

# LE160 LE320 선형 이퀄라이저 데이터 시트

## 텍트로닉스 선형 이퀄라이저



32Gbps 2 채널 선형 이퀄라이저(LE320)

### 주요 성능 사양

- 8Gbps~32Gbps 의 데이터 속도에서 신호 평준화 지원
- 20dB 자동 또는 수동 게인 컨트롤
- 차동 감도가 50mV 인 통합된 가변 게인 증폭기

### 주요 기능

- 클럭 없는 설계는 입사 신호 손상을 출력에 전송합니다. 클럭과 데이터 정렬은 관계가 없습니다.
- LE320 에서 18ps 및 LE160 에서 24ps 떨어져 배치된 사용자 조정 가능 고정 폭 탭 9 개
- 고정 탭 지연 설계가 외부 기준 클럭 요구 사항을 없애줍니다.
- USB 프로그래밍 가능 수신기 게인 및 다중 UI 평준화가 20dB 의 평준화를 허용합니다.
- USB 프로그래밍 가능 채널 모델링이 전자 채널 에뮬레이션을 허용합니다.
- USB 프로그래밍 가능 프리엠퍼시스 및 2V 디퍼런셜을 훨씬 초과하는 차동 출력 진폭
- USB 프로그래밍 가능 출력 듀티 사이클 대칭 제어
- "0"(제로 복귀)부터 2V 를 훨씬 초과하는 신호를 자동으로 전송할 수 있는 정밀 출력 레벨 제어
- 사용자 정의 사전 설정 및 주요 기술에 맞춤형 저장된 구성

### 응용 분야

- OIF-CEI-28G
- 100G-KR4, -CR4

- InfiniBand QDR, FDR, EDR
- FC16, FC32

### 모든 신호 속도에서 수신기 테스트

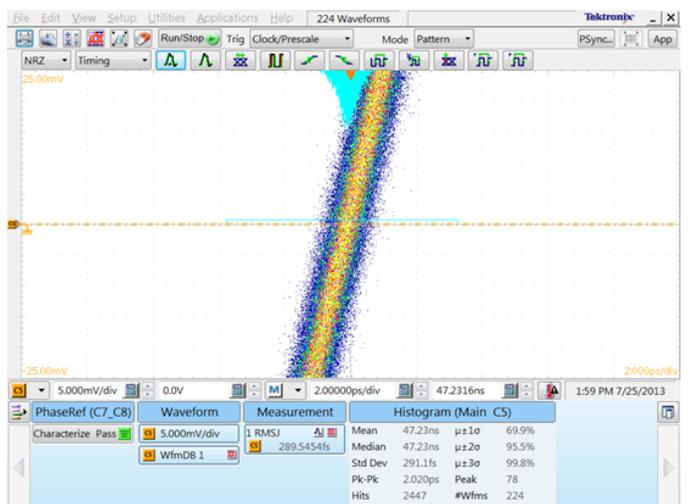
8Gbps 를 초과하는 모든 신호 속도에서 수신기 테스트를 수행할 경우 신호 조절 및 평준화에 세심한 주의를 기울여야 합니다. 다중 탭 프리엠퍼시스는 프리커서, 메인커서, 포스트커서 제어가 필요한 경우에 공통적으로 요구됩니다. LE320 은 유연한 제어 기능을 제공하므로 사용자가 100G 표준에 필요한 대로 이러한 레벨의 프리엠퍼시스를 설계할 수 있습니다.

다세대 속도는 다양한 물리적 채널 손실 프로필을 기준으로 수신기를 특성화해야 하며, 일반적으로 일련의 백플레인 또는 특화된 기준 채널을 구비해야 합니다. LE320 의 유연한 9 탭 필터 구성을 구축하여 완전한 패시브 주파수 종속 손실 프로필을 모델링할 수 있습니다. 이러한 프로필(손실 또는 게인)을 전자적으로 저장하고 재호출할 수 있으므로 많은 물리적 기준 채널을 테스트할 필요 없이 다양한 손실 프로필 세트에서 실리콘 테스트를 손쉽게 수행할 수 있습니다.

LE320 출력의 다이내믹 레인지를 통해 사용자가 정밀한 출력 제어를 적용하여 특수 출력(영 복귀) 작동 모드나 LFPS 또는 OOB 측정과 같은 다양한 전력 및 상태 관리 애플리케이션에서 발견된 버스트 모드 3 상태 신호를 사용해 진폭을 2.7V(차동 피크-피크)에서 0V 까지 조절할 수 있습니다. 이러한 체계적인 영 복귀 동작은 전력 관리 상태 및 링크 상태 교육 기능의 핵심입니다.

### 지터 추가

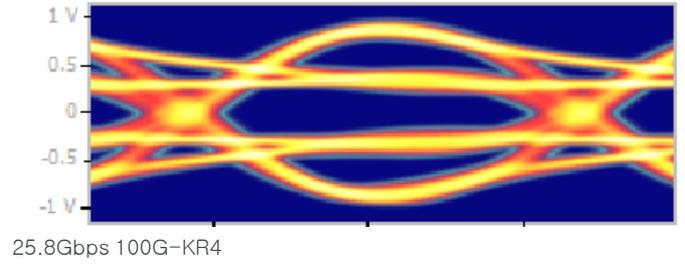
LE320/LE160 의 랜덤 지터 추가는 다양한 100G 표준에서 허용하는 주요 제한을 넘지 않습니다. 정밀도가 높은 RMS 랜덤 지터(<300fs<sub>RMS</sub>)는 까다로운 100G 수신기 테스트 프로그램에서 사용할 수 있습니다.



## 데이터 시트

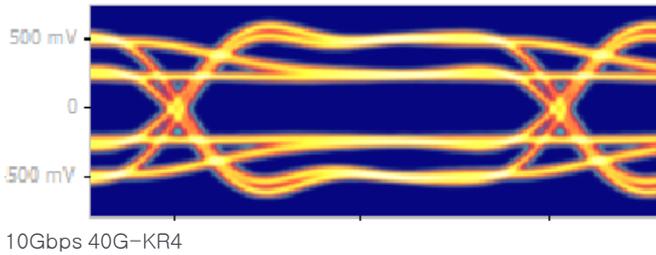
이 데이터 세트는 PRBS-7 패턴에서 측정된 RMS RJ가 일반적인 100G 작동 제한 범위 내에 있음을 보여 줍니다(50GHz 80E09 샘플링 헤드, 80A04 60GHz 위상 기준 모듈 및 Tektronix DSA8300 을 사용해서 측정).

- 최적화된 조건에서 RJ RMS < 300fs<sup>1</sup>
- 최적화된 조건에서 DDJ ptp < 6 ps<sup>1</sup>
- 상승/하강 시간 15ps(일반)



## 작동 예

다음 그림은 작동 예를 보여 줍니다.



<sup>1</sup> 추가형 지터. LE320/LE160 은 다양한 조건에 맞춰 구성할 수 있으므로, 백플레인 에몰레이션 구성 등에서 DDJ(데이터 종속 지터) 및 Rj(랜덤 지터)가 증가합니다. LE320 은 300fs RJ RMS 미만 및 DDJ 6ps 미만이 되도록 조정할 수 있습니다.

## 사양

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

### 데이터 입력(싱글 엔드)

탭 수	데이터 속도에 따라 시간 도메인 매핑 탭 4 개와 함께 물리적 탭 9 개가 기본 제공됩니다.
작동 데이터 속도 범위	LE160, 4Gb/s~21Gb/s LE320, 8Gb/s~32Gb/s <sup>2</sup>
커플링	AC 커플됨
최대 데이터 입력 레벨	80mV <sub>p-p</sub> (일반) 올바른 작동을 위해 데이터 입력에 허용되는 최대 입력 신호 레벨. 입력 손상 레벨 아님.
데이터 입력 감도	40mV <sub>p-p</sub> , (일반) 올바른 작동을 위해 데이터 입력에 허용되는 최대 입력 신호 레벨
데이터 입력 종단	100Ω 차동 50Ω 싱글 엔드
커넥터 유형	2.92 mm(암)
입력 복귀 손실	(일반) LE160 10dB RL 0.2~7GHz 5dB RL > 7GHz~30GHz LE320 10dB RL 0.2~7GHz 5dB RL > 7GHz~30GHz

### 데이터 출력(차동)

최소 설정 가능한 진폭 범위 (DP/DN)	0mV <sub>p-p</sub> ~2,000 mV <sub>p-p</sub> 최대 차동 패턴: 1100, 평탄 손실의 탭 세트
설정 가능한 진폭 해상도	0.15dB(일반)
커플링	AC 커플됨
DP 와 DN 사이의 스큐	<2ps(일반), 4ps(지정됨), 평탄 주파수 응답의 탭 세트
추가형 랜덤 지터	LE160 220fs <sub>RMS</sub> (일반), 입력 패턴 1100 <sup>3</sup> LE320 300fs <sub>RMS</sub> (일반), 입력 패턴 1100 <sup>3</sup>
탭 범위	-63~+63 의 탭 설정
탭 해상도	1.6%, 모든 탭
커넥터 유형	2.92mm, 암

<sup>2</sup> 단일 탭 응답에서 최소 8Gbps 까지의 작동이 지원됨

<sup>3</sup> 추가형 지터. LE320/LE160 은 다양한 조건에 맞춰 구성할 수 있으므로, 백플레인 에뮬레이션 구성 등에서 DDJ(데이터 종속 지터) 및 RJ(랜덤 지터)가 증가합니다. LE320 은 300fs RJ RMS 미만 및 DDJ 6ps 미만이 되도록 조정할 수 있습니다.

## 데이터 시트

### 데이터 출력(차동)

영 출력 상태 타이밍 상수	$\pm 600\text{mV}$ , $\leq 40UI = 2.9\text{ns}$ , 유휴 상태(활성화 후 하강 시간)에서 최대 $0V \pm 10\text{mV}$ 의 싱글 엔드 신호 레벨
연속 실행 길이 진폭 처짐	$< 10\%$ 최대 처짐(일반)

### 물리적 특성

범퍼를 부착하지 않은 상태의 치수

높이	4.01cm(1.58 인치)
폭	12.62cm(4.97 인치)
깊이	9.02cm(3.55 인치)
무게	0.34kg(12 온스)

### 제어 인터페이스

컴퓨터 프로그래밍 가능 인터페이스 USB, 모든 인터페이스 설정 프로그래밍  
이스

## 주문 정보

### 모델

LE320	32Gbs 선형 이퀄라이저
LE160	16Gbs 선형 이퀄라이저

### 기본 액세서리

119-7836-xx	AC 전원 어댑터
174-6106-xx	USB 케이블, PC 연결용 USB-A/미니 USB-B 플러그
174-6362-xx	6 인치 동축 케이블 2 개, K 수-K 수, LE-DUT 연결용
174-5969-xx	1m 동축 케이블, 위상-일치하는 쌍
063-4308-xx	BERTScopePC 소프트웨어 CD-ROM(사용자가 제공한 PC 에 선형 이퀄라이저 제어 인터페이스 설치)

### 장비 옵션

#### 계측기 옵션

LE320 옵션 CDS	채널 설계 소프트웨어 추가
LE320 옵션 SPM	S-매개 변수 채널 모델러 추가
LE160 옵션 CDS	채널 설계 소프트웨어 추가
LE160 옵션 SPM	S-매개 변수 채널 모델러 추가

#### 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 A4	북미 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)

서비스 옵션

옵션 C3	교정 서비스 3 년
옵션 C5	교정 서비스 5 년
옵션 D1	교정 데이터 보고서
옵션 D3	교정 데이터 보고서 3 년(옵션 C3 포함)
옵션 D5	교정 데이터 보고서 5 년(옵션 C5 포함)
옵션 R3	수리 서비스 3 년(보증 포함)
옵션 R5	수리 서비스 5 년(보증 포함)
옵션 R3DW	수리 서비스 3 년 보장(제품 보증 기간 포함). 장비 구입 시점부터 3 년 기간이 시작됨
옵션 R5DW	수리 서비스 5 년 보장(제품 보증 기간 포함). 장비 구입 시점부터 5 년 기간이 시작됨

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.** 테크트로닉스는 애플리케이션 노트, 기술 요약 및 기타 리소스 모음을 지속적으로 폭넓게 제공함으로써 최신 기술 분야에 종사하고 있는 엔지니어에게 도움을 주고 있습니다. [kr.tek.com](http://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.



12 Jul 2017 65K-29484-5

