
폭 440mm(19.75인치)
깊이(장비의 랙 마운트 이어에서 장비 후면까지) 523mm(20.6인치)

무게

DPO70000SX 모델

19kg(42lbs) - 오실로스코프만

냉각

필요한 공간

팬 강제 통풍식, 공기 필터 없음	
상단	0mm(0인치)
하단	플립을 아래쪽으로 하여 다리로 세우는 경우 최소 6.35mm(0.25인치) 또는 0mm(0인치)
왼쪽	76mm(3인치)
오른쪽	76mm(3인치)
후면	후면 다리 위 0mm(0인치)

환경 사양

온도

작동 +5°C~+45°C

비작동 -20°C~+60°C

온도

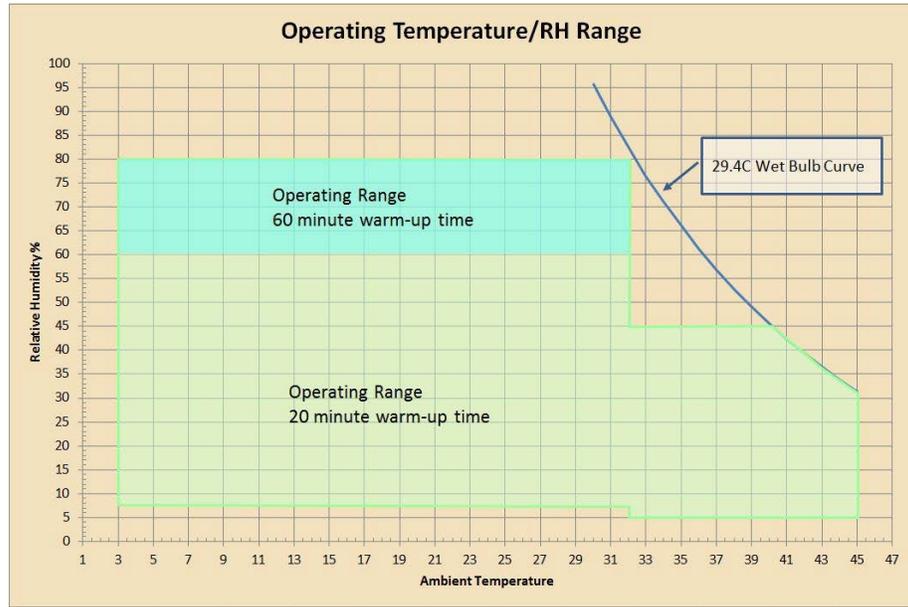
작동 시간당 최대 변화가 11°C이고 비응축식인 경우 +5°C~+45°C(41°F~+113°F), 1,500m(4,921.25피트) 고도 이상에서 300m(984.25피트)당 1°C 감소

비작동 -20°C~+60°C(-4°F~+140°F), 시간당 최대 변화 20°C

습도

작동 최대 +32°C(+90°F)까지 8% - 80% 상대 습도

+32°C(+90°F) 이상 최대 +45°C(+113°F)까지 5% - 45% 상대 습도, 비응축식, 최대 습구 온도 +29.4°C(+85°F)에 의해 제한됨(+45°C(+113°F)에서 상대 습도를 32%로 줄임)



비작동

최대 +30°C (+86°F)까지 5% - 95% 상대 습도

+30°C(+86°F) 이상 최대 +60°C (+140°F)까지 5% - 45% 상대 습도, 비응축식, 최대 습구 온도 +29.4°C(+85°F)에 의해 제한됨(+60°C(+140°F)에서 상대 습도를 11%로 줄임)

고도

작동

최대 3,000m

비작동

최대 12,000m

고도

작동

최대 3,000m(9,843피트), 1500m(4,921.25피트) 고도 이상에서 300m(984.25피트)당 최대 작동 온도 1°C 감소

비작동

최대 12,000m(39,370피트)

규정

전자파 적합성

2004/108/EC, EN 61326-2-1

승인

UL 61010-1, CSA 61010-1-04, LVD 2006/95/EC, EN61010-1, IEC 61010-1

주문 정보

모델

DPO77002SX	70GHz ATI 고성능 오실로스코프
DPO75902SX	59GHz ATI 고성능 오실로스코프
DPO75002SX	50GHz ATI 고성능 오실로스코프
DPO73304SX	33GHz 디지털 포스퍼 오실로스코프
DPO72504SX	25GHz 디지털 포스퍼 오실로스코프
DPO72304SX	23GHz 디지털 포스퍼 오실로스코프
DPO72004SX	20GHz 디지털 포스퍼 오실로스코프
DPO71604SX	16GHz 디지털 포스퍼 오실로스코프
DPO71304SX	13GHz 디지털 포스퍼 오실로스코프

시스템

다음 DPS 시스템은 장비 2개와 1m UltraSync 케이블을 위한 단일 명령법 주문 편의성을 제공합니다. 이러한 시스템에는 기본 모델과 동일한 옵션이 적용될 수 있으며 두 장비 모두에 옵션이 포함됩니다. 두 구성 요소 장비 모두 독립형으로 작동할 때 시스템 명령법과 관련된 옵션이 동일합니다.

DPS77004SX	70GHz ATI 고성능 오실로스코프 시스템: 2 x 70GHz, 200GS/s 또는 4 x 33GHz, 100GS/s
DPS75904SX	59GHz ATI 고성능 오실로스코프 시스템: 2 x 59GHz, 200GS/s 또는 4 x 33GHz, 100GS/s
DPS75004SX	50GHz ATI 고성능 오실로스코프 시스템: 2 x 50GHz, 200GS/s 또는 4 x 33GHz, 100GS/s
DPS73308SX	33GHz 디지털 포스퍼 오실로스코프 시스템: 4 x 33GHz, 100GS/s 또는 8 ⁴ x 23GHz, 50GS/s

기본 액세스러리

ATI 채널 액세스러리

액세스러리	Tektronix 부품 번호
1.85mm, 암 ~ 2.92mm, 암 어댑터	103-0483-00
감쇠기 2.92mm 암 ~ 2.92mm 수. 50Ω, 10dB, 2W, DC-40GHz	011-0221-00
ATI 커넥터 세이버, 1.85mm, 암-암	103-0474-00
ATI 보호 캡	016-2101-00
토크 렌치	067-2787-00
백업 렌치 카드	003-1972-00

장비 액세스러리

액세스러리	Tektronix 부품 번호
설치 및 안전 설명서 -- 언어 옵션에 따라 다름	071-3357-xx
전면 보호 덮개	200-5337-00
PCIe 호스트 포트 보호 플러그	200-5344-00
표 이어짐	

⁴ 화면에는 최대 4개의 채널이 표시됩니다. 프로그램 인터페이스를 통해 사용할 수 있는 추가 채널 데이터에 액세스합니다.

액세서리	Tektronix 부품 번호
두 번째 이더넷 포트 플러그	200-5389-00
체인이 있는 고속 예지의 50Ω 터미네이터(2X)	131-9650-00
TCA292D(5X)(ATI 장비에서 3X)	TCA292D
정전기 방지 손목띠	006-3415-05
액세서리 주머니	016-2045-00
모범 사례 설명서	071-2989-04
RoHS 정보	071-2185-04
교정 인증	001-1179-00
교정 인증 엔벨로프	006-8018-01
전원 코드	옵션에 따라 다름

보증

모든 공임과 부품의 보증 기간은 1년입니다.

장비 옵션, 업그레이드 및 플로팅 라이선스

다음 장비 옵션, 업그레이드 및 플로팅 라이선스를 표시된 대로 사용할 수 있습니다.

- **장비:** "장비(Instrument)" 옵션은 구매 시 사용할 수 있는 옵션입니다. 새 장비에 대한 옵션을 주문할 때 옵션 앞에 모델 번호가 붙습니다. 예: **DPO73304DX DJA**.
- **업그레이드:** "업그레이드(Upgrade)"는 기존 장비에서 사용할 수 있는 옵션입니다. 업그레이드로 옵션을 주문할 때 옵션 앞에 DPO-UP가 붙습니다. 예: **DPO-UP DJA**.
- **플로팅 라이선스:** 플로팅 라이선스를 통해 대체 방법으로 Tektronix 자산을 관리할 수 있습니다. 플로팅 라이선스를 통해 사용권 키가 설정된 옵션을 모든 DPO70000SX 또는 MSO/DPO70000DX 시리즈 오실로스코프 간에 쉽게 이동할 수 있습니다. 플로팅 라이선스를 주문할 때 라이선스 앞에 DPOFL이 붙습니다. 예: **DPOFL-DJA**. 플로팅 라이선스 옵션에 대한 자세한 내용은 www.tek.com/products/oscilloscopes/floating-licenses를 참조하십시오.

레코드 길이 옵션, 업그레이드 및 플로팅 라이선스

다음 레코드 길이 옵션, 업그레이드 및 플로팅 라이선스를 사용할 수 있습니다. "X"는 항목을 사용할 수 있다는 것을 나타냅니다. "-"는 항목을 사용할 수 없다는 것을 나타냅니다.

옵션	설명	장비	업그레이드	플로팅 라이선스
10XL	확장된 레코드 길이: 125M/Ch	X	-	-
20XL	확장된 레코드 길이: 250M/Ch	X	-	-
50XL	확장된 레코드 길이: 1G/Ch(2채널) 500M/Ch(4채널)	X	-	-
XL010	확장된 레코드 길이: 표준에서 10XL(125M/Ch)로 업그레이드	-	-	X
XL020	확장된 레코드 길이: 표준에서 20XL(250M/Ch)로 업그레이드	-	-	X
XL050	확장된 레코드 길이: 표준에서 50XL(1G/Ch(2채널) 500M/Ch(4채널))로 업그레이드	-	-	X
XL510	확장된 레코드 길이: 5XL(62.5M/Ch)에서 10XL(125M/Ch)로 업그레이드	-	X	-

표 이어짐

옵션	설명	장비	업그레이드	플로팅 라이선스
XL520	확장된 레코드 길이: 5XL(62.5M/Ch)에서 20XL(250M/Ch)로 업그레이드	-	X	-
XL550	확장된 레코드 길이: 5XL(62.5M/Ch)에서 50XL(1G/Ch(2채널) 500M/Ch(4채널))로 업그레이드	-	X	-
XL1020	확장된 레코드 길이: 10XL(125M/Ch)에서 20XL(250M/Ch)로 업그레이드	-	X	-
XL1050	확장된 레코드 길이: 10XL(125M/Ch)에서 50XL(1G/Ch(2채널) 500M/Ch(4채널))로 업그레이드	-	X	-
XL2050	확장된 레코드 길이: 20XL(250M/Ch)에서 50XL(1G/Ch(2채널) 500M/Ch(4채널))로 업그레이드	-	X	-

스토리지 옵션 및 업그레이드

다음 스토리지 옵션 및 업그레이드를 사용할 수 있습니다. "X"는 항목을 사용할 수 있다는 것을 나타냅니다. "-"는 항목을 사용할 수 없다는 것을 나타냅니다.

옵션	설명	장비	업그레이드
SSD	솔리드 스테이트 드라이브 어셈블리: Microsoft Windows 10 OS, TekScope 및 애플리케이션 소프트웨어가 설치되어 있고 고객이 추가로 설치할 수 있는 착탈식 드라이브	X	-

트리거 및 디코드 옵션, 업그레이드 및 플로팅 라이선스

다음 트리거 및 디코드 옵션, 업그레이드, 플로팅 라이선스를 사용할 수 있습니다. "X"는 항목을 사용할 수 있다는 것을 나타냅니다. "-"는 항목을 사용할 수 없다는 것을 나타냅니다.

옵션	설명	장비	업그레이드	플로팅 라이선스
SR-6466	64b/66b 직렬 트리거링 및 분석(옵션 ST14G 필요)	X	X	-
SR-COMP	컴퓨터 직렬 트리거링 및 분석(RS232/422/485/UART)	X	X	X
SR-DPHY	MIPI D-PHY(DSI1/CSI2) 직렬 분석	X	X	X
SR-EMBD	임베디드 시리얼 트리거링 및 분석(I2C, SPI)	X	X	X
SR-ENET	이더넷 시리얼 분석(10BASE-T, 100BASE-TX)	X	X	X
SR-PCIE	PCI Express 직렬 트리거링(1, 2세대) 및 분석(1, 2, 3, 4, 5세대)	X	X	X
SR-USB	USB 시리얼 트리거링 및 분석	X	X	X
SSIC	SSIC 프로토콜 디코더	X	-	X
ST14G	최대 14.1Gb/s까지 고속 직렬 트리거 및 디코드 NRZ 패턴 및 8b10b 직렬 버스를 지원합니다.	X	X	X
VET	비주얼 트리거 및 검색	X	-	X
VETU	비주얼 트리거 및 검색(70K 시리즈 >12GHz의 경우)	-	X	-

고급 분석 옵션, 업그레이드 및 플로팅 라이선스

다음 고급 분석 옵션, 업그레이드 및 플로팅 라이선스를 사용할 수 있습니다. "X"는 항목을 사용할 수 있다는 것을 나타냅니다. "-"는 항목을 사용할 수 없다는 것을 나타냅니다.

옵션	설명	장비	업그레이드	플로팅 라이선스
100G-TXE	TekExpress 100G-TXE - 100Gbps TX 컴플라이언스 솔루션 및 DPOJET: CAUI4-TX, KR4-TX, CR4-TX	X	X	X
10G-KR	TekExpress 10G-KR - 10G-KR 컴플라이언스 솔루션 및 DPOJET: 10G-KR 측정 플러그인. (옵션 DJA 필요)	X	X	X
400G-TXE	TekExpress 400G-TXE - 400G 전기 Tx 컴플라이언스 솔루션 및 DPOJET: CAUI4-TX 측정 플러그인. IEEE-802.3bs/cd: 400GAUI/200G-KR/CR 및 OIF-CEI(VSR/MR/LR) 지원. (옵션 DJA, DJAN, PAM4, SDLA64 필요)	X	X	X
40G-CR4	TekExpress 40G-CR4 - 40GBase-CR4 컴플라이언스 솔루션 및 DPOJET: 40GBase-CR4 측정 플러그인. IEEE 802.3-2012: 섹션 85. (옵션 DJA 필요)	X	X	X
AUTOEN10	TekExpress 차량용 이더넷 - 10BASE-T1S 컴플라이언스 솔루션	X	X	X
AUTOEN10G	TekExpress 차량용 이더넷 - MultiGBASE-T1 컴플라이언스 솔루션(옵션 DJA 필요)	X	X	X
BITERR	최대 14.1Gbps의 고속 직렬 비트 에러율 감지기(프레임 오류 감지기는 포함되지 않음. 70KSX 모델 전용)(옵션 ST14G 필요)	X	X	X
BRR	TekExpress 차량용 이더넷 - 100BASE-T1: 1000BASE-T1 컴플라이언스 솔루션	X	X	X
CIO	DPOJET: CIO Tx/Rx 측정 플러그인. DP2.0, TBT3, USB4 지원 (옵션 DJA 필요)	X	X	X
CMENET3	TekExpress 이더넷 - 10/100/1000 BASE-T 컴플라이언스 솔루션	X	X	X
CMENET3A	TekExpress 이더넷 - 10/100/1000 BASE-T 컴플라이언스 솔루션(옵션 ET3 필요)	-	X	X
CPHY20	TekExpress MIPI C-PHY 2.0 Tx 컴플라이언스 솔루션(DJA 필요)	X	X	X
DDR-LP4	DPOJET: LPDDR4 Tx 전기 검증 솔루션(옵션 DJA, DDRA 필요)	X	X	X
DDR5SYS	TekExpress DDR Tx - DDR5 시스템 레벨 Tx 컴플라이언스/디버깅 자동화 솔루션. (옵션 DJA, SDLA64, VET 필요)	X	X	X
DDRA	DPOJET: DDR Tx 전기 검증 솔루션 - DDR, DDR2, DDR3, DDR3L, DDR4, LPDDR, LPDDR2, LPDDR3, GDDR3, GDDR5 지원(옵션 DJA 필요)	X	X	X
DJA	DPOJET 지터 및 아이 분석 도구 - 고급	X	-	X
DJAU	DPOJET 지터 및 아이 분석 도구 - 고급(70k 시리즈 >12GHz 용)	-	X	-
DJAN	DPOJET 지터 및 아이 분석 도구 - 노이즈(옵션 DJA 필요)	X	X	X

표 이어짐

옵션	설명	장비	업그레이드	플로팅 라이선스
DP12	TekExpress DisplayPort - DisplayPort 1.2 Tx 컴플라이언스 솔루션(옵션 DJA 필요)	X	X	X
DP14	TekExpress DisplayPort - DisplayPort 1.4 Tx 컴플라이언스 솔루션(옵션 DJA, SDLA 필요)	X	X	X
DP20	TekExpress DisplayPort 2.0 Tx 컴플라이언스/디버깅 솔루션(옵션 CIO, DJA, SDLA 필요)	X	X	X
DPHY12	TekExpress MIPI D-PHY 1.2 Tx 컴플라이언스 솔루션(옵션 DJA 필요)	X	X	X
DPHY21	TekExpress MIPI D-PHY 2.1 Tx 컴플라이언스 솔루션(옵션 DJA 필요)	X	X	X
EARC21RX	Rx 테스트용 HDMI 2.1 eARC 고급 분석 및 컴플라이언스 소프트웨어	X	X	-
EARC21TX	Tx 테스트용 HDMI 2.1 eARC 고급 분석 및 컴플라이언스 소프트웨어	X	X	-
EDP	DPOJET: 임베디드 DisplayPort 1.2 Tx 측정 플러그인(옵션 DJA 필요)	X	X	X
EDP14	DPOJET: 임베디드 DisplayPort 1.4 Tx 측정 플러그인(옵션 DJA 필요)	X	X	X
FRQCNT	주파수 카운터-타이머	X	X	X
HD21	TekExpress HDMI 2.1 Tx 컴플라이언스 솔루션(옵션 DJA 필요)	X	X	-
HD21DS	TekExpress HDMI 2.1 Rx 컴플라이언스 솔루션(옵션 HD21 필요)	X	X	X
HD21DSM	TekExpress HDMI 2.1 Rx 전기 및 프로토콜 컴플라이언스 패턴 생성 및 교정 솔루션(옵션 HD21DS 필요)	X	X	X
HDM	TekExpress HDMI 2.0 Tx 컴플라이언스 솔루션(옵션 DJA 필요)	X	X	X
HDM-DS	TekExpress HDMI 2.0 Rx 컴플라이언스 솔루션. AWG70k를 사용하는 HDMI 1.4에 대한 Rx 테스트가 포함됩니다. (옵션 HDM 필요)	X	X	X
HSSLTA	이더넷 링크에 대한 고속 직렬 링크 교육 분석	X	X	X
HT3	TDSHT3 - HDMI 1.4 컴플라이언스 테스트 소프트웨어	X	X	X
HT3DS	TDSHT3 - HDMI 1.4 컴플라이언스 테스트 소프트웨어 Rx 옵션(옵션 HT3 필요)	X	X	X
LPDDR5SYS	TekExpress DDR Tx - LPDDR5 시스템 레벨 Tx 컴플라이언스/디버깅 자동화 솔루션. (옵션 DJA, SDLA64, VET 필요)	X	X	X
LT	파형 한계 테스트	X	X	X
MPHY40	TekExpress MIPI M-PHY HS-Gear1, Gear2, Gear3 및 Gear4 Tx 컴플라이언스 솔루션(옵션 DJA, SDLA64 필요)	X	X	X
MPHY50	TekExpress MIPI M-PHY HS-Gear1, Gear2, Gear3, Gear4 및 Gear5 Tx 컴플라이언스 솔루션(옵션 DJA, SDLA64 필요)	X	X	X

표 이어짐

옵션	설명	장비	업그레이드	플로팅 라이선스
MHD	MHL 고급 분석 및 컴플라이언스 소프트웨어(옵션 DJA, 2XL 이상 필요)	X	X	X
NBASET	TekExpress 이더넷 TX - NBASE-T 컴플라이언스 솔루션. IEEE P802.3bz 지원: 섹션 16, NBASE-T	X	X	X
PAMJET-E	전기 신호용 PAM4 트랜스미터 분석 소프트웨어(옵션 DJA, DJAN 필요)	X	X	X
PAMJET-O	옵틱 신호용 PAM4 트랜스미터 분석 소프트웨어(옵션 DJA, DJAN 필요)	X	X	X
PAMPCIE6	PCIe Gen6용 PAM4 측정 분석 패키지(옵션 PAMJET-E 필요)	X	X	X
PCE3	TekExpress PCIe Tx 컴플라이언스 솔루션 및 DPOJET: PCIe Tx 측정 플러그인. PCIe Gen1/2/3 지원(옵션 DJA, SR-PCIE 필요)	X	X	X
PCE4	TekExpress PCIe Tx 컴플라이언스 솔루션 및 DPOJET: PCIe Tx 측정 플러그인. PCIe Gen 3/4 지원(옵션 DJA, PCE3, SR-PCIE 필요)	X	X	X
PCE5	TekExpress PCIe Tx 컴플라이언스 솔루션: PCIe Gen5 지원 (옵션 DJA 필요)	X	X	X
PCE6	PCI Express Gen6 TekExpress 컴플라이언스/디버깅 자동화 소프트웨어(옵션 DJA 및 PAMPCIE6 필요)	X	X	X
SAS3-TSG	TekExpress SAS3 Tx 컴플라이언스 솔루션(옵션 DJA, SAS3 필요)	X	X	X
SAS3-TSGW	TekExpress SAS-3 Tx WDP 트랜스미터 측정(옵션 SAS3-TSG 필요)	X	X	X
SAS4-TSG	DPOJET: SAS4 Tx 측정 플러그인(옵션 DJA 필요)	X	X	X
SATA-T-UP	TekExpress SATA Tx 컴플라이언스 솔루션(PHY/TSG/OOB 번들: SW 옵션)	X	X	-
SATA-TSG	TekExpress SATA Tx 컴플라이언스 솔루션(PHY/TSG/OOB)(옵션 DJA 필요)	X	X	X
SC	SignalCorrect 케이블, 채널 및 프로브 보상 소프트웨어	X	X	X
SDLA64	직렬 데이터 링크 분석 - 측정 회로 디임베드, 시뮬레이션 회로 임베드, 트랜스미터 및 수신기 균등화, 고급 분석 및 모델링 도구	X	X	X
SFP-TX	TekExpress SFP+ QSFP+ Tx - 이더넷 SFP+/QSFP+ 컴플라이언스 솔루션 및 DPOJET: SFP+/QSFP+ Tx 측정 플러그인. (옵션 DJA 필요)	X	X	X
SFP-WDP	TekExpress SFP+ QSFP+ Tx - 파형 왜곡 페널티 측정(옵션 SFP-TX 필요)	X	X	X
SWX-DP	DisplayPort 1.2 Tx에 대한 스위치 매트릭스 지원(옵션 DP12 필요)	X	X	X
SWX-PCE	PCIe Tx에 대한 스위치 매트릭스 지원(옵션 PCE, PCE3, PCE4 필요)	X	X	X

표 이어짐

옵션	설명	장비	업그레이드	플로팅 라이선스
TBT3	TekExpress Thunderbolt 3 및 Thunderbolt 4 Tx 컴플라이언스/디버깅 자동화 솔루션(옵션 CIO, DJA, SDLA64 필요)	X	X	X
USB-TX	TekExpress USB 3.0 Tx 컴플라이언스 솔루션(옵션 DJA 필요)	X	X	X
USB-TX-UP	TekExpress USB 3.0 동클 기반 라이선스를 스코프 기반 라이선스로 업그레이드	X	X	X
USB2	TekExpress USB 2.0 자동화된 컴플라이언스 솔루션	X	X	X
USB4	TekExpress USB4 Tx 컴플라이언스 및 DPOJET: USB4 Tx/Rx 측정 플러그인 솔루션(옵션 CIO, DJA, SDLA64 필요)	X	X	X
USBSSP-TX	TekExpress USB 3.1 Tx 컴플라이언스 솔루션(5Gb 및 10Gb)(옵션 DJA, USB-TX 필요)	X	X	X
XGBT2	TekExpress 이더넷 Tx - 10GBASE-T 컴플라이언스 솔루션. IEEE 802.3 지원: 섹션 55	X	X	X

스펙트럼 및 변조 분석 옵션, 업그레이드 및 플로팅 라이선스

다음 스펙트럼 및 변조 분석 옵션, 업그레이드 및 플로팅 라이선스를 사용할 수 있습니다. "X"는 항목을 사용할 수 있다는 것을 나타냅니다. "-"는 항목을 사용할 수 없다는 것을 나타냅니다.

옵션	설명	장비	업그레이드	플로팅 라이선스
5GNR	5G NR 업링크/다운링크 RF 전력, 대역폭, 복조 및 오류 벡터 진폭 측정(옵션 SVE 필요)	-	X	-
SVE	SignalVu® Essentials - 벡터 신호 분석 소프트웨어	X	-	X
SVEU	SignalVu Essentials - 70k 시리즈(>12GHz)용 벡터 신호 분석 소프트웨어	-	X	-
SVA	AM/FM/PM 오디오 신호 분석(옵션 SVE 필요)	X	X	X
SVM	범용 변조 분석(옵션 SVE 필요)	X	X	X
SVO	유연한 OFDM 분석(옵션 SVE 필요)	X	X	X
SVP	고급 펄스 신호 분석(측정 포함)(옵션 SVE 필요)	X	X	X
SVT	주파수 및 위상 정착 시간 측정(옵션 SVE 필요)	X	X	X
SV23	WLAN 802.11a/b/g/j/p 측정 애플리케이션(옵션 SVE 필요)	X	X	X
SV24	WLAN 802.11n 측정 애플리케이션(옵션 SV23 필요)	X	X	X
SV25	WLAN 802.11ac 측정 애플리케이션(옵션 SV24 필요)	X	X	X
SV26	APCO P25 컴플라이언스 테스트 및 분석 애플리케이션(옵션 SVE 필요)	X	X	X
SV27	SignalVu 블루투스 기본 LE TX SIG 측정(옵션 SVE 필요)	X	X	X
SV28	SignalVu LTE 다운링크 RF 측정(옵션 SVE 필요)	X	X	X
SV30	WiGig IEEE 802.11ad/ay 트랜스미터 테스트(옵션 SVE 필요)	X	X	X

기타 업그레이드

업그레이드	설명
DPO7SXSSD-W10 DPO7SXSSD-W10 옵션 NOL (70GHz를 제외한 모든 70kSX 모델, 양쪽 라인 품목 모두 주문)	예비 솔리드 스테이트 드라이브 - Windows 10 , 이미 라이선스가 있고 Win10을 실행하고 있는 스코프가 대상. OS, TekScope 및 스코프 애플리케이션으로 사전 구성됩니다.
DPO7SXSSD-W10 DPO7SXSSD-W10 옵션 UP (70GHz를 제외한 모든 70kSX 모델, 양쪽 라인 품목 모두 주문)	솔리드 스테이트 드라이브 업그레이드 - Windows 10 , 현재 라이선스가 있고 Win7을 실행 중인 스코프가 대상. Win10으로 업그레이드. OS, TekScope 및 스코프 애플리케이션으로 사전 구성됩니다.
DPO7SXSSD70GW10 DPO7SXSSD70GW10 옵션 NOL (70GHz 모델만 해당, 양쪽 라인 품목 모두 주문)	예비 솔리드 스테이트 드라이브 - Windows 10 , 이미 라이선스가 있고 Win10을 실행하고 있는 70GHz 스코프가 대상. OS, TekScope 및 스코프 애플리케이션으로 사전 구성됩니다.
DPO7SXSSD70GW10 DPO7SXSSD-W10 옵션 UP (70GHz를 제외한 모든 70kSX 모델, 양쪽 라인 품목 모두 주문)	솔리드 스테이트 드라이브 업그레이드 - Windows 10 , 현재 라이선스가 있고 Win7을 실행 중인 스코프가 대상. Win10으로 업그레이드. OS, TekScope 및 스코프 애플리케이션으로 사전 구성됩니다.



주: 이러한 드라이브의 부품 번호는 DPO-UP 옵션이 아닙니다. 위에 나열된 대로 부품 번호를 주문하십시오. 이러한 드라이브에 대해서는 DPO-UP를 주문하지 마십시오.

투자 보호 옵션

신호가 빨라지고 새 표준이 개발됨에 따라 사용자의 요구 사항에 따라 DPO7000SX 시리즈 장비에 대한 투자가 늘어날 수 있습니다. 현재 소유하고 있는 장치의 대역폭을 업그레이드할 수 있습니다. 기존 장치를 새 시리즈로 업그레이드하여 DPO7000SX 시리즈 성능 개선 사항을 활용할 수 있습니다. DPO7000SX 시리즈 오실로스코프에서 다음 프로젝트에 필요한 도구를 지원하는 데 있어 사용 가능한 전체 옵션을 확인하려면 해당 지역 Tektronix 대리점에 문의하십시오.

전원 플러그 옵션

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

서비스 옵션

옵션 C3	교정 서비스 3년
옵션 C5	교정 서비스 5년
옵션 D1	교정 데이터 보고서
옵션 D3	교정 데이터 보고서 3년(옵션 C3 포함)
옵션 D5	교정 데이터 보고서 5년(옵션 C5 포함)
옵션 G3	컴플리트 케어 3년(대체품 등 포함)
옵션 G5	컴플리트 케어 5년(대체품 등 포함)
옵션 IF	업그레이드 설치 서비스
옵션 R3	수리 서비스 3년(보증 포함)
옵션 R5	수리 서비스 5년(보증 포함)

권장 액세서리

프로브

DPO70E1	33GHz 광 프로브
DPO70E2	59GHz 광 프로브
P7633	33GHz 낮은 노이즈 TriMode® 프로브
P7625	25GHz 낮은 노이즈 TriMode® 프로브
P7520A	25GHz TriMode® 프로브
P7720	TekFlex™ 커넥터 기술을 사용하는 20GHz TriMode 프로브
P7313SMA	13GHz TriMode® 디퍼런셜 SMA 프로브
P6251	DC~1GHz, 42V, 디퍼런셜 프로브(TCA-BNC 어댑터 필요)
TCPA300/TCPA400 시리즈	전류 측정 시스템
P5200/P5205/P5210	고전압 디퍼런셜 프로브
P77DESKEW	SMA, 솔더 다운 및 브라우저 연결을 위한 P7700 프로브 지연시간 보정 고정기
067-2431-xx	SMA 또는 솔더 다운(solder-down) 연결용 프로브 지연시간 보정 고정기(최대 30GHz)
067-0484-xx	아날로그 프로브 교정 및 지연시간 보정 고정기(4GHz)
067-1586-xx	아날로그 프로브 지연시간 보정 고정기(>4 GHz)
067-1686-xx	전력 지연시간 보정 고정기

어댑터

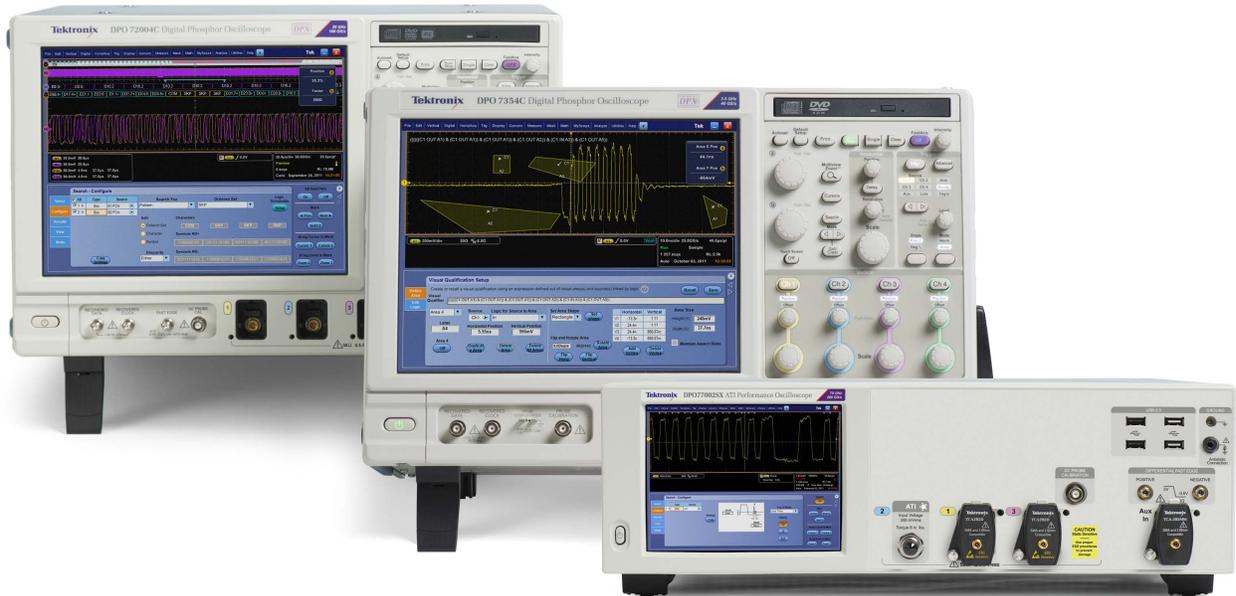
TCA-1MEG	TekConnect® 고 임피던스 버퍼 증폭기. P6139 A 패시브 프로브 포함
TCA292D	TekConnect® - 2.92mm 어댑터(33GHz 대역폭)
TCA-BNC	TekConnect® - BNC 어댑터
TCA-N	TekConnect® - N 어댑터
TCA-VPI50	50Ω TekVPI - TekConnect 어댑터
TCA75	23GHz 정밀도 TekConnect® 75Ω - 50Ω 어댑터(75Ω BNC 입력 커넥터 포함)

신호 경로 솔루션

DPO7RFK1	3dB, 6dB, 10dB 및 20dB 감쇠기 키트, 1.85mm 커넥터 포함, 70GHz로 특성화. 각 감쇠기의 일련 번호 및 S-매개변수를 포함합니다.
DPO7RFK2	DPO7RFK1의 내용물과 함께 1.85 및 2.92mm 고정기에 연결하기 위한 어댑터 4개와 DC 블록이 포함됩니다.
DPO7RFK3	RF 채널 타이밍 지연시간 보정 키트, 65GHz, 1.85mm. 키트에는 고성능 파워 디바이더 및 1.85mm 수-수 어댑터가 포함됩니다.
011-0187-00	어댑터, 1.85mm, 수-2.92mm, 암
050-3854-01	어댑터, 1.85mm, 암-2.92mm, 수. S-매개변수 데이터가 포함됩니다.
050-3851-00	DC 블록, 1.85mm, 수-암. S-매개변수 데이터가 포함됩니다.
174-6663-01	케이블, 2.92-2.92mm 케이블 쌍, 일자형, 1.5ps 위상 일치, 500mm, 40GHz
PMCABLE1M	위상 일치 케이블 쌍, 40GHz, 2.92mm, 수-수, 1m.
174-6978-00	케이블, 2.92-2.92mm 케이블 쌍, 일자형, 1.5ps 위상 일치, 2m, 40GHz
174-6664-01	케이블, SMA-SMA 케이블 쌍, 일자형, 1.5ps 위상 일치, 200mm, 20GHz
174-6665-01	케이블, SMA-SMA, 단일 케이블, 직각, 300mm, 20GHz
174-6666-01	케이블, SMA-SMA, 단일 케이블, 직각, 500mm, 20GHz
174-6667-01	케이블, SMA-SMA, 단일 케이블, 직각, 1.829m, 20GHz
174-6658-01	케이블, SMP-SMP 케이블 쌍, 직각, 2.5ps 위상 일치, 300mm, 20GHz
174-6659-01	케이블, SMP-SMP 케이블 쌍, 직각, 2.5ps 위상 일치, 1m, 20GHz

기타

016-2095-xx	랙 마운트 키트
016-2102-xx	SSD 장착 키트(장비 랙마운트 트레이 전면)
077-0076-xx	서비스 설명서, 하드 드라이브에 pdf로 제공
016-2104-00	운송 케이스(탄소 섬유)
K4000	오실로스코프 카트
DPO7AFP	보조 전면 패널
DPO7USYNC 1M	1m UltraSync 케이블
DPO7USYNC 2M	2m UltraSync 케이블



DPO70000SX 시리즈는 Tektronix의 실시간 고성능 오실로스코프 포트폴리오에서 최고의 성능(50/59/70GHz 모델)을 제공합니다.



또한 DPO70000SX 시리즈는 13GHz, 16GHz, 20GHz, 23GHz, 25GHz 및 33GHz 모델(4개의 TekConnect 입력 포함)을 제공합니다.



Tektronix는 DEKRA의 ISO 14001:2015 및 ISO 9001:2015 인증을 받았습니다.



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

아세안/홍주 (65) 6356 3900
 벨기에 00800 2255 4835*
 중유럽, 동유럽 및 발트해 +41 52 675 3777
 핀란드 +41 52 675 3777
 홍콩 400 820 5835
 일본 81 (120) 441 046
 중동, 아시아, 북유럽 +41 52 675 3777
 중국 400 820 5835
 대한민국 +82 2 565 1455
 스페인 00800 2255 4835*
 대만 886 (2) 2656 6688

오스트리아 00800 2255 4835*
 브라질 +55 (11) 3759 7627
 중유럽 및 그리스 +41 52 675 3777
 프랑스 00800 2255 4835*
 인도 000 800 650 1835
 룩셈부르크 +41 52 675 3777
 네덜란드 00800 2255 4835*
 폴란드 +41 52 675 3777
 러시아 및 CIS +7 (495) 6647564
 스웨덴 00800 2255 4835*
 영국 및 아일랜드 00800 2255 4835*

발칸 반도, 이스라엘, 남아프리카 및 기타 ISE 국가 +41 52 675 3777
 캐나다 1 800 833 9200
 덴마크 +45 80 88 1401
 독일 00800 2255 4835*
 이탈리아 00800 2255 4835*
 멕시코, 중앙 아메리카/남아메리카 및 카리브해 52 (55) 56 04 50 90
 노르웨이 800 16098
 포르투갈 80 08 12370
 남아프리카 +41 52 675 3777
 스위스 00800 2255 4835*
 미국 1 800 833 9200

* 유럽 수신자 부담 전화. 연결되지 않을 경우 +41 52 675 3777번으로 문의

추가 정보. Tektronix는 애플리케이션 노트, 기술 요약 및 기타 리소스 모음을 지속적으로 폭넓게 제공함으로써 최신 기술 분야에 종사하고 있는 엔지니어에게 도움을 주고 있습니다. www.tek.com을 방문해 주십시오.

Copyright © Tektronix, Inc. All rights reserved. Tektronix 제품은 출원되었거나 출원 중인 미국 및 외국 특허에 의해 보호됩니다. 본 출판물에 있는 정보는 이전에 출판된 모든 자료를 대체합니다. 본사는 사양과 가격을 변경할 권리를 보유합니다. TEKTRONIX 및 TEK는 Tektronix, Inc.의 등록 상표입니다. 참조되는 다른 모든 상표 이름은 해당 회사의 서비스 마크, 상표 또는 등록 상표입니다.

9 Jan 2024 55K-30662-28

tek.com

Tektronix[®]