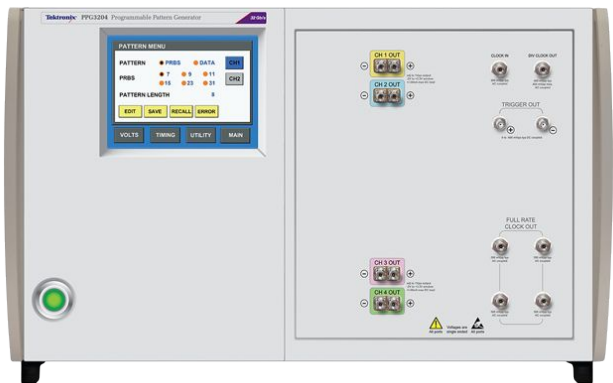
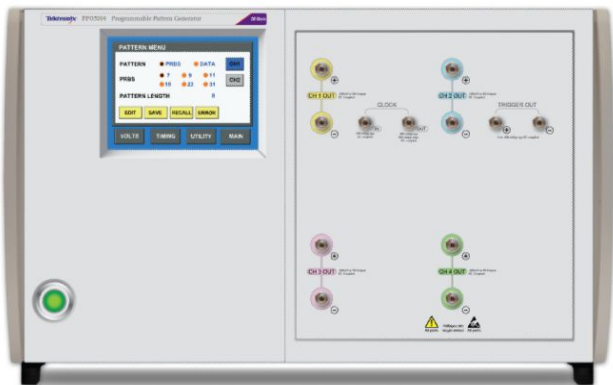


16Gb/s, 30Gb/s 및 32Gb/s PatternPro® 패턴 발생기

PPG1600, PPG3000 및 PPG3200 시리즈 데이터 시트



Tektronix PatternPro® 시리즈의 프로그래밍 가능 패턴 발생기는 고속 데이터콤 테스트에 필요한 최대 4 채널의 스트레스 패턴을 만들어 드립니다.

EU 고객분들께 드리는 공지

본 제품은 RoHS 2 지침 2011/65/EU 를 준수하도록 업데이트되지 않은 관계로 EU 지역에는 배송되지 않습니다. 고객은 2017년 7월 22일 이전에 EU 시장에 공급된 재고 제품 물량이 없어질 때까지 구매할 수 있습니다. 텍트로닉스는 고객에게 필요한 솔루션을 공급해드리는 데 전념합니다. 지원이 필요하거나 대체 제품이 있는지 확인하려면 해당 지역의 판매 담당자에게 문의하십시오. 텍트로닉스에서 전 세계 지원 기간이 끝날 때까지 서비스를 계속 제공할 것입니다.

주요 성능 사양

- 낮은 고유 지터(표준 RJ < 250fs)
- 11ps 표준 20%~80% 상승/하강 시간
- 가변 출력 진폭:
 - PPG3200의 경우 300mV~1.0V
 - PPG1600 및 PPG3000 시리즈의 경우 250mV~2.0V
- 최대 5000UI 에서 10Hz~10MHz의 저주파수, 고진폭 지터 삽입 범위(옵션 LFJIT 가 포함된 PPG3200 시리즈)
- 변조 속도가 최대 2.5Gb/s 인 BUJ 진폭 최대 50ps_{p-p}(옵션 HFJIT 사용)
- 35%~65%의 프로그래밍 가능 교차점(PPG1600 및 PPG3000 시리즈)

주요 기능

- 16Gb/s, 30Gb/s 또는 32Gb/s 의 출력 채널 1, 2 개 또는 4 개와 함께 사용 가능(모든 채널에서 독립적인 데이터)
- PED 시리즈 오류 감지기와 연결할 경우 완전한 중단 간 다중 채널 BER 테스트 솔루션 제공
- BUJ, SJ, RJ, PJ 를 포함한 지터 삽입 옵션
- 다중 채널 장치에서 정렬된 데이터
- 최대 속도 내장 조정 가능 클럭 소스
- DC 커플된 차동 데이터 출력
- 프로그래밍 가능 출력 진폭, 오프셋 및 교차점
- PRBS 및 사용자 정의 패턴
- 조정 가능 채널 위상 지연
- 전면 패널 터치스크린 GUI 또는 USB 컴퓨터 제어

응용 분야

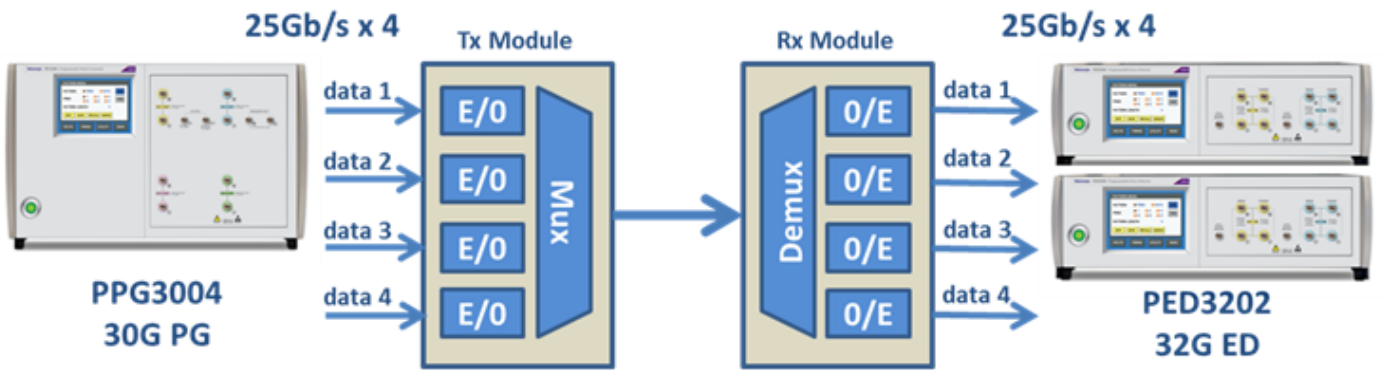
- 100G 이더넷에 대한 다중 채널 25Gb/s 테스트
- DQPSK 및 DP-QPSK 테스트

- CFP2 및 CFP4 테스트
- 다중 레벨 신호 테스트
- 반도체 및 구성 요소 테스트

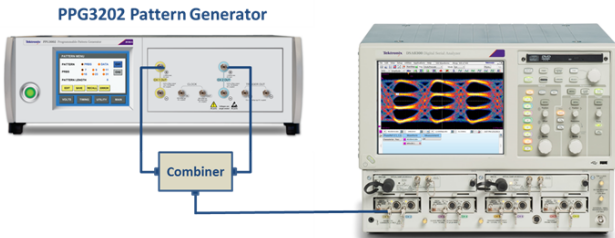
다양한 값으로 데이터 속도를 프로그래밍할 수 있습니다(표시된 그림은 32Gb/s 버전). 출력은 내장된 PRBS 패턴 또는 프로그래밍된 사용자 패턴으로 제공될 수 있습니다.

제품 설명

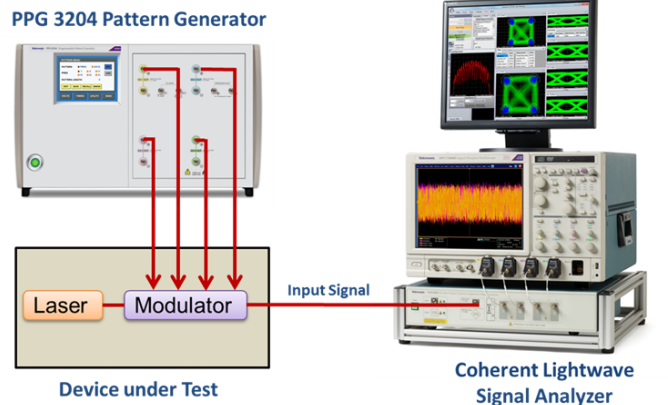
Tektronix PatternPro®의 고성능 패턴 발생기 제품군은 최대 32Gb/s의 데이터 속도를 지원하는 단일 및 다중 채널 구성을 제공합니다. PPG 제품과 지터 삽입(옵션)을 함께 사용하면 100기가비트 이더넷과 32G 광채널, PAM4, DP-QPSK 테스트, 광범위한 수신기 테스트 애플리케이션과 같은 고속 애플리케이션을 지원하는 유연하고 비용 효율적이며 사용하기 쉬운 테스트 솔루션을 얻을 수 있습니다. 단일 장치 다중 채널 구성은 크로스토크 차단 및 다중 채널 기능 테스트를 지원하는 정렬되고, 패턴 독립적인 데이터 출력을 제공합니다. PPG 제품군은 Tektronix PED 오류 감지기 제품군과 연결하여 완벽한 BER 테스트 기능을 제공할 수 있습니다.



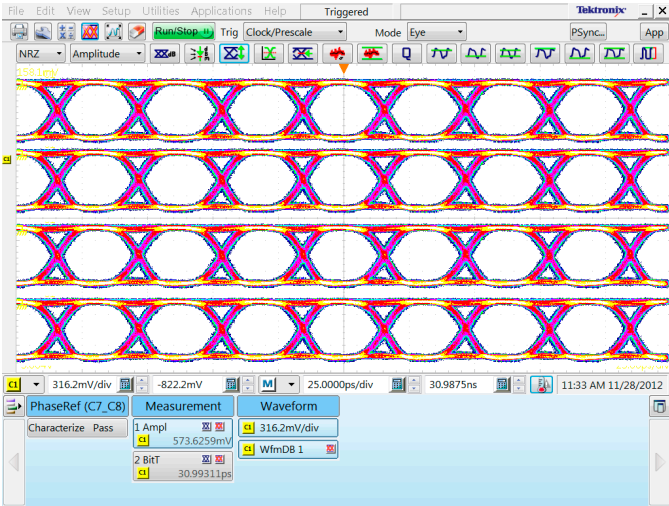
PPG3000 시리즈 패턴 발생기와 PED3200 시리즈 오류 감지기를 사용한 100G 이더넷 4 레인 종단 간 테스트



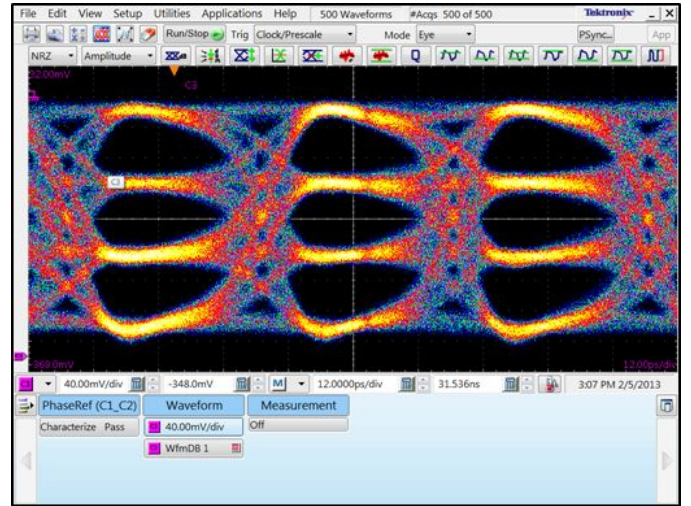
PAM4 신호 동작을 위해 외부 컴바이너로 구성된 PPG3202 2 채널 PG 장치



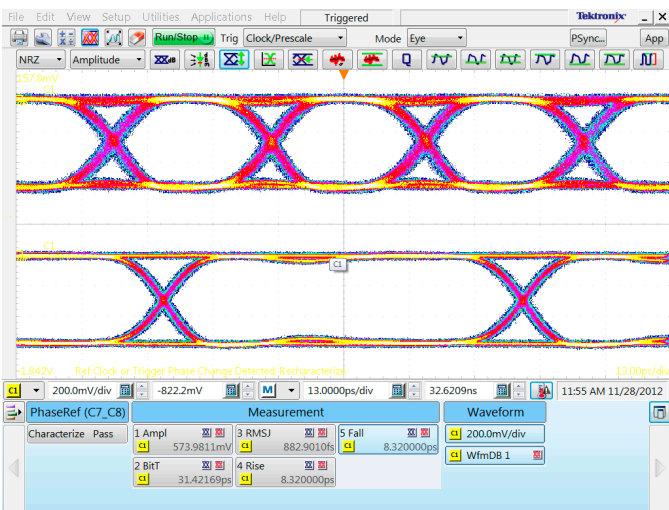
텍트로닉스 코히런트(Coherent) 광파 신호 분석기를 사용해 DP-QPSK 테스트를 수행할 수 있도록 구성된 PPG3204 4 채널 PG 장치



32Gb/s 에서 4 채널 독립 출력 데이터

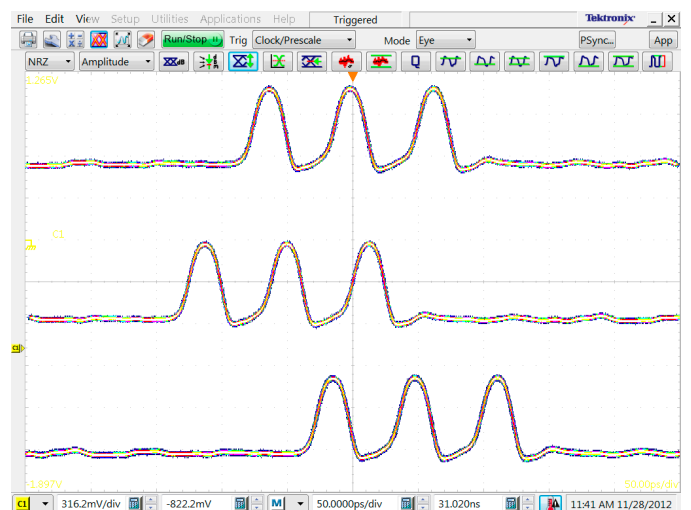


28Gbaud 일 때 PAM4 아이 다이어그램



32Gb/s 및 14Gb/s 프로그래밍된 데이터 속도

포괄적인 다중 레인 테스트를 수행할 수 있는 독립적으로 프로그래밍 가능한 출력 채널 (그림은 32Gb/s 버전)



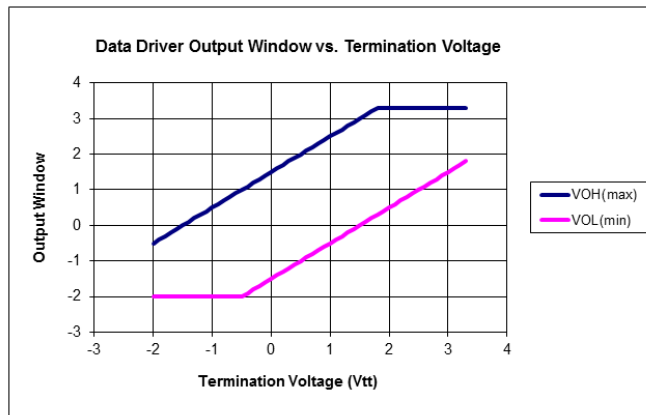
프로그래밍된 데이터 스쿼 값을 보여주는 32Gb/s 사용자 정의 사용자 데이터

사양

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

PPG3200 데이터 출력

진폭	각 포지티브 및 네거티브 차동 출력을 독립적으로 프로그래밍할 수 있습니다.
싱글 엔드	300mV~1.0V
차동	600mV~2.0V
오프셋 윈도우	-2V~+3V, 프로그래밍 가능/조정 가능
상승/하강 시간	스코프 대역폭이 측정된 신호 상승 시간에 영향을 미칠 수 있습니다.
20~80%	11ps, 표준
10~90%	16ps, 표준
터미네이션 전압 범위	-2.0V~+3.3V 윈도우. 프로그래밍 가능/조정 가능. 50Ω 을 통해 사용자가 적용함. 이 설정은 구동 중인 로드가 0V 가 아닌 레벨에서 중단되는 경우에 사용됩니다. 출력 전압에 대한 터미네이션 전압의 영향은 다음 그림과 같습니다. 올바른 작동을 위해서는 $V_{oh} - 3V$ 미만의 터미네이션 전압으로 출력을 로드하지 마십시오.



데이터 출력 지터	250fs _{RMS} RMS RJ(표준: 32Gb/s, PRBS 2 ¹¹ -1 패턴 사용)
커넥터 유형	2.4mm
출력 임피던스	
50Ω	싱글 엔드
100Ω	차동

PPG3000 & PPG1600 데이터 출력

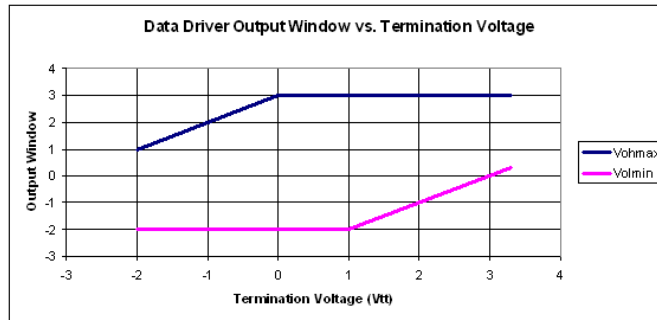
진폭 범위	
250mV~2.0V	싱글 엔드
500mV~4.0V	차동. 각 포지티브 및 네거티브 차동 출력을 독립적으로 프로그래밍할 수 있습니다.
오프셋 범위	-2V~+3.0V 윈도우. 프로그래밍 가능/조정 가능.

PPG3000 & PPG1600 데이터 출력

터미네이션 전압 범위

-2.0V~+3.3V 윈도우. 프로그래밍 가능/조정 가능. 50Ω 을 통해 사용자가 적용함.

이 설정은 구동 중인 로드가 0V 가 아닌 레벨에서 중단되는 경우에 사용됩니다. 출력 전압에 대한 터미네이션 전압의 영향은 다음 그림과 같습니다. 올바른 작동을 위해서는 $V_{oh} - 3V$ 미만의 터미네이션 전압으로 출력을 로드하지 마십시오.



교차점

프로그래밍 가능/조정 가능

범위

35%~65%, 일반. 50% 마크 밀도 패턴을 사용하여 테스트됨.

해상도

1%

상승/하강 시간

스코프 대역폭이 측정된 신호 상승 시간에 영향을 미칠 수 있습니다.

20~80%

17ps, 일반

10~90%

25ps, 일반

데이터 출력 지터

PPG3000

350fs_{RMS}, RJ(표준: 28Gb/s, PRBS 2¹¹-1 패턴 사용)

PPG1600

350fs_{RMS}, RJ(표준: 14Gb/s, PRBS 2¹¹-1 패턴 사용)

커넥터 유형

2.92mm

출력 임피던스

50Ω

싱글 엔드

100Ω

차동

데이터 패턴

패턴 유형

메모리의 데이터 또는 PRBS. 다중 채널 발생기에서 길이와 유형을 개별적으로 설정할 수 있습니다.

데이터 속도

프로그래밍 가능/조정 가능

범위

1.5Gb/s~16Gb/s(PPG1600 시리즈)

1.5Gb/s~30Gb/s(PPG3000 시리즈)

1.5Gb/s~32Gb/s(PPG3200 시리즈)

해상도

10kb/s

정확도

±5ppm

PRBS 패턴 길이

다중 채널 장치에서 독립적으로 선택됨

2⁷ - 1 비트

다항식 = $X^7 + X^6 + 1$

2⁹ - 1 비트

다항식 = $X^9 + X^5 + 1$

2¹¹ - 1 비트

다항식 = $X^{11} + X^9 + 1$

2¹⁵ - 1 비트

다항식 = $X^{15} + X^{14} + 1$

2²³ - 1 비트

다항식 = $X^{23} + X^{18} + 1$

2³¹ - 1 비트

다항식 = $X^{31} + X^{28} + 1$

데이터 시트

데이터 패턴

데이터 패턴 깊이

범위	2~4,194,304 비트. 1 채널 발생기(4Mbits)의 경우. 2~2,097,152 비트. 2 또는 4 채널 발생기의 경우(2Mbits/채널).
해상도	1 비트

클럭 출력

주파수

클럭 출력은 싱글 엔드이며 내부 클럭에 적용할 수 있습니다. 내부 클럭 속도 범위는 15GHz~30GHz(PPG3000 시리즈) 및 16GHz~32GHz(PPG1600 및 PPG3200 시리즈)입니다.

PPG1600 클럭 출력 주파수 (내부 클럭)/(n), n = 2, 4, 8 또는 16 사용자 프로그래밍 가능

PPG3000 클럭 출력 주파수 (내부 클럭)/(n), n = 1, 2, 4, 8 또는 16 사용자 프로그래밍 가능

PPG3200 분리된 클럭 출력 주파수 (내부 클럭)/(n), n = 2, 4, 8 또는 16 사용자 프로그래밍 가능

PPG3200 최대 속도 클럭 출력 주파수(PPG3201/2 용 단일 출력, PPG3204 용 4 분할 출력) 내부 클럭

진폭

진폭은 주파수에 따라 다름
600mV_{p-p} 일반, 200mV_{p-p} 최소, 1.0 V_{p-p} 최대

출력 임피던스

50Ω, AC 커플링

최대 외부 DC 전압

±5V

지터

< 200fs_{RMS} 일반, 1010 패턴에서 스펙트럼 분석기로 측정됨, 1kHz~1GHz의 통합된 위상 노이즈.

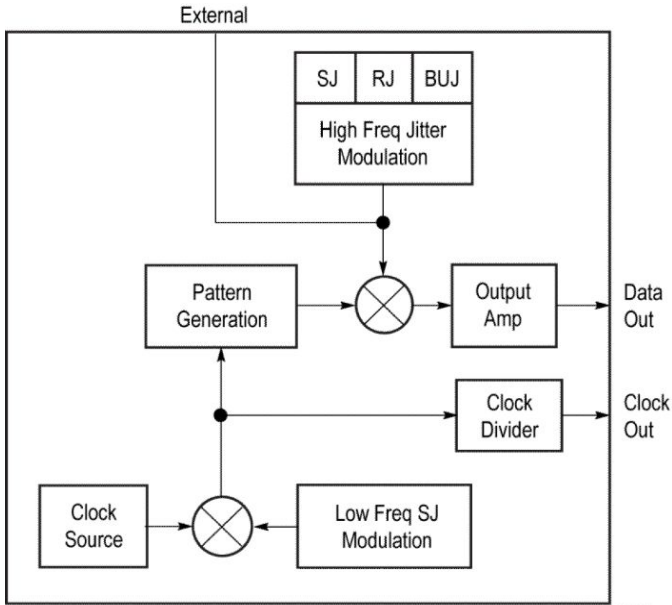
커넥터 유형

2.92mm(PPG3000 & PPG1600)
2.4mm(PPG3200)

지터 삽입

패턴 발생기는 내장 지터 옵션과 함께 주문할 수 있습니다. PPG3200 시리즈는 옵션 LFJIT 및 옵션 HFJIT와 함께 사용할 수 있습니다. PPG1600 및 PPG3000 시리즈는 옵션 HFJIT만 사용할 수 있습니다. 지터 삽입은 데이터 채널의 지연 변조입니다. 옵션 HFJIT는 각 채널에 개별적으로 적용됩니다. 옵션 LFJIT는 클럭 및 데이터에 동일하게 적용됩니다.

지터 삽입



지터 삽입 블록도

<p>고주파수 지터 삽입 옵션(옵션 HFJIT)</p> <p>총 변조 범위</p>	<p>장비의 추가 기능 옵션. 각 채널의 독립적인 지터 소스. 외부, 내부 사인 및 내부 노이즈의 합. 총 범위는 변조 주파수에 따라 다릅니다. 범위를 초과할 경우 오류가 발생할 수 있습니다.</p> <p>50ps_{p-p}</p>
<p>내장 사인 소스</p> <p>주파수 범위</p> <p>진폭 범위</p> <p>정확도</p>	<p>전면 패널 터치스크린 또는 원격 제어 장치에서 프로그래밍 가능.</p> <p>5kHz~100MHz</p> <p>0~50ps_{p-p}</p> <p>±10%, 표준</p>
<p>내장 랜덤 노이즈 소스</p> <p>진폭 범위</p> <p>정확도</p>	<p>전면 패널 터치스크린 또는 원격 제어 장치에서 프로그래밍 가능.</p> <p>0~5p_{S_{RMS}}</p> <p>±10% 표준</p>
<p>내장 BUJ 소스</p> <p>진폭 범위</p> <p>변조 데이터 속도</p> <p>PRBS 시퀀스</p> <p>필터 값</p>	<p>전면 패널 터치스크린 또는 원격 제어 장치에서 프로그래밍 가능.</p> <p>0~50ps_{p-p}</p> <p>100Mb/s~2.5Gb/s</p> <p>7, 9, 11, 15, 23, 31</p> <p>25/50/100MHz 필터</p>
<p>외부 변조 입력</p> <p>주파수 범위</p> <p>진폭 범위</p> <p>최대 입력</p>	<p>DC 커플링, 3dB 대역폭</p> <p>DC~100MHz</p> <p>0~50ps_{p-p}</p> <p>5V_{p-p}</p>

지터 삽입

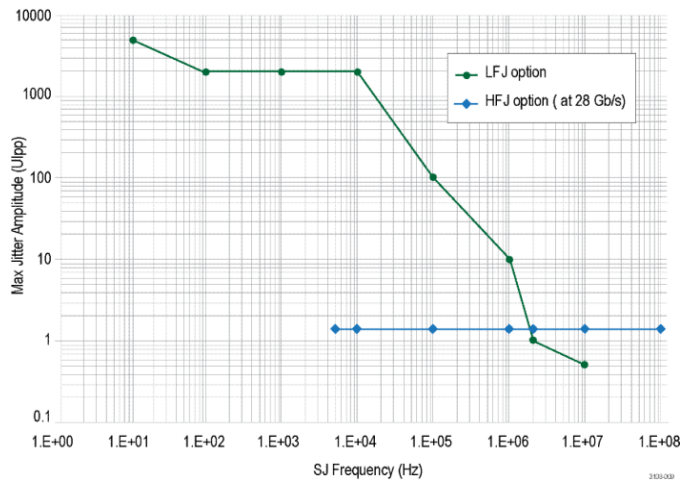
저주파수 지터 삽입(옵션 LFJIT)

추가 기능 옵션.

아래 사양은 데이터 속도가 20~40GHz 의 내부 클럭 속도 주파수와 같을 때 적용됩니다. 아래 각 주파수 옥타브의 경우 내부 클럭 속도를 나타내는 아래 사양이 반으로 줄어듭니다. 예를 들어 데이터 속도가 8~15.99999Gb/s 일 때 아래 값은 2 로 나눠집니다. 데이터 속도가 4~7.99999Gb/s 면 값은 4 로 나눠집니다.

SJ 변조 범위 곡선 포인트

매개 변수	값
10Hz f_{mod}	5000U _{p-p}
100Hz f_{mod}	2000U _{p-p}
1kHz f_{mod}	2000U _{p-p}
10kHz f_{mod}	2000U _{p-p}
100kHz f_{mod}	100U _{p-p}
1MHz f_{mod}	10U _{p-p}
2MHz f_{mod}	1U _{p-p}
10MHz f_{mod}	0.5U _{p-p}



트리거 시스템

트리거 파형
 패턴 모드
 클럭/n 모드
 듀티 사이클

패턴 모드 트리거가 채널 1 패턴에 동기화됩니다.
 1, 패턴 길이의 트리거당 패턴 = 64 배수
 64, 다른 패턴 길이의 트리거당 패턴
 64~(2³² - 64), n = 해당 범위에서 64 배수
 50%, 패턴 또는 클럭/n 의 경우

높은 레벨 0V, 표준

낮은 레벨 -500mV, 표준

출력 임피던스 50Ω, DC 커플링

커넥터 유형 SMA

클럭 입력

주파수 범위	15GHz~30GHz(PPG3000 시리즈) 16GHz~32GHz(PPG3200 시리즈) PPG1600 시리즈는 해당되지 않음.
--------	-------------------------------------------------------------------------------

입력 신호	400mV _{p-p} , 일반, AC 커플됨
-------	-----------------------------------

최대 입력 신호	1V _{p-p}
----------	-------------------

입력 임피던스	50Ω, AC 커플됨
---------	-------------

기준 클럭

입력 주파수 범위	10MHz ±10ppm
-----------	--------------

입력 신호	1V _{p-p} , 표준, 50% 듀티 구형파
-------	------------------------------------

최대 입력 신호	6V _{p-p} , ±10V DC, 손상 임계값
----------	-------------------------------------

입력 임피던스	50Ω, AC 커플됨
---------	-------------

출력 신호	1.2V _{p-p} , 표준, 구형파
-------	-------------------------------

10MHz 기준 입력/출력	있음, BNC 커넥터
----------------	-------------

채널 스큐

스큐 조정	공칭 위치에 따라 다름
-------	--------------

PPG1600 및 PPG3000	범위 = ±50ps
-------------------	------------

	해상도 = 100fs
--	-------------

PPG3200	범위 = ±25ps
---------	------------

	해상도 = 100fs
--	-------------

패턴 편이	선행 또는 지연. 이 범위에서 가장 긴 패턴을 원하는 위치로 편이할 수 있으므로 이 기능은 무제한 편이와 동일합니다.
-------	-------------------------------------------------------------------

범위	±(2 ³⁰ -1)
----	-----------------------

해상도	1 비트
-----	------

공칭 채널 간 패턴 스큐	< ±2UI, 2 채널 PPG3000 시리즈의 패턴 간 시간 차, 스큐 조정 및 0 에서 비트 편이.
---------------	----------------------------------------------------------

데이터 오류 삽입

오류 삽입 유형	싱글 또는 속도 기반
----------	-------------

오류 삽입 속도	
----------	--

범위	1 × 10 ⁻³ ~1 × 10 ⁻¹⁵ BER
----	-------------------------------------------------

해상도	3 자리
-----	------

제어 인터페이스

전면 패널 터치스크린 GUI 있음, 모든 장비 설정 편집

컴퓨터 프로그래밍 가능 인터페이스 USB TMC, 모든 장비 설정 프로그래밍

물리적 특성

전면 패널 폭(마운트 탭 포함) 48.3cm(19.0 인치)

높이

1 & 2 채널 13.3cm(5.25 인치)

4 채널 27.9cm(11.0 인치)

폭 45.1cm(17.75 인치)

깊이(랙 마운트) 35.1cm(13.8 인치)

무게

1 & 2 채널 11.1kg(24.5lbs)

4 채널 20.4kg(45lbs)

작동 온도 $-0^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ($-32^{\circ}\text{F}\sim+104^{\circ}\text{F}$)

주문 정보

모델

PPG1601	16Gb/s 프로그래밍 가능 패턴 발생기, 1 채널
PPG1602	16Gb/s 프로그래밍 가능 패턴 발생기, 2 채널
PPG1604	16Gb/s 프로그래밍 가능 패턴 발생기, 4 채널
PPG3001	30Gb/s 프로그래밍 가능 패턴 발생기, 1 채널
PPG3002	30Gb/s 프로그래밍 가능 패턴 발생기, 2 채널
PPG3004	30Gb/s 프로그래밍 가능 패턴 발생기, 4 채널
PPG3201	32Gb/s 프로그래밍 가능 패턴 발생기, 1 채널
PPG3202	32Gb/s 프로그래밍 가능 패턴 발생기, 2 채널
PPG3204	32Gb/s 프로그래밍 가능 패턴 발생기, 4 채널

옵션

장비 옵션

PPG1601 HFJIT	PPG1601 의 고주파수 지터 옵션
PPG1602 HFJIT	PPG1602 의 고주파수 지터 옵션
PPG1604 HFJIT	PPG1604 의 고주파수 지터 옵션
PPG3001 HFJIT	PPG3001 의 고주파수 지터 옵션
PPG3002 HFJIT	PPG3002 의 고주파수 지터 옵션
PPG3004 HFJIT	PPG3004 의 고주파수 지터 옵션
PPG3201 HFJIT	PPG3201 의 고주파수 지터 옵션
PPG3202 HFJIT	PPG3202 의 고주파수 지터 옵션
PPG3204 HFJIT	PPG3204 의 고주파수 지터 옵션
PPG3201 LFJIT	PPG3201 의 저주파수 지터 옵션
PPG3202 LFJIT	PPG3202 의 저주파수 지터 옵션
PPG3204 LFJIT	PPG3204 의 저주파수 지터 옵션

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 A6	일본 전원 플러그(100V, 50/60Hz)
옵션 A10	중국 전원 플러그(50Hz)
옵션 A11	인도 전원 플러그(50Hz)
옵션 A99	전원 코드 없음

설명서

071-3413-xx 인쇄된 PPG/PED 설치 및 안전 설명서

077-1090-xx Tektronix PPG1600, PPG3000 및 PPG3200 PatternPro® 시리즈 패턴 발생기 사용 설명서, PDF 전용, Tektronix.com 에서 다운로드 가능



Tektronix 는 SRI Quality System Registrar 의 감사를 거쳐 ISO 9001 및 ISO 14001 에 등록되었습니다.



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

아세안/오스트랄라시아 (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 (3) 6714 3086
중동, 아시아, 북유럽 +41 52 675 3777
중국 400 820 5835
대한민국 +822-6917-5084, 822-6917-5080
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 3777 번으로 문의

추가 정보. 텍트로닉스는 애플리케이션 노트, 기술 요약 및 기타 리소스 모음을 지속적으로 폭넓게 제공함으로써 최신 기술 분야에 종사하고 있는 엔지니어에게 도움을 주고 있습니다. kr.tek.com 을 방문해 주십시오.

Copyright © Tektronix, Inc. 모든 권리는 보유됩니다. 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 TEK 는 Tektronix, Inc. 의 등록 상표입니다. 참조되는 다른 모든 상표 이름은 해당 회사의 서비스 마크, 상표 또는 등록 상표입니다.



05 Oct 2017 65K-28637-10

kr.tek.com

