

Fluke 1760

3상 전력 분석 레코더 *Topas*

기술 자료

전력 품질 테스트에서 요구되는 대부분의 사항을 준수하는 Class-A

Fluke 1760 3상 전력 분석 레코더는 전력 분석 전문가를 위한 휴대형 장비입니다. 이 장비는 진보적인 전력 분석과 일관된 테스트를 위한 IEC 61000-4-30 Class-A를 완벽하게 준수합니다. 산업 전력 배전 시스템의 분석을 위해 고안된 Fluke 1760은 threshold, 알고리즘 그리고 측정 섹션을 사용자가 지정할 수 있습니다. 이 장비는 사용자 선택 파라미터상에서 가장 포괄적인 세부 사항을 포착하며, 차후의 분석과 보고를 할 수 있습니다.



- **완벽한 Class-A 준수:** 엄격한 국제 IEC 61000-4-30 Class-A 기준에 따른 테스트 수행
- **GPS 시간 동기화:** 뛰어난 정밀성으로 데이터를 다른 장비로부터 얻은 이벤트나 데이터 설정과 관련됨
- **완벽하게 구성된 threshold와 배율:** 사용자가 고장의 탐지와 기록을 위해 세부적인 조건들을 정의함으로써 특정한 현상을 발견
- **산업용의 높은 안전 등급:** 600 V CAT IV/1000 V CAT III 안전 등급
- **연속되는 전력 공급 (40분):** 중요한 이벤트 현상들을 절대 놓치지 않음 - 원인 규명을 위해 고장과 정전의 시작과 끝을 기록
- **10 MHz, 6000 Vpk 파형 포착:** 최근의 이벤트에 대한 상세한 그림 포착
- **2 GB 데이터 메모리:** 장기간 동안의 수많은 전력 파라미터를 동시에 상세하게 기록
- **종합적인 소프트웨어 포함:** 온라인 모드에서 분석, 통계, 리포트 작성 그리고 실시간 데이터 모니터링을 위한 트렌드 다이어그램 제공
- **Plug and Play:** 자동 전류 프로브 탐지로 빠른 설정; 전류 프로브들은 배터리가 필요 없이 장치의 전력 이용
- **견고한 현장용 디자인:** 어떠한 조건에서도 신뢰할 수 있는 측정을 할 수 있는 절연 케이스와 튼튼한 디자인

어플리케이션

세부적인 고장 분석 - 차후의 사전 예방 유지 보수를 위해 고장 과도 현상 분석을 실행하고, 장비 고장의 원인을 탐지. 6000 V 측정으로 빠른 과도 현상 옵션은 라이트 스트라이크 같은 짧은 충격을 포착.

Class-A 서비스 품질 준수 - 서비스 인입점에서 들어오는 전력 품질 확인. Class-A 준수로, Fluke 1760을 이용해 명백하게 증명이 가능.

다양한 장소에서 이벤트 현상 상호 작용 - GPS 시간 동기화를 활용하여, 사용자는 외부나 내부 시설에서 고장이 처음 발생한 곳을 빠르게 탐지.

독립적인 전력 시스템의 동시 측정 - Galvanic 분류와 전압 입력의 dc 커플링을 설치하여, 장치가 전력 시스템과 다른 곳에서 완벽한 측정을 할 수 있게 함. 예를 들면, Fluke 1760은 배터리 전압과 전력 출력을 동시에 기록함으로써, UPS 시스템의 문제를 해결.

전력 품질과 전력 부하 탐구 - 기준 전력 품질은 설치 전, 주요 시스템과의 호환성을 확인하기 위해 접근하며, 부하가 추가되기 전 전기 시스템의 성능을 입증.

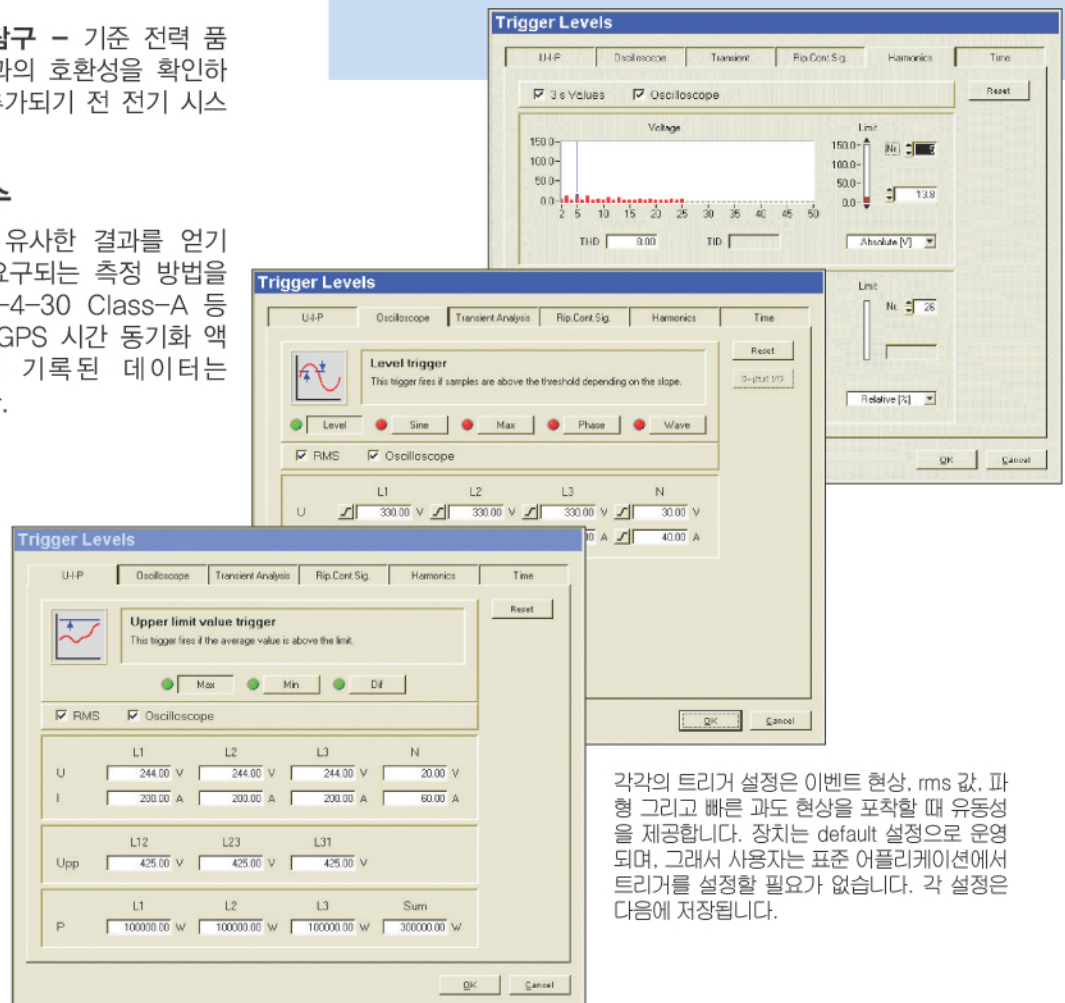
완벽한 Class-A 준수

Fluke 1760은 반복적이고 유사한 결과를 얻기 위한 각 전력 파라미터에 요구되는 측정 방법을 정의한 새로운 IEC 61000-4-30 Class-A 등급을 완벽하게 준수합니다. GPS 시간 동기화 액세서리로 다양한 장비로 기록된 데이터는 Class-A와 관련되어 집니다.

Class-A 준수란 무엇인가요?

전력 품질 측정은 상대적으로 새롭고 빠르게 전개되는 분야입니다. 세계에는 특별한 측정 방법론을 가지고 있는 수 백 명의 제조업자들이 있습니다. rms 전압과 전류와 같은 기본 단상과 3상 전기 측정은 오래전에 정의된 반면, 많은 전력 품질 파라미터들은 제조업자들이 그들 소유의 알고리즘을 개발하기 위해 미리 정의되지 않았습니다. 장치 사이의 수 많은 변수들로, 전기 기술자들은 전력 자체의 품질을 이해하는 대신 장비를 익히고 알고리즘을 측정하기 위해 많은 시간을 소비하는 경향이 있습니다.

새로운 IEC 61000-4-30 Class-A 등급은 전력 품질 장치를 선택해야 하는 시간의 소모를 생략해 줍니다. IEC 61000-4-30은 신뢰성 있는 결과를 얻기 위해 각 파라미터에 대한 측정 방법을 정의 합니다. 게다가, 정확도, 대역폭 그리고 파라미터의 최소 설정은 모두 명확하게 정의됩니다.



각각의 트리거 설정은 이벤트 현상, rms 값, 파형 그리고 빠른 과도 현상을 포착할 때 유용성을 제공합니다. 장치는 default 설정으로 운영되며, 그래서 사용자는 표준 어플리케이션에서 트리거를 설정할 필요가 없습니다. 각 설정은 다음에 저장됩니다.

사용자 자체 구성이 가능한 운용

다양한 측정 알고리즘과 트리거 설정으로 전문가와 일반 사용자들은 정확하게 요구되는 데이터를 포착하기 위해 각 어플리케이션에서 Fluke 1760을 최대한 활용할 수 있습니다. 데이터는 컴퓨터에 직접 또는 이더넷 네트워크를 통해서 옮길 수 있으며, 측정의 방해 없이 기록되는 동안에도 검색할 수 있습니다.

견고성과 신뢰성

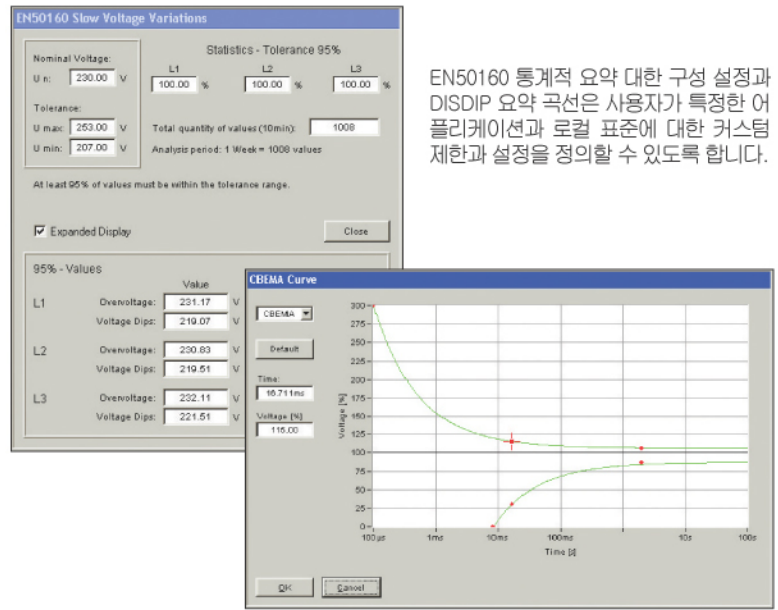
장비, 액세서리 그리고 전력 공급은 EN 61010-1 준수 요구에 대한 600 V CAT IV 안전 등급으로 여러분께서 안전하게 테스트를 수행할 수 있도록 도와줍니다. Fluke 1760은 전기적 충격으로부터 사용자, 장비 그리고 주변 환경을 보호할 수 있는 이중 절연 케이스를 가지고 있습니다. 하드 디스크 대신에 2 GB의 컴팩트 플래시 메모리로, 매일매일 사용하는 동안 향상되는 신뢰성과 견고성으로 장치 내부의 부품 교환이 없습니다.

폭 넓은 측정 범위

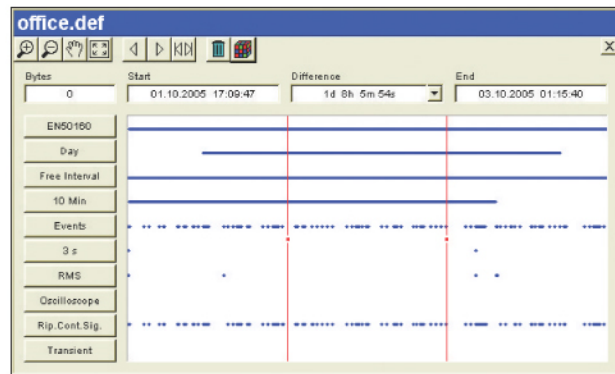
전력 설비와 함께 발전된 EN50160 통계 분석은 국제적으로 정의된 제한에 대한 총 전압의 품질을 나타냅니다. Threshold가 초과될 때, Fluke 1760은 모든 상에서 동시에 전압과 전류 파형을 자동으로 포착합니다. 거의 모든 전력 품질과 전력 파라미터는 rms 값, 플리커, 전압 dip, 전압 swell, 전압 불균형, 50번째까지의 전류와 전압 고조파, 인터-고조파, THD, 주요 신호, react 파워, 과도 현상 그리고 전력 요소를 측정합니다.

Plug and Play

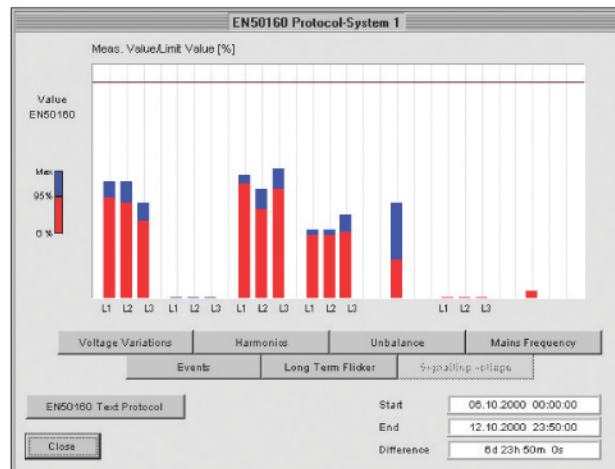
Fluke 1760 전력 품질 레코더는 즉각적인 사용을 위한 쉬운 plug and play 설정을 특징으로 하고 있습니다. 전류와 전압 프로브를 자동적으로 탐지하고, 전원을 제공합니다. 모든 액세서리는 개별적으로 교정되며, 다양한 기능을 갖춘 Fluke 1760 레코더와 공유할 수 있습니다.



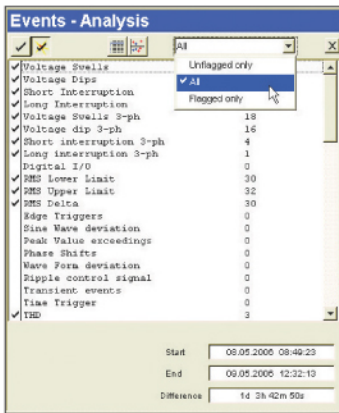
EN50160 통계적 요약 대한 구성 설정과 DISDIP 요약 곡선은 사용자가 특정한 어플리케이션과 로컬 표준에 대한 커스텀 제한과 설정을 정의할 수 있도록 합니다.



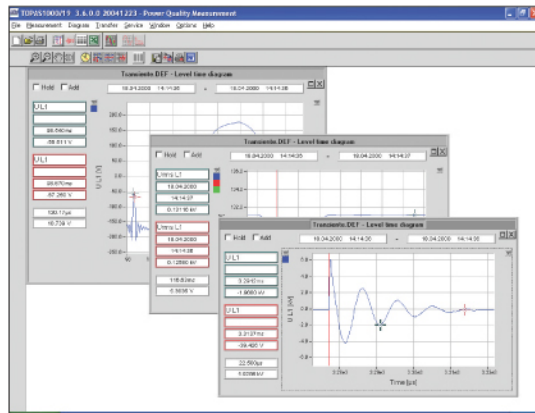
각 측정 기능에 대한 데이터 보기. 사용자는 PC에 데이터를 다운로드 하여 데이터 전송 시간을 절약 할 수 있습니다.



빠른 전력 품질 평가 - EN50160 국제 전력 품질 표준에 따라서 한 개의 dashboard에서 7개의 전력 품질 파라미터의 요약을 보여줍니다.



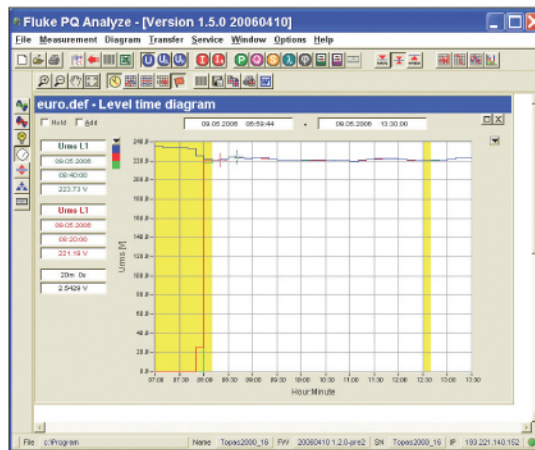
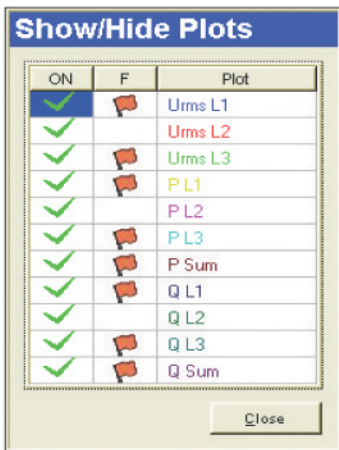
이벤트 리스트는 선택된 시간 동안 얼마나 자주 이벤트가 발생되는지를 요약하여 보여줍니다.



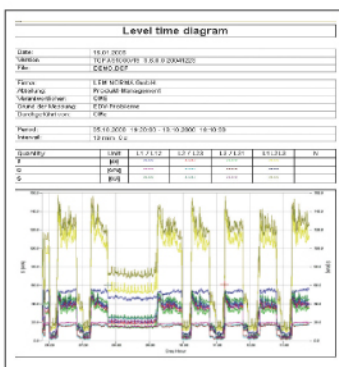
이벤트에서 이중-검사를 함으로써, 소프트웨어는 이러한 이벤트와 관련된 트렌드와 파형을 디스플레이 합니다.

PQ Analyze 소프트웨어

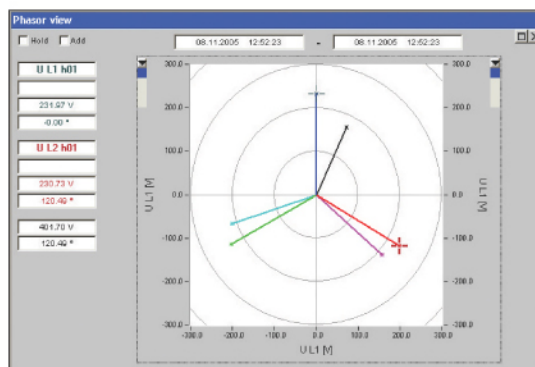
Fluke 1760은 Windows® 기반의 PC에서 자세한 전력 품질 분석을 할 수 있는 소프트웨어입니다. 온라인 모드에서, 소프트웨어는 실질적인 측정값의 원격 장비 설정, 작업 진행, 실시간 확인 그리고 데이터 다운로드를 할 수 있습니다. 데이터는 원인 분석에 대한 트렌드 다이어그램이나 다양한 통계 요약에서 볼 수 있습니다. 여러분은 또한 Report Writer 기능으로 전문적인 보고서를 작성할 수 있습니다.



Fluke 1760은 IEC 61000-4-30 Class-A에 따라 데이터 flagging을 제공 합니다. Flagging은 특정한 시간 간격 동안 발생되는 dip, swell 또는 순간 정전을 표시 합니다. 지정된 측정 범위 외의 값은 채색된 배경이나 flag 심볼로 표시됩니다.



보고서 작성 기능은 사용자가 빠르고 쉽게 자신에게 맞는 전문적인 보고서를 작성할 수 있도록 합니다. PQ Analyze 소프트웨어는 기본적인 보고에 대한 템플릿을 가지고 있습니다.



이더넷 연결을 이용하여, 전력은 phasor 다이어그램, 트렌드, 파형, 미터 스크린 등을 실시간으로 보기 위해 모니터 됩니다.

측정 기능에 대한 요약

일반

통계적인 평가	ITIC, CEBEMA, ANSI와 같은 EN50160과 DISDIO 표에 따라서 전력 품질 통계	EN 50160
이벤트 리스트	Dip, swell과 순간 정전은 이벤트 리스트에서 탐지되고 저장. 또한, 이 리스트에 추가된 이벤트를 발생시키는 이벤트, rms 값, 과도 현상과 함께, 빠른 과도 현상은 저장됨. 이벤트 리스트는 지연뿐만 아니라, 정확한 발생 시간을 보여줌, 이벤트의 여러 파라미터는 저장. 사용자는 더 많은 원인 분석에 대한 이벤트를 그 후 선택할 수 있음.	이벤트 리스트 DISDIP
연속 기록	Fluke 1760은 일치하는 최대/최소값과 함께 rms 값을 다음과 같은 시간 구성으로 연속적으로 로그: 1 일 10 분 15 분, 2 시간 같은 자유로운 간격등, 15분, 2시간 설정 가능한 시간 간격	전압 전류 전력 P, Q, S 전력 요소 kWh 플리커 불균형 주파수 고조파/인터-고조파
트리거된 기록	10 ms (1/2 cycle), 20 ms (1 cycle), 200 ms (10/12 cycle) 또는 3 sec (150/180 cycle) 사이의 조절 가능한 집합 시간을 가지고 있는 RMS. Rms값, 고조파 그리고 인터-고조파를 계산한 것은 전력 주파수에 동시 실행. 고조파와 인터-고조파의 기본 집합은 200 ms. 오실로스코프: 모든 8개 채널에 대해 샘플 속도는 10.24 kHz. 빠른 과도 현상: 샘플 속도는 채널 1-4에 대해 100 kHz ~ 10 MHz까지의 선택 가능.	오실로스코프 빠른 과도 현상 빠른 과도 현상의 FFT
주요 신호	모든 상과 중성선의 전압과 전류	
온라인 모드	다양한 refresh 속도, 이 기능은 장비 설정의 검증을 할 수 있으며, 빠른 요약할 수 있음.	오실로스코프 과도 현상 이벤트

상세 설명

일반

보증 기간	2 년
품질 시스템	ISO 9001: 2000에 따라 개발되고 제조됨
기준 조건	주위 환경 온도: 23°C ±2°C 전원 공급: 230 V ±10% 전원 주파수: 50 Hz/60 Hz 신호: 표기된 입력 전압 U _{din} Averaging: 10 분 간격
불확도	모든 불확도는 기준 조건에 따라 확인
디스플레이	Fluke 1760은 8개의 채널, 상 순서, 전원 공급 (메인 또는 배터리), 메모리 사용, 시간 동기화 그리고 데이터 전송의 상태를 나타내는 LED 화면 지원
LED 전원	오래가는 라이트: 메인 장치에서 일반적인 전원 공급 OFF: 전원에 문제가 발생할 경우 내부 배터리로 지원
LED 채널	채널당 3가지 색상의 LED: · 과부하 상태 · 일반적인 범위에서 부하 조건 신호 상태
데이터 메모리	모델 별 2 GB 플래시 메모리
메모리 모델	선형
인터페이스	이더넷 (100 MB/s), RS 232, RS 232를 통한 외부 모델
RS 232의 보드 속도	9600 Baud ~ 115 kBaud
크기 (H × W × D)	325 mm × 300 mm × 65mm
무게 (액세서리 없이)	약 4.9 kg
교정 간격	Class-A에 따라 1 년 권장, 또는 2 년

주변 조건

작동 온도 범위	-20°C ~ 50°C
보관 온도 범위	-20°C ~ 60°C
기준 온도 범위	23°C ±2°C
기후 등급	B2 (IEC 654-1), -20°C ~ 50°C
최대 작동 높이	2000 m: 최대 600 V CAT IV*, 전원 공급: 300 V CAT III 5000 m: 최대 600 V CAT III*, 전원 공급: 300 V CAT II *센서 별
케이스	절연, robust 플라스틱 케이스

전원 공급

범위	AC: 83 V ~ 264 V, 46 ~ 65 Hz
안전성	DC: 100 V ~ 375 V IEC/EN 61010-1 2nd edition 300 V CAT III
전력 소비	최대 54 VA
배터리 팩	NiMH, 7.2 V, 2.7 Ah 전원 공급에 이상이 발생할 경우, 내부 배터리로 40분 까지 전원 공급을 유지. 그리고 나서, 충전 배터리를 사 용했을 경우, Fluke 1760은 전원이 꺼지면 공급전압이 환원되자마자 가장 최근의 설정으로 측정을 계속함.

EMC

방사율	IEC/EN 61326-1에 따라 Class-A
내성	IEC/EN 61326-1

신호 조절

50 Hz 시스템의 범위	50 Hz ± 15 % (42.5 Hz ~ 57.5 Hz)
60 Hz 시스템의 범위	60 Hz ± 15 % (51 Hz ~ 69 Hz)
분해능	16 ppm
50 Hz 전원 주파수의 샘플링 주파수	10.24 kHz, 샘플링 속도는 메인 주파수에 연동
주파수 측정의 불확도	< 20 ppm
내부 시계의 불확도	< 1s/day
측정 간격	IEC 61000-4-30 Class-A에 대한 간격 값의 집합
최대, 최소값	반주기, 예: 50 Hz에서 10 ms rms 값
과도 현상	채널당 100 kHz ~ 10 MHz의 샘플링 속도
고조파	IEC 61000-4-7:2002: 200 ms
플리커	IEC 61000-4-15:2003: 10 min (Pst), 2 h (Plt)

측정 입력

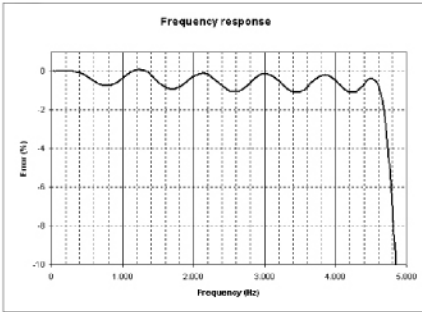
입력 수	전압과 전류 측정을 위한 8개의 전기 발생적인 절연 입력
센서 카테고리 등급	센서에 따라 600 V CAT IV
기본 카테고리 등급	300 V CAT III
지정된 전압 (rms)	100 mV
범위 (피크 값)	280 mV
과부하 용량 (rms)	1000 V, 연속적으로
전압 상승 속도	최대 15kV/μs
입력 저항	1 MΩ
입력 캐패시턴스	5 pF
입력 필터	각 채널은 low-pass 필터, anti-aliasing 필터와 16 비트 A/D 컨버터를 갖추고 있음. 모든 채널은 quartz-조정 시간으로 동시에 샘플 되어짐. 필터는 넓은 주파수 범위를 통해 뛰어난 정확성을 제공. 필터는 전압 과도 현상에 대한 보호 장치를 하고, 신호 상승 속도를 제한하고, 높은 주파수 요소와 특히, 80 dB까지의 A/D 컨버터의 반 샘플링 속도에 대한 노이즈 전압을 줄여줌.

불확도: 600 V/1000 V 센서와 장치

내재 불확도	전압 센서를 포함하여 불확도는 IEC 61000-4-30 Class-A를 준수. 모든 전압 센서는 5 kHz까지의 dc에 적합.	Common mode rejection	장치 > 50 Hz (예: shunt)에서 100 dB, 전압 센서 > 50 Hz에서 70 dB
1000 V 센서	U _{din} 에서 0.1 % = 480 V와 600 V P-N	노이즈	노이즈 전압, 입력 단락: < 40μV rms 0.8μV/√Hz
600 V 센서	U _{din} 에서 0.1 % = 230 V P-N		1000 V 센서: < 0.8V rms 600 V 센서: < 0.5V rms
고조파의 내재 불확도	EN 61000-4-7:2002에 따라 Class I		
온도 drift	< 65 ppm/K		
Aging	< 0.04 %/year	DC	± (02 % rdg + 0.1 센서 범위)

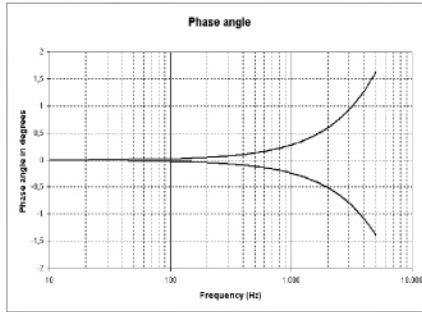
주파수 반응

신호 레벨: 100 %, 샘플링 속도 $f_s = 10.24 \text{ kHz}$

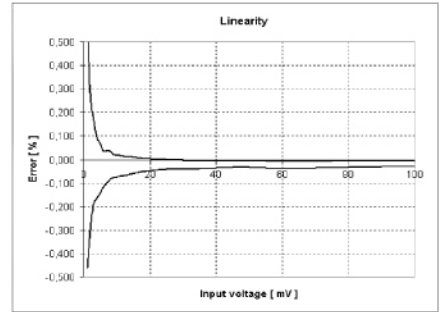


Fluke 1760은 50번째까지의 고조파의 주파수에 대한 뛰어난 실행 능력을 가지고 있습니다.

아날로그 채널의 상 앵글



선형



신호 주파수: 50 Hz, 샘플링 속도 $f_s = 10.24 \text{ kHz}$.

선택 사항 액세서리

Fluke-1750/CASE – Fluke 1760과 액세서를 담을 수 있는 방수가 되는 이동용 바퀴가 달린 (roller) 케이스

전압 프로브

제품 번호	타입	rms 범위	Vnom	Vmax. Contin.	빠른 과도 현상 범위 $V_p < 1 \text{ ms}$	내적 오차	작동 전압
TPS VOLTPROBE 10 V	전류 프로브 10 V	0.1 V ~ 17 V	10 V	100 V	–	0.15 %	–
TPS VOLTPROBE 100 V	전류 프로브 100 V	1 V ~ 170 V	100 V	1000 V	6000	0.15 %	600 V CAT IV
TPS VOLTPROBE 400 V	전류 프로브 400 V	4 V ~ 680 V	400 V	1000 V	6000	0.15 %	600 V CAT IV
TPS VOLTPROBE 750 V	전류 프로브 400 V/750 V 피크	4 V ~ 680 V	400 V	1000 V	빠른 과도 현상과 5 ~ 750 detects 전압 고조파 > 50번째	0.2 %	600 V CAT IV
TPS VOLTPROBE 600 V	전류 프로브 600 V	10 V ~ 1000 V	600 V	1000 V	6000	> 0.1 %	600 V CAT IV
TPS VOLTPROBE 1 kV	전류 프로브 1000 V	10 V ~ 1700 V	1000 V	2000 V	6000	> 0.1 %	600 V CAT IV

ac/dc 전류의 전류 프로브와 섀트

제품 번호	타입	소프트웨어에 따른 측정 범위	사인 곡선 전류의 피크 전류	내적 오차	주파수 범위	작동 전압	상 오차	Jaw opening
TPS FLEX 18	플렉서블 전류 프로브	1 A ~ 100 A 5 A ~ 500 A	240 A 1350 A	1 %	45 Hz ~ 3.0 kHz	300 V CAT IV	0.5°	45 cm 길이 2 m 케이블
TPS FLEX 24	플렉서블 전류 프로브	2 A ~ 200 A 10 A ~ 1000 A	480 A 2700 A	1 %	45 Hz ~ 3.0 kHz	600 V CAT IV	0.5°	61 cm 길이 2 m 케이블
TPS FLEX 36	플렉서블 전류 프로브	30 A ~ 3000 A 60 A ~ 6000 A	10 kA 19 kA	1 %	45 Hz ~ 3.0 kHz	300 V CAT IV	0.5°	91 cm 길이 4 m 케이블
TPS CLAMP 10 A/1 A	클립 고정식의 전류 변압기	0.01 A ~ 1 A 0.1 A ~ 10 A	3.7 A 37 A	0.5 %	40 Hz ~ 10 kHz	300 V CAT IV	0.5°	<15 mm 지름 또는 15 mm × 17 mm bush bars
TPS CLAMP 50 A/5 A	클립 고정식의 전류 변압기	0.05 A ~ 5 A 0.5 A ~ 50 A	18 A 180 A	0.5 %	40 Hz ~ 10 kHz	300 V CAT IV	0.5°	<15 mm 지름 또는 15 mm × 17 mm bush bars
TPS CLAMP 200 A/20 A	클립 고정식의 전류 변압기	0.2 A ~ 20 A 2 A ~ 200 A	74 A 300 A	0.5 %	40 Hz ~ 10 kHz	300 V CAT IV	0.5°	<15 mm 지름 또는 15 mm × 17 mm bush bars
TPS SHUNT 20 mA	섀트 20 mA ac/dc	0 ~ 55 mA	77.8 mA $I_{max} = 1.5 \text{ A}$	0.2 %	DC ~ 3.0 kHz	300 V CAT IV	0.1°	–
TPS SHUNT 5 A	섀트 5 A ac/dc	0 ~ 10 A	21.9 mA $I_{max} = 10 \text{ A}$	0.2 %	DC ~ 3.0 kHz	300 V CAT IV	0.1°	–

- 48 ~ 65 Hz에 대한 $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 에서의 측정 범위 안의 오차
- 지정된 전류에서 상 앵글 오차
- 시간 제한 없이 I_{max} 최대 전류 (ac와 dc 섀트)

제품 기능	Fluke-1760TR	Fluke-1760	Fluke-1760TR BASIC	Fluke-1760 BASIC
8개의 입력 채널 (4 전류/4전압 또는 8 전압과 전력 품질 레코더	●	●	●	●
내부 플래시 메모리 2 GB	●	●	●	●
CD-ROM에서 PC 소프트웨어	●	●	●	●
네트워크 연결을 위한 이더넷 케이블 (1)	●	●	●	●
PC와 직접 연결할 수 있는 교차 이더넷 케이블 (1)	●	●	●	●
메인 케이블 (1)	●	●	●	●
작동 매뉴얼	●	●	●	●
운반용 가방	●	●	●	●
10 MHz까지의 빠른 과도 현상 분석	●		●	
전압 프로브, 수량 4개 • 여러 나라 사용을 위한 600 V • US 사용을 위한 1000 V	●	●		
전류 프로브, 수량 4개 • 이중 범위 플렉서블 전류 프로브 1000 A/200 A ac	●	●		
GPS 시간 동기화 수신	●	●		


Fluke 1760

주문 정보

FLUKE-1760 Basic	Fluke 1760 Basic (전압과 전류 센서 없음, 빠른 과도 현상 없음)
FLUKE-1760TR Basic	Fluke 1760 Basic (전압과 전류 센서 없음, 빠른 과도 현상 없음)

Fluke 1760 Full 세트 (빠른 과도 현상 없음)

FLUKE-1760 INTL	여러 나라에서 사용 가능한 600 V 센서
FLUKE-1760 US	US용 1000 V 센서

Fluke 1760 Full 세트 (빠른 과도 현상 포함)

FLUKE-1760TR INTL	여러 나라에서 사용 가능한 600 V 센서
FLUKE-1760TR US	US용 1000 V 센서

Fluke. *Keeping your world
up and running.™*

Fluke Korea 대리점

• (주)한국 플루크 대구지사 (053)382-6311

www.fluke.co.kr/1760

(주)한국 플루크 / Fluke Korea
Tel: 02.539.6311 Fax: 02.539.6331
www.fluke.co.kr