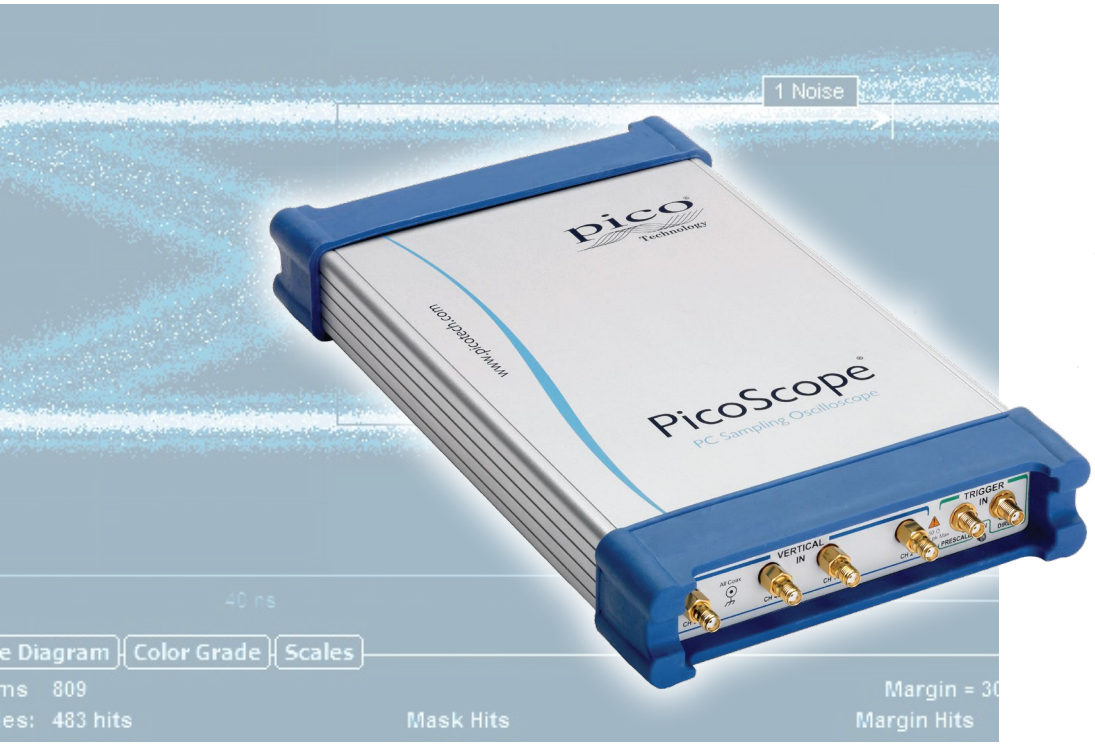
# PicoScope® 9300 시리즈

## 샘플링 오실로스코프의 새로운 모습




### 최대 30 GHz 대역폭
### 전기, 광학, TDR/TDT 및 4채널 모델

### 주요 특징

15 TS/s(64 fs) 순차 샘플링, 640 TS/s(1.5 fs)의 디스플레이 해상도
최대 15 GHz 프리스케일링, 2.5 GHz 직접 트리거 및 11.3 Gb/s 클럭 복구
업계 최고 수준의 16비트 1MS/s ADC 및 60dB 동적 범위
최대 $2^{23}$의 20Gb/s 아이 및 마스크 테스트 – 1가지 패턴 잠금
직관적인 터치 지원 Windows 사용자 인터페이스
포괄적인 내장 측정, 히스토그램 및 편집 가능한 데이터 마스크 라이브러리
통합형, 차동형, 지연시간 보정 가능 TDR/TDT 스텝 발생기

### 애플리케이션 구성:

이동통신 및 무선 테스트, 서비스 및 제조
광섬유, 트랜시버 및 레이저 테스트
RF, 마이크로파 및 기가비트 디지털 시스템 측정
이더넷, HDMI 1 및 2, PCI, SATA
반도체 특성 분석
케이블, 커넥터, 백플레인, PCB 및 네트워크의 TDR/TDT 분석

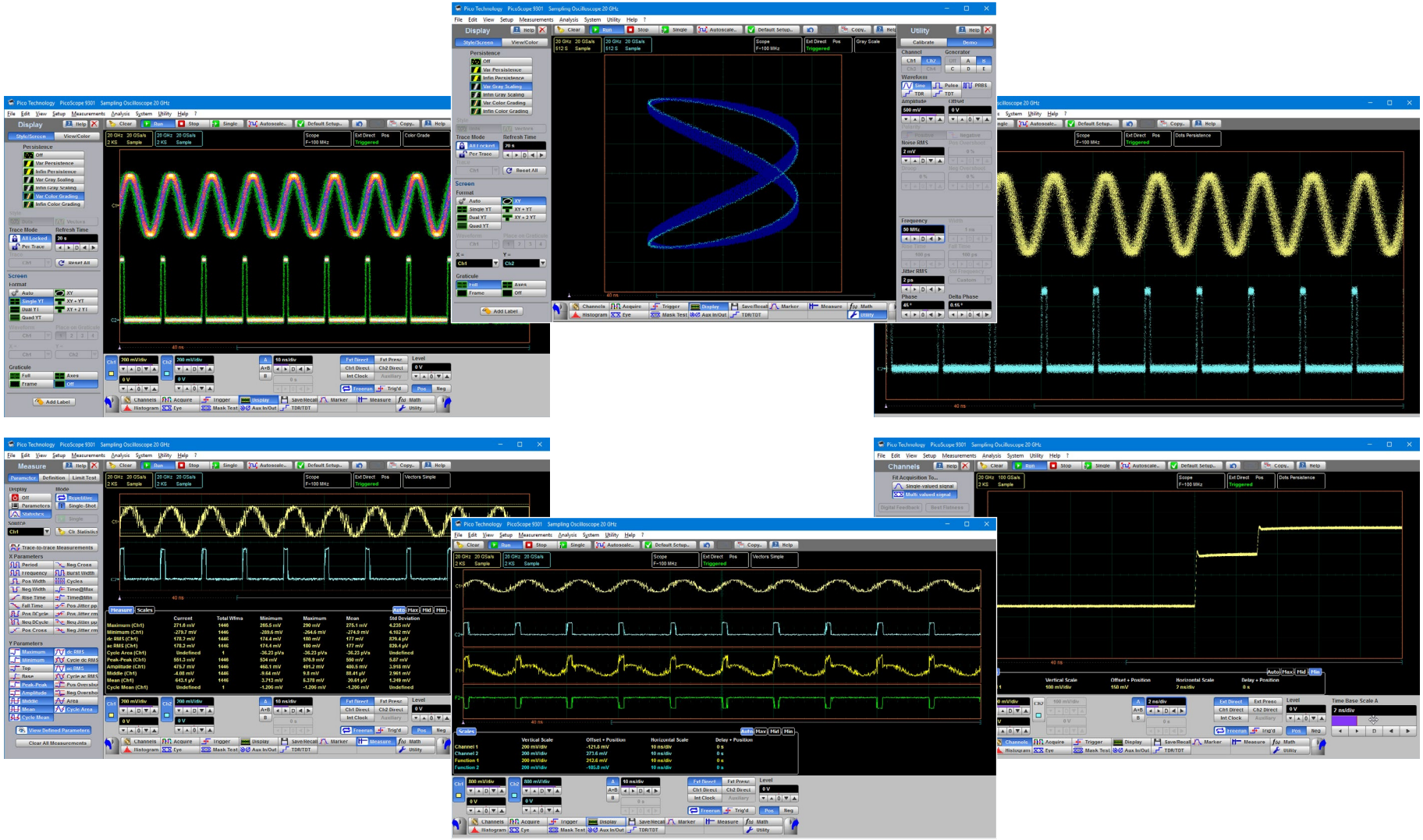
www.picotech.com

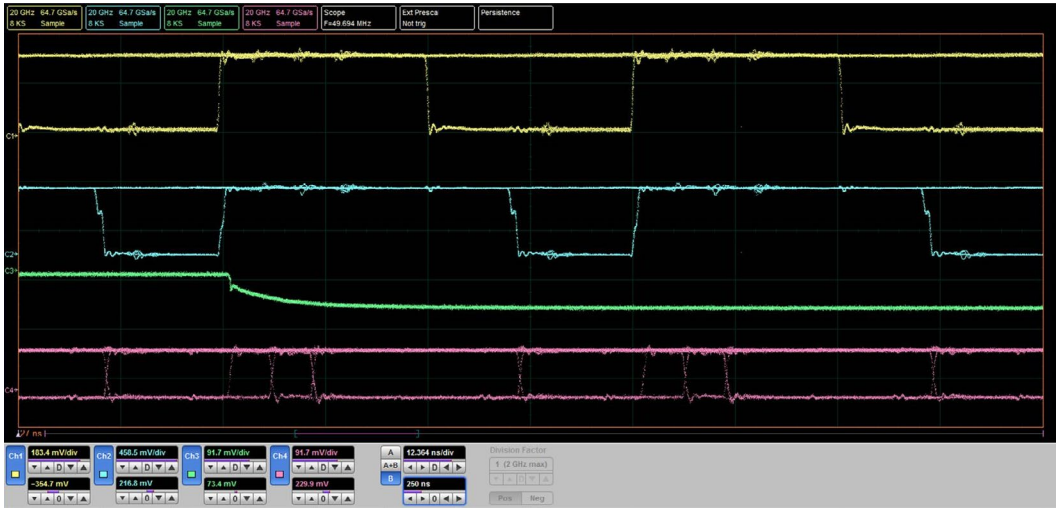
# 사용 편의성을 고려한 설계

PicoSample 3 작업 공간은 사용 가능한 디스플레이 크기와 해상도를 최대한 활용합니다. 트레이스 디스플레이와 측정 디스플레이에 얼마나 큰 공간을 할당할지, 제어 메뉴를 열거나 숨길지를 사용자가 결정할 수 있습니다. 사용자 인터페이스는 완전 터치 또는 마우스 작동 방식이며, 각종 트레이스, 커서, 영역, 파라미터를 잡아서 끌어다 놓을 수 있습니다. 더 작은 터치 디스플레이에서 사용할 수 있도록 확대된 매개변수 컨트롤이 있습니다. 확대/축소하려면 확대/축소 창을 그리거나 보다 전통적인 이중 시간 기준, 지연 및 크기 조정 컨트롤을 사용합니다.

## 화면 형식 선택

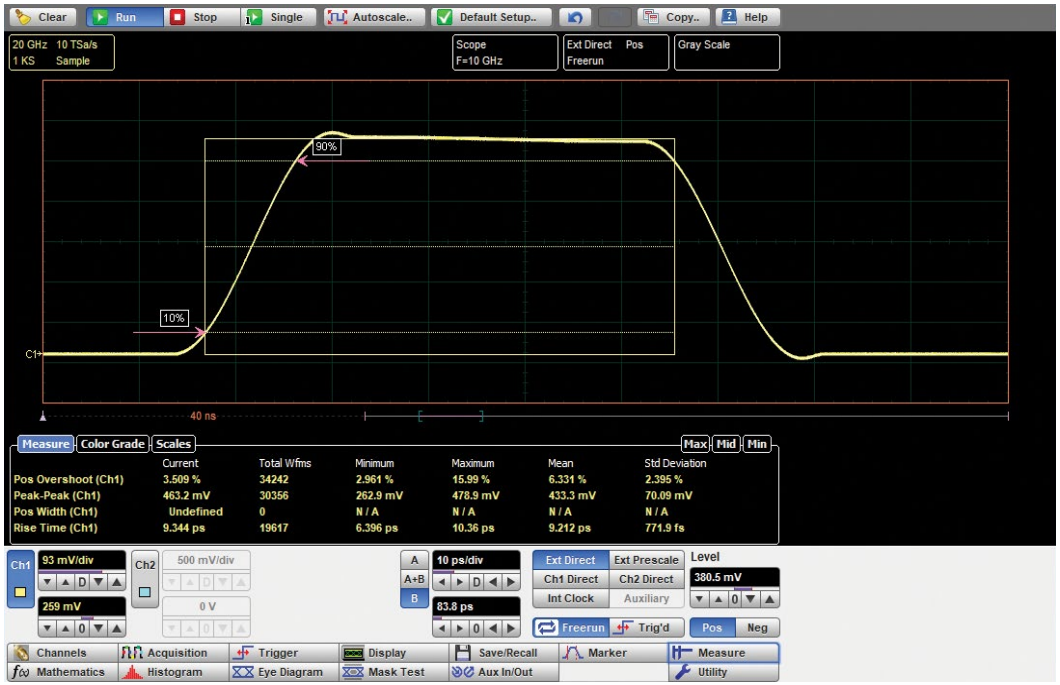
여러 개의 트레이스를 작업하는 경우에는 하나의 그리드에 모두 표시하거나, 2개 또는 4개의 그리드로 분할할 수 있습니다. 전압-시간 그리드를 포함하거나 포함하지 않는 XY 모드로 신호를 플로팅할 수도 있습니다. 지속 디스플레이 모드는 색상 윤곽 또는 코딩을 사용하여 신호의 통계적 편차를 표시합니다. 추적 표시는 도트 전용 또는 벡터 형식일 수 있습니다.





## 최대 30GHz의 전기 대역폭

PicoScope 9300 시리즈는 낮은 샘플링 지터와 미세한 타이밍 분해능을 갖춘 20 GHz 및 30 GHz 모델을 제공하여 최저 12 ps(계산값)의 전환 측정을 지원합니다. 모든 샘플링 오실로스코프 중 가장 빠른 9300 시리즈는 최저 64 fs의 타이밍 분해능과 16비트 수직 분해능으로 최대 1 MS/s의 속도로 파형을 캡처합니다. 생생한 트레이스, 지속성 및 아이 업데이트, 60dB 이상의 동적 범위 및 최대 32 kS의 트레이스 길이를 달성합니다.

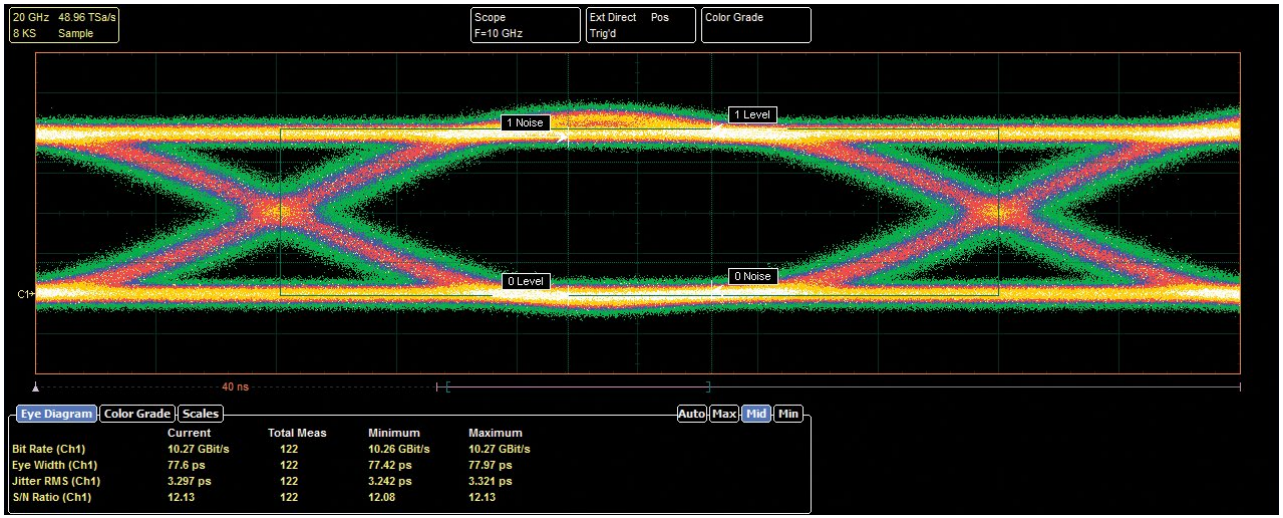



## 트리거 모드

- 2.5 GHz 직접 및 최대 18 GHz 사전 스케일링 트리거
  샘플링 오실로스코프는 최대 2.5 GHz의 반복률에 대해 직접 또는 최대 18 GHz(20 GHz 모델의 경우 14 GHz)의 반복률에 대해 사전 스케일링 분배기 입력을 통해 별도의 입력에서 트리거를 수신합니다.
- 내장 11.3 Gb/s 클럭 데이터 복구 트리거
  데이터 클럭을 트리거로 사용할 수 없거나 트리거 지터를 줄여야 하는 직렬 데이터 애플리케이션을 지원하기 위해 PicoScope 9302 및 9321에는 클럭 복구 모듈이 포함되어 있습니다. 이는 들어오는 시리얼 데이터 또는 트리거 신호로부터 데이터 클럭을 지속적으로 재생성하며, 매우 긴 트리거 지연 또는 패턴 잠금 애플리케이션에서도 감소된 지터로 수행할 수 있습니다. 신호를 클럭 복구 및 오실로스코프 입력으로 라우팅하기 위한 분배기 액세서리 키트가 포함되어 있습니다.

## 아이 다이어그램 분석

PicoScope 9300 시리즈 스코프는 비-영-복귀(NRZ) 신호와 영복귀(RZ) 신호의 특성 분석에 사용되는 30여 개의 기본 파라미터를 신속하게 측정합니다. 최대 10개의 파라미터를 동시에 측정할 수 있으며, 포괄적인 통계도 표시됩니다.



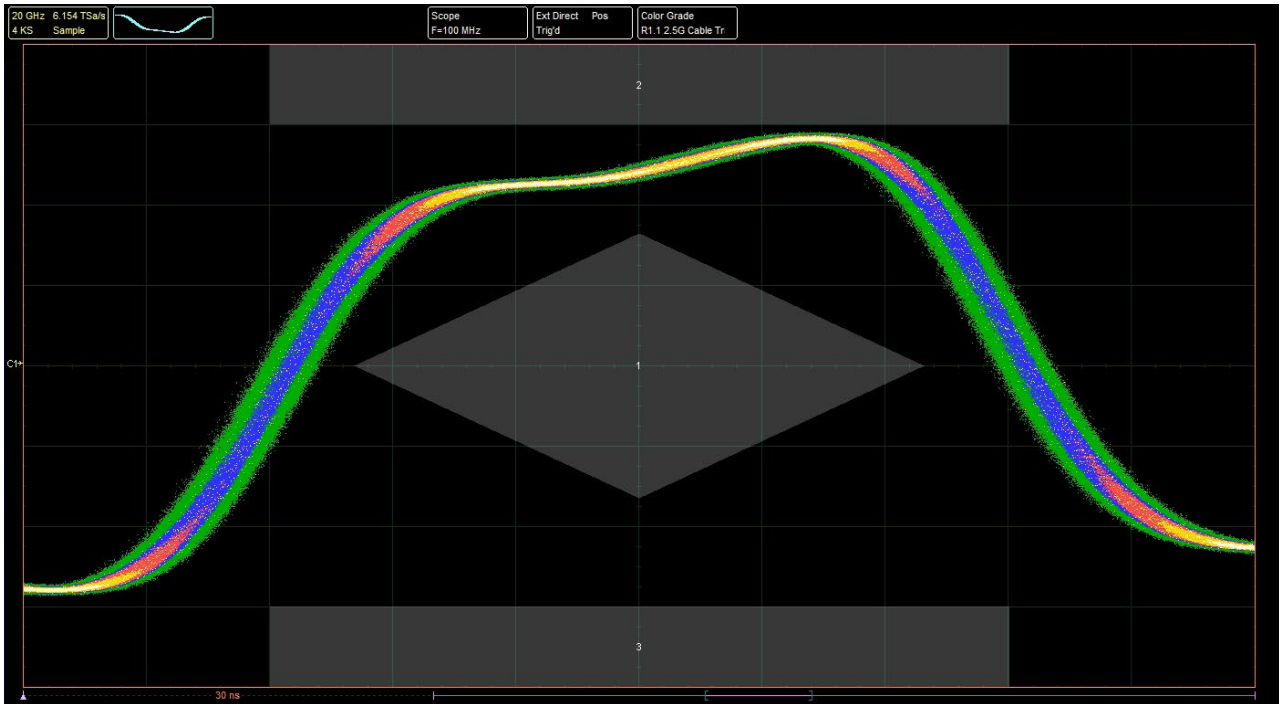

트레이스에서 선택적으로 각 파라미터를 생성하는 데 사용되는 측정 지점 및 수준을 끌어다 놓을 수 있습니다.

이 데이터시트 나중에 설명된 바와 같이 마스크 테스트가 더해지면 아이 다이어그램 분석은 더욱 강력해집니다.

## 패턴 동기화 트리거 및 아이 라인 모드

의사 난수 비트 시퀀스와 같은 반복 데이터 패턴이 있는 경우 내부 트리거 분배기가 이를 잠글 수 있습니다. 그런 다음 아이 라인 모드를 사용하여 트리거 포인트와 시점을 전체 패턴을 따라 비트 단위로 이동할 수 있습니다.

아이 라인 스캔 모드는 사용자가 선택한 비트 간격 범위에서 전체 패턴에 이르기까지 아이 다이어그램을 구축하는 데에도 사용할 수 있습니다. 이러한 기능은 데이터 종속 파형을 분석하는 데 유용합니다.

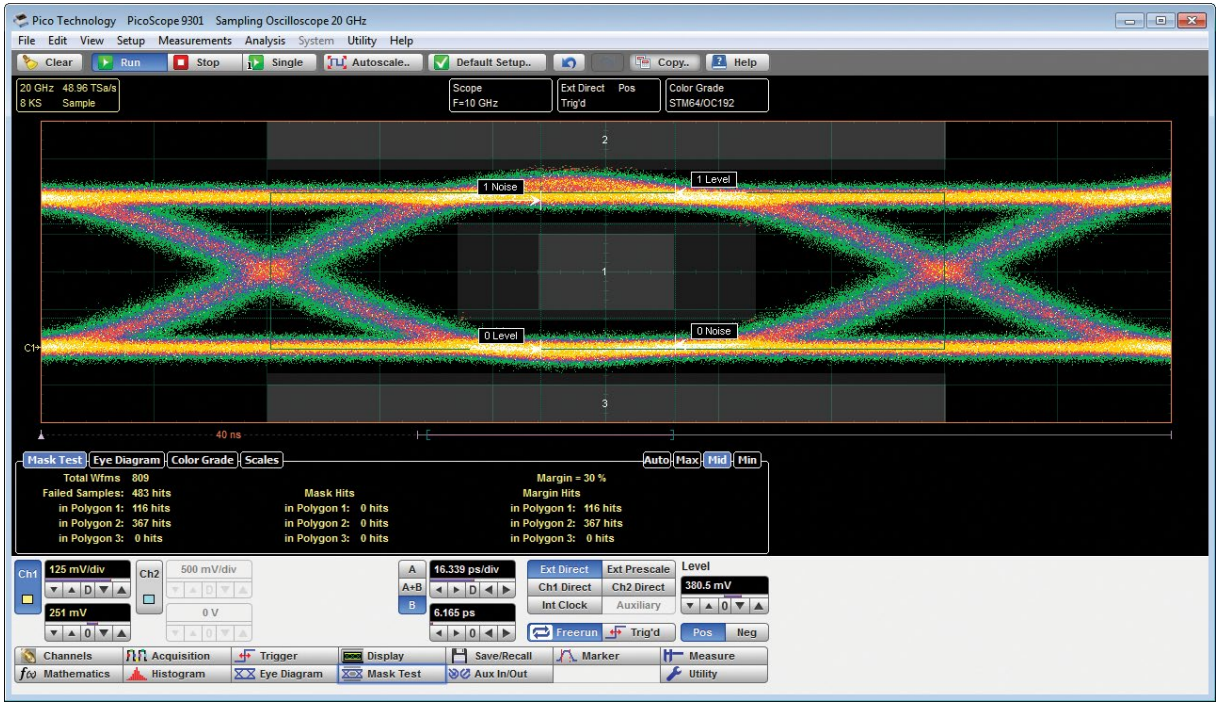


## 마스크 테스트

PicoSample 3에는 데이터 아이 테스트를 위한 160여 개의 마스크 라이브러리가 내장되어 있습니다. 마스크 히트 수를 계수 또는 캡처하거나 알람 또는 획득 컨트롤로 전달합니다. 지정된 마진으로 마스크에 대한 스트레스 테스트를 수행하고, 로컬에서 마스크를 컴파일링하거나 편집할 수 있습니다.

회색조 또는 컬러 그레이딩의 디스플레이 모드, 노이즈 및 지터 분석에 용이한 것으로 선택할 수 있습니다. 원래 마스크와 마진에 대한 실패 수를 보여주는 통계 디스플레이 기능도 지원됩니다.

방대한 내장 테스트 파형 메뉴는 실시간 신호에 사용하기 전에 마스크 테스트 설정을 점검하는 데 매우 중요한 기능을 합니다.

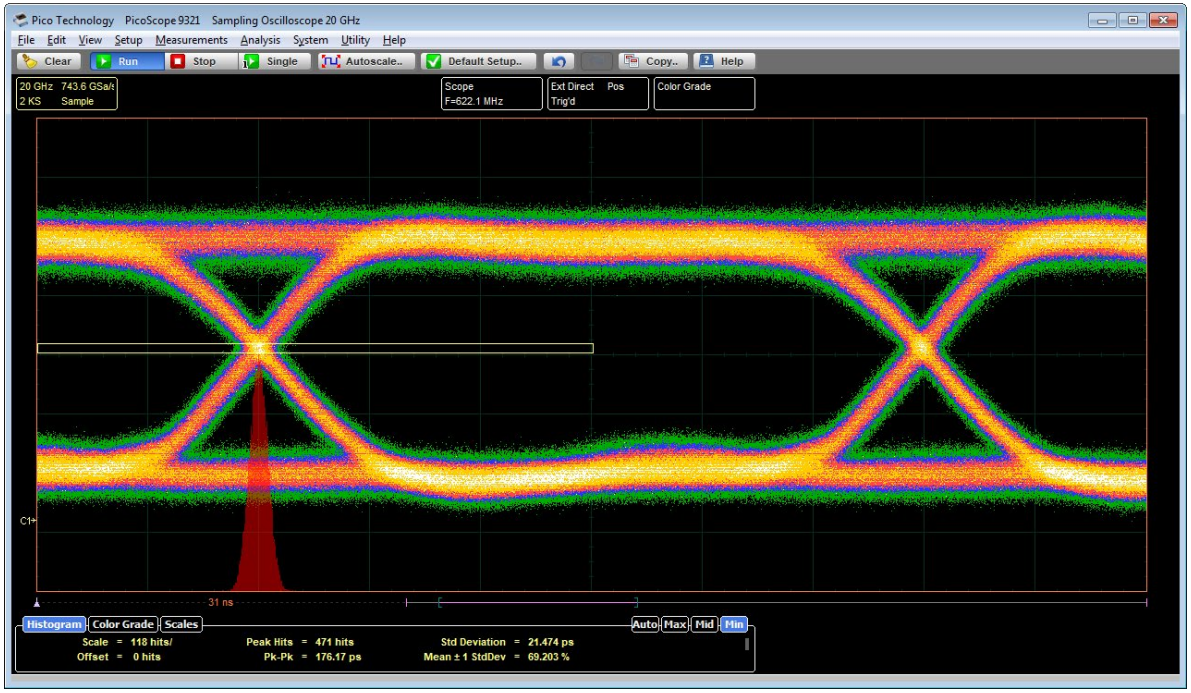



### 마스크 테스트 기능

- 실패 횟수
- 사용자 정의 마진
- 실패 카운트
- 내장 표준 테스트 파형
- 실패 시 중지

**Ethernet**

SONET/SDH
Ethernet
Fibre Channel
PCI-Express
InfiniBand
XAUI
RapidIO
Serial ATA
ITU G.703
ANSI T1.102
USB



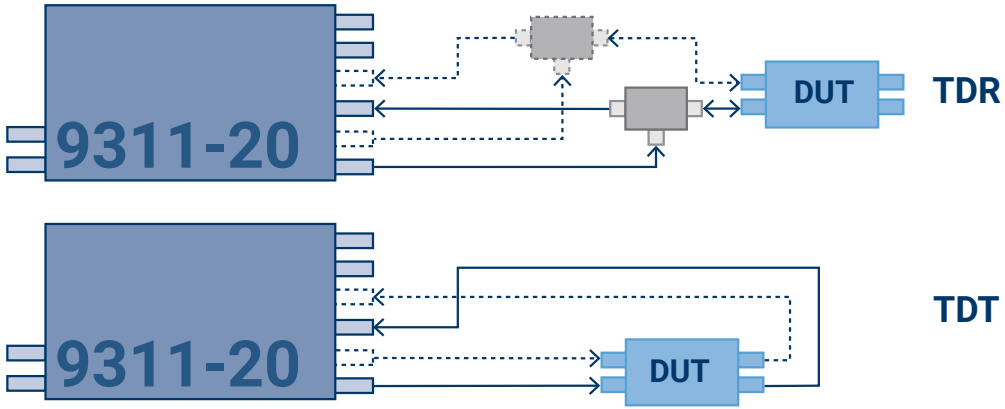

## 9.5GHz 광학 모델

PicoScope 9321-20에는 정밀 광-전기 컨버터가 내장되어 있습니다. 컨버터 출력을 스코프 입력 중 하나로 라우팅하면(선택적으로 SMA 펄스 형성 필터를 통해) PicoScope 9321-20에서 OC48/STM16, 4.250 Gb/s 파이버 채널 및 2xGB 이더넷과 같은 표준 광통신 신호를 분석할 수 있습니다. 스코프는 흡광비, S/N 비율, 눈 높이 및 눈 너비를 포함한 광학 매개변수의 자동 측정으로 아이 다이어그램 측정을 수행할 수 있습니다. 통합 클럭 복구 모듈을 통해 스코프를 11.3 Gb/s까지 사용할 수 있습니다.

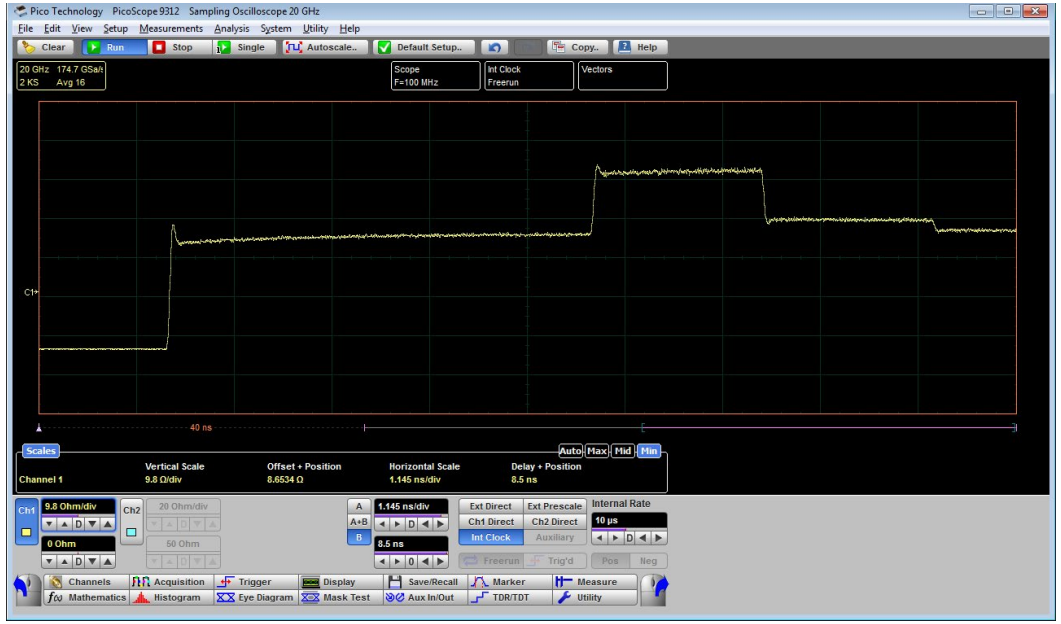
컨버터 입력은 단일 모드(SM) 및 다중 모드(MM) 광섬유를 모두 수용하며 파장 범위는 750~1650nm입니다.

# TDR/TDT 분석

PicoScope 9311 오실로스코프에는 시간 영역 반사 측정 및 전송 측정을 위한 스텝 발생기가 내장되어 있습니다. 9311-20은 단일 종단 및 차동 측정에 적합한 지연 조절 가능한 상승 및 하강 스텝 발생기를 갖추고 있습니다. 이러한 기능을 활용하면 임피던스 측정을 위한 16 mm 분해능과 결함 감지를 위한 4 mm 분해능으로 전송 라인, 인쇄 회로 트레이스, 커넥터 및 케이블을 특성화할 수 있습니다.




연결 다이어그램: TDR 및 TDT 애플리케이션에서 테스트 대상 장치(DUT)와 함께 사용한 PicoScope 9311 샘플링 오실로스코프




PicoScope 9311-20은 내장된 스텝 복구 다이오드에서 60 ps의 상승 시간으로 2.5~7V 범위의 스텝을 생성합니다. 케이블, 신호 분배기, 어댑터, 감쇠기, 기준 부하 및 단락을 포함하여 TDR/TDT 측정을 지원하기 위해 교정된 포괄적인 액세서리 세트가 함께 제공됩니다.

PicoScope 9311-20 TDR/TDT 모델에는 1ps 분해능의 소스 지연처리와 포괄적인 보정, 기준면 및 측정 기능이 포함되어 있습니다. 전압, 임피던스 또는 반사 계수(ρ)는 시간 또는 거리에 대해 표시할 수 있습니다.

TDR/TDT 기능에 대한 또 다른 접근 방식은 9300 시리즈 스코프를 독립형 PG900 펄스 발생기와 페어링하는 것입니다. 이 계측기에는 유사한 차동 스텝 복구 다이오드 스텝 발생기가 포함되어 있으며 40ps 터널 다이오드 스텝 생성 옵션도 제공합니다. 이를 통해 유연성이 향상되고 펄스 소스를 원격으로 배치할 수 있습니다. 또한 이 발생기는 PicoScope 9301, 9302 클럭 복구, 9321 광학 및 9341 4채널 샘플링 오실로스코프를 통해 TDT 및 TDR을 지원합니다.

주문에 대한 자세한 내용은 뒷면을 참조하십시오.

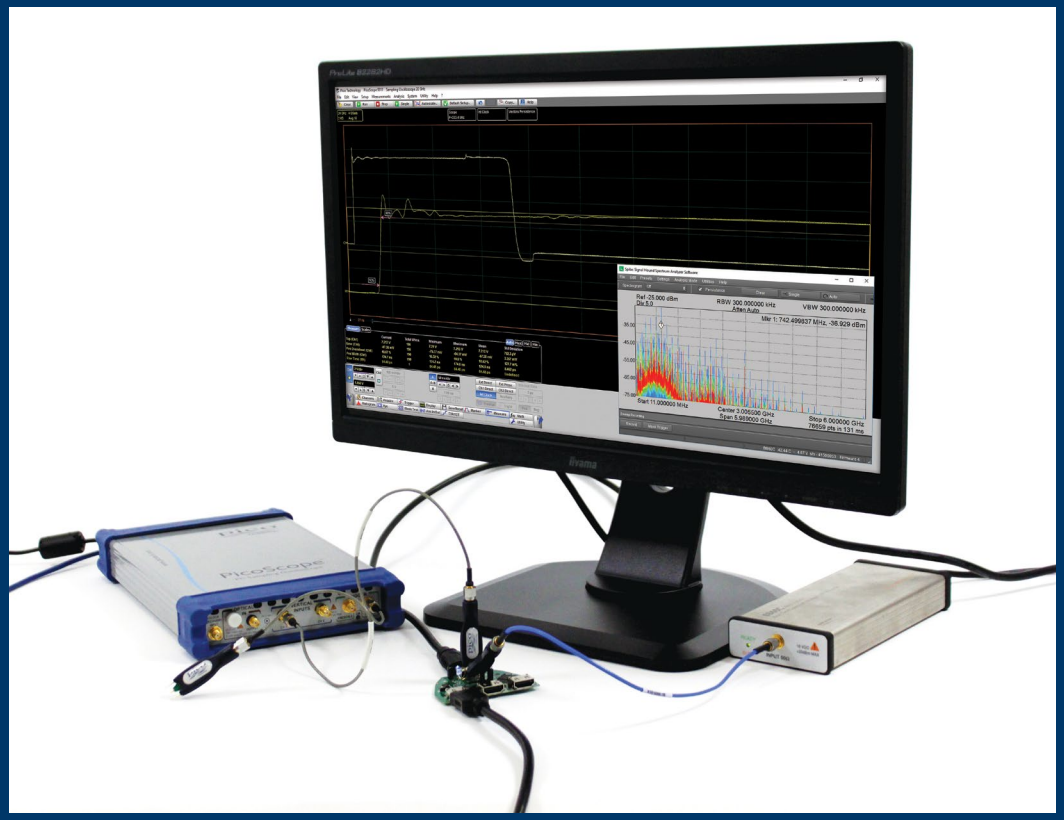
# PicoConnect® 900 시리즈: 미래의 프로브

PicoConnect 900 시리즈는 최대 9 GHz 및 18 Gb/s의 마이크로파 및 기가비트 애플리케이션을 위해 설계된 다양한 저침습 고주파 패시브 프로브입니다. 저렴한 가격으로 전례 없는 성능과 유연성을 제공하며 PicoScope 9300 시리즈 스코프와 함께 사용할 수 있는 확실한 선택입니다.

## 비용과 편의성의 돌파구

지금까지 대부분의 1 GHz 테스트 프로브는 익숙한 프로브 형태에 프로브 본체 내에 활성 버퍼 증폭기를 갖추고 있었습니다. 그들은 기계적으로 복잡하고 부피가 크며 종종 무겁고 항상 비용이 많이 들었습니다.

3 GHz와 30 GHz 사이에서 사용 가능한 모든 액티브 프로브 모델을 조사한 결과, 정가는 약 $1000 + $1000/GHz 이상인 것으로 나타났으며, 이 수치는 프로빙할 신호 채널 수에 곱해집니다. PicoConnect 900 시리즈 패시브 프로브의 가격은 모두 약 $150 + $150/GHz 이며, 키트로 구매할 경우에는 채널당 비용의 1/6 미만에 불과한 저렴한 비용으로 제공됩니다!



PicoScope 9300 시리즈 샘플링 오실로스코프와 함께 작동하는 납땜 된 PicoConnect 900 시리즈 프로브는 HDMI 신호를 캡처합니다

## PicoConnect 900 시리즈 프로브의 특징

- 모든 모델에서 일반값 <0.3 pF, 테스트 상한값 0.4 pF의 매우 낮은 로딩 커패시턴스
- 미세 척도에서 정확하고 일관적인 프로빙 또는 솔더인을 위한 슬림하고 단순한 디자인
- 5:1, 10:1, 20:1의 구간율과 AC 또는 DC 커플링 방식의 교체 가능한 SMA 프로브 헤드
- $Z_0$ = 0 Ω~100 Ω을 위한 정확한 고속 전송선 프로빙
- 저임피던스 프로브 입력의 부하를 보정하기 위해 보정된 지정된 프로브 비율
- 동급 최고의 비보정 펄스/아이 반응 및 펄스/아이 외란
- 높은 동적 범위, 낮은 노이즈, 패시브 설계의 암시적 선형성 및 장기적 평탄도
- 매우 높은 입력 슬루율에 대한 내성, EM 방전으로 경화되고 포화 및 회복 특성이 없습니다. 높은 진폭의 펄스 및 버스트 애플리케이션을 처리할 수 있습니다.
- 핑거 근접 또는 EM 간섭으로 인한 노이즈 또는 응답 변화를 최소화하도록 스크리닝
- 견고하고 고성능이며 매우 유연한 저손실 마이크로파 동축 케이블과 함께 제공

초소형: 프로브 헤드의 길이는 68 mm에 불과하고 무게는 단 5 g입니다

## 통계를 포함하거나 포함하지 않은 100개 이상의 파형 파라미터 측정

PicoScope 9300 시리즈 스코프는 전체 파형은 물론 마커 사이에 제한된 파형을 포함해 100여 개의 표준 파형과 아이 파라미터를 신속하게 측정할 수 있습니다. 마커는 화면상 눈금자 측정도 가능하므로, 격자선을 세거나 파형 위치를 예상할 필요가 없습니다. 최고 10개의 동시 측정이 가능합니다. 측정값은 IEEE 표준 정의를 따르지만 고급 메뉴를 사용하거나 화면상의 임계값 및 레벨을 드래그하여 비표준 임계값 및 참조 레벨에 대해 편집할 수 있습니다. 최대 4개의 측정된 파라미터에 한계 테스트를 적용할 수 있습니다.

전용 주파수 카운터는 측정 및 시간 기반 설정에 관계없이 신호 주파수를 항상 보여줍니다.

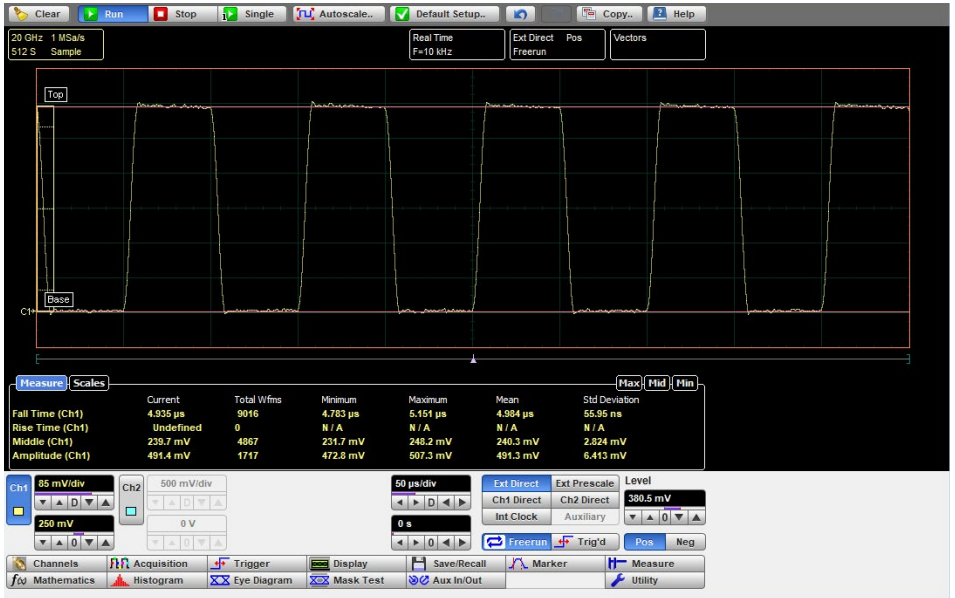
## 강력한 수학적 분석

PicoScope 9300 시리즈 스코프는 획득된 파형에 대해 최대 4개의 동시 수학 조합 또는 함수 변환을 지원합니다.

수학 함수를 선택해서 1개 또는 2개의 소스에서 동작시킬 수 있습니다. 모든 함수는 실시간 파형과 파형 메모리는 물론, 다른 함수에서도 동작합니다. 또한 소스 파형의 모든 조합에 대한 사용자 정의 기능을 생성하기 위한 포괄적인 방정식 편집기가 있습니다.

## FFT 분석

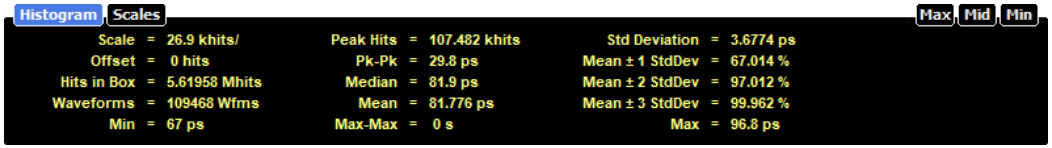
모든 PicoScope 9300 시리즈 오실로스코프는 다양한 창함수를 사용하여 입력 신호에 대한 실수, 허수 및 복소수의 고속 푸리에 변환을 계산할 수 있습니다. 결과는 수학 함수로 더 처리할 수 있습니다. FFT는 누화 및 왜곡 문제 감지, 파형에서 특정 고조파를 필터링하도록 설계된 필터 회로 조정, 시스템 임펄스 반응 테스고, 노이즈 및 간섭 소스 식별 및 위치 파악에 유용합니다.




61가지 수학 함수 중에서 선택하거나 직접 생성할 수 있습니다

# 히스토그램 분석

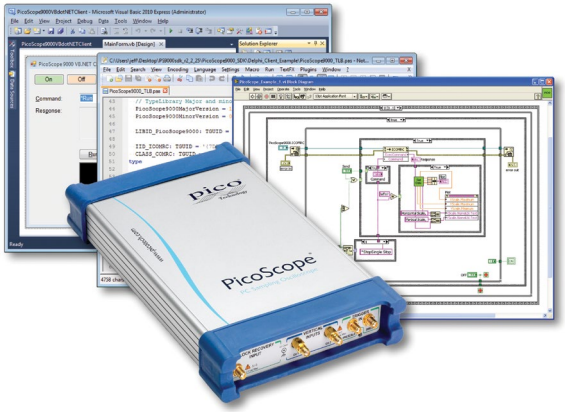
9300 시리즈의 강력한 측정 및 디스플레이 기능 뒤에는 빠르고 효율적인 데이터 히스토그램 기능이 숨어 있습니다. 9300 시리즈에 탑재된 강력한 시각화 및 분석 도구인 히스토그램은 소스로부터 획득한 데이터의 분포를 사용자 정의 가능한 창에 표시한 확률 그래프입니다.




히스토그램은 세로축 또는 가로축상에 파형이 놓이도록 구성할 수 있습니다. 수직 히스토그램의 가장 일반적인 용도는 노이즈 및 펄스 파라미터를 측정하고 특성화하는 것입니다. 가로 히스토그램은 일반적으로 지터 측정과 특성 분석에 사용됩니다.

## 컴팩트한 휴대용 USB 기기

이 장치는 작업대에서 공간을 거의 차지하지 않으며 현장 테스트를 위해 노트북과 함께 휴대할 수 있을 만큼 작지만 그게 전부는 아닙니다. 대형 벤치탑 장치에 부착된 원격 프로브 헤드를 사용하는 대신, 이제 테스트 대상 장치 바로 옆에 스코프를 배치할 수 있습니다. 이제 스코프와 DUT 사이에는 짧고 손실이 적은 동축 케이블만 있습니다. 필요한 모든 것이 오실로스코프에 내장되어 있으므로 값비싼 하드웨어나 소프트웨어 애드온에 대해 걱정할 필요가 없습니다.



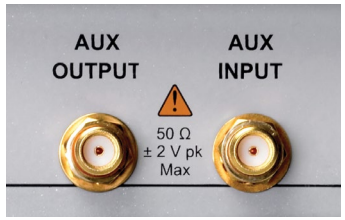

## 소프트웨어 개발 키트

PicoSample 3 소프트웨어는 자립형 오실로스코프 프로그램 형태나 ActiveX 원격 제어 모드로 작동할 수 있습니다. ActiveX 제어는 Windows COM 인터페이스 표준을 준수하므로, 사용자의 소프트웨어에 임베딩할 수 있습니다. 복잡한 드라이버 기반 프로그래밍 방법과 달리, ActiveX 명령은 어느 프로그래밍 환경에서도 쉽게 생성할 수 있는 문자열입니다. 프로그래밍 예시는 Visual Basic(VB.NET), MATLAB, LabVIEW, Delphi로 제공되지만, JavaScript나 C와 같이 COM 인터페이스를 지원하는 모든 프로그래밍 언어 또는 표준을 사용할 수 있습니다. National Instruments의 LabVIEW 드라이버도 사용할 수 있습니다. PicoScope 9300 및 PicoSample 소프트웨어의 모든 기능은 원격으로 액세스할 수 있습니다.

SDK는 **picotech.com**에서 무료로 사용할 수 있는 PicoSample 3 소프트웨어 다운로드와 포괄적인 프로그래머 가이드로 구성되어 있으며, GitHub 조직 페이지 **github.com/picotech**에서 무료로 사용할 수 있는 예제 코드로 구성됩니다. SDK는 USB 또는 LAN 포트를 통해 오실로스코프를 제어할 수 있습니다.

## 내장 신호 발생기

모든 PicoScope 9300 시리즈 스코프는 클럭, 펄스 및 의사 난수 바이너리 시퀀스를 포함한 산업 표준 및 맞춤형 신호를 생성할 수 있습니다. 이를 사용하여 계측기의 입력을 테스트하고, 기능을 실험하고, 마스크 테스트와 같은 복잡한 설정을 검증할 수 있습니다. AUX OUTPUT은 트리거 출력으로도 구성할 수 있습니다.

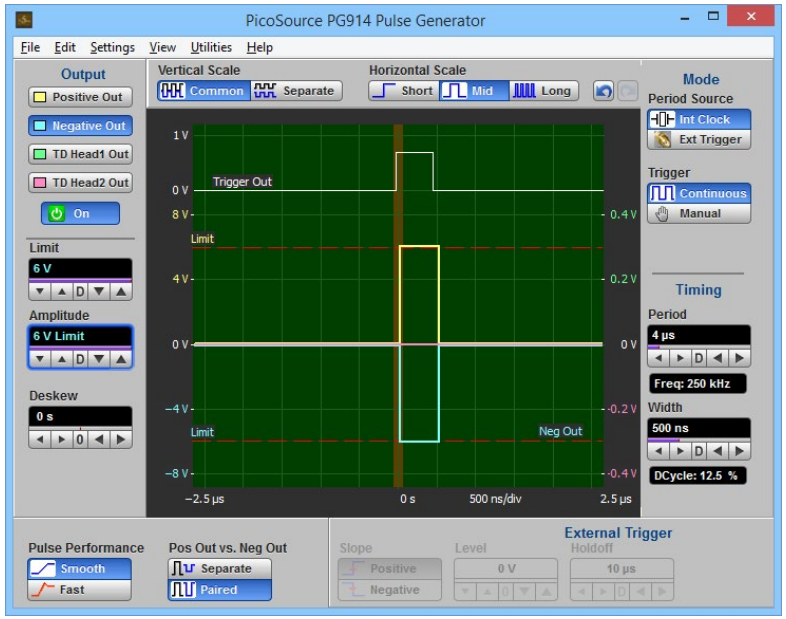


## PicoSource® PG900 시리즈 차동 펄스 발생기

샘플링 오실로스코프에서 고성능 고속 스텝 TDR/TDT 펄스 소스를 분리하고 필요에 따라 두 개의 계측기를 독립적으로 또는 함께 사용하면 내장 신호 발생기가 제공할 수 있는 것보다 더 다양한 기능을 활용할 수 있습니다. PicoSource PG900 시리즈 발생기에는 PicoScope 9311과 동일한 스텝 복구 다이오드 펄스 소스 또는 약간 더 빠르지만 진폭은 감소한 터널 다이오드 펄스 헤드가 별도의 USB 제어 기기에 들어 있습니다. 모두 PicoSource PG900 제어 소프트웨어와 함께 제공됩니다.

### 3개 모델 중에서 선택

- PicoSource PG911(통합 60 ps 펄스 출력)
- PicoSource PG914(60 ps 펄스 출력 및 40 ps 터널 다이오드 펄스 헤드)




직관적인 Windows 기반 소프트웨어

## 주요 사양

### PicoSource PG911 및 PG914

- 통합 50 Ω SMA(f) 스텝 복구 다이오드 출력
- < 60 ps 단일 종단 펄스 전환 시간
- 2.5 V~7 V 가변 진폭 출력 2개
- ±1 ns 타이밍 지연시간 보정(1 ps 단계)
- SRD 펄스 출력에 장착된 20 dB 10GHz SMA(m-f) 감쇠기 제공

### PicoSource PG914

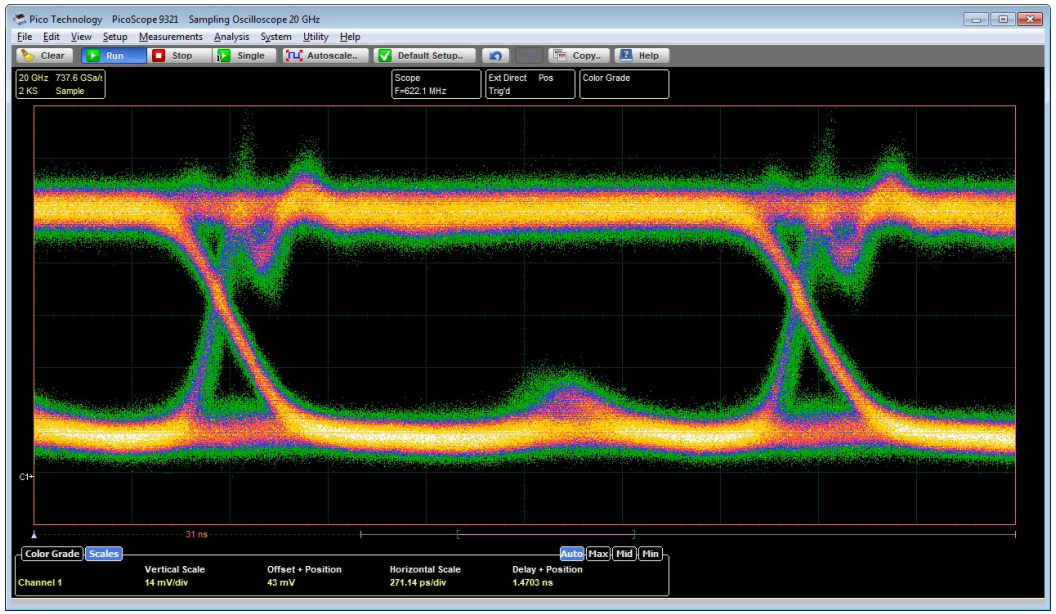
- 외부 50 Ω N(m) 포지티브 및 네거티브 터널 다이오드 펄스 헤드
- < 40 ps 펄스 전환 시간
- 고정 200 mV 출력 진폭
- ±500 ps 타이밍 지연시간 보정(1 ps 단계)
- 펄스 헤드에 포함된 시리즈 간 N(f)–SMA(m) 어댑터

### 전체 PicoSource PG900 모델

- 차동 출력
- 200 ns~4 µs 펄스 폭
- 1 µs에서 1 s까지 조정 가능한 내부 클럭 주기
- 외부 트리거에 대한 3.0 ps RMS 지터(일반)

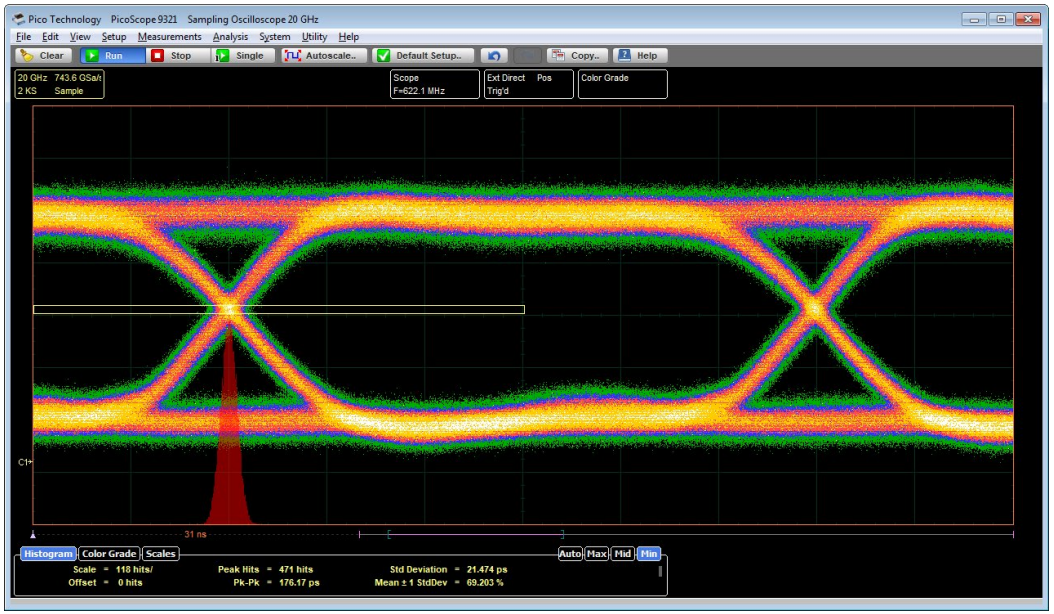
# SMA Bessel–Thomson 펄스 형성 필터

9321-20 광-전기 컨버터와 함께 사용하기 위해 표준 비트 레이트에 대해 다양한 Bessel-Thomson 필터를 사용할 수 있습니다. 이 필터는 광 전송 시스템에서 발생하는 신호의 정확한 특성화에 필수적입니다.




## O/E 컨버터 출력, 원시

위는 622 Mb/s에서 비균등화 O/E 컨버터 출력의 일반적인 링잉 결과입니다.




## O/E 컨버터 출력, 필터링됨

위는 622 Mb/s B–T 필터 연결의 결과입니다. 이는 균등화 광 수신기가 볼 수 있는 신호를 정확하게 표현하여 PicoScope 9321-20이 정확한 측정값을 표시할 수 있도록 합니다.

# PicoScope 9300 시리즈 입력 및 출력

이중 15 또는 25 GHz 입력

6.5 Mb/s~11.3 Gb/s 클럭 복구 입력 (PicoScope 9302만 해당)

14 또는 18 GHz 프리스케일링된 트리거

2.5 GHz 트리거

PicoScope 9301 및 9302

이중 20 GHz 입력

9.5 GHz O/E 컨버터 입력

11.3 Gb/s 클럭 복구 입력

O/E 컨버터 출력

14 GHz 프리스케일링된 트리거

2.5 GHz 트리거

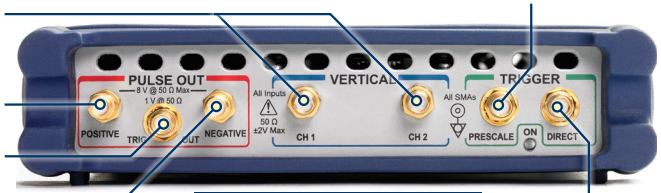
PicoScope 9321-20

4 x 20 또는 25 GHz 입력

14 또는 18 GHz 프리스케일링된 트리거

2.5 GHz 트리거

PicoScope 9341




이중 20 GHz 입력

TDR 포지티브 입력

트리거 출력

TDR 네거티브 출력

14 GHz 프리스케일링된 트리거

2.5 GHz 트리거

PicoScope 9311-20

USB 포트

이더넷 포트

DC 전원 입력 (AC 어댑터 제공)

향후 확장용

내장 신호 발생기

후면 패널( 모든 모델)

# PicoScope 9300 시리즈 사양

| | 9300-20 모델 | 9300-30 모델 |
|---|---|---|
| **수직** | | |
| 채널 수 | PicoScope 9341: 4<br>기타 모델: 2 | |
| 획득 타이밍 | 동시 또는 대체 획득 선택 가능 | |
| 대역폭, 전체 | 20 GHz | 30 GHz |
| 대역폭, 중간 | 해당 없음 | 20 GHz |
| 대역폭, 협 | 10 GHz | 12 GHz |
| 펄스 응답 상승 시간, 전체 대역폭 | 17.5 ps(10%~90%, 계산값) | 11.7 ps(10%~90%, 계산값) |
| 펄스 응답 상승 시간, 중간 대역폭 | 해당 없음 | 17.5 ps(10%~90%, 계산값) |
| 펄스 응답 상승 시간, 협 대역폭 | 35.0 ps(10%~90%, 계산값) | 29.2 ps(10%~90%, 계산값) |
| 노이즈, 전체 대역폭 | < 1.5 mV RMS 일반, < 2.0 mV RMS 최대 | < 1.9 mV RMS 일반, < 2.5 mV RMS 최대 |
| 노이즈, 중간 대역폭 | 해당 없음 | < 1.5 mV RMS 일반, < 2.0 mV RMS 최대 |
| 노이즈, 협 대역폭 | < 0.8 mV RMS 일반, < 1.1 mV RMS 최대 | < 1.0 mV RMS 일반, < 1.3 mV RMS 최대 |
| 평균화 노이즈 | 100µV RMS 시스템 한계, 일반 | |
| 동작 입력 전압(디지털 피드백 포함) | ±1V 범위 1V p-p(단일 값) | |
| 동작 입력 전압(디지털 피드백 불포함) | ±400 mV(채널 오프셋 기준)(다중 값) | ±300 mV(채널 오프셋 기준)(다중 값) |
| 감도 | 1-2-5 시퀀스에서 1 mV/div~500 mV/div(0.5% 미세 증분) | |
| 분해능 | 16비트, 40 µV/LSB | |
| 정확성 | 명시된 정확도에 대해 온도 범위에 걸쳐 전체 스케일 ±2mV의 ±2%(온도 관련 교정이 수행된 경우) | |
| 공칭 입력 임피던스 | (50 ± 1) Ω | |
| 입력 커넥터 | 2.92 mm(K) 암, SMA 및 PC3.5와 호환 | |
| **시간축(순차 시간 샘플링 모드)** | | |
| 범위 | 5 ps/div~3.2 ms/div(메인, 강화, 지연 또는 이중 지연) | |
| 델타 시간 간격 정확도 | > 200 ps/div의 경우: 델타 시간 간격의 ±0.2% ± 12 ps<br>≤ 200 ps/div의 경우: 델타 시간 간격의 ±5% ± 5 ps | |
| 시간 간격 분해능 | 64 fs, 디스플레이 해상도 최저 1.5 fs | |
| 채널 데스큐 | 1 ps 분해능, 100 ns 최대 | |
| **트리거** | | |
| 트리거 소스 | 전체 모델: 외부 직접, 외부 사전 스케일링, 내부 직접 및 내부 클럭 트리거.<br>PicoScope 9302 및 9321만 해당: 외부 클럭 복구 트리거 | |
| 외부 직접 트리거 대역폭 및 감도 | DC~100 MHz: 100 mV p-p~2.5 GHz: 200 mV p-p | |
| 외부 직접 트리거 지터 | 1.8 ps RMS(일반) 또는 2.0 ps RMS(최대) + 20 ppm 지연 설정 | |
| 내부 직접 트리거 대역폭 및 감도 | DC~10 MHz: 100 mV p-p~100 MHz: 400 mV p-p(채널 1 및 2만 해당) | |
| 내부 직접 트리거 지터 | 25 ps RMS(일반) 또는 30 ps RMS(최대) + 20 ppm 지연 설정(채널 1 및 2만 해당) | |
| 프리스케일링된 외부 트리거 대역폭 및 감도 | 1~14 GHz, 200 mV p-p~2 V p-p | 1~14 GHz, 200 mV p-p~2 V p-p<br>14~18 GHz, 500 mV p-p~2 V p-p |

| | | |
|---|---|---|
| 프리스케일링된 외부 트리거 지터 | 1.8 ps RMS(일반) 또는 2.0 ps RMS(최대) + 20 ppm 지연 설정 | |
| 패턴 동기화 트리거 클럭 주파수 | 10 MHz~14 GHz | 10 MHz~18 GHz |
| 패턴 동기화 트리거 패턴 길이 | 7~8 388 607($2^{23}$ − 1) | |
| **클럭 복구(PICOSCOPE 9302 및 9321)** | | |
| 클럭 복구 트리거 데이터 레이트 및 감도 | 6.5 Mb/s~100 Mb/s: 100 mV p-p<br>> 100 Mb/s~11.3 Gb/s: 20 mV p-p | |
| 복구된 클럭 트리거 지터 | 1 ps RMS(일반) 또는 1.5 ps RMS(최대) + 단위 간격의 1.0% | |
| 최대 안전 트리거 입력 전압 | ±2 V(DC + 피크 AC) | |
| 입력 특징 | 50 Ω, AC 커플링됨 | |
| 입력 커넥터 | SMA (f) | |
| **획득** | | |
| **ADC 분해능** | 16비트 | |
| 디지털 피드백 포함 디지털화 속도(단일 값) | DC~1 MHz | |
| 디지털 피드백 불포함 디지털화 속도(다중 값) | DC~40 kHz | |
| 획득 모드 | 샘플(일반), 평균, 엔벨로프 | |
| 데이터 기록 길이 | 32~32 768포인트(단일 채널) x2 시퀀스 | |
| **표시** | | |
| 스타일 | 도트, 벡터, 지속성, 그레이 스케일링, 컬러 그레이딩 | |
| 지속 시간 | 변수 또는 무한 | |
| 화면 형식 | 자동, 단일 YT, 이중 YT, 사중 YT, XY, XY + YT, XY + 2 YT | |
| **측정 및 분석** | | |
| 마커 | 세로 막대, 가로 막대(볼트 측정) 또는 파형 마커 | |
| 자동 측정 | 한 번에 최대 10개 | |
| 측정, X 매개변수 | 주기, 주파수, pos/neg 폭, 상승/하강 시간, pos/neg 듀티 사이클, pos/neg 크로싱, 버스트 폭, 사이클, 최대/최소 시간, pos/neg 지터 ppm/RMS | |
| 측정, Y 매개변수 | 최대, 최소, 최고, 최저, 피크-피크, 진폭, 중간, 평균, 사이클 평균, AC/DC RMS, 사이클 AC/DC RMS, pos/neg 오버슈트, 면적, 사이클 영역 | |
| 측정, 트레이스 간 | 지연 1R-1R, 지연 1F-1R, 지연 1R-nR, 지연 1F-nR, 지연 1R-1F, 지연 1F-1F, 지연 1R-nF, 지연 1F-nF, 위상 deg/rad/%, 이득, 이득 dB | |
| 아이 측정, X NRZ | 면적, 비트 전송률, 비트 시간, 교차 시간, 사이클 면적, 듀티 사이클 왜곡 abs/%, 아이 폭 abs/%, 상승/하강 시간, 주파수, 주기, 지터 p-p/RMS | |
| 아이 측정, Y NRZ | AC RMS, 평균 전력 lin/dB, 교차 %/레벨, 소광비 dB/%/lin, 아이 진폭, 아이 높이 lin/dB, 최대/최소, 평균, 중간, pos/neg 오버슈트, 노이즈 p-p/RMS 1/0 레벨, p-p, RMS, S/N 비율 lin/dB | |
| 아이 측정, X RZ | 면적, 비트 전송률/시간, 사이클 면적, 아이 폭 abs/%, 상승/하강 시간, 지터 p-p/RMS 하강/상승, pos/neg 교차, pos 듀티 사이클, 펄스 대칭, 펄스 폭 | |
| 아이 측정, Y RZ | AC RMS, 평균 전력 lin/dB, 명암비 lin/dB/%, 소광비 lin/dB/%, 아이 진폭, 아이 하이 lin/dB, 아이 오프닝, 최대, 최소, 평균, 중간, 노이즈 p-p/RMS 1/0, 1/0 레벨, 피크-피크, RMS, S/N | |
| 히스토그램 | 세로 또는 가로 | |
| **수학 함수** | | |
| 수학 | 최대 4개의 수학 파형 정의 및 표시 | |
| 수학 함수, 산술 | +, –, ×, ÷, 천장, 바닥, 고정, 라운드, 절대, 반전, (x+y)/2, ax+b | |
| 수학 함수, 대술 | $e^x$, ln, $10^x$, $\log_{10}$, $a^x$, $\log_a$, d/dx, ∫, $x^2$, sqrt, $x^3$, $x^a$, $x^{-1}$, sqrt($x^2$+$y^2$) | |
| 수학 함수, 삼각 함수 | sin, $\sin^{-1}$, cos, $\cos^{-1}$, tan, $\tan^{-1}$, cot, $\cot^{-1}$, sinh, cosh, tanh, coth | |

| | |
|---|---|
| 수학 함수, FFT | 복소수 FFT, 복소수 역 FFT, 크기, 위상, 실수, 허수 |
| 수학 함수, 조합 논리 | AND, NAND, OR, NOR, XOR, XNOR, NOT |
| 수학 함수, 보간 | 선형, sin(x)/x, 추세, 평활화 |
| 수학 함수, 기타 | 사용자 지정 공식 |
| FFT | 동시에 최대 2개의 FFT |
| FFT 창 함수 | 직사각형, 해밍, 한, 플랫탑, 블랙맨-해리스, 카이저-베셀 |
| 아이 다이어그램 | 파형의 통계적 분석을 기반으로 NRZ 및 RZ 아이 다이어그램 자동 특성화 |
| **마스크 테스트** | |
| 마스크 형상 | 획득된 신호는 최대 8개의 다각형에 의해 정의되는 외부 영역에 적합한지 테스트를 거치게 됩니다. 표준 또는 사용자 정의 마스크를 선택할 수 있습니다. |
| 내장 마스크, SONET/SDH | OC1/STMO(51.84 Mb/s)~FEC 1071(10.709 Gb/s) |
| 내장 마스크, 이더넷 | 1.25 Gb/s 1000Base-CX Absolute TP2~10xGB 이더넷(12.5 Gb/s) |
| 내장 마스크, 파이버 채널 | FC133(132.8 Mb/s)~10x 파이버 채널(10.5188 Gb/s) |
| 내장 마스크, PCI Express | R1.0a 2.5G(2.5 Gb/s)~R2.1 5.0G(5 Gb/s) |
| 내장 마스크, InfiniBand | 2.5G(2.5 Gb/s)~5.0G(5 Gb/s) |
| 내장 마스크, XAUI | 3.125 Gb/s |
| 내장 마스크, RapidIO | 레벨 1, 1.25 Gb/s~3.125 Gb/s |
| 내장 마스크, SATA | 1.5G(1.5 Gb/s)~3.0G(3 Gb/s) |
| 내장 마스크, ITU G.703 | DS1(1.544 Mb/s)~155 Mb(155.520 Mb/s) |
| 내장 마스크, ANSI T1.102 | DS1(1.544 Mb/s)~STS3(155.520 Mb/s) |
| 내장 마스크, G.984.2 | XAUI-E Far(3.125 Gb/s) |
| 내장 마스크, USB | USB 2.0, USB 3.0, USB 3.1 |
| **신호 발생기 출력** | |
| 모드 | 펄스, PRBS (NRZ 및 RZ), 500 MHz 클럭, 트리거 아웃 |
| 기간 범위, 펄스 모드 | 8 ns~524 µs |
| 비트 시간 범위, NRZ/RZ 모드 | 4 ns~260 µs |
| NRZ/RZ 패턴 길이 | $2^7-1$~$2^{15}-1$ |

| | PicoScope 9311-20 |
|---|---|
| **TDR 펄스 출력** | |
| 출력 채널 수 | 2개(차동 쌍 1개) |
| 출력 활성화 | 각 소스에 대한 독립적 또는 잠긴 제어 |
| 펄스 극성 | 채널 1: 0볼트에서 양의 전압으로 이동<br>채널 2: 0볼트에서 음의 전압으로 이동 |
| 상승 시간(20%~80%) | 60 ps 보장값 |
| 진폭 | 2.5 V~7 V, 50 Ω로 |
| 진폭 조정 | 5 mV 증분 |
| 진폭 정확성 | ±10% |
| 오프셋 | |
| 출력 진폭 안전 한계 | 2.5 V~8 V 조정 가능 |

| | PicoScope 9311-20 |
|---|---|
| 출력 페어링 | 진폭 및 한계 페어링 또는 독립 |
| 기간 범위 | 1 µs~60 ms |
| 기간 정확도 | ±100ppm |
| 폭 범위 | 200 ns~4 µs, 0%~50% 듀티 사이클 |
| 폭 정확성 | 폭의 ±10% ±100ns |
| 출력 간 지연시간 보정 | −1 ns~1 ns(일반), 1 ps 증분 |
| 타이밍 모드 | 스텝, 거친 시간축, 펄스 |
| 임피던스 | 50 Ω |
| 스코프 커넥터 | SMA(f) x 2 |
| **TDR 사전 트리거 출력** | |
| 극성 | 0볼트에서 양의 전압으로 이동 |
| 진폭 | 700 mV(일반), 50 Ω로 |
| 사전 트리거 | 25 ns~35 ns(일반), 5 ps 단계로 조정 가능 |
| 출력 지터에 대한 사전 트리거 | 2 ps(최대) |
| **TDT SYSTEM** | |
| TDT 채널 수 | 2 |
| 입사 상승 시간(오실로스코프와 펄스 발생기 결합, 10%~90%) | 60 ps 또는 미만, 각 극성 |
| 지터 | 3ps + 20ppm의 지연 설정, RMS, 최대 |
| 교정된 상승 시간 | 최소 50 ps 또는 0.1 x time/div 중 큰 값, 일반<br>최대 3 x time/div, 일반 |
| 교정된 수차 | ≤ 0.5% 일반 |
| **TDR 시스템** | |
| 채널 수 | 2 |
| 입사 단계 진폭 | 입력 펄스 진폭의 50%, 일반 |
| 입사 상승 시간(오실로스코프, 스텝 발생기 및 TDR 키트 결합, 10%~90%) | 60 ps 또는 미만, 각 극성 |
| 반사된 단계 진폭, 단락 또는 개방 | 입력 펄스 진폭의 25%, 일반 |
| 반사 상승 시간(오실로스코프, 스텝 발생기 및 TDR 키트 결합, 10%~90%) | 60 ps 이하 @ 50 Ω 종단, 각 극성 |
| 교정된 상승 시간 | 최소: 50 ps 또는 0.1 x time/div 중 큰 값, 일반<br>최대: 3 x time/div, 일반 |
| 교정된 수차 | ≤ 1% 일반 |
| 측정된 매개변수 | 전파 지연, 게인, 게인 dB |
| **TDR/TDT 스케일링** | |
| TDT 세로 스케일 | 볼트, 게인(10 m/div~100 /div) |
| TDR 세로 스케일 | 볼트, rho(10 mrho/div~2 rho/div), ohm(1 ohm/div~100 ohm/div) |

| | PicoScope 9311-20 |
|---|---|
| 가로 스케일 | 시간(최대 800ns/div) 또는 거리(미터, 피트, 인치) |
| 거리 프리셋 단위 | 전파 속도(0.1~1.0) 또는 유전 상수(1~100) |
| **광/전기 컨버터(PICOSCOPE 9321-20)** | |
| 대역폭(−3 dB) | 9.5 GHz 일반 |
| 유효 파장 범위 | 750 nm~1650 nm |
| 보정된 파장 | 850 nm(MM), 1310 nm(MM/SM), 1550 nm(SM) |
| 전환 시간 | 51 ps 일반(10%~90%, $T_R$ = 0.48/optical BW에서 계산) |
| 노이즈 | 4 µW(1310 및 1550 nm), 6 µW(850 nm) 최대 @ 전체 전기 대역폭 |
| DC 정확도 | 전체 크기의 ±25µW ±10% |
| 최대 입력 피크 출력 | +7 dBm(1310 nm) |
| 파이버 입력 | 단일 모드(SM) 또는 다중 모드(MM) |
| 파이버 입력 커넥터 | FC/PC |
| 입력 반사 손실 | SM: –24 dB 일반<br>MM: –16 dB 일반, –14 dB 최대 |
| **일반** | |
| 온도 범위, 작동 | +5 °C~+35 °C |
| 공식 정확도 온도 범위 | 마지막 자동 교정으로부터 2°C 이내 |
| 온도 범위, 보관 | -20 °C~+50 °C |
| 습도(비응축) | ≤ 95 %RH(보관)<br>≤ 85 %RH @ 35 °C(작동) |
| 교정 유효 기간 | 1년 |
| 전원 공급장치 전압 | +12 V DC ± 5% |
| 전원 공급장치 전류 | 1.7 A 최대 |
| 전원 어댑터 | 범용 어댑터 제공 |
| PC 연결 | USB 2.0(USB 3.0과 호환) |
| LAN 연결 | 10/100 Mbit/s |
| PC 요구 사항 | Microsoft Windows XP, 7, 8 또는 10<br>32비트 및 64비트 버전 |
| 치수 | 170 mm x 285 mm x 40 mm(W x D x H) |
| 무게 | 1.3 kg 최대 |
| 규정 준수 | CE(EMC 및 LVD) |
| 보증 | 5년 |

자세한 사양은 **PicoScope 9300 시리즈 사용자 안내서**(**www.picotech.com/downloads**)에서 확인할 수 있습니다.

# PicoScope 9300 시리즈 모델 비교

| | PicoScope 모델 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 9301 | 9302 | 9311 | 9321 | 9341 |
| 20 GHz 모델 | • | • | • | • | • |
| 30 GHz 모델 | • | | | | • |
| 전기 입력 수 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| 신호 발생기 출력 | • | • | • | • | • |
| 통합 TDR/TDT(60 ps, 2.5~7 V) | | | • | | |
| 외부 PG900 TDR/TDT 소스 추가 | • | • | 옵션* | • | • |
| 9.5 GHz 광-전기 컨버터 | | | | • | |
| 클럭 복구 트리거 | | • | | • | |
| 패턴 동기화 트리거 | • | • | • | • | • |
| USB 포트 | • | • | • | • | • |
| LAN 포트 | • | • | • | • | • |

* PG900 외부 소스는 내장 TDR/TDT 소스 외에 추가로 사용할 수 있습니다.

## 키트 구성(전체 모델)

- Picoscope 9300 시리즈 PC 샘플링 오실로스코프
- PicoSample™ 3 소프트웨어 CD
- 빠른 시작 가이드
- 12 V 전원 공급장치, 범용 입력
- 지역별 상용 전원 전선(라인 코드)
- USB 케이블, 1.8 m
- PicoWrench SMA/PC3.5/K-유형/N-유형 콤비네이션 렌치
- 보관 및 운반 케이스
- LAN 케이블, 1 m

## 키트 구성(모델별)

| | 주문 코드 | PicoScope 모델 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 9301 | 9302 | 9311-20 | 9321 | 9341 |
| 18 GHz 50 Ω SMA(m-f) 커넥터 세이버 어댑터* | TA170 | • | • | • | • | • |
| 30 cm 정밀 슬리브 동축 케이블 | TA265 | | | 2 | | |
| 10 dB 10 GHz SMA(m-f) 감쇠기 | TA262 | | • | | • | |
| 펄스 출력에 장착된 20 dB 10GHz SMA(m-f) 감쇠기 | TA173 | | | 2 | | |
| 14 GHz 25 ps TDR/TDT 키트(아래 세부 정보 참조) | TA237 | | | 2 | | |
| 14 GHz 전력 분배기 키트(아래 세부 정보 참조) | TA238 | | • | 2 | • | |

* 각 입력 채널에 하나의 TA170이 장착되어 있습니다. 까다로운 애플리케이션의 경우 어댑터를 제거하고 입력에 직접 연결할 수 있습니다.

# 옵션 액세서리

| | 주문 코드 |
|---|---|
| **PicoConnect 900 시리즈 수동형 프로브** | |
| PicoConnect 911 20:1 960 Ω AC 커플링 4 GHz RF, 마이크로파, 펄스 프로브 | TA274 |
| PicoConnect 912 20:1 960 Ω DC 커플링 4 GHz RF, 마이크로파, 펄스 프로브 | TA275 |
| PicoConnect 913 10:1 440 Ω AC 커플링 4 GHz RF, 마이크로파, 펄스 프로브 | TA278 |
| PicoConnect 914 10:1 440 Ω DC 커플링 4 GHz RF, 마이크로파, 펄스 프로브 | TA279 |
| PicoConnect 915 5:1 230 Ω AC 커플링 5 GHz RF, 마이크로파, 펄스 프로브 | TA282 |
| PicoConnect 916 5:1 230 Ω DC 커플링 5 GHz RF, 마이크로파, 펄스 프로브 | TA283 |
| PicoConnect 921 20:1 515 Ω AC 커플링 6 GHz 기가비트 프로브 | TA272 |
| PicoConnect 922 20:1 515 Ω DC 커플링 6 GHz 기가비트 프로브 | TA273 |
| PicoConnect 923 10:1 250 Ω AC 커플링 7 GHz 기가비트 프로브 | TA276 |
| PicoConnect 924 10:1 250 Ω DC 커플링 7 GHz 기가비트 프로브 | TA277 |
| PicoConnect 925 5:1 220 Ω AC 커플링 9 GHz 기가비트 프로브 | TA280 |
| PicoConnect 926 5:1 220 Ω DC 커플링 9 GHz 기가비트 프로브 | TA281 |
| PicoConnect 910 키트: 마이크로파 및 펄스 프로브 헤드 6개, 케이블 2개 | PQ067 |
| PicoConnect 920 키트: 기가비트 프로브 헤드 6개, 케이블 2개 | PQ066 |
| **Tetris 고 임피던스 10:1 활성 프로브** | |
| 1.5 GHz 0.9 pF 프로브, 50 Ω BNC(m) 출력, 액세서리 키트 및 SMA 어댑터 포함 | TA222 |
| 2.5 GHz 0.9 pF 프로브, 50 Ω SMA(m) 출력, 액세서리 키트 및 BNC 어댑터 포함 | TA223 |

# 옵션 액세서리

| | 주문 코드 | |
|---|---|---|
| **베셀-톰슨 기준 광 수신기 필터**<br>PicoScope 9321 O/E 컨버터와 함께 사용하여 피킹 및 링잉을 줄입니다. 필터 선택은 분석 중인 신호의 비트 레이트에 따라 달라집니다 | | |
| 51.8 Mb/s 비트 레이트(OC1/STM0) | TA120 | |
| 155 Mb/s 비트 레이트(OC3/STM1) | TA121 | |
| 622 Mb/s 비트 레이트(OC12/STM4) | TA122 | |
| 1.250 Gb/s 비트 레이트(GBE) | TA123 | |
| 2.488 Gb/s 비트 레이트(OC48/STM16) / 2.500 Gb/s 비트 레이트(Infiniband 2.5G) | TA124 | |
| **14 GHz 25 ps TDR 키트**<br>• 18 GHz SMA(f) 기준 짧음<br>• 18 GHz SMA(f) 기준 부하 | TA237 | |
| **14 GHz 전력 분배기 키트**<br>• 18 GHz 50 Ω SMA(F-F-F) 3저항기 6 dB 전력 분배기<br>• 2 x 10 cm 정밀 동축 SMA(m-m) 케이블 | TA238 | |
| 감쇠기 3 dB 10 GHz 50 Ω SMA(m-f) | TA181 | |
| 감쇠기 6 dB 10 GHz 50 Ω SMA(m-f) | TA261 | |
| 감쇠기 10 dB 10 GHz 50 Ω SMA(m-f) | TA262 | |
| 감쇠기 20 dB 10 GHz 50 Ω SMA(m-f) | TA173 | |

# 옵션 액세서리

| | 주문 코드 | |
|---|---|---|
| 18 GHz, 50 Ω N(f)-SMA(m) 시리즈 호환 어댑터 | TA172 | |
| 18 GHz SMA(f)-N(m) 시리즈 호환 어댑터 | TA314 | |
| 18 GHz 50 Ω SMA(m-f) 커넥터 세이버 어댑터 | TA170 | |
| 정밀 하이플렉스 언슬리브 동축 케이블<br>60 cm SMA(m-m) 1.9 dB 손실 @ 13 GHz | TA263 | |
| 정밀 하이플렉스 언슬리브 동축 케이블<br>30 cm SMA(m-m) 1.1 dB 손실 @ 13 GHz | TA264 | |
| 정밀 슬리브 동축 케이블<br>30 cm SMA(m-m) 1.3 dB 손실 @ 13 GHz | TA265 | |
| 정밀 슬리브 동축 케이블<br>60 cm SMA(m-m) 2.2 dB 손실 @ 13 GHz | TA312 | |

## PicoScope 9300 시리즈 주문 정보

| | 대역폭 (GHz) | 채널 | 클럭 복구 (Gb/s) | 광-전기 컨버터(GHz) | TDR/TDT 출력 (V) | (ps) | 주문 코드 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PicoScope 9301-20 | 20 | 2 | | | | | PQ338 |
| PicoScope 9301-30 | 30 | | | | | | PQ339 |
| PicoScope 9302-20 | 20 | | 11.3 | | | | PQ340 |
| PicoScope 9311-20 | 20 | | | | 2.5~7 | 60 | PQ091 |
| PicoScope 9321-20 | 20 | | 11.3 | 9.5 | | | PQ092 |
| PicoScope 9341-20 | 20 | 4 | | | | | PQ093 |
| PicoScope 9341-30 | 30 | | | | | | PQ341 |

## 교정 가격

| | 주문 코드 |
|---|---|
| PicoScope 9301 모델 | CC033 |
| PicoScope 9302 모델 | CC034 |
| PicoScope 9311 모델 | CC035 |
| PicoScope 9321-20 | CC037 |
| PicoScope 9341 모델 | CC038 |


**영국 글로벌 본사:**

Pico Technology
James House
Colmworth Business Park
St. Neots
Cambridgeshire
PE19 8YP
United Kingdom
☎ +44 (0) 1480 396 395
✉ sales@picotech.com

**북미 지사:**

Pico Technology
320 N Glenwood Blvd
Tyler
TX 75702
United States
☎ +1 800 591 2796
✉ sales@picotech.com

**아시아-태평양 지사:**

Pico Technology
Room 2252, 22/F, Centro
568 Hengfeng Road
Zhabei District
Shanghai 200070
PR China
☎ +86 21 2226-5152
✉ pico.asia-pacific@picotech.com

**독일 지사 및 EU 공식 대리점:**

Pico Technology GmbH
Im Rehwinkel 6
30827 Garbsen
Germany
☎ +49 (0) 5131 907 62 90
✉ info.de@picotech.com



오류 및 누락은 제외됩니다. **Pico Technology**, **PicoScope**, **PicoSample** 및 **PicoSource**는 Pico Technology Ltd의 국제 등록 상표입니다. **LabVIEW**는 National Instruments Corporation의 상표입니다. **MATLAB**은 The MathWorks, Inc의 등록 상표입니다. **Windows**, **Excel** 및 **Visual Basic**은 미국 및 기타 국가에서 Microsoft Corporation의 등록 상표입니다.

MM046.ko-20. Copyright © 2008–2023 Pico Technology Ltd. All rights reserved.


www.picotech.com