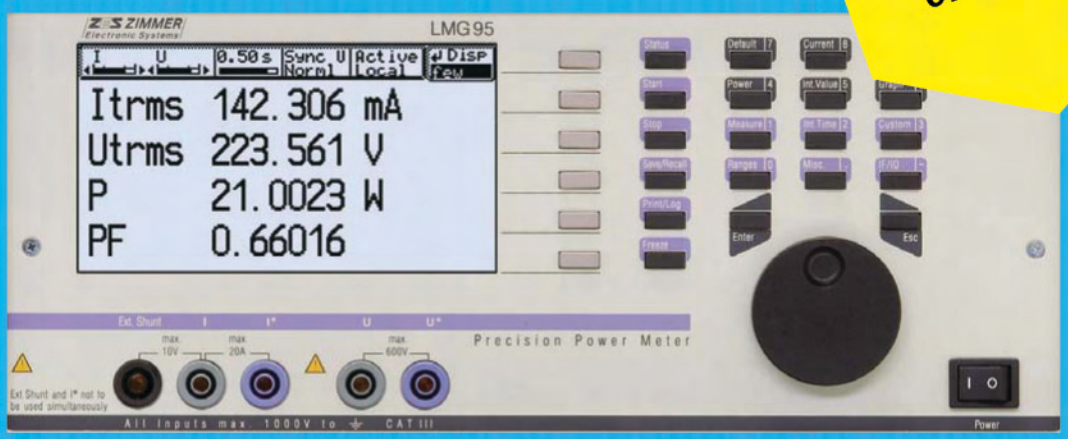
ZES ZIMMER
Electronic Systems

# 정밀 전력 미터 LMG95

유효전력
0.015% rdg +
0.01% rng




기본 정확도 0.03%

주파수 범위 DC…500kHz

스위치 또는 모듈 운영 중 장치 및 구성요소 분석

고조파 및 플리커를 위한 EN61000-3-2/3 분석기

# ❖ LMG95. 정밀. 직접적. 모든 파형. 시간과 주파수 범위에서의 실시간 비쥬얼화를 통한 정확성

LM95 단상 정밀 전력 미터는 이미 증명된 ZES ZIMMER의 정밀 전력 측정 기기 중 뛰어난 제품입니다. 매우 정확하고 지속적으로 격차 없는 신호 측정, 처리, 인간 환경 공학적인 운영, 결과 발표, 효율적인 시스템 어플리케이션을 위한 높은 데이터율로 연동- 이것들은 LMG95를 차별화시키는 성능과 기능들입니다.

## 모든 파형

구성요소와 장치의 개발, 품질 보증, 제조에 요구되는 고정밀 전력 측정이 손쉽게 이루어질 수 있습니다- 전류 또는 전압이 사인곡선형이거나 비뚤어졌을 경우, 로드의 일직선 여부, 회로의 초프 모드의 여부, 펄스 모드의 여부, 또는 모듈레이션 모드의 여부를 떠나 개별적으로 측정됩니다. 측정된 신호의 주파수에 대한 동기화의 확대된 가능성은 언제나 차별화되고 안정된 측정 디스플레이와 결과를 불러옵니다.

## 최대 600V와 20A의 직류

600V(1600V 피크)와 20A(돌입전류 측정의 경우 960A 피크)의 직접 측정 범위를 포함한 분리된 측정 입력과 션트 또는 변환기를 사용하여 수신되는 측정 신호를 정확히 그리고 하자 없이 측정하여 입력됩니다.

## 0.03%의 정확도

0.03%의 기본 정확도로, 본 제품은 가장 정확한 도구이며 전력미터, 전력측정 변압 및 전류와 전력의 trms-미터로 사용됩니다.

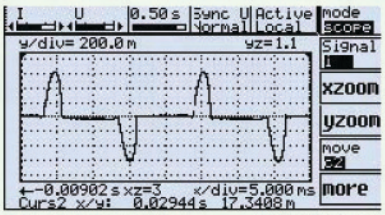
## EN61000-3-2/-3를 완벽히 따르는 고조파 및 플리커

표준인 EN61000-3-2/-3을 완벽히 따르는 고조파 분석은 이미 기본 유닛에 포함되어 있습니다. 플리커 측정(전압 차이)을 위해 EN61000-4-15를 따르는 플릭 미터는 옵션으로 이용 가능합니다. LMG95의 이 두 기능은 연구소 분야에서의 어플리케이션 가능성도 확대시켜줍니다. 적합하다면 안정적인 전압 소스가 이용 가능하며 CE 컴플라이언스를 위한 테스트는 EN61000-3-2/-3에 따라 시행됩니다.

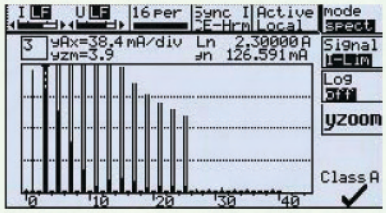
## CE 테스트 시스템에 분석기

LMG95는 CE 테스트 시스템에서 전자기기의 고조파 및 플리커 그리고 그의 영향을 테스트하기 위해 분석기로 사용됩니다. 예를 들자면, 옆에 보이는 ZES ZIMMER SYS 61K 테스트 시스템에서 사용되었습니다. 삼상 어플리케이션에는 세 개의 LMG95가 사용됩니다.

### 스위칭 전력 공급의 전류 충전

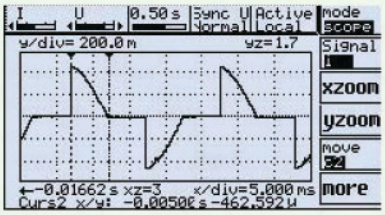



충전 전류의 웨이브 형 그래프

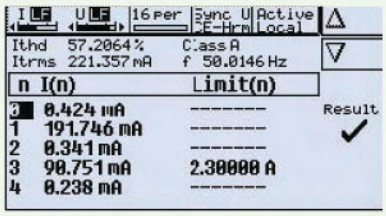



Class A에 따라 CE 평가를 포함한 전류 고조파의 진폭 스펙트럼

### 위상 각도 컨트롤

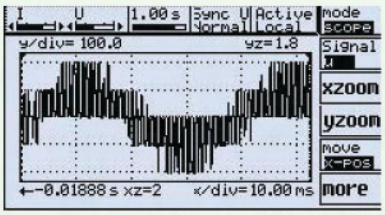



전류의 웨이브 형 그래프

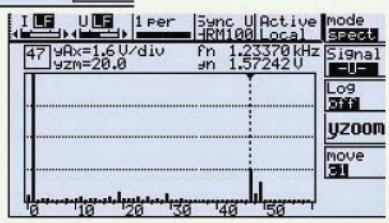



Class A에 따라 제한된 전류 고조파 표

### PVM 주파수 인버터

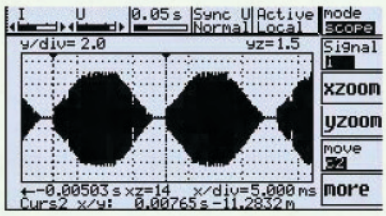


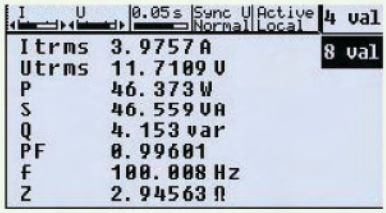

인공 미드 포인트 대한 전선 전압

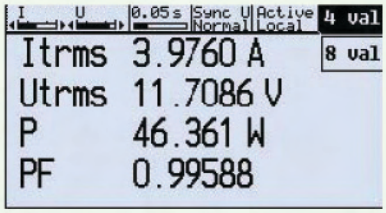



HRM100 모드에서 전압 고조파의 진폭 스펙트럼 측정. 기본의 47차와 49차의 상승은 fn/47=26.25Hz로 계산됩니다.

## 전자 변압기

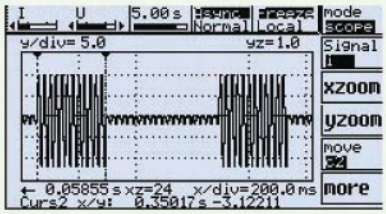


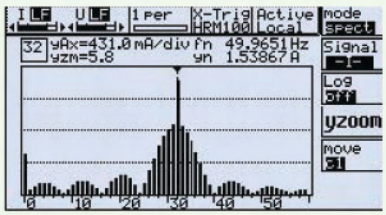




할로겐 전구에 전력을 공급하기 위한 전자 12V 변압기
100Hz의 엔벨로프를 포함하여 150 kHz 케리어로 모듈된 진폭

## 온풍기의 버스트 파이어링 컨트롤



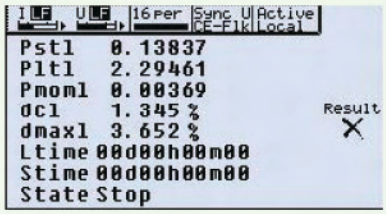
## 고조파 분석

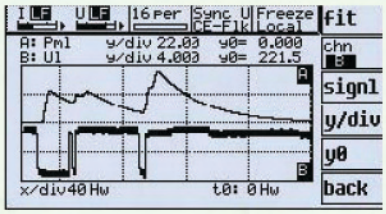



HRM100 고조파 분석을 사용하여 구한 진폭 스펙트럼입니다. 버스트 파이어는 1.56Hz의 케리어(50Hz의 메인스 전압) 모듈레이션을 보입니다. 스펙트럼의 DC 구성요소는 블로워 모터의 반 웨이브 운영으로부터 구해집니다. 확장된 "X-트리그"의 트리거 모드는 동기화에 사용되는 1.56Hz의 주파를 감지합니다.

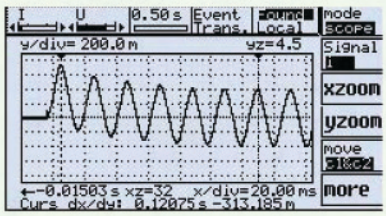
## 플리커 측정

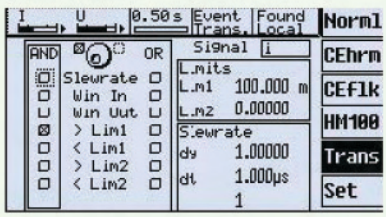
플롯 기능을 사용한 결과 반 웨이브 trms 값인 UI가 시간에 걸쳐 플롯 되었습니다(하단 커브 B). 약 8V의 비정상 새그가 보입니다. 일시적 플리커 Pmom은 이와 같이 커브 A에 보이는 변화에 의해 나타납니다.



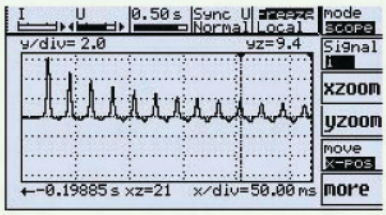

## 과도전류 모드에서 측정된 형광등 밸리스트의 스위치 온 전류




형광등 밸리스트의 스위치 온 전류입니다.

## 변압기의 돌입전류

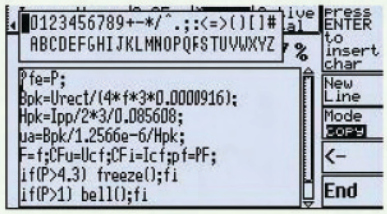


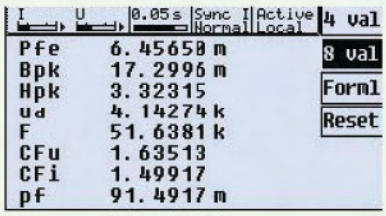
무전류 및 비자기화 변압기가 켜지는 순간에는 필요한 플럭스를 만들어내기 위해 다수의 공칭 전류가 요구됩니다.
Iinr/Itrms=12.9

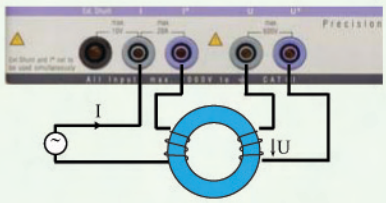
## 그래픽 디스플레이

실시간 비쥬얼화, 4 또는 8개의 측정값, 시간과 주파수 영역에서 측정된 신호:
• 당신이 측정하는 신호를 볼 수 있습니다 • 측정이 정확히 이루어지는지 판단할 수 있습니다 • 전류, 전압, 그리고 전력에 따라 새로운 것들을 발견할 수 있습니다 • 회로구성의 의존성을 이해하셔야 합니다

### 낮은 cos$\theta$와 고 주파수에서의 코어 손실 (옵션인 500kHz 정밀 광대역 및 4ns로 딜레이 보상 사용)

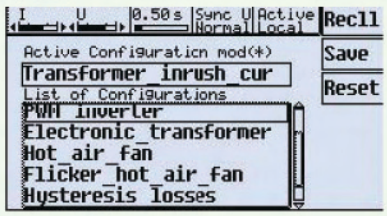



초기 와인딩에 흐르는 자기 전류 I은 LMG95 전류 입력으로 들어가고 열린 2차 와인딩에서 유도된 전압도 전압 입력으로 흐릅니다. 이러한 방법으로 오직 구리 손실이 아닌 코어 손실(자기 손실)만을 측정합니다. LMG95로 측정하는 반 웨이브 정류 전압 값은 시간 부분에서의 전압 측정치이며 플럭스를 유도하는데 사용됩니다. 공식 에디터로 측정된 전기 값과 코어의 기하학적 자료에서 B-H 특성 커브의 값을 계산할 수 있습니다.

### 장치 설정




최대 8개의 이름 지어진 장치 설정, 테스트 샘플의 데이터, 등을 "세이브"로 저장할 수 있으며 "리콜"로 다시 불러올 수 있습니다.
측정이 대안적으로 다른 샘플에 시행되는 높은 수준의 사용자 편의가 제공됩니다.

## ❖ 기술 정보

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **전압 측정 범위** | | | | | | | | | | | | | |
| 관련 범위 값 /V | 6 | 12.5 | 25 | 60 | 130 | 250 | 400 | 600 | | | | | 아래 범위도 가능함: |
| 허용 trms 값 /V | 7.2 | 14.4 | 30 | 60 | 130 | 270 | 560 | 720 | | | | | 25mV...3V, |
| 풀 스케일을 위한 | 12.5 | 25 | 50 | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 | | | | | 100mV...12V |
| 허용 피크 값 /V | | | | | | | | | | | | | 400mV...60V |
| 오버로드 가능 출력 | 1s에 1500V | | | | | | | | | | | | 12V...650V (3200Vpk) |
| 입력 저항성 | 1MΩ, 20pF | | | | | | | | | | | | |
| **전류 측정 범위** | | | | | | | | | | | | | |
| 정격 범위 값 /A | 0.15 | 0.3 | 0.6 | 1.2 | 2.5 | 5 | 10 | 20 | 120 | 240 | 480 | 960 | 아래 범위도 가능함: |
| 허용 trms 값 /A | 0.3 | 0.6 | 1.3 | 2.6 | 5.2 | 10 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 0.6mA...80mA |
| 풀 스케일을 위한 | 0.469 | 0.938 | 1.875 | 3.75 | 7.5 | 15 | 30 | 60 | 120 | 240 | 480 | 960 | 10mA...1200mA |
| 허용 피크 값 /A | | | | | | | | | | | | | 40mA...5A |
| 오버로드 가능 출력 | 1s에 160A | | | | | | | | | | | | |
| 입력 저항성 | 5mΩ | | | | | | | | | | | | |
| **션트 / 변환기를 사용한 전류 측정을 위한 전압 입력** | | | | | | | | | | | | | |
| 정격 범위 값 /V | 0.03 | 0.06 | 0.12 | 0.25 | 0.5 | 1 | 2 | 4 | | | | | |
| 허용 trms 값 /V | 0.06 | 0.13 | 0.27 | 0.54 | 1 | 2 | 4 | 8 | | | | | |
| 풀 스케일을 위한 | 0.0977 | 0.1953 | 0.3906 | 0.7813 | 1.563 | 3.125 | 6.25 | 12.5 | | | | | |
| 허용 피크 값 /V | | | | | | | | | | | | | |
| 오버로드 가능 출력 | 1s에 250V | | | | | | | | | | | | |
| 입력 저항성 | 100kΩ | | | | | | | | | | | | |

**측정 범위 선택**

자동, 수동, 또는 원격제어

**분리**

전류 및 전압 경로는 서로로부터 분리되어 있으며 접지에 600V로 플로트한다. 테스팅 전압 3250V

**측정 방법**

전류 및 전압 입력과 순간적인(100kHz). 값에 대한 A/D 변화. 최대 2.106 샘플링 값의 메모리.

**측정 주기, 동기화, 평균화**

trms값의 전류, 전압, 그리고 유효 전력 측정을 위해 측정 주기 시간이 50ms에서 60ms 범위 안에서 조정 가능함. 각 측정 주기에는 격차 없는 100kHz의 샘플링 및 평가가 시행됨. 동기화는 측정 신호, 기본 고조파, 엔벨로프, 메인스, 또는 외부 신호에 시행될 수 있음. 1에서 16의 평균 사이클로, 하나 또는 그 이상의 단일 측정도 가능하다.

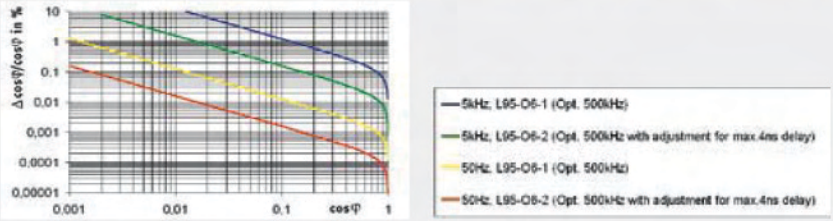
**측정 정확도 (기본 버전)**

| 측정 정확도 | ± (측정값의 % + 측정범위 %) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | DC | 0.05...15Hz | 15...45Hz | 45...65Hz | 65Hz...1kHz | 1...3kHz | 3...15kHz | 15...50kHz |
| 전압 | 0.02+0.06 | 0.02+0.04 | 0.015+0.03 | 0.01+0.02 | 0.015+0.03 | 0.03+0.06 | 0.1+0.2 | 0.5+1.0 |
| 전류 | 0.02+0.06 | 0.02+0.04 | 0.015+0.03 | 0.01+0.02 | 0.015+0.03 | 0.03+0.06 | 0.1+0.2 | 0.5+1.0 |
| 션트 전압 입력 | 0.02+0.06 | 0.02+0.04 | 0.015+0.03 | 0.01+0.02 | 0.015+0.03 | 0.03+0.06 | 0.1+0.2 | 0.5+1.0 |
| 유효전력 | 0.03+0.06 | 0.035+0.04 | 0.025+0.03 | 0.015+0.01 | 0.025+0.03 | 0.05+0.06 | 0.2+0.2 | 1.0+1.0 |

**측정 정확도 (500kHz 버전, 옵션 L95-O6-1)**

| 측정 정확도 | ± (측정값의 % + 측정범위 %) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | DC | 0.05...15Hz | 15...45Hz | 45...65Hz | 65Hz...1kHz | 1...3kHz | 3...15kHz | 15...100kHz | 100...200kHz | 200...300kHz | 300...400kHz | 400...500kHz |
| 전압 | 0.02+0.06 | 0.02+0.04 | 0.015+0.03 | 0.01+0.02 | 0.015+0.03 | 0.025+0.05 | 0.03+0.06 | 0.1+0.2 | 0.5+1.0 | 1.0+2.0 | 3.0+3.0 | 4.0+4.0 |
| 전류 | 0.02+0.06 | 0.02+0.04 | 0.015+0.03 | 0.01+0.02 | 0.015+0.03 | 0.025+0.05 | 0.03+0.06 | 0.1+0.2 | 0.5+1.0 | 1.0+2.0 | 3.0+3.0 | 4.0+4.0 |
| 션트 전압 입력 | 0.02+0.06 | 0.02+0.04 | 0.015+0.03 | 0.01+0.02 | 0.015+0.03 | 0.025+0.05 | 0.03+0.06 | 0.1+0.2 | 0.5+1.0 | 1.0+2.0 | 3.0+3.0 | 4.0+4.0 |
| 유효 전력 | 0.03+0.06 | 0.035+0.04 | 0.025+0.03 | 0.015+0.01 | 0.025+0.03 | 0.04+0.05 | 0.05+0.06 | 0.2+0.2 | 1.0+1.0 | 2.0+2.0 | 6.0+3.0 | 7.0+4.0 |

**Cos$\theta$의 측정 정확도**




정확도는 다음 사항에 기반하였음 :
1. 사인곡선적인 전압 및 전류
2. 적절한 온도(23 ± 3) °C
3. 1시간의 워밍업 시간
4. 전류의 제품으로서의 전력범위의 정의 및0 ≤ |λ| ≤ 1, (λ=전력요소=P/S)의 전압범위
5. 12개월의 출력 인터벌

**기타 값**

기타 모든 값은 전류, 전압, 및 유효전력 값으로 구해졌다. 도출된 값의 정확도는 구해진 값들의 정확성은 공식관계에 따른다 (예: S = I * U, ΔS/S = ΔI/I + ΔU/U)

**내부 시간 베이스**
**주파수 측정**

23°C에서 ±25ppm
**측정값의 0.05Hz...500kHz ±0.01%, 측정 채널 선택 가능**

**측정 및 계산된 값 디스플레이**
설명

측정된 메그니튜드, 6자리의 숫자 값(0...999999), 사인, 소수점, 및 유닛(예: Itrms 0.73851mA)을 포함한 표준 약자로 4에서 8개의 값을 동시에 디스플레이 가능하며 디폴트 또는 유저가 정의한 메뉴를 통해 선택 가능하다.

전압/전류
Trms 값, 피크 값(최소, 최대, pp), 정류 값 (rect), 평균 값 (dc), ac 구성요소의 trms 값 (ac), 형식 요인, 크레스트 요인

전력
유효 전력 (P), 무효 전력 (Q), 가시 전력 (S), 위상 각도 ($\theta$), 전력 요인 ($\lambda$)

임피던스
양 (Z), 일련의 상응회로 레지스터의 실제 및 상상 부분

**측정 시간에 따른 통합 값**

통합은 외주 트리거 또는 원격으로 제어된 컴퓨터 인테페이스를 통해 시작이나 종료 시간을 사용하여 수동적 또는 자동적으로 컨트롤 될 수 있다.

에너지, 충전
유효 에너지 (Ep), 가시 에너지 (Es), 충전 (q)

날짜 및 시간, 시간 측정
시간(시, 분, 초)을 포함한 현재 날짜(일, 월, 년), 정확히 버퍼링 된 실시간 시계, 측정을 위한 시작시간, 기록시간, 정기 시간, 각 일, 시, 분, 초를 포함

조정 가능 파라미터
외부 션트를 위한 스케일링 요인, 전류 및 전압 변환기

**동기화**

동기화는 측정된 신호의 주파에 시행된다. 주파는 u(t), i(t), p(t), $u^2$(t), $i^2$(t)의 신호로 확인될 수 있으며 각 신호는 선택 가능한 필터로 적응할 수 있다. 이는 또한 펄스 폭 모듈 신호(예: 주파수 인버터)과 진폭 모듈 신호 표시한다. 동기화는 "라인" 또는 "외부"로 이루어진다.

**범위 기능**

샘플된 값의 그래프 표시 (신호의 웨이브형 그래프)

**플롯 기능**

계산된 값의 시간 도형, 예: trms 값과 전력

**고조파 분석 CE-HRM**

40차까지의 고조파(DC 구성요소를 포함하면 41), 45Hz에서 65Hz 범위에서는 기본. EN61000-4-7에 따르는 분석과 EN61000-3-2에 완벽히 따르는 평가

**고조파 분석 HRM 100** (옵션 L95-O10)

99차 고조파까지의 전류, 전압, 그리고 유효전력(DC 구성요소를 포함하면 총 100 개, 최대 10/50kHz) 분석, 범위 0.1 Hz ~ 1.2 kHz에서는 기본: 조정 가능한 분배기(1…50), 예를 들면 상호고조파 결정과 같은 새로운 기준이 설정될 수 있음

**플리커 측정** (옵션 L95-O4)

EN61000-4-15에 따르는 플리커 미터와 EN61000-3-3에 따르는 평가

**메모리 확장** (옵션 L95-O11)

최대 4백만 U, I, 그리고 P샘플 범위 기능을 위한 메모리 확장. 샘플 값은 인터페이스를 통해 이용 가능함.

**과도 전류- 감시 및 저장** (옵션 L95-O5)

과도 전류의 저장 및 10$\mu$s해상도의 그래픽 디스플레이, 메모리 확장(L95-O11)이 포함됨. 저장 용량은 4백만 샘플 값, 선택 가능한 0.05에서 60초의 기록 지속시간. 트리거의 조정 가능한 사전 트리거.

**컴퓨터 인터페이스** (옵션 L95-O1)
원격 조종
출력 데이터
전송률

인터페이스: RS232 및 IEEE488.2. 한번에 하나의 인터페이스만 사용 가능. 모든 기능은 원격으로 조종 가능, 인식 가능한 모든 데이터의 출력, 데이터 양식은 모든 인터페이스 유형, SCPI 커맨드 세트와 동일.
RS232: 최대 115200 Baud, IEEE488.2: 최대 1MByte/s

**프린터 인터페이스(옵션 L95-O1에 포함)**

25핀 SUB-D 소켓, 프린팅 측정 값, 메트릭스까지의 표 및 그래프, 잉크 또는 레이저를 포함한 평행 PC 프린터 인터페이스

**메모리 모듈 (옵션 L95-O2)**

PCMCIA 메모리 카드를 위한 측정 및 샘플 값의 데이터 로깅

**신호 인터페이스 처리**

2 x 25 핀 SUB-D 소켓:
- 보조 수량을 위한 4 개의 아날로그 입력 (16Bit, ±10V, 1kHz)
- 실시간 측정 또는 기록된 출력을 위한 4개의 아날로그 출력 (16Bit, ±10V, 100kHz)
- 상태의 등록을 위한 4개의 디지털 입력
- 신호 상태와 알람을 위한 4개의 디지털 출력
- 주파수(0.1Hz...500kHz) 등록과 모터의 회전방향(예: 모터)을 위한 하나의 입력
- 전력 공급을 위한 출력 12V/50mA

입력 및 출력은 타 전자기기와 분리되어 있음 (테스트 전압 500V)

**기타정보** 외부 동기화/트리거
서비스 RS232 인터페이스
보조 전력 공급 출력
크기/무게
보호 등급

측정 사이클 및 통합 시간의 외부 컨트롤을 위해 분리된 인터페이스, 실제 측정에 대한 상태 신호 출력
인스톨 옵션, 펌웨어, 그리고 진단 도구를 위함.
외장 변환기를 위한 +15V/0.4A와 -15V/0.2A
데스크탑 케이스, (w)320mm x (h)147mm x (d)274mm, -19"-카세트 84PU, 3HU, (d)274mm, 약 5.5kg
EN61010 (IEC1010, VDE0411),보호 등급 I, 과도 전압 등급 III

**기타 정보**

| | |
|---|---|
| 전자파 적합성 | IEC61000 (EN61000), EN50081, EN50082 |
| 보호시스템 | DIN40050에 따른 IP20 |
| 운영/스토리지 온도범위 | 0...40°C, -20...50°C |
| 기후 등급 | DIN40040에 따른 KYG |
| 전력 공급 | 90...250V, 45...65Hz, 약 30W |

**특수 버전 및 디자인**

**NDL5** LMG95/450/500을 위한 하드디스크에 장기 데이터 로깅. 리코딩 중에도 인터넷/이더넷을 통한 대화

**LMG95-REF** 전류, 전압, 전력을 위한 관련 미터. 기본 정확성 0.01%. PTB(국가표준기관)로부터 받은 트레이스 가능 증서

**L95-Z01** 19" 랙 마운팅을 위한 마운팅 키트

**L95-Z09** 후면에 측정 소켓. 예: 랙이 마운팅 되었을 경우

**액세서리(옵션)**

**KR-L95**
켈리브레이션 증서, ISO9000으로 트레이스 가능

**PSU600**

**PSU600-K3-L95**

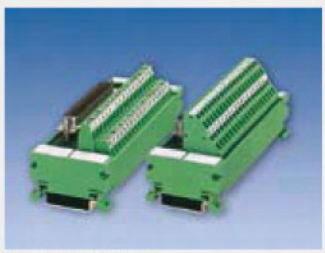
**PSU600-BUR15**

**L95-SH-100**

**L95-Z06**
회로 손상 없이 전류 측정을 하기 위해 부하 레지스터가 포함된 HF-합계 전류 변압기. 예: 방전 램프

**L95-SCAN15/30**
15개의 각각 같은 공급 하에 있는 30개의 장치를 측정하기 위한 내부 션트가 포함된 스캐너. LMG95가 다수 채널 장치가 될 수 있도록 증대시켜주는 장치.

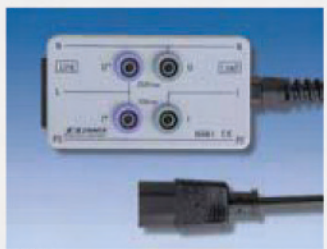
**HST6-1, HST6-2, HST12-1, HST12-2**
6/12kV용 정밀 고전압 분압기. 개별 단일 극선은 (-1)고전압 측정, 개별 쌍 극선은 (-2)고전압 측정. 정확도: 0.05% (45-65Hz), 0.3% (DC-100kHz)



**L5-IOBOX-S /-F**
처리 신호의 손쉬운 연결을 위한 어댑터(레일 마운팅)이며 2m 연결 케이블이 포함됨

**WR-24-230**
LMG 장비의 공급을 위한 24VDC에서 230VAC/50Hz 인버터

**MAS**
"슈코" 플러그(접지 플러그)가 포함된 장치를 위한 U-/I- 측정 어댑터



**MAK1**
인렛 연결기가 있는 장치(난방 어플라이언스 제외)를 위한 U-/I- 측정 어댑터

**LMG95 어플리케이션 소프트웨어(옵션)**

| | |
|---|---|
| **TERM-L5** | LMG95/450/500을 이용한 설정과 데이터 로깅을 위한 소프트웨어, rs232-와 ieee488-인터페이스를 통해 pc에 적용 가능하며 RS232를 통해 자치적인 장기 데이터를 로깅이 가능한 NDL5 네트워크, 추후 평가를 위한 ASCII 기록. 예: MS Excel, 선택된 측정값의 실시간 비쥬얼화 |
| **SYS61K-1-SOFT** | 컨트롤-/데이터 로깅-/ LMG95를 사용하여 IEC61000-3-2/-3에 따른 고조파 및 플리커에 대한 적합성 테스트를 위한 평가 소프트웨어 |
| **LWINDRV-L95** | LabWindows를 위한 LMG95 드라이버/CVI, RS232-와 IEEE488-을 위한 인터페이스, 예시 소프트웨어 포함 |
| **LVDRV-L95** | LabVIEW 5.1을 위한 LMG95 드라이버, RS232-와 IEEE488-을 위한 인터페이스, 예시 소프트웨어 포함 |

기술적 변화, 특히 제품개선을 위한 변화는 사전 알림 없이 진행됩니다.