

International Electrical Symbols



Caution! Refer to this manual before using the meter



Meter is protected by Reinforced or Double Insulation

CONTENTS	Page
1 INTRODUCTION	2
1.1 Instrument Features	3
2 SPECIFICATION	4
2.1 Electrical Data	4
2.2 General Data	8
3 OPERATING INSTRUCTIONS	9
3.1 Current Measurement	9
3.2 Voltage Measurement	11
3.3 Power 1Ø Measurement	12
3.4 Power 3Ø Measurement	13
3.5 Frequency Measurement	14
3.6 Logging.....	15
3.7 Backlight.....	15
4 TECHNICAL DEFINITIONS	16
5 SAFETY	16
6 BATTERY REPLACEMENT	17
7 WARRANTY	18
8 OTHER PRODUCTS	19



1. INTRODUCTION

The advanced design of the LH series instruments ensures reliable and accurate measurements under a wide range of operating conditions. Power meter features include:

- AC/DC voltage and current measurement
- True RMS for complex and distorted waveforms
- Watts, VA, VAR, PF and Hz
- Built in 3 phase power capability
- Bargraph for dual parameter display
- EL backlight for improved visibility
- REC mode and Smart Hold to save a complete set of readings for power measurements
- Digital output for data logging*

Additional Features LH1060

- Measurement of Peak Voltage and Current
- THD, DF, CF and Ripple Measurement
- Digital Waveform output for harmonics analysis*

The LH series of instruments conform to the latest international directives and standards concerning safety and electromagnetic compatibility.

- European Low Voltage Directives 73/23/EEC and 93/68/EEC
- European EMC Directives 89/336/EEC and 93/68/EEC

Safety Standards

IEC 1010-1 : 1992-09 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use.

Part 2-032 : 1994-12 Particular requirements for hand held current clamps for electrical measurement and test.

Part 2-031 : 1993-02 Particular requirements for hand held probe assemblies for electrical measurement and test.

600V Cat III Pollution degree 2

EMC Standards

RF Susceptibility and Emissions

BS EN 61326 : 1998 Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements.

RF Immunity. Annex C. Performance criteria A RF Emissions. Limits for Class B equipment.

FCC Part 15 Class B

*Requires optional WinLog accessory

1.1 Instrument Features

The main operating features of the instrument are as follows. See Fig. 1.

- (1) Clamp-on jaws for current measurement
- (2) Jaw opening lever
- (3) Rotary switch for function selection
- (4) Push button switch. In Watts mode selects VA, VAR and PF. In Peak V/A mode (LH1060) selects THD, DF, CF and Ripple. Press and hold for 2 secs for REC mode (Min, Max, Av) In V, A, Hz mode turns backlight ON/OFF
- (5) Push button switch for HOLD, saves complete data set when in single phase Watts mode. Press and hold for 2 seconds for Amps ZERO.
- (6) Digital output for logging to a PC.
- (7) and (8) - Test lead input terminals

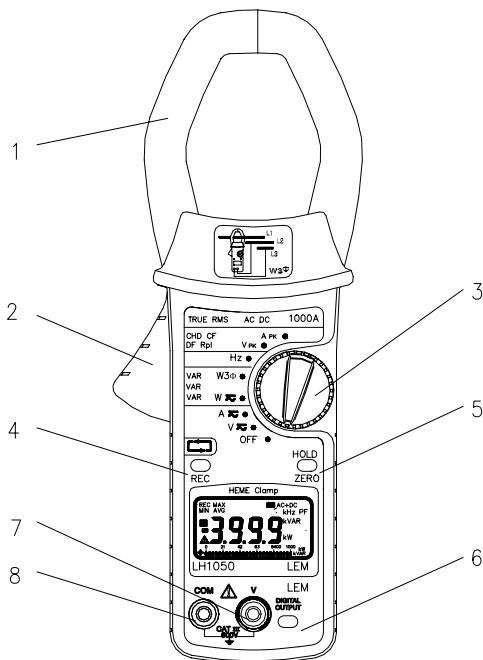


Fig. 1
Instrument Features

2. SPECIFICATION

2.1 Electrical data

(All accuracies stated at 23°C ± 1°C)

2.1.1 Current measurement

DC, DCRMS, ACRMS

Measuring range..... 0 -1000A DC or AC Pk

Autorange facility 40A/ 400A /1000A

Resolution..... 10mA in 40A range
100mA in 400A range
1A in 1000A range

Accuracy I > 5A..... ± 1.5% rdg ± 5 dgts
I ≤ 5A..... ± 0.15A

Pk (Peak)

I > 5A ± 2.5% rdg ± 5 dgts
I < 5A ± 0.15A

CF (Crest Factor)

1 ≤ CF < 3 ± 3% rdg ± 5 dgts
3 ≤ CF < 5 ± 5% rdg ± 5 dgts
Resolution 0.01

Rpl (Ripple)

2% ≤ RPL < 100%..... ± 3% rdg ± 5 dgts
100% ≤ RPL < 600%..... ± 5% rdg ± 5 dgts
Resolution 0.1%
I_{DC} ≥ 1A, I_{AC} ≥ 0.5A

All measurements DC and 10Hz to 1kHz Maximum overload 10,000A or RMS x frequency < 400,000. Amps RMS is a true RMS measurement

Harmonics

THD (Total Harmonic Distortion)

1% ≤ THD < 100% ± 3% rdg ± 5 dgts
100% ≤ THD < 600% ... ± 5% rdg ± 5 dgts
Resolution 0.1%

DF (Distortion Factor)

1% ≤ DF < 100% ± 3% rdg ± 5 dgts
100% ≤ CF < 600%..... ± 5% rdg ± 5 dgts
Resolution 0.1%

All measurements up to 25th harmonic

Frequency range F₀ 45Hz to 65Hz

I_{acrms} ≥ 1A

2.1.2 Voltage measurement

DC, DCRMS, ACRMS

Measuring range	0 - 600V DC or ACRMS
Autorange facility.....	400V / 600V
Resolution	100mV in 400V range 1V in 600V range
Accuracy V > 40V	± 1% rdg ± 5 dgts
V ≤ 40V	± 1V

Pk

V > 40V	± 5% rdg ± 5 dgts
V < 40V	± 1V

CF (Crest Factor)

1 ≤ CF < 3	± 3% rdg ± 5 dgts
3 ≤ CF < 5	± 5% rdg ± 5 dgts
Resolution.....	0.01

RPL (Ripple)

2% ≤ RPL < 100%	± 3% rdg ± 5 dgts
100% ≤ RPL < 600%	± 5% rdg ± 5 dgts
Resolution.....	0.1%
V _{DC} > 20V, V _{AC} > 4V	

All measurements DC and 10Hz to 1kHz.

Maximum overload 1,000 V RMS

Volts RMS is a true RMS measurement (AC + DC)

Harmonics

THD (Total Harmonic Distortion)

1% ≤ THD < 100%	± 3% rdg ± 5 dgts
100% ≤ THD < 600%	± 5% rdg ± 5 dgts
Resolution.....	0.1%

DF (Distortion Factor)

1% ≤ DF < 100%	± 3% rdg ± 5 dgts
100% ≤ CF < 600%	± 5% rdg ± 5 dgts
Resolution.....	0.1%

All measurements up to 25th harmonic

Frequency range F₀ 45Hz to 65Hz

V_{acrms} > 20V

2.1.3 Watts measurement (Single and 3 Phase)

(DC, DCRMS, ACRMS)

Measuring range	0 - 600kW DC or 425kW in AC
Autoranging facility.....	4kW, 40kW, 400kW 600kW
Resolution	1W in 4Kw 10W in 40kW 100W in 400kW 1kW in 600kW
Accuracy	2.5% rdg ± 5 dgts
W 1Ø ≤ 0.5kW..	± 0.015kW
W 3Ø ≤ 1.0kW..	± 0.050kW

2.1.4 VA measurement (Single and 3 Phase)

(DC, DCRMS, ACRMS)

Measuring range.....	0-600kVA DC or 425kVA in AC
Autorange Facility.....	4kVA, 40kVA, 400kVA, 600kVA
Resolution.....	1VA in 4kVA 10VA in 40kVA 100VA in 400kVA 1kVA in 600kVA
Accuracy	VA \geq 0.5kVA.... \pm 2.5% rdg \pm 5 dgts VA \leq 0.5kVA.... \pm 0.015kVA

2.1.5 VAR measurement (Single and 3 Phase)

(ACRMS)

Measuring range.....	0 - 425kVAR
Autorange Facility.....	4kVAR, 40kVAR, 400kVAR, 600kVAR
Resolution.....	1VAR in 4kVAR 10VAR in 40kVAR 100VAR in 400kVAR 1kVAR in 600kVAR
Accuracy	VAR \geq 1.0kVAR \pm 2.5% rdg \pm 5 dgts VAR \leq 1.0kVAR \pm 0.050kVAR
Power Factor Range	0.99 > PF > 0.3

2.1.6 Power Factor (Single Phase)

Measuring range 0.3cap... 1.0 ... 0.3 ind
(72.5° cap ... 0° ... 72.5° ind)

Resolution.....	0.01
Accuracy.....	\pm 0.02 (45-65Hz) \pm 0.01

All Watts/VA/VAR/PF measurements

Frequency range	10Hz to 1kHz
Voltage range	40V to 600V RMS
Current range	5A to 700A RMS
Measurement overload.....	1000V / 10,000A

2.1.7 Frequency measurement

(From Current or Voltage sources)

Measuring range

I \geq 1A..... 10Hz to 400Hz
I \geq 5A..... 10Hz to 1kHz

Resolution.....	0.1Hz
Accuracy	40 - 70Hz..... \pm 0.5% rdg 10 - 1kHz \pm 1% rdg
Current Range	1A to 700A RMS
Voltage Range.....	10V to 600V RMS

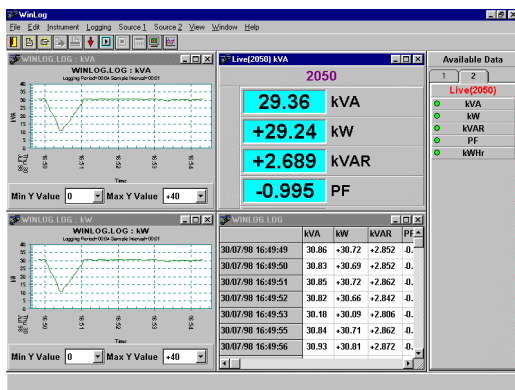
2.1.8 Digital output

A digital interface and PC software (WinLog) is available as an optional accessory for data logging. The instrument outputs the displayed value. Additional data is sent when in Watts, Hz and Peak settings:

Function	Output
Watts	Watts, VA, VAR, PF
Hz	Hertz, Volts or Amps
Peak (LH1060)	Pk, THD, DF, CF, Rpl and Waveform
Output rate	9600 baud

WinLog

WinLog is the PC resident software for the LH series and new Analyst Power Meters. The software is used to continually log electrical power measurements to a Personal Computer for further analysis.



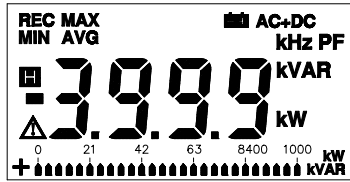
Key features include:

- Easy to use Windows format
- Data presentation in display mimic, table and chart modes
- Harmonics analysis of waveforms (LH1060)
- Logging of up to 5 parameters
- Simple exporting of data and trends into other applications

2.2 General Data

2.2.1 Display

Display 4000 count 10mm high characters.



Low battery indicator

MIN
MAX
AVG

REC Mode minimum, maximum or average readings



Hold



WARNING (See Manual)

AC+DC

Identifies AC, DC or AC + DC



25 Segment bargraph display

2.2.2 Power Supply

Battery Type 9V Alkaline PP3, NEDA1604 or IEC 6LR61

Battery life typically 12 hours continuous operation.

2.2.3 Environmental

FOR INDOOR USE ONLY

Reference conditions. All accuracies stated at 23°C ± 1°C

Temperature coeff. of current ±0.1% of rdg per °C

Temperature coeff. of voltage ±0.1% of rdg per °C

Operating Temperature 0°C to 50°C (32°F to 122°F)

Maximum Relative Humidity 80% for temperatures up to 31°C (87°F) decreasing linearly to 50% relative humidity at 40°C (104°F)

Storage Temperature -20°C to +60°C (-4°F to 140°F)

Maximum operating altitude 2000m.

2.2.4 Mechanical

Dimensions..... Length 251mm / 9.88"
Width 98mm / 3.86"
Depth 52mm / 2.05"

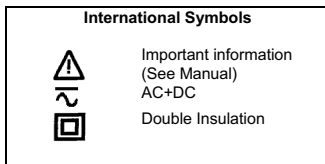
Weight 500g / 1.1 lbs.

Case Material Bayblend T85




Jaw Opening	52mm / 2.05"
Accessories.....	Voltage probes Digital Interface lead * Carrying case Operators manual
Cleaning.....	The unit can be cleaned with an Isopropanol impregnated cloth. Do not use abrasives or other solvents.

* Optional WinLog accessory

3. OPERATING INSTRUCTIONS



The instrument function is selected by a rotary switch with the following positions :-

OFF	Instrument off
V 	Volts TRMS
A 	Amps TRMS
W 	Watts TRMS
W3Ø	3 Phase Watts
Hz	Frequency
V Pk (LH1060)	Volts Peak, THD, DF, CF, Ripple
A Pk (LH1060)	Amps Peak, THD, DF, CF, Ripple

On power up the instrument enters a calibration mode in which CAL is displayed. During this period the instrument must not be clamped on any current carrying conductors.

3.1.Current Measurement

3.1.1 True RMS measurement

- **Remove any Voltage test leads from the instrument.**
- Move the rotary switch to the Amps position
- Press the trigger to open the jaws and clamp them around the current carrying conductor as shown in Fig. 2
- Read the display
- A negative value indicates a DC current flowing in the opposite direction to the arrow on the case.
- Press the HOLD / ZERO button to freeze the display. Press and hold (2 seconds) to zero the display.

- Press and hold the REC button (2 seconds) to activate the REC mode.
- Press the REC button again to cycle through Min, Max, Average readings. Press and hold the REC button (2 seconds) to exit the REC mode.

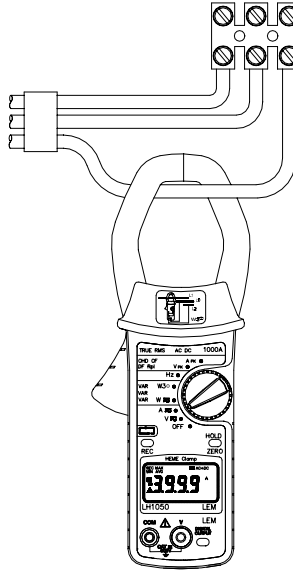




Fig. 2
Current Measurement

3.1.2 Peak / THD / DF / CF /Ripple measurement (LH1060)

- Move the rotary switch to the Amps Pk position
- Press the trigger to open the jaws and clamp them around the current carrying conductor as shown in Fig. 2
- Read the display
- Use the  button to cycle though the THD, DF, CF, Ripple measurements. In all modes the bargraph displays the peak current value.
- Press the HOLD / ZERO button to freeze the display. When in Peak mode, the Smart Hold function saves all power quality parameters which can then be viewed by pressing the  button

3.2 Voltage Measurement

SAFETY WARNING

To avoid possible electric shock and damage to the instrument, do not attempt to measure any voltage that might exceed the maximum range of the instrument - 600Vrms and 1kHz

3.2.1 True RMS measurement

- Move the rotary switch to the Volts position.
- Insert the test leads into the sockets on the front of the instrument, the red lead to the V terminal and the black lead to the COM terminal, as shown in Fig. 3.
- Apply the test leads across the component whose voltage is to be measured. Read the displayed value.
- Press the HOLD / ZERO button to freeze the display.
- Press and hold the REC button (2 seconds) to activate the REC mode.
- Press the REC button again to cycle through Min, Max, Average readings. Press and hold the REC button (2 seconds) to exit REC mode.

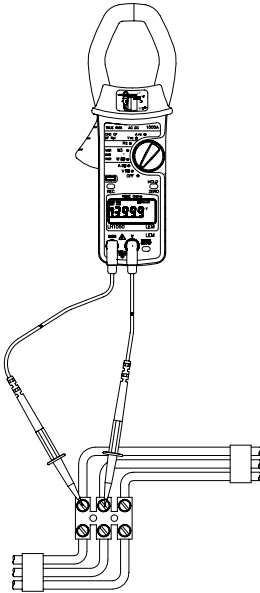




Fig. 3
Voltage Measurement

3.2.2 Peak / THD / DF / CF /Ripple measurement (LH1060)

- Move the rotary switch to the Volts Pk position
- Press the trigger to open the jaws and clamp them around the current carrying conductor as shown in Fig. 3
- Read the display
- Use the  button to cycle through the THD, DF, CF, Ripple measurements. In all modes the bargraph displays the peak voltage value.
- Press the HOLD / ZERO button to freeze the display. When in Peak mode, the Smart Hold function saves all power quality parameters which can then be viewed by pressing the  button

3.3 Power Measurement (Single phase)

- Move the rotary switch to the W position
- Insert the test leads into the sockets on the front of the instrument. Connect the red lead to the V terminal, and the black lead to the COM terminal
- Press the trigger to open the jaws, and clamp them on the current carrying conductor, as shown in Fig. 4
- Apply the test leads to the circuit under test. Read the displayed value. A negative Watts reading indicates that energy flow is in the opposite direction to the arrow on the instrument case
- Use the VAR VA PF/REC button to cycle through the W, VA, VAR, PF measurements. In PF mode the bargraph displays the corresponding Watts value. A negative PF reading indicates the current lags the voltage (inductive load).
- Press and hold for more than 2 seconds to enter or exit from the REC mode. Single pushes will then allow movement through the MIN, MAX, AVG and present readings.
- Press the HOLD / ZERO button to freeze the display. When in Watts single phase mode the Smart Hold function saves all parameters which can then be viewed by pressing the VA, VAR, PF button or moving the rotary switch to the required setting.

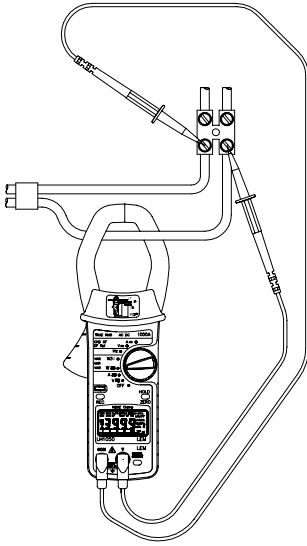


Fig. 4
Single Phase Power Measurement

3.4 Power Measurement (3Ø, 3 phase)

- Move the rotary switch to the W3Ø position
- Insert the test leads into the sockets on the front of the instrument. Connect the red lead to the V terminal, and the black lead to the COM terminal
- Press the trigger to open the jaws, and clamp them on the phase L1 current carrying conductor as shown Fig. 5
- Apply the test leads to the circuit under test
- The positive lead to L2 and the negative lead to L3
- Read the displayed value. Use the VAR VA PF/REC button to cycle through the W, VA, VAR, PF measurements. In PF mode the bargraph displays the corresponding Watts value. Press and hold for more than 2 seconds to enter or exit from the REC mode. Single pushes will then allow movement through the MIN, MAX, AVG and present readings
- Press the HOLD / ZERO button to freeze the display. When in Watts 3 phase mode the Smart Hold function saves all other power parameters which can then be cycled through using the VA VAR PF button

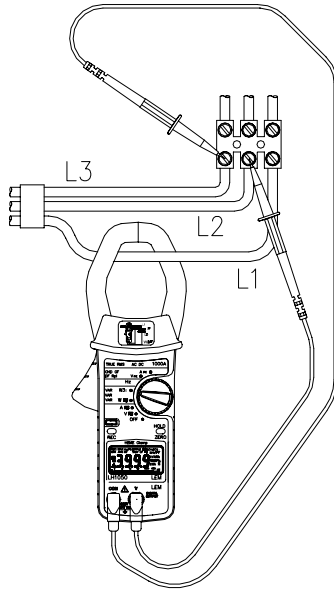


Fig. 5
3 \emptyset Power Measurement

3.5 Frequency Measurement

- Move the rotary switch to the Hz position
- Insert the test leads into the sockets on the front of the instrument. Connect the red lead to the V terminal, and the black lead to the COM terminal
- To measure the frequency of the voltage supply apply the test leads to the circuit as shown in Fig. 3 and read the display
- To measure the frequency of the current press the trigger to open the jaws, and clamp them on the current carrying conductor, as shown in Fig. 2 and read the display
- When configured to measure power (Fig. 4) with the test leads connected and the jaws clamped around a current carrying conductor, the instrument displays the frequency of the current source (providing ARMS > 1A). If ARMS < 1A, a volts frequency measurement will be made (providing VRMS > 10V), otherwise ---.- will be displayed
- Press the HOLD / ZERO button to freeze the display.
- The bargraph displays the corresponding current or voltage value
- Press and hold the VAR VA PF REC button for more than 2 seconds to enter or exit from the REC

mode. Single pushes will then allow movement through the MIN, MAX, AVE and present readings

3.6 Logging

A slider switch located in the battery compartment enables the data output. When the data output is enabled the autopower off is disabled to allow continuous data logging.

Slide switch Position	Autopower off	Data output
OFF	Enabled	Disabled
ON	Disabled	Enabled

An interface cable for connecting the instrument to the serial port of a PC together with Windows software (WinLog) is available as an optional accessory.

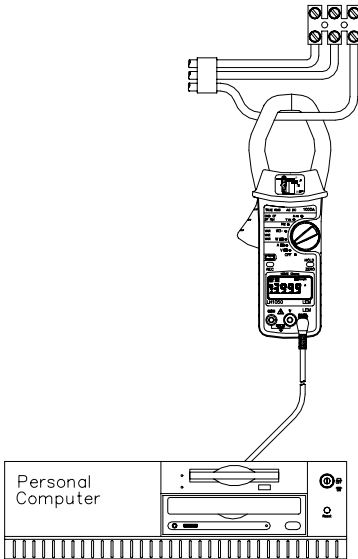



Fig. 6
Current Measurement / Logging

3.7 Backlight

In V, A, Hz mode the  key turns the backlight ON or OFF.

4. TECHNICAL DEFINITIONS

THD	Total Harmonic Distortion, the level of harmonic distortion as a percentage of the waveform value at the fundamental frequency.
DF	Distortion Factor, the level of harmonic distortion as a percentage of the total RMS value of the waveform.
F_0	Fundamental frequency in Hz
CF	Crest Factor, the ratio of the peak value to the RMS value.
Rpl	Ripple, the AC RMS value as a percentage of the DC component.
Pk	Maximum positive or negative value (>2ms) of a repetitive waveform. Not suitable for single events.

5. SAFETY

The instrument has been designed to comply with IEC1010-2-032 Installation Category (Overvoltage Category) III 600V Pollution degree 2 and UL 3111-1. The product range conforms with the EEC Low Voltage Directive 73/23/EEC and 93/68/EEC.

IEC 1010 is a safety standard which has the following features:

- Installation categories I to IV relate the maximum working voltage to overvoltage transients that can be expected in the measuring environment. For the LH range of instruments, 600V CAT III, the maximum expected transients must not exceed 6kV peak.
- In a pollution degree 2 environment the internal design of the instrument can cope with transient conductivities due to condensation.

Safe operation of the instrument is the responsibility of the operator who must be suitably qualified and/or authorised.

Users of this equipment and or their employees are reminded that Health and Safety Legislation require them to carry out valid risk assessments of all electrical work so as to identify potential sources of electrical danger and risk of electrical injury such as from inadvertent short circuits.

Where the assessments show that the risk is significant then the use of fused test leads constructed in accordance with the HSE guidance note GS38 'Electrical Test Equipment for use by Electricians' is advised.

If the Instrument is used in a manner not specified by the manufacturer, then the protection provided by the equipment may be impaired.

Maximum Safe Voltage

Current :- 600V MAXIMUM AC RMS or DC between uninsulated conductor and ground and maximum frequency of 1kHz. This limitation applies to bare conductors only.

Voltage:- 600V MAXIMUM AC RMS or DC between live conductor and ground. 600V MAXIMUM AC RMS or DC between V and COM terminals and a maximum frequency of 1kHz.

Important Information


- The instrument is intended for indoor use only.
- Do not attempt to take any measurement of current or voltage higher than the maximum range of the instrument.
- The unit is not hermetically sealed and should NOT be brought into contact with surface water.
- Frequently inspect the test leads and the instrument for damage. If the instrument is physically damaged or does not function properly, it should not be used.

USE ONLY SUITABLY RATED VOLTAGE TEST LEADS TO IEC 1010-2-031. (600V CAT III Pollution Degree 2).

6. BATTERY REPLACEMENT

Replacement with other than the specified battery will invalidate the warranty.

Fit only Battery Type 9V Alkaline MN1604, IEC 6LR61 or equivalent.

 will appear on the top row of the LCD display to indicate that the minimum operating battery voltage has been reached.

SAFETY WARNING

Before removing the battery cover, make sure that all external voltages are disconnected from the instrument. For certainty remove all leads.

To change the battery, see Fig. 7

- Switch off the instrument
- Undo the retaining screw on the battery cover and lift the cover clear of the unit.
- Replace the used battery.
- Ensure the battery cover is replaced and the locking screw tightened, before further use.

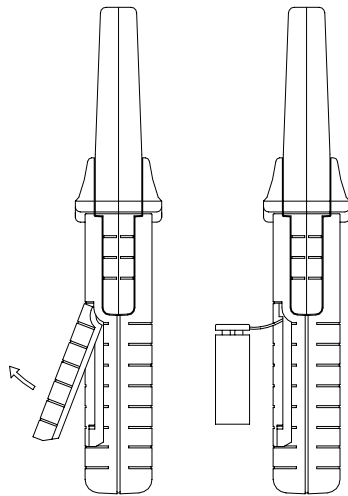


Fig. 7
Battery Replacement

7. WARRANTY

Your LEM clamp on power meter is guaranteed for one year from the date of purchase against defective material or workmanship. If the meter fails during the warranty period, we shall at our discretion, repair or replace it with a new or reconditioned unit provided we are satisfied that the failure is due to defective material or workmanship. To make a claim under warranty, the meter should be returned to us, postage prepaid, with a description of the defect. The use of a battery, other than that specified invalidates this warranty.

Goods alleged by the buyer to be defective shall not form the subject of any claim for injury, loss, damage, or any expense howsoever incurred whether arising directly or indirectly from such alleged defects other than death or personal injury resulting from the seller's negligence.

No condition is made or to be implied nor is any warranty given or to be implied as to the life or wear of goods supplied or that they will be suitable for any particular purpose or for use under specific conditions, notwithstanding that such purpose or conditions may be made known to the seller.

8. OTHER PRODUCTS

LEM offers a comprehensive range of electrical test products to ensure the safe and efficient operation of electrical equipment and installations including:

Earth/ground testers:	HANDY GEO, SATURN GEO, UNILAP GEO (X)
Installation testers:	SATURN 100, UNILAP 100, UNILAP 100 (X)E
Insulation testers:	HANDY ISO, SATURN ISO, UNILAP ISO X, UNILAP ISO 5kV
Clamp-on meters	LH Series and Analyst
Current probes	PR Series and LEM~Flex
Multimeters	Unigor Series

A full range of accessories are available including: interfaces (RS232, IrDA®), data memory and PC-software for report generation.

Other products from the LEM group include systems and analysers for power and power quality monitoring and transducers for current and voltage measurement. LEM provides complete measurement solutions in current, voltage and power quality – please, contact our sales partners world-wide for more information.

LEM policy is one of continuous product improvement and the company reserves the right to revise the above specifications without notice.

Symboles électriques internationaux



Attention! Consulter le manuel de la pince avant d'utiliser celle-ci



La pince est protégée par une double isolation

TABLE DES MATIERES	Page
1 INTRODUCTION	2
1.1 Eléments de la pince	3
2 CARACTÉRISTIQUES	4
2.1 Caractéristiques électriques	4
2.2 Caractéristiques générales.....	8
3 MODE D'EMPLOI	9
3.1 Mesure de courant	10
3.2 Mesure de tension	11
3.3 Mesure de puissance monophasé	12
3.4 Mesure de puissance triphasé	14
3.5 Mesure de fréquence	15
3.6 Enregistrement	15
3.7 Rétroéclairage	16
4 DÉFINITIONS TECHNIQUES	16
5 SECURITE	16
6 REMPLACEMENT DE LA PILE	17
7 GARANTIE	18
8 AUTRES PRODUITS	19



1. INTRODUCTION

La conception avancée des pinces de la série LH garantit des mesures fiables et précises dans une gamme étendue de conditions d'utilisation.

Caractéristiques de la pince wattmétrique :

- Mesures de tension et de courant AC/DC
- Watts, VA, VAR, PF et Hz
- La mesure de valeurs efficaces vraies des formes d'ondes déformées
- Adaptateur triphasé intégré
- Bargraphe pour l'affichage de deux paramètres
- Rétroéclairage EL permettant d'améliorer la visibilité
- Modes REC et Smart Hold pour la sauvegarde d'un set complet de mesures de puissance.
- Sortie numérique pour acquisition de données*

Caractéristiques supplémentaires LH1060

- Mesure de la tension crête et du courant
- Mesure de la distortion harmonique totale (THD), du facteur de distortion, du facteur de crête et de l'ondulation DC.
- Sortie digitale série pour l'analyse des harmoniques

La série LH est conforme aux directives et normes internationales les plus récentes concernant la sécurité et la compatibilité électromagnétique.

- Directives européennes basse tension CEE/73/23 et CEE/93/68
- Directives européennes sur la compatibilité électromagnétique CEE/89/336 et CEE/93/68

Normes de sécurité

CEI 1010-1: 1992-09 Exigences de sécurité pour les matériels électriques de mesure, de contrôle et de laboratoire.

Part. 2-032 : 1994-12 Exigences particulières pour les pinces ampérémétriques pour mesures et essais électriques.

Part. 2-031 : 1993-02 Exigences particulières pour les sondes portables pour mesures et essais électriques.

600V Cat III Degré de pollution 2.

Normes de compatibilité électromagnétique

Sensibilité et émissions RF

BS EN 61326 : 1998 Equipement électrique de mesure, contrôle et utilisation en laboratoire - spécifications CEM

Immunité RF. Annexe C. Critères de performance A
Emissions RF. Limites des équipements de catégorie B
FCC Partie 15 Classe B

* Nécessite accessoire optionnel (WinLog)

1.1 Eléments de la pince

Les principaux éléments fonctionnels de la pince sont illustrés dans la Fig. 1.

- (1) Mâchoires pour la mesure de courant
- (2) Poignée d'ouverture des mâchoires
- (3) Sélecteur rotatif de fonctions
- (4) Bouton poussoir de sélection VA, VAR et PF en mode Watts, THD, DF, CF et Ondulation en mode Peak (LH1060) - Presser et maintenir 2s pour le mode REC (Min, Max, Av En mode V, A, Hz, ALLUME / ETEINT le rétroéclairage
- (5) Bouton-poussoir HOLD pour sauvegarder un ensemble de données complet en mode watts monophasé. Appuyer et maintenir pendant 2 secondes pour obtenir Amps ZERO.
- (6) Sortie numérique pour acquisition sur PC
- (7) et (8) - Bornes d'entrée des cordons de mesure

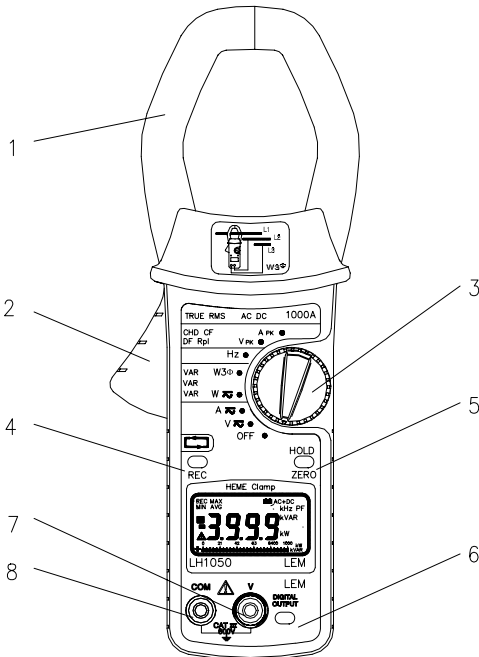


Fig. 1
Eléments de la pince

2. SPECIFICATION

2.1 Caractéristiques électriques

(Toutes les précisions sont référencées à 23°C ± 1°C)

2.1.1 Mesure de courant

(DC, valeur efficace DC , valeur efficace AC)

Plage de mesure 0 - 1000A DC ou
crête AC

Gammes automatiques 40A/ 400A / 1000A

Résolution 10mA (40A)
100mA (400A)
1A (1000A)

Précision

I > 5A ± 1,5% affichage
± 5 chiffres

I ≤ 5A ± 0.15A

Crête

I > 5A ± 2.5% lecture ± 5
chiffres

I < 5A ± 0.15A

CF (facteur de crête)

1 ≤ CF < 3 ± 3% lecture ± 5 chiffres

3 ≤ CF < 5 ± 5% lecture ± 5 chiffres

Résolution 0,01

Rpl (ondulation)

2% ≤ RPL < 100% . ± 3% lecture ± 5 chiffres

100% ≤ RPL < 600% ± 5% lecture ± 5 chiffres

Résolution 0,1%

$I_{DC} \geq 1A, I_{AC} \geq 0.5A$

Toutes mesures DC et 10Hz à 1kHz. Surcharge maximum 10000A ou RMS x fréquence < 400 000 Les ampères RMS sont en valeur efficace vraie.

Analyse d'harmoniques

THD (Distortion harmonique totale)

1% ≤ THD < 100% . ± 3% lecture ± 5 chiffres

100% ≤ THD < 600% ± 5% lecture ± 5 chiffres

Résolution 0,1%

DF (Facteur de distortion)

1% ≤ DF < 100% ... ± 3% lecture ± 5 chiffres

100% ≤ DF < 600% ± 5% lecture ± 5 chiffres

Résolution 0,1%

Toutes mesures jusqu'au 25^e harmonique. Gamme de fréquence F_0 45Hz à 65Hz

$I_{acrms} \geq 1A$

2.1.2 Mesure de tension

(DC, valeur efficace DC, valeur efficace AC)

Plage de mesure 0 - 600V DC ou en valeur efficace AC

Gammes automatiques 400V / 600V

Résolution 100mV (400V)
1V (600V)

Précision

$V > 40V$ $\pm 1\%$ affichage ± 5 points
 $V \leq 40V$ $\pm 1V$

Crête

$V > 40V$ $\pm 5\%$ lecture ± 5 chiffres
 $V < 40V$ $\pm 1V$

CF (facteur de crête)

$1 \leq CF < 3$ $\pm 3\%$ lecture ± 5 chiffres
 $3 \leq CF < 5$ $\pm 5\%$ lecture ± 5 chiffres
Résolution 0,01

Rpl (ondulation)

$2\% \leq RPL < 100\%$.. $\pm 3\%$ lecture ± 5 chiffres
 $100\% \leq RPL < 600\%$ $\pm 5\%$ lecture ± 5 chiffres
Résolution 0,1%

$V_{DC} > 20V$, $V_{AC} > 4V$

Toutes mesures DC et 10Hz à 1kHz. Surcharge maximum 1000V RMS. Volts RMS correspond à une mesure de vraie valeur efficace (AC + DC)

Analyse d'harmoniques

THD (Distortion harmonique totale)

$1\% \leq THD < 100\%$. $\pm 3\%$ lecture ± 5 chiffres
 $100\% \leq THD < 600\%$ $\pm 5\%$ lecture ± 5 chiffres
Résolution 0,1%

DF (Facteur de distortion)

$1\% \leq DF < 100\%$ $\pm 3\%$ lecture ± 5 chiffres
 $100\% \leq DF < 600\%$ $\pm 5\%$ lecture ± 5 chiffres
Résolution 0,1%

Toutes mesures jusqu'au 25^e harmonique. Gamme de fréquence F_0 45Hz à 65Hz

$V_{acrms} > 20V$

2.1.3 Mesures des W (monophasé et triphasé)

(DC, valeur efficace DC, valeur efficace AC)

Plage de mesure 600kW DC ou 425kW AC

Gammes automatiques 4kW, 40kW, 400kW, 600kW

Résolution 1W (4kW)
10W (40kW)
100W (400kW)
1kW (600kW)

Précision.....	2,5% affichage ± 5 points
W $1\emptyset \leq 0,5\text{kW}$	± 0,015kW
W $3\emptyset \leq 1,0\text{kW}$	± 0,050kW

2.1.4 Mesure des VA (monophasé et triphasé)

(DC, valeur efficace DC, valeur efficace AC)

Plage de mesure	0-600kVA DC 425kVA AC
Gammes automatiques	4Kva, 40kVA, 400kVA, 600kVA
Résolution.....	1VA (4kVA) 10VA (40kVA) 100VA (400kVA) 1kVA (600kVA)

Précision

VA $\geq 0,5\text{kVA}$	± 2,5% affichage ± 5 points
VA $\leq 0,5\text{kVA}$	± 0,015kVA

2.1.5 Mesure des VAR (monophasé et triphasé)

(valeur efficace AC)

Plage de mesure	0-425kVAR
Gammes automatiques	4kVAR, 40kVAR, 400kVAR, 600kVAR
Résolution.....	1VAR (4kVAR) 10VAR (40kVAR) 100VAR (400kVAR) 1kVAR (600kVAR)

Précision

VAR > 4kVAR	± 2,5% affichage ± 5 points
VAR < 4kVAR	± 0,25kVAR

Gamme de facteur

de puissance

0,99 > PF > 0,3

2.1.6 Facteur de puissance (monophasé)

Plage de mesure	0,3 cap ... 1,0 ... 0,3 ind. (72,5° cap ... 0° ... 72,5° ind,)
Résolution.....	0,01
Précision.....	± 0.02 (45-65Hz) ± 0,01

Toutes mesures (Watts/VA/VAR/PF)

Gamme de fréquences.....	10Hz à 1kHz
Gamme de tensions	40V à 600V RMS
Gamme de courant.....	5A à 700A RMS
Surcharge.....	1000V / 10000A

2.1.7 Mesure de fréquence

(A partir de sources de courant ou tension)

Plage de mesure

I ≥ 1A 10Hz à 400Hz

I ≥ 5A 10Hz à 1kHz

Résolution 0,1Hz

Précision

40 - 70Hz ± 0,5% affichage

20 – 1kHz ± 1% affichage

Gamme de courant 1A à 700A RMS

Gamme de tensions 10V à 600V RMS

2.1.8 Sortie numérique

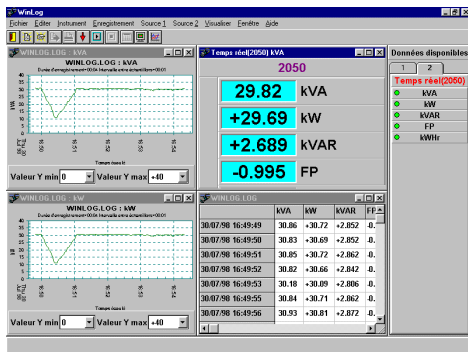
Une interface pour PC (WinLog) est disponible en option pour l'acquisition des données. La pince transfère la valeur affichée. Des données supplémentaires sont transférées en modes Watts, Hz et crête:

Fonction

Watts Watts, VA, VAR, PF
Hz Hertz, volts ou ampères
Crête (LH1060) Pk, THD, DF, CF, Rpl et
Forme d'onde
Débit 9600 bauds

Sortie

Le logiciel WinLog est un logiciel résident pour les pinces wattmétriques de la série LH et Analyst. Ce logiciel est utilisé pour charger en temps réel les mesures (Analyst) ou en différé (donnée enregistrées) pour la pince LH, sur un ordinateur de type PC pour analyse des données-

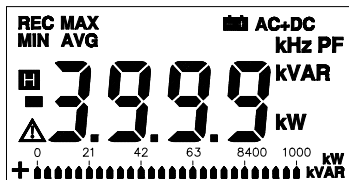


Caractéristiques principales:

- Utilisation aisée sous Windows
- Présentation des données sous diverses formes: copie de l'écran de la pince, tableau, graphe.
- Analyse d'harmoniques à partir des courbes.
- Enregistrement de jusqu'à 5 paramètres
- Exportation de données vers d'autres Applications

2.2 Caractéristiques générales

2.2.1 Affichage



Affichage jusqu'à 4000, caractères de 10mm de hauteur.



Voyant de pile faible

MIN
MAX
AVG



Affichage en mode REC,
Min, Max ou Moyenne



HOLD



Avertissement (voir manuel)

AC + DC

Identifie AC, DC ou AC + DC



Bargraphe

2.2.2 Alimentation

Pile alcaline de 9V PP3, NEDA1604 ou CEI 6LR61
Autonomie type de 12 heures en fonctionnement continu.

2.2.3 Conditions d'ambiance

RESERVE A L'USAGE EN INTERIEUR

Conditions de référence. Toutes les précisions sont référencées à 23°C ± 1°C

Coefficient de température (courant) ±0,1% de la lecture par °C

Coefficient de température (tension) ±0,1% de la lecture par °C

Température de fonctionnement 0°C à 50°C

Humidité relative maximum 80% pour des températures jusqu'à 31°C diminuant linéairement à 50% à 40°C

Température de stockage -20°C à +60°C

Altitude d'utilisation maximum 2000m

Données mécaniques

Dimensions..... Longueur 251mm

Largeur 98mm

Epaisseur

52mm

Poids.....

500g

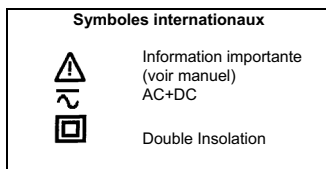
Matériau du boîtier

Bayblend T85




Ouverture des mâchoires.....	55mm
Accessoires.....	Sondes de mesure de tension Câble d'interface* Sacoche de transport Manuel d'utilisation
Nettoyage.....	Cet appareil peut être nettoyé avec un chiffon imprégné d'isopropanol. Ne pas utiliser de produits abrasifs ou autres solvants.

*Accessoire en option (WinLog)

3. MODE D'EMPLOI



On choisit la fonction à l'aide d'un commutateur rotatif comportant les positions suivantes :

OFF	Pince éteinte
V 	Volts RMS.
A 	Ampères RMS
W 	Watts RMS
W3Ø	Watts en triphasé RMS
Hz	Fréquence
V Pk (LH1060)	Volts crête, THD, DF, CF, Rpl
A Pk (LH1060)	Ampères crête, THD, DF, CF, Rpl

Lorsqu'on met la pince en marche, cette dernière entre en mode étalonnage pendant lequel le message CAL est affiché. Pendant cette période, la pince ne doit en aucun cas être sur des conducteurs de courant.

3.1 Mesure de courant

3.1.1 Valeur efficace vraie

- **Débrancher tous les cordons de mesure de tension de l'instrument.**
- Placer le sélecteur rotatif sur Ampères.
- Appuyer sur la poignée pour ouvrir les mâchoires puis placer la pince autour du conducteur de courant comme illustré dans la Fig. 2.
- Lire l'affichage.
- A negative value indicates a DC current flowing in the opposite direction to the arrow on the case.
- Une valeur négative indique que le courant continu circule dans le sens opposé à la flèche qui se trouve sur le boîtier
- Figer l'affichage à l'aide du bouton HOLD/ZERO. Maintenir la pression pendant 2 secondes pour remettre l'affichage à zéro.
- Appuyer sur le bouton REC puis maintenir la pression pendant 2 secondes pour activer le mode REC.
- Appuyer à nouveau sur le bouton REC pour afficher alternativement le Min , le Max , la moyenne. Appuyer sur le bouton REC puis le maintenir pendant 2 secondes pour sortir du mode REC.

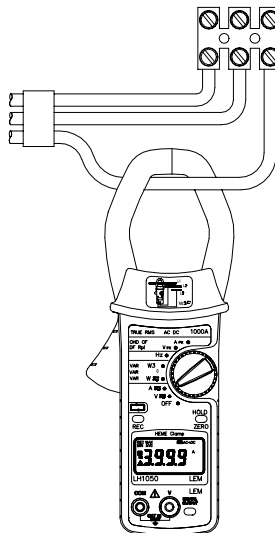




Fig. 2
Mesure de courant

3.1.2 Mesure de Crête/ THD/ DF/ CF/ Rpl LH1060

- Amener le sélecteur rotatif en position Amps Pk
- Appuyer sur la poignée pour ouvrir les mâchoires puis placer la pince autour du conducteur de courant comme illustré dans la Fig. 2.
- Lire l'affichage.
- Utiliser le bouton  pour parcourir les mesures de THD, DF, CF, Ondulations. Le bargraphe affiche la valeur de crête du courant dans tous les modes.
- Presser le bouton HOLD/ZERO pour figer l'affichage. Dans le mode Peak, la fonction Smart Hold sauvegarde tous les paramètres de qualité qui peuvent ensuite être visualisés par pression du bouton .

3.2 Mesure de tension

AVERTISSEMENT DE SECURITE

Pour éviter tout risque d'électrocution et de détérioration de l'appareil, ne pas tenter de mesurer des tensions pouvant dépasser la gamme maximum de la pince - 600V eff. et 1kHz

3.2.1 Valeur efficace vraie

- Placer le sélecteur rotatif sur Volts
- Introduire les cordons de mesure dans les fiches situées sur le devant de l'instrument, le cordon rouge dans la borne V et le cordon noir dans la borne COM, comme illustré dans la Fig. 3.
- Appliquer les cordons de test aux bornes du composant contrôlé et lire la tension affichée.
- Appuyer sur le bouton HOLD / ZERO pour figer l'affichage.
- Appuyer sur le bouton REC et le maintenir pendant 2 secondes pour activer le mode REC.
- Appuyer à nouveau sur le bouton REC pour afficher alternativement le Min, le Max, la moyenne.
Appuyer sur le bouton REC et le maintenir pendant 2 secondes pour sortir du mode REC.

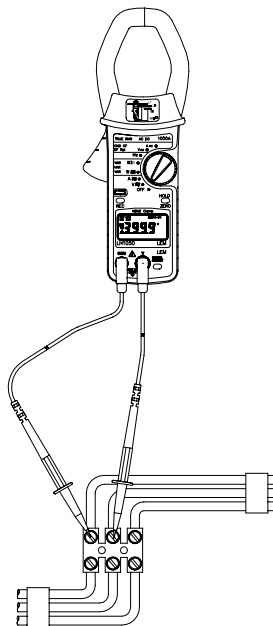




Fig. 3
Mesure de tension

3.2.2 Mesure de Crête/ THD/ DF/ CF/ Rpl (ondulation) LH1060

- Amener le sélecteur rotatif en position Volts Pk
- Appuyer sur la poignée pour ouvrir les mâchoires puis placer la pince autour du conducteur de courant comme illustré dans la Fig. 3.
- Utiliser le bouton  pour parcourir les mesures de THD, DF, CF, Ondulations. Le bargraphe affiche la valeur de crête de la tension dans tous les modes.
- Presser le bouton HOLD/ZERO pour figer l'affichage. Dans le mode Peak, la fonction Smart Hold sauvegarde tous les paramètres de qualité qui peuvent ensuite être visualisés par pression du bouton .

3.3 Mesure de puissance (monophasé)

- Placer le sélecteur rotatif sur W.
- Introduire les cordons de mesure dans les fiches situées sur le devant de l'instrument, le cordon rouge dans la borne V et le cordon noir dans la borne COM.

- Appuyer sur la poignée pour ouvrir les mâchoires puis placer la pince autour du conducteur de courant, comme illustré dans la Fig. 4.
- Appliquer les cordons de test aux bornes du circuit contrôlé et lire la mesure affichée. L'affichage d'une puissance active négative signifie que l'énergie circule dans le sens opposé de la flèche sur le boîtier de la pince.
- Utiliser le bouton VAR VA PF/REC pour afficher alternativement les W, VA, VAR, PF. En mode PF le bargraphe affiche les watts correspondants. L'affichage d'un facteur de puissance négatif signifie que le courant est en retard sur la tension (charge inductive).
- Appuyer sur le bouton et le maintenir pendant plus de 2 secondes pour entrer ou sortir du mode REC. En appuyant une seule fois sur le bouton, on peut afficher les lectures MIN, MAX, AVE et instantanée l'une après l'autre.
- Appuyer sur le bouton HOLD / ZERO pour figer l'affichage. En mode watts monophasé, la fonction Smart Hold sauvegarde tous les paramètres, qu'on peut alors visualiser en appuyant sur le bouton VA, VAR, PF ou en mettant le sélecteur rotatif sur la position requise.

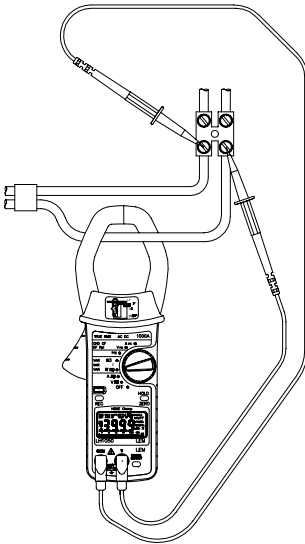


Fig. 4
Mesure de puissance

3.4 Mesure de puissance (3Ø, triphasé)

- Mettre le commutateur rotatif sur W3Ø.
- Introduire les cordons de mesure dans les fiches situées sur le devant de l'instrument, le cordon rouge sur la borne V et le cordon noir sur la borne COM.
- Appuyer sur la poignée pour ouvrir les mâchoires et placer la pince autour du conducteur de courant de phase L1 comme illustré dans la Fig. 5.
- Appliquer les cordons de mesure au circuit à contrôler.
- Le câble positif sur L2 et le câble négatif sur L3.
- Lire la valeur affichée. Utiliser le bouton VAR VA PF/REC pour afficher alternativement les VA, VAR, PF. En mode PF, le bargraphe affiche les watts correspondants.
- Appuyer sur le bouton REC et maintenir pendant plus de 2 secondes pour entrer ou sortir du mode REC. En appuyant une seule fois sur le bouton, on peut lire MIN,MAX,AVE et la mesure instantanée.
- Appuyer sur le bouton HOLD / ZERO pour figer l'affichage. En mode watts triphasé, la fonction Smart Hold sauvegarde tous les autres paramètres de puissance, qu'on peut alors visualiser en utilisant le bouton VA VAR PF.

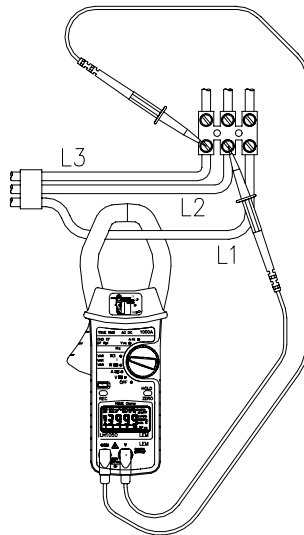


Fig. 5
Mesure de puissance 3Ø

3.5 Mesure de fréquence

- Mettre le sélecteur rotatif sur Hz.
- Introduire les cordons de mesure dans les fiches situées sur le devant de l'instrument, le cordon rouge dans la borne V et le cordon noir dans la borne COM.
- Pour mesurer la fréquence de la tension, appliquer les cordons de mesure au circuit comme indiqué dans la Fig. 3 et lire l'affichage.
- Pour mesurer la fréquence du courant, appuyer sur la poignée pour ouvrir les mâchoires puis placer la pince sur le conducteur de courant, comme illustré dans la Fig. 2 et lire l'affichage.
- Lorsqu'il est configuré pour mesurer la puissance (Fig. 4) avec les câbles de tension connectés et la pince autour du conducteur, l'instrument affiche la fréquence de la source de courant (si ARMS > 1A). Si la ARMS < 1A, une mesure de la fréquence de tension est effectuée (si VRMS > 10V) ; autrement, ---. est affiché.
- Appuyer sur le bouton HOLD / ZERO pour figer l'affichage
- Le bargraphe affiche la valeur de courant ou de tension correspondante.
- Appuyer sur le bouton VAR VA PF REC et le maintenir pendant plus de 2 secondes pour entrer ou sortir du mode REC. En appuyant une seule fois, on obtient les lectures MIN, MAX, AVG.

3.6 Enregistrement

Un curseur situé dans le compartiment de la pile valide la sortie de données. Lorsque la sortie de données est validée, la fonction d'arrêt automatique est interdite pour permettre leur enregistrement en continu.

Position du curseur	Arrêt automatique interdit	Sortie de données
OFF	Validé	Invalidé
ON	Invalidé	Validé

Un câble d'interface permettant de connecter la pince sur le port série d'un PC, ainsi qu'un logiciel exécutable sous Windows (WinLog), sont disponibles comme accessoires optionnels.

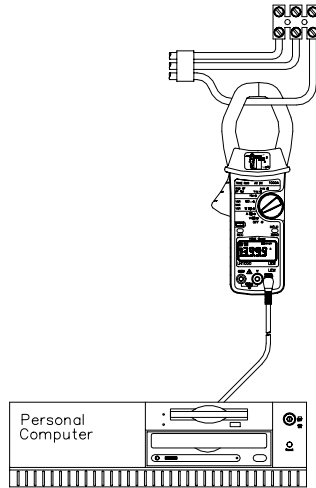



Fig. 6
Mesure de courant/Enregistrement

3.7 Rétroéclairage

En mode V, A, Hz, la touche  ALLUME ou ETEINT le rétroéclairage.

4. DÉFINITIONS TECHNIQUES

THD	Distorsion harmonique totale, niveau de distorsion harmonique sous forme de pourcentage de la valeur de la forme de l'onde à la fréquence fondamentale.
DF	Facteur de distorsion, niveau de distorsion harmonique sous forme de pourcentage de la valeur RMS totale de l'onde.
F_0	Fréquence fondamentale en Hz
CF	Facteur de crête, rapport entre la valeur de crête et la valeur RMS
Rpl	Oscillations résiduelles, valeur RMS en CA sous forme de pourcentage de la composante CC
Pk	valeur maximum positive ou négative (> 2ms) d'une onde répétitive. Ne s'applique pas à un événement unique.

5. SECURITE

La pince est conçue conformément à la catégorie d'installation CEI1010-2-032 (catégorie de surtension) III 600V degré de pollution 2 et UL 3111-1. La gamme de produits est conforme aux Directives basse tension

CEE73/23 etCEE/93/68.

CEI 1010 est un standard de sécurité au caractéristiques suivantes :

- les catégories d'installation I à IV rapportent la tension de service maximum aux surtensions transitoires susceptibles de se produire dans l'environnement de la mesure. Pour la gamme d'instruments LH, 600V CATIII, les transitoires prévisibles ne doivent pas dépasser une valeur de crête de 6kV.
- Dans un environnement au degré de pollution 2, la conception interne de l'instrument lui permet de supporter des conductivités transitoires dues à la condensation.

Il incombe à l'opérateur d'utiliser la pince de manière sûre. L'instrument ne peut être utilisé que par un personnel qualifié et/ou autorisé.

Si l'appareil est utilisé de manière non conforme aux spécifications du fabricant, la protection fournie par l'appareil peut être altérée.

Tension maximum de sécurité

Courant : 600V RMS MAXIMUM ou DC entre un conducteur non isolé et la terre et de fréquence maximum 1kHz. Cette limite ne s'applique qu'aux conducteurs dénudés.

Tension : 600V RMS MAXIMUM ou DC entre un conducteur chargé et la terre. 600VRMS MAXIMUM ou DC entre les bornes V et COM et de fréquence maximum 1kHz.

Information importante


- La pince est réservée à l'usage à l'intérieur uniquement.
- Ne pas essayer de mesurer des courants ou des tensions excédant la gamme maximum de la pince.
- L'appareil n'est pas étanche et NE DOIT PAS entrer en contact avec de l'eau.
- Contrôler fréquemment les cordons de mesure et l'appareil pour s'assurer qu'ils ne sont pas endommagés. Si la pince présente des dégâts physiques ou ne fonctionne pas correctement, ne pas l'utiliser.

UTILISER UNIQUEMENT DES CORDONS DE MESURE DE TENSION AUTORISES SELON LA NORME CEI 1010-2-031. (600V CAT III niveau de pollution 2).

6. REMPLACEMENT DE LA PILE

La pose d'une pile autre que la pile spécifiée invalide la garantie.

Ne poser qu'une pile alcaline 9V MN1604, CEI 6LR61 ou de type équivalent.

 apparaîtra sur la ligne supérieure de l'affichage à cristaux liquides pour indiquer que la tension minimum de fonctionnement de la pile a été atteinte.

AVERTISSEMENT DE SECURITE

Avant de retirer le couvercle de la trappe à pile, s'assurer que l'appareil est débranché de toute source de tension externe. Pour s'en assurer, retirer tous les cordons.

Pour changer la pile, voir la Fig. 7.

- Arrêter la pince.
- Retirer la vis de fixation de la trappe à pile et retirer le couvercle
- Remplacer la pile usée.
- Remettre le couvercle et le fixer à l'aide de sa vis de retenue avant d'utiliser l'appareil.

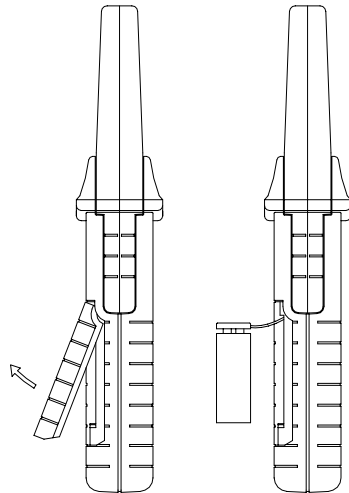


Fig. 7

Remplacement de la pile

7. GARANTIE

Cette pince LEM est garantie pièces et main d'oeuvre pour un an à compter de la date d'achat. Si l'appareil venait à fonctionner anormalement durant la période de garantie, nous nous réservons le droit de le réparer ou de le remplacer par un appareil neuf ou remis à neuf, après avoir établi que l'anomalie est bien due à une pièce ou à une fabrication défectueuse. Pour effectuer une réclamation sous garantie, nous renvoyer la pince en port payé en indiquant la nature du défaut. L'utilisation d'une pile autre que la pile spécifiée rend caduque la présente garantie.

Les produits prétendus défectueux par l'acheteur ne pourront pas faire l'objet d'une réclamation pour blessure, perte, détérioration ou dépense qu'elle quelle soit, encourue directement ou indirectement à la suite

des prétendus défauts, autrement qu'en cas de décès ou de blessure corporelle résultant de la négligence du vendeur.

Aucune condition n'est stipulée ou sous-entendue et aucune garantie n'est donnée ou sous-entendue concernant la durée de vie ou l'usure des produits fournis ou encore leur adéquation à une utilisation particulière ou à des conditions spécifiques, quand bien même cette utilisation particulière ou ces conditions spécifiques auraient été communiquées au vendeur.

8. AUTRES PRODUITS

LEM offre une vaste gamme d'autres produits pour la vérification de l'efficacité des mesures de protection :

Appareils de mesure de terre: HANDY GEO,
SATURN GEO,
UNILAP GEO (X)

Installation testers: SATURN 100,
UNILAP 100,
UNILAP 100 (X)E

Testeurs d'installations électriques:
HANDY ISO,
SATURN ISO,
UNILAP ISO X,
UNILAP ISO 5kV

Pincés ampèremétrique: LH séries et
Analyst

Sondes de courant: PR séries et
LEM~Flex

Multimètres: Unigor séries

Une gamme complète d'accessoires est également disponible : interfaces (RS232, IrDA[®]), mémoire de données et logiciel PC permettant de générer les protocoles.

D'autres produits du groupe LEM comportent des systèmes permettant de surveiller et d'analyser le réseau et la qualité du réseau, ainsi que des transducteurs permettant de mesurer le courant et la tension.

LEM propose des solutions complètes pour vos mesures de courant, de tension ainsi que pour vos mesures de contrôle de la qualité du réseau - si vous souhaitez davantage d'informations, nos partenaires commerciaux sont à votre disposition dans le monde entier

**La politique de LEM étant d'améliorer
constamment ses produits, la société se réserve le
droit de modifier les spécifications ci-dessus sans
préavis**

Internationale Elektrosymbole



Achtung! Bitte lesen Sie dieses Handbuch vor Benützung des Meßgerätes genau durch.



Meßgerät ist durch verstärkte oder doppelte Isolierung geschützt.

INHALT	Seite
1 EINFÜHRUNG	2
1.1 Meßgerätfunktionen	3
2 TECHNISCHE DATEN	4
2.1 Elektrische Daten	4
2.2 Allgemeine Daten	8
3 BEDIENUNGSANLEITUNG	9
3.1 Strommessung	10
3.2 Spannungsmessung.....	11
3.3 Leistungsmessung (Einphasig)	12
3.4 Leistungsmessung (3Ø Dreiphasig).....	14
3.5 Frequenzmessung.....	15
3.6 Datenspeicherung	15
3.7 Hintergrundbeleuchtung	16
4 TECHNISCHE BEGRIFFE	16
5 SICHERHEIT	17
6 BATTERIEWECHSEL	18
7 GARANTIE	19
8 ANDERE PRODUKTE	19



1. EINFÜHRUNG

Die moderne Bauweise der LH-Meßgerätebaureihe gewährleistet zuverlässige und präzise Messungen bei unterschiedlichsten Arbeitsbedingungen. Zu den Meßfunktionen des Leistungsmessers zählen:

- Wechsel-/Gleichspannung, Wechsel-/Gleichstrom
- Watt, VA, Var, PF und Hz
- Echt Effektivwert bei komplizierten und verzerrten Wellenformen
- Eingebaute Dreiphasenleistung
- Balkendiagramm zur Doppelparameteranzeige
- EL-Hintergrundbeleuchtung für verbesserte Sichtbarkeit.
- REC-Modus und Smart Hold, um alle verfügbaren Anzeigen der Leistungsmessung zu speichern.
- Digitalausgabe zur Datenspeicherung*

Zusätzliche Merkmale für LH1060

- Messung von Spitzenspannung und strom
- Messung von THD, Oberwellen-Klirrfaktor, Crest Faktor und DC Rippel
- Oberschwingungsanalyse der digitalisierten Kurvenform*

Die LH-Meßgerätebaureihe erfüllt aktuelle internationale Richtlinien und Normen hinsichtlich Sicherheit und elektromagnetischer Verträglichkeit.

- Europäische Niederspannungsrichtlinien 73/23/EWG und 93/68/EWG
- Europäische EMV-Richtlinien 89/336/EWG und 93/68/EWG

Sicherheitsnormen

IEC 1010-1 : 1992-09 Sicherheitsvorschriften für Elektroausrüstung für Meß-, Regel- und Laborzwecke.

Teil 2-032 : 1994-12 Sondervorschriften für handgeführte Stromklemmen für elektrische Messungen und Prüfungen

Teil 2-031 : 1993-02 Sondervorschriften für handgeführte Sondengeräte für elektrische Messungen und Prüfungen

600V Kat III Verschmutzungsgrad 2

EMV-Normen

RF Immission und Emission

BS EN 61326 : 1998 Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Richtlinien

RF Immunity. Störfestigkeit, Anhang C, Klasse A.

RF Emissions. Störaussendung. Grenzwerte für Geräte der Klasse B.

* Erfordert wahlweises Zubehör (WinLog)

1.1 Meßgerätfunktionen

Die Hauptfunktionen des Meßgerätes sind wie folgt:
(siehe Abb. 1)

- (1) Zangenbacken für Strommessung
- (2) Zangenöffnungshebel
- (3) Drehschalter für Betriebsartauswahl
- (4) Taste drücken um im Watt Modus zwischen VA, VAR und PF zu wählen. Im V/A-Spitzen (Pk) Modus (LH1060) kann mit der Taste zwischen THD, DF, CF und Welligkeitsfaktor gewählt werden.
- (5) Taste drücken und für 2 Sekunden halten, um den REC-Modus zu aktivieren (Min., Max, AVG) In den Funktionen V, A, Hz wird die Displaybeleuchtung ein- oder ausgeschaltet
- (6) Der HOLD-Drucktaster dient zur Speicherung eines kompletten Datensatzes in der Einphasen-Betriebsart. Für Ampère ZERO den Drucktaster 2 Sekunden drücken.
- (7) Digitalausgabe zur Datenübertragung an einen PC
- (8) und (8) – Meßkabelanslußklemmen

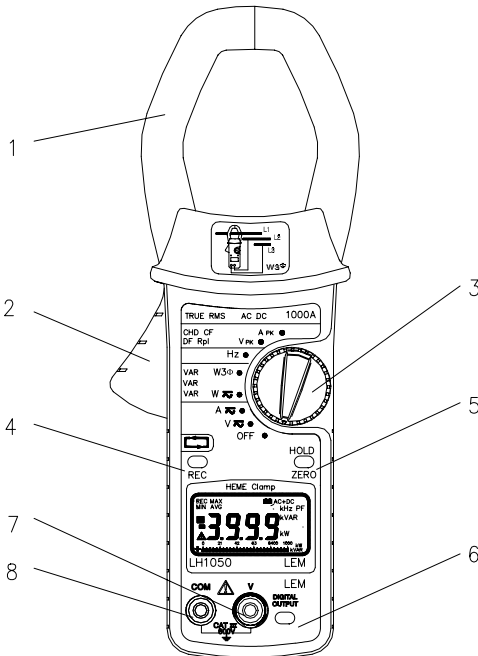


Abb. 1
Meßgerätfunktionen

2. TECHNISCHE DATEN

2.1 Elektrische Daten

(Alle angegebenen Genauigkeiten sind auf $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ bezogen.)

2.1.1 Strommessung

(DC, DC eff, AC eff)

Meßbereich..... 0 - 1000A DC / AC Spitze

Autom. Bereichswahl..... 40A/ 400A / 1000A

Auflösung..... 10mA im 40A-Bereich
100mA im 400A-Bereich
1A im 1000A-Bereich

Genauigkeit

I > 5A $\pm 1,5\%$ des Meßwertes
 ± 5 Digit
I \leq 5A $\pm 0.15\text{A}$

Maximum

I > 5A $\pm 2.5\%$ v. M ± 5 Digit
I < 5A $\pm 0.15\text{A}$

CF (Spitzenfaktor)

$1 \leq \text{CF} < 3$ $\pm 3\%$ v. M ± 5 Digit
 $3 \leq \text{CF} < 5$ $\pm 5\%$ v. M ± 5 Digit
Auflösung..... 0,01

Rpl (Welligkeitfaktor)

$2\% \leq \text{RPL} < 100\%$. $\pm 3\%$ v. M ± 5 Digit
 $100\% \leq \text{RPL} < 600\%$ $\pm 5\%$ v. M ± 5 Digit
Auflösung..... 0,1%

$I_{\text{DC}} \geq 1\text{A}$, $I_{\text{DC}} \geq 0.5\text{A}$

Sämtliche Messungen DC und 10Hz bis 1kHz.

Maximale Überlast: 10.000A oder Effektivwert x

Frequenz < 400.000. Bei A_{eff} handelt es sich um eine
Echt-Effektivwertmessung.

Oberwellenanalyse

THD (Grundwellen-Klirrfaktor)

$1\% \leq \text{THD} < 100\%$. $\pm 3\%$ v. M ± 5 Digit
 $100\% \leq \text{THD} < 600\%$ $\pm 5\%$ v. M ± 5 Digit
Auflösung..... 0,1%

DF (Oberwellen-Klirrfaktor)

$1\% \leq \text{DF} < 100\%$... $\pm 3\%$ v. M ± 5 Digit
 $100\% \leq \text{DF} < 600\%$ $\pm 5\%$ v. M ± 5 Digit
Auflösung..... 0,1%

Sämtliche Messungen bis zur 25th harmonischen.

Frequenzbereich F_0 45Hz bis 65Hz

$I_{\text{acrms}} \geq 1\text{A}$

2.1.2 Spannungsmessung

(DC, DC eff, AC eff)

Meßbereich 0 - 600V DC oder AC Eff.
Autom. Bereichswahl 400V / 600V
Auflösung 100mV im 400V-Bereich
1V im 600V-Bereich

Genauigkeit

$V > 40V$ $\pm 1\%$ des Meßwertes
 ± 5 Digit
 $V \leq 40V$ $\pm 0,8V$

Maximum

$V > 40V$ $\pm 5\%$ v. M ± 5 Digit
 $V < 40V$ $\pm 1V$

CF (Spitzenfaktor)

$1 \leq CF < 3$ $\pm 3\%$ v. M ± 5 Digit
 $3 \leq CF < 5$ $\pm 5\%$ v. M ± 5 Digit
Auflösung 0,01

Rpl (Welligkeitsfaktor)

$2\% \leq RPL < 100\%$.. $\pm 3\%$ v. M ± 5 Digit
 $100\% \leq RPL < 600\%$ $\pm 5\%$ v. M ± 5 Digit
Auflösung 0,1%

$V_{DC} > 20V$, $V_{DC} > 4V$

Sämtliche Messungen DC und 10Hz bis 1kHz Maximale Überlast 1000V RMS. Volts RMS bedeutet eine Echteffektivwertmessung (Auswertung von AC + DC)

Oberwellenanalyse

THD (Grundwellen-Klirrfaktor)

$1\% \leq THD < 100\%$. $\pm 3\%$ v. M ± 5 Digit
 $100\% \leq THD < 600\%$ $\pm 5\%$ v. M ± 5 Digit
Auflösung 0,1%

DF (Oberwellen-Klirrfaktor)

$1\% \leq DF < 100\%$ $\pm 3\%$ v. M ± 5 Digit
 $100\% \leq DF < 600\%$ $\pm 5\%$ v. M ± 5 Digit
Auflösung 0,1%

Sämtliche Messungen bis zur 25th harmonischen.
Frequenzbereich F_0 45Hz bis 65Hz

$V_{acrms} > 20V$

2.1.3 Wattmessungen (einphasig und dreiphasig)

(DC, DC eff, AC eff)

Meßbereich 0 - 600kW DC oder
425kW im AC-Betrieb
Autom. Bereichswahl 4kW, 40kW, 400kW,
600kW
Auflösung 1W im 4kW Bereich
10W im 40kW-Bereich
100W im 400kW-Bereich
1kW im 600kW-Bereich
Genauigkeit 2,5% des Meßwertes

	± 5 Digit
W $1\varnothing \leq 0,5\text{kW}$	± 0,015kW
W $3\varnothing \leq 1,0\text{kW}$	± 0,050kW

2.1.4 VA-Messung (einphasig und dreiphasig)

(DC, DC eff, AC eff)

Meßbereich.....	0-600kVA DC oder 425kVA im AC-Betrieb
Autom. Bereichswahl.....	4kVA, 40kVA, 400kVA, 600kVA
Auflösung.....	1VA im 4kVA-Bereich 10VA im 40kVA-Bereich 100VA im 400kVA- Bereich 1kVA im 600kVA-Bereich
Genauigkeit	
VA $\geq 0,5\text{kVA}$	2,5% des Meßwertes ± 5 Digit
VA $\leq 0,5\text{kVA}$	± 0,015kW

2.1.5 VAR-Messung (einphasig und dreiphasig)

(AC eff)

Meßbereich.....	0-425kVAR
Autom. Bereichswahl	4kVAR, 40kVAR, 400kVAR, 600kVAR
Auflösung.....	1VAR im 4kVAR Bereich. 10VAR im 40kVAR- Bereich. 100VAR im 400kVAR-Bereich. 1kVAR im 600kVAR- Bereich
Genauigkeit	
VAR > 4kVAR	2,5% des Meßwertes ± 5 Digit
VAR < 4kVAR	± 0,25kVAR
Leistungsfaktorbereich	0,99 > PF > 0,3

2.1.6 Leistungsfaktor (einphasig)

Meßbereich	0,3 kap ... 1,0... 0,3 ind. (72,5° kap 0°.... 72,5° ind.)
Auflösung.....	0,01
Genauigkeit	± 0,02 (45-65Hz) ± 0,01

Sämtliche Messungen (Watts/VA/VAR/PF)

Frequenzbereich.....	10Hz bis 1kHz
Spannungsbereich	40V bis 600V Eff
Strombereich	5A bis 700A Eff
Maximale Überlast:.....	1000V / 10.000A

2.1.7 Frequenzmessung

(Von Strom- bzw. Spannungsquellen)

Meßbereich

$I \geq 1A$	10Hz bis 400Hz
$I \geq 5A$	10Hz bis 1kHz
Auflösung	0,1Hz
Genauigkeit	
40 - 70Hz.....	$\pm 0,5\%$ des Meßwertes
10 - 1000Hz.....	$\pm 1\%$ des Meßwertes
Strombereich	1A bis 700A Eff
Spannungsbereich	10V bis 600V Eff

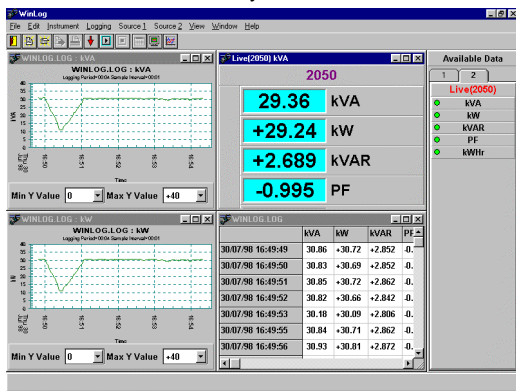
2.1.8 Digitalausgabe

Ein Digitalanschluß an einen PC(WinLog) kann als wahlweises Zusatzzubehör zur Datenspeicherung bereitgestellt werden. Das Instrument gibt den angezeigten Wert aus. Zusätzliche Daten werden in Watt-, Hz- und Maximum (Pk)-Einstellung gesendet:

Funktion	Ausgabe
Watt.....	Watt, VA, VAR, PF
Hz.....	Hertz, Volt oder Ampere
Maximum.....	Pk, THD, DF, CF, RPI und waveform.
Baudrate.....	9600 baud

WinLog

WinLog ist die PC-residente Software für die Leistungsmesser LH und Analyst. Die Software wird zum ununterbrochenen Loggen elektrischer Leistungsmessungen per PC oder zum Herunterladen gespeicherter Daten (nur beim Modell Analyst) in einen PC, zwecks weiterer Analyse, benutzt.

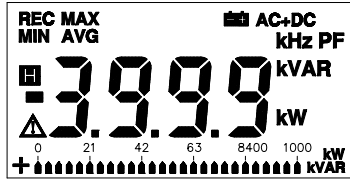


Zu den Hauptmerkmalen zählen:

- Benutzerfreundliches Windows-Format
- Datenwiedergabe als Meßwert, in Tabellen- und Graphform
- Oberwellen-Analyse von Wellenformen (LH1060)
- Loggen von bis zu 5 Parametern
- Simples Exportieren von Daten und Trends in andere Anwendungen

2.2 Allgemeine Daten

2.2.1 Anzeige



4-stellige Angabe mit 10 mm großen Zeichen.



Anzeige für schwache Batterie

MIN

MAX

AVE

Speicherbetrieb -
Minimum-, Maximum-
und Mittelwertanzeige



Hold



ACHTUNG (Siehe Handbuch)

AC+DC

Erkennt AC, DC oder AC + DC



Balkendiagrammanzeige

2.2.2 Stromversorgung

Batterietyp 9V Alkali PP3, NEDA1604 oder IEC 6LR61

Die Batterielebensdauer gewährleistet normalerweise einen Dauerbetrieb von 12 Stunden.

2.2.3 Umgebung

NICHT FÜR DEN GEBRAUCH IM FREIEN BESTIMMT.

Bezugsbedingungen: Alle angegebenen Genauigkeiten sind auf $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ bezogen.

Temperaturkoeffizient des Stroms: $\pm 0,1\%$ des Meßwertes pro $^{\circ}\text{C}$

Temperaturkoeffizient der Spannung: $\pm 0,1\%$ des Meßwertes pro $^{\circ}\text{C}$

Betriebstemperatur: 0°C bis 50°C (32°F bis 122°F)

Maximale relative Luftfeuchtigkeit: 80% für Temperaturen bis zu 31°C (87°F), linear abnehmend bis 50% relative Luftfeuchtigkeit bei 40°C (104°F)

Lagertemperatur: -20°C bis $+60^{\circ}\text{C}$ (-4°F bis 140°F)

Maximale Einsatzhöhe: 2000m.

2.2.4 Mechanische Daten

Abmessungen	Länge	251mm	
	Breite	98mm	
	Tiefe	52mm	
Gewicht		500g / 1,1 lbs	
Gehäusematerial....		Bayblend T85	
Zangenöffnung		52mm	
Zubehör.....		Meßleitungen Digitalanschlußleitung * Tragetasche Bedienungsanleitung	
Reinigung		Das Gerät kann mit einem in Isopropanol	getränktes Tuch gereinigt werden. Es sind weder Scheuer- noch Lösungsmittel zur Reinigung zu verwenden.

* Wahlweises Zubehör

3. BEDIENUNGSANLEITUNG



Die Gerätefunktion wird durch einen Drehschalter mit den folgenden Stellungen gewählt:-

OFF	Gerät abgeschaltet
V 	Wechsel- /Gleichspannung Echt- Effektivwert
A 	Wechsel-/Gleichstrom Echt-Effektivwert
W 	Watt Echt-Effektivwert
W3Ø	Dreiphasig Watt Echt- Effektivwert
Hz	Frequenz
V Pk	Spitzenspannung, THD, DF, CF, Welligkeitsfaktor
A Pk	Spitzenstrom, THD, DF, CF, Welligkeitsfaktor

Beim Einschalten geht das Gerät in den Kalibrierbetrieb über, wobei CAL angezeigt wird. Das Meßgerät darf zu diesem Zeitpunkt nicht an einen stromführenden Leiter geklemmt werden.

3.1 Strommessung

3.1.1 TrueRMS-Messung

- **Alle Spannungsmeßkabel vom Instrument abziehen.**
- Den Drehschalter auf Ampère stellen.
- Den Zangenöffnungshebel drücken, um die Backen zu öffnen und sie, wie in Abb. 2 dargestellt, um den stromführenden Leiter herumzulegen.
- Die Anzeige lesen.
- Negative Werte zeigen einen Gleichstrom entgegen der Pfeilrichtung am Gerät an.
- Mit der HOLD / ZERO-Taste die Anzeige halten. Um die Anzeige auf Null zu stellen, die Taste (2 Sekunden) drücken.
- Zum Einschalten des Speicherbetriebes die REC-Taste (2 Sekunden) drücken.
- Zum Abrufen der Minimum-, Maximum- und Mittelwertanzeige die REC-Taste wiederholt drücken. Zum Verlassen des Speicherbetriebes die REC-Taste (2 Sekunden) drücken.

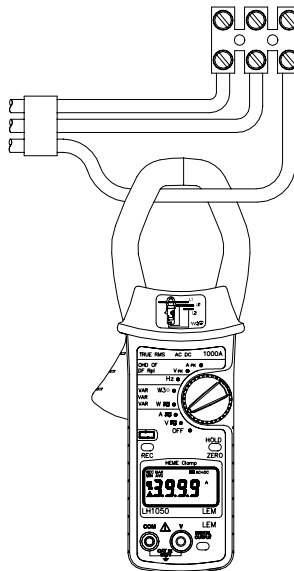




Abb. 2
Strommessung

3.1.2 Maximum/ THD/ DF/ CF/ Welligkeitsfaktor messung

- Drehschalter auf Ampere Pk (A_{Pk}) stellen
- Den Zangenöffnungshebel drücken, um die Backen zu öffnen und sie, wie in Abb. 2 dargestellt, um den stromführenden Leiter herumzulegen.
- Die Anzeige lesen.
-  Taste verwenden, um zwischen THD, DF, CF und Welligkeitsfaktor zu wählen. Das Balkendiagramm stellt in allen Modi den Stromspitzenwert dar.
- HOLD/ZERO Taste betätigen um die Anzeige einzufrieren. Im Spitzenmodus (Pk) speichert die Smart Hold Funktion alle Leistungsparameter, welche durch Drücken der  Taste abgerufen werden können.

3.2 Spannungsmessung

SICHERHEITSWARNUNG

Um mögliche Stromschläge und eine Beschädigung des Instrumentes zu vermeiden, ist eine Spannungsmessung außerhalb des maximalen Meßgerätbereiches, d.h. über $600 V_{eff}$ und 1kHz, zu unterlassen.

3.2.1 TrueRMS-Messung

- Den Drehschalter auf Volt stellen.
- Die Meßkabel in die Buchsen am Gerätevorderteil einsetzen. Dabei das rote Kabel mit dem Anschluß V und das schwarze Kabel mit dem Anschluß COM verbinden. Siehe Abb. 3.
- Die Meßkabel an den zu prüfenden Schaltkreis anlegen und die angezeigte Spannung ablesen.
- Mit der HOLD / ZERO-Taste die Anzeige halten.
- Zum Einschalten des Speicherbetriebes die REC-Taste (2 Sekunden) drücken.
- Zum Abrufen der Minimum-, Maximum- und Mittelwertanzeige die REC-Taste wiederholt drücken. Zum Verlassen des Speicherbetriebes die REC-Taste (2 Sekunden) drücken.

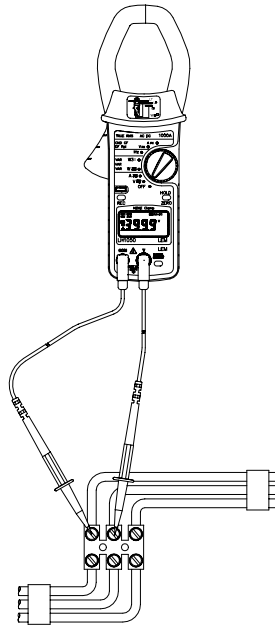




Abb. 3
Spannungsmessung

3.2.2 Maximum/ THD/ DF/ CF/ Welligkeitfaktor messung

- Drehschalter auf Volt Pk (V_{PK}) stellen
- Den Zangenöffnungshebel drücken, um die Backen zu öffnen und sie, wie in Abb. 3 dargestellt, um den stromführenden Leiter herumzulegen.
-  Taste verwenden, um zwischen THD, DF, CF und Welligkeitsfaktor zu wählen. Das Balkendiagramm stellt in allen Modi den Spannungsspitzenwert dar.
- HOLD/ZERO Taste betätigen um die Anzeige einzufrieren . Im Spitzenmodus (Pk) speichert die Smart Hold Funktion alle Leistungsparameter, welche durch Drücken der  Taste abgerufen werden können.

3.3 Leistungsmessung (Einphasig)

- Den Drehschalter auf Watt stellen.
- Die Meßkabel in die Buchsen am Gerätevorderteil einsetzen. Dabei das rote Kabel mit dem Anschluß V und das schwarze Kabel mit dem Anschluß COM verbinden.
- Den Zangenöffnungshebel drücken, um die Backen zu öffnen und sie, wie in Abb. 4 dargestellt, um den stromführenden Leiter herumzulegen.

- Die Meßkabel an den zu prüfenden Schaltkreis anlegen und die angezeigten Werte ablesen. Eine negative Anzeige der Leistung bedeutet einen entgegengesetzten Stromfluß zur Pfeilrichtung auf dem Gehäuse.
- Mit Hilfe der VAR VA PF/REC-Taste die W, VA, VAR, PF-Messungen abrufen. Im PF-Betrieb zeigt die Balkendiagrammanzeige den entsprechenden Watt-Wert an. Ein negativer Leistungsfaktor bedeutet ein Voreilen der Spannung gegenüber dem Strom (induktive Last)
- Zum Einschalten und Verlassen des Speicherbetriebes die REC-Taste länger als 2 Sekunden drücken. Durch kurzes Drücken der Taste kann jeweils die Minimum-, Maximum, Mittelwert- und aktuelle Anzeige abgerufen werden.
- Mit der HOLD / ZERO-Taste die Anzeige halten. Bei einphasigem Watt-Betrieb speichert die Datenhaltefunktion sämtliche Parameter, die abgerufen werden können, indem die VA, VAR, PF-Taste betätigt oder der Drehschalter in die erforderliche Stellung gebracht wird.

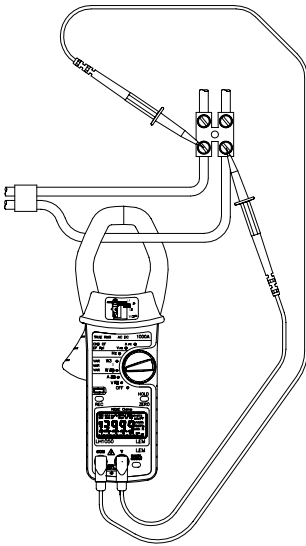


Abb. 4
Leistungsmessung

3.4 Leistungsmessung (3Ø, Dreiphasig)

- Den Drehschalter auf Watt, dreiphasig stellen.
- Die Meßkabel in die Buchsen am Gerätevorderteil einsetzen. Dabei das rote Kabel mit dem Anschluß V und das schwarze Kabel mit dem Anschluß COM verbinden.
- Den Zangenöffnungshebel drücken, um die Backen zu öffnen und sie, wie in Abb. 5 dargestellt, um den stromführenden Leiter Phase L1 herumzulegen.
- Die Meßkabel an den zu prüfenden Schaltkreis anlegen.
- Das positive Meßkabel an L2 und das negative Meßkabel an L3 anlegen.
- Den angezeigten Wert ablesen. Mit Hilfe der VAR VA PF/REC-Taste die W, VA, VAR, PF-Messungen abrufen. Im PF-Betrieb zeigt die Balkendiagrammanzeige den entsprechenden Watt-Wert an. Zum Einschalten und Verlassen des Speicherbetriebes die REC-Taste länger als 2 Sekunden drücken. Durch kurzes Drücken der Taste kann jeweils die Minimum-, Maximum, Mittelwert- und aktuelle Anzeige abgerufen werden.
- Mit der HOLD / ZERO-Taste die Anzeige halten. Bei dreiphasigem Watt-Betrieb speichert die Datenhaltefunktion alle anderen Leistungsparameter, die mit Hilfe der VA, VAR, PF-Taste abgerufen werden können.

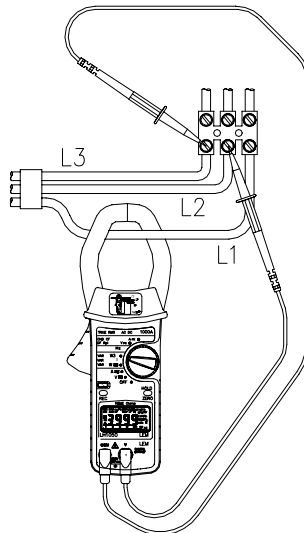


Abb. 5
Dreiphasen-Leistungsmessung

3.5 Frequenzmessung

- Den Drehschalter auf Hz stellen.
- Die Meßkabel in die Buchsen am Gerätevorderteil einsetzen. Dabei das rote Kabel mit dem Anschluß V und das schwarze Kabel mit dem Anschluß COM verbinden.
- Zur Messung der Frequenz der Spannungsversorgung die Meßkabel an den zu prüfenden Schaltkreis anlegen, wie in Abb. 3 dargestellt, und den angezeigten Wert ablesen.
- Zur Messung der Stromfrequenz den Zangenöffnungshebel drücken, um die Backen zu öffnen und sie, wie in Abb. 2 dargestellt, um den stromführenden Leiter herumzulegen. Den angezeigten Wert ablesen.
- Wenn das Meßgerät bei angeschlossenen Spannungskabeln und am Leiter angelegten Zangen auf Leistungsmessung eingestellt ist (Abb. 4), zeigt das Gerät die Frequenz der Stromquelle an (bei $A_{\text{eff}} > 1\text{A}$). Bei $A_{\text{eff}} < 1\text{A}$ wird die Spannungsfrequenz gemessen (bei $V_{\text{eff}} > 10\text{V}$). Anderfalls wird ---.- angezeigt.
- Mit der HOLD / ZERO-Taste die Anzeige halten.
- Das Balkendiagramm zeigt den entsprechenden Strom- oder Spannungswert an.
- Zum Einschalten und Verlassen des Speicherbetriebes die REC-Taste länger als 2 Sekunden drücken. Durch kurzes Drücken der Taste kann jeweils die Minimum-, Maximum, Mittelwert- und aktuelle Anzeige abgerufen werden.

3.6 Datenspeicherung

Die Datenausgabe wird durch einen Schiebeschalter im Batteriefach in Betrieb gesetzt. Bei eingeschalteter Datenausgabe ist 'Autopower off' außer Betrieb um eine kontinuierliche Datenspeicherung zu gewährleisten.

Schiebeschalter- stellung	Autopower off	Datenausgabe
OFF	in Betrieb	außer Betrieb
ON	außer Betrieb	in Betrieb

Ein Anschlußkabel zur Verbindung des Meßgerätes mit dem seriellen Datenkanal eines PCs und eine mit Windows kompatible Software (WinLog) können als wahlweises Zubehör bereitgestellt werden.

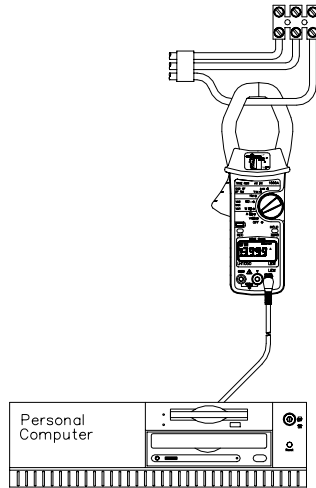



Abb. 6
Strommessung / Datenspeicherung

3.7 Hintergrundbeleuchtung

In den Funktionen V, A, Hz schaltet die Taste  die Displaybeleuchtung ein oder aus.

4. TECHNISCHE BEGRIFFE

THD	Gesamter Oberschwingungsgehalt. Der Oberwellenanteil einer Kurve in Prozent vom Wert der Grundwelle.
DF	Verzerrungsfaktor, Klirrfaktor. Der Anteil der Oberwellen in Prozent des Gesamteffektivwerts der Kurvenform.
F_0	Frequenz der Grundwelle in Hz
CF	Crest Faktor, das Verhältnis aus Spitzenwert zu Effektivwert
Rpl	Welligkeit, der Effektivwert des Wechselstromanteils in Prozent des Gleichstromanteils.
Pk	Maximaler positiver oder negativer Wert (>2ms) von stationären Kurvenformen. Nicht geeignet für Einzelereignisse.

5. SICHERHEIT

Das Meßgerät wurde gemäß der IEC1010-2-032 Installationskategorie (Überspannungskategorie) III 600V Verschmutzungsgrad 2 und UL 3111-1 ausgelegt. Das Produktsortiment erfüllt die EG-Niederspannungs-Richtlinien 73/23/EWG und 93/68/EWG.

IEC 1010 ist eine Sicherheitsnorm mit den folgenden Besonderheiten:

- Installationskategorien I bis IV bringen die maximale Betriebsspannung mit transienten Überspannungen, die im Meßfeld zu erwarten sind, in Zusammenhang. Bei der LH-Geräteserie, 600V KATIII, dürfen die maximal zu erwartenden Transienten die 6kV Spitze nicht überschreiten.
- In einem Umfeld des Verschmutzungsgrades 2 hält der interne Aufbau des Meßgerätes die auf Kondensation zurückzuführenden Übergangsfähigkeiten aus.

Für die sichere Bedienung des Meßgerätes ist der Benutzer verantwortlich, der über die entsprechende Qualifikation und die notwendige Befugnis verfügen muß.

Dieses Meßeinrichtung ist nur von qualifiziertem Personal ausschließlich entsprechend der technischen Daten in Zusammenhang mit den nachstehend ausgeführten Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften einzusetzen bzw. zu verwenden. Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Höchstzulässige sichere Spannung

Strom:- MAXIMAL $600V_{\text{eff}}$ Wechselspannung oder Gleichspannung zwischen nicht isoliertem Leiter und Erde und Höchsthfrequenz von 1kHz. Diese Einschränkung gilt nur für nicht isolierte Leiter.

Spannung:- MAXIMAL $600V_{\text{eff}}$ Wechselspannung oder Gleichspannung zwischen spannungsführendem Leiter und Erde. MAXIMAL $600V_{\text{eff}}$ Wechselspannung oder Gleichspannung zwischen V und COM-Anschlüssen und eine Höchsthfrequenz von 1kHz.

Wichtige Informationen

- Das Meßgerät ist nicht für den Gebrauch im Freien bestimmt.
- Eine Messung von Strömen und Spannungen, die den höchstzulässigen Bereich des Meßgerätes überschreiten, sind zu unterlassen.
- Das Gerät ist nicht hermetisch abgedichtet und darf daher NICHT mit Wasser in Berührung kommen.
- Meßkabel und Meßgerät sind regelmäßig auf Schäden zu prüfen. Ein beschädigtes bzw. nicht


ordnungsgemäß funktionierendes Gerät sollte nicht benutzt werden.

**NUR ENTSPRECHEND AUSGELEGTE
SPANNUNGSMESSKABEL GEMÄSS
IEC 1010-2-031 BENUTZEN (600V KAT III
Verschmutzungsgrad 2).**

6. BATTERIEWECHSEL

Die Verwendung einer nicht vorschriftsmäßigen Ersatzbatterie macht die Garantie nichtig.

Nur Batterietyp 9V Alkali MN1604, IEC 6LR61 oder ein gleichwertiges Produkt einsetzen.

 erscheint in der oberen Zeile der LCD-Anzeige, wenn die Mindestbetriebsspannung der Batterie erreicht ist.

SICHERHEITSHINWEIS

Vor dem Entfernen des Batteriefachdeckels ist sicherzustellen, daß alle externen Spannungen vom Instrument getrennt wurden. Vorsichtshalber alle Kabel abziehen.

- Das Meßgerät abschalten.
- Die Sicherungsschraube am Batteriefachdeckel lösen und den Deckel vom Gerät abheben.
- Die verbrauchte Batterie auswechseln.
- Sicherstellen, daß vor dem weiteren Gebrauch der Batteriefachdeckel wieder aufgesetzt und die Sicherungsschraube angezogen ist.

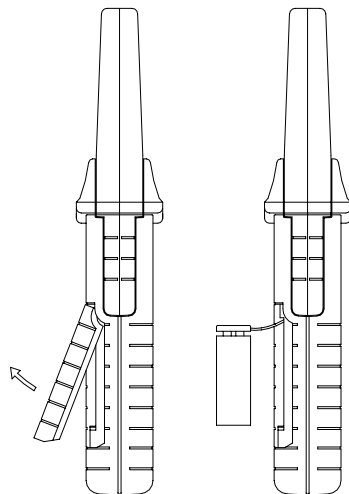


Abb. 7
Batteriewechsel

7. GARANTIE

Für Ihr LEM Zangen-Leistungsmesser gewähren wir Ihnen 1 Jahr Garantie ab Kaufdatum auf Material- und Herstellungsfehler. Falls das Meßgerät während der Garantiefrist einen Defekt erleidet, werden wir es nach unserem Ermessen reparieren oder durch ein neues bzw. neuwertiges Gerät ersetzen, sofern wir davon überzeugt sind, daß der Defekt auf einen Material- bzw. Herstellungsfehler zurückzuführen ist. Um im Rahmen der Garantiebedingungen einen Anspruch zu erheben, ist das Gerät mit einer Beschreibung des Defekts portofrei an uns zurückzuschicken. Die Verwendung einer unzulässigen Batterie führt zum Erlöschen des Garantieanspruches.

Angeblich defekte Waren sind kein gültiger Gegenstand von Schadens- und Verlustforderungen bzw. von Entschädigungsansprüchen hinsichtlich direkt bzw. indirekt aus diesen angeblichen Defekten entstandenen Kosten, außer bei Personenschäden und tödlichen Verletzungen aufgrund der Fahrlässigkeit des Verkäufers.

Hinsichtlich der Lebensdauer oder des Verschleißes der Waren bzw. ihrer Eignung für bestimmte Zwecke und unter bestimmten Bedingungen besteht keinerlei Annahme und Garantie, noch sind diese impliziert, ohne Rücksicht darauf, daß solche Zwecke oder Bedingungen dem Verkäufer bekannt gemacht werden können.

8. ANDERE PRODUKTE

Die LEM Gruppe bietet eine große Bandbreite von Schutzmaßnahmen-Prüfgeräten:

Erdungsprüfgeräte: HANDY GEO, SATURN GEO, UNILAP GEO (X)

Installationsprüfgeräte: SATURN 100, UNILAP 100, UNILAP 100 (X)E

Isolationsprüfgeräte: HANDY ISO, SATURN ISO, UNILAP ISO X, UNILAP ISO 5kV

Zangenmeßgeräte: LH Serien und Analyst

Zangenstromwandler: PR Serien und LEM~Flex

Multimeter: Unigor Serien

Außerdem im Lieferangebot: Zubehörteile, Schnittstellen (RS232, IrDA®), Datenspeicher, PC Software zur Protokollerzeugung usw.

Andere Produktbereiche der LEM-Gruppe beinhalten Systeme und Leistungsanalysatoren für die Überwachung der Netzqualität und Umsetzer für Ströme und Spannungen. LEM bietet Komplettlösungen für Strom, Spannung und Netzqualität - für nähere

Informationen kontaktieren Sie bitte unsere weltweiten Vertriebspartner.

Im Sinne der ständigen Produktverbesserung behält sich LEM das Recht vor, die o.g. technischen Daten jederzeit unangekündigt zu ändern.



Attenzione! Consultare il manuale prima dell'uso



Lo strumento è protetto da isolamento doppio o riforzato

INDICE	Pagina
1 PRESENTAZIONE	2
1.1 Caratteristiche dello strumento.....	3
2 CARATTERISTICHE TECNICHE	4
2.1 Caratteristiche elettriche.....	4
2.2 Caratteristiche generali	8
3 ISTRUZIONI PER IL FUNZIONAMENTO	9
3.1 Misura della corrente	9
3.2 Misura della tensione	11
3.3 Misura della potenza 1Ø	12
3.4 Misura della potenza 3Ø	13
3.5 Misura della frequenza	14
3.6 Registrazione	15
3.7 Luce posteriore.....	15
4 DEFINIZIONI TECNICHE	15
5 SICUREZZA	16
6 SOSTITUZIONE DELLA BATTERIA	17
7 GARANZIA	18
8 ALTRI PRODOTTI	18



1. PRESENTAZIONE

Le caratteristiche innovative degli strumenti della serie LH assicurano misurazioni affidabili ed accurate nelle più varie condizioni di funzionamento. Le caratteristiche di misura sono:

- misurazione di corrente e tensione c.a./c.c.
- RMS effettiva per forme d'onda complesse o deformate
- Watt, VA, VAR e PF
- Capacità di potenza trifase incorporata
- Grafico a barre per la visualizzazione di due parametri
- Luce posteriore EL per visibilità migliorata
- Modo REC e Smart Hold per salvare una serie completa di letture per le misure della potenza
- Uscita digitale per la registrazione dei dati *

Caratteristiche supplementari dell' LH1060

- Misura della tensione e corrente picco
- Misura THD, DF, CF e Ondulazione
- Uscita digitale della forma d'onda per l'analisi delle armoniche *

Gli strumenti della serie LH sono conformi alle più recenti direttive e standard internazionali relativi alla sicurezza ed alla compatibilità elettromagnetica.

- Direttive Europee Bassa Tensione 73/23/EEC e 93/68/EEC
- Direttive Europee Compatibilità Elettromagnetica EMC 89/336/EEC e 93/68/EEC

Standard di sicurezza

IEC 1010-1: 1992-09 Requisiti di sicurezza per apparecchiature elettriche di misura, controllo e per laboratorio.

Parte 2-032: 1994-12 Requisiti specifici per i multimetri a tenaglia portatili per misure e prove elettriche.

Parte 2-031: 1993-02 Requisiti specifici per l'insieme di sonde portatili per misure e prove elettriche.

600V Categ. III Grado di inquinamento 2

Standard di Compatibilità Elettromagnetica (EMC)

Suscettività RF

EN 50082-1: 1992 3V/m domestica, commerciale e per l'industria dell'illuminazione

Emissioni RF

EN 50081-1: 1992 domestica, commerciale e per l'industria dell'illuminazione

FCC Parte 15 Classe B

* Richiede l'accessorio opzionale WinLog

1.1 Caratteristiche dello strumento

Le principali caratteristiche funzionali dello strumento sono le seguenti. Vedere fig. 1.

- (1) Ganasce a tenaglia per la misura della corrente
- (2) Leve disimpegno ganasce
- (3) Commutatore rotante per la selezione delle funzioni
- (4) Interruttore a pulsante. Nel modo Watt seleziona VA, VAR e PF. Nel modo Picco V/A (LH1060) seleziona THD, DF, CF e Ondulazione. Premere e tenere per 2 secondi per il modo REC (Min, Max, Av) Nel modo V, A, Hz ACCENDE/SPEGNE la luce posteriore
- (5) Interruttore a pulsante per la funzione di memoria HOLD, che salva un set di dati completo quando lo strumento è impostato nel modo Watts monofase. Premere e mantenere premuto per 2 secondi per la funzione Amp ZERO.
- (6) Output digitale per la registrazione dei dati su di un PC.
- (7) e (8) - terminali di ingresso per i fili di prova

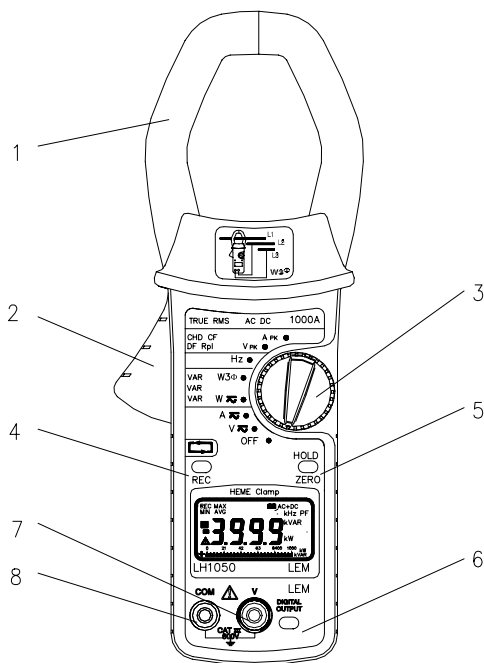


Fig. 1

Caratteristiche dello strumento

2. CARATTERISTICHE TECNICHE

2.1 Caratteristiche elettriche

(Precisione dichiarata a 23°C ± 1°C)

2.1.1 Misura di corrente

(c.c., c.c. rms, c.a. rms)

Gamma di misura	0 - 1000A c.c. o c.a. Pk
Funzione di autogamma	40A/ 400A / 1000A
Risoluzione	10mA nella gamma 40A 100mA nella gamma 400A 1A nella gamma 1000A
Precisione I > 5A	± 1,5% lett ± 5 cifre
I ≤ 5A	± 0,15A
Picco	
I > 5A	± 2,5% lett ± 5 cifre
I < 5A	± 0,15A

CF (Fattore di cresta)

1 ≤ CF < 3	± 3% lett ± 5 cifre
3 ≤ CF < 5	± 5% lett ± 5 cifre
Risoluzione.....	0,01

RPL (Ondulazione)

2% ≤ RPL < 100%	± 3% lett ± 5 cifre
100% ≤ RPL < 600%	± 5% lett ± 5 cifre
Risoluzione.....	0,1%
$I_{DC} \geq 1A, I_{CA} \geq 0,5A$	

Tutte le misure c.c. e 10Hz a 1kHz. Sovraccarico massimo 10,000A o rms x frequenza < 400,000 Ampere rms è una misura a vero valore efficace

Armoniche

THD (distorsione armonica totale)

1% ≤ THD < 100%	± 3% lett ± 5 cifre
100% ≤ THD < 600%	± 5% lett ± 5 cifre
Risoluzione.....	0.1%

DF (fattore di distorsione)

1% ≤ DF < 100%	± 3% lett ± 5 cifre
100% ≤ DF < 600%	± 5% lett ± 5 cifre
Risoluzione.....	0,1%

Per tutte le misure fino alla 25a armonica.

Gamma di frequenza F₀ da 45Hz a 65Hz

$I_{acrms} \geq 1A$

2.1.2 Misura della tensione

(c.c., c.c. rms, c.a. rms)

Gamma di misura..... 0 - 600V c.c. o c.a. rms

Funzione di autogamma 400V / 600V

Risoluzione..... 100mV nella gamma
400V
1V nella gamma 600V

Precisione

V > 40V ± 1% lett ± 5 cifre

V ≤ 40V..... ± 1V

Picco

V > 40V ± 5% lett ± 5 cifre

V < 40V ± 1V

CF (Fattore di cresta)

1 ≤ CF < 3 ± 3% lett ± 5 cifre

3 ≤ CF < 5 ± 5% lett ± 5 cifre

Risoluzione 0,01

RPL (Ondulazione)

2% ≤ RPL < 100% ± 3% lett ± 5 cifre

100% ≤ RPL < 600% ± 5% lett ± 5 cifre

Risoluzione 0,1%

V_{DC} > 20V, V_{AC} > 4V

Tutte le misure sono in c.c. e da 10Hz a 1kHz

Sovraccarico massimo 1000V rms

Voltios RMS es una medida real RMS (CA + CC)

Armoniche

THD (distorsione armonica totale)

1% ≤ THD < 100% ± 3% lett ± 5 cifre

100% ≤ THD < 600% ± 5% lett ± 5 cifre

Risoluzione 0,1%

DF (fattore di distorsione)

1% ≤ DF < 100% ± 3% lett ± 5 cifre

100% ≤ DF < 600% ± 5% lett ± 5 cifre

Risoluzione 0,1%

Per tutte le misure fino alla 25a armonica.

Gamma di frequenza F₀ da 45Hz a 65Hz

V_{acrms} > 20V

2.1.3 Misura della potenza elettrica (monofase e trifase)

(c.c., c.c. rms, c.a. rms)

Gamma di misura..... 0 - 600kW c.c.,
425kW c.a

Funzione di autogamma 4kW, 40kW, 400kW
600kW

Risoluzione..... 1W in 4Kw
10W in 40kW
100W in 400kW
1kW in 600kW

Precisione 2.5% lett ± 5 cifre

W 1Ø ≤ 0.5kW.. ± 0,015kW

W 3Ø ≤ 1.0kW.. ± 0,050kW

2.1.4 Misurazione VA (monofase e trifase)

(c.c., c.c. rms, c.a. rms)

Gamma di misura	0-600kVA c.c, 425kVA c.a.
Funzione di autogamma	4kVA, 40kVA, 400kVA, 600kVA
Risoluzione	1VA in 4kVA 10VA in 40kVA 100VA in 400kVA 1kVA in 600kVA
Precisione VA $\geq 0,5kVA$	$\pm 2,5\%$ lett ± 5 cifre
VA $\leq 0,5kVA$	$\pm 0,015kVA$

2.1.5 Misura VAR (monofase e trifase)

(c.a. rms)

Gamma di misura	0-425kVAR
Funzione di autogamma	4kVAR, 40kVAR, 400kVAR, 600kVAR
Risoluzione	1VAR in 4kVAR 10VAR in 40kVAR 100VAR in 400kVAR 1kVAR in 600kVAR
Precisione VAR $\geq 1,0kVAR$	$\pm 2,5\%$ lett. ± 5 cifre
VAR $\leq 1,0kVAR$	$\pm 0,050kVAR$

Gamma di Fattore
di potenza

0,99 > PF > 0,3

2.1.6 Fattore di potenza (monofase)

Gamma di misura 0,3 cap..1,0.. 0,3 ind

(72,5° cap ... 0° ... 72,5° ind)

Risoluzione	0,01
Precisione.....	$\pm 0,02$ (45-65Hz) $\pm 0,01$

Per tutte le misure in Watt/VA/VAR/PF

Gamma di frequenza.....	da 10Hz a 1kHz
Gamma di tensione	da 40V a 600V rms
Gamma di corrente.....	da 5A a 700A rms
Misura sovraccarico	1000V / 10,000A

2.1.7 Misura della frequenza

(da fonti di corrente o tensione)

Gamma di misura

I $\geq 1A$ 10Hz a 400Hz

I $\geq 5A$ 10Hz a 1kHz

Risoluzione	0,1Hz
Precisione 40 - 70Hz.....	$\pm 0,5\%$ lett
10 - 1kHz	$\pm 1\%$ lett.
Gamma di corrente.....	da 1A a 700A rms
Gamma di tensione	da 10V a 600V rms

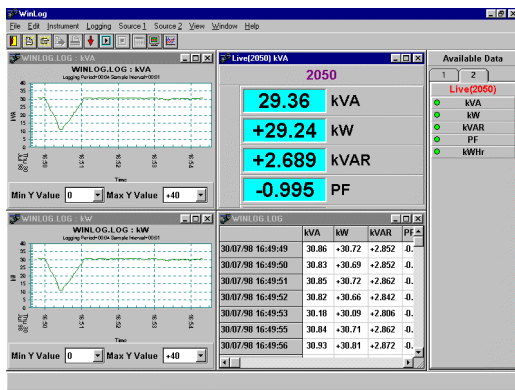
2.1.8 Output digitale

Un'interfaccia digitale e il software PC (WinLog) sono disponibili come accessorio opzionale per consentire la registrazione dei dati. Lo strumento comunica il valore visualizzato. Dati supplementari vengono inviati quando lo strumento è impostato nei modi Watts, Hz ed picco

Funzione	Output
Watts	Watts, VA, VAR, PF
Hz	Hertz, Volt o ampere
Picco (LH1060)	Pk, THD, DF, CF, Rpl e forma d'onda
Velocità di uscita	9600 baud

WinLog

WinLog è il software residente su PC per la serie LH e i nuovi misuratori di potenza Analyst. Il software è utilizzato per registrare in modo continuo le misurazioni della potenza elettrica o per scaricare i dati memorizzati dall'Analyst su un Personal Computer per un'analisi più approfondita



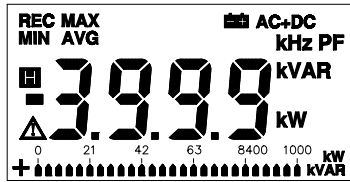
Le caratteristiche principali comprendono:

- Formato Windows di facile impiego
- Presentazione dei dati nei modi di mimica di display, tabella e grafico
- Analisi armonica delle forme d'onda. (LH1060)
- Registrazione di un massimo di 5 parametri.
- Semplice esportazione dei dati e tendenze in altre applicazioni

2.2 Caratteristiche generali

2.2.1 Display

Display 4000 punti; altezza caratteri 10mm.



Indicatore batteria

MIN
MAX
AVG

Modo REC
Min, Max, Media



Hold



Informazioni importanti
(vedi manuale)

AC+DC

Identifica c.a., c.c.
oppure c.a. + c.c.



Display grafico a barre

2.2.2 Alimentazione

Batteria di tipo alcalino 9V PP3, NEDA1604 o IEC 6LR61

Durata tipica della batteria: 12 ore di funzionamento continuo.

2.2.3 Caratteristiche ambientali

DA UTILIZZARSI SOLO IN AMBIENTI INTERNI

Condizioni di riferimento. Precisione dichiarata a $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$

Coefficiente di temperatura della corrente $\pm 0,1\%$ della lett. per $^{\circ}\text{C}$

Coefficiente di temperatura della tensione $\pm 0,1\%$ della lett. per $^{\circ}\text{C}$

Temperatura di funzionamento da 0°C a 50°C

Massima umidità relativa: 80% per temperature fino a 31°C che diminuisce linearmente fino al 50% a 40°C

Temperatura di immagazzinaggio: da -20°C a $+60^{\circ}\text{C}$

Altitudine massima di funzionamento: 2000m.

2.2.4 Caratteristiche meccaniche

Dimensioni..... Lunghezza 251mm
Larghezza 98mm
Profondità 52mm
Peso 500g




Materiale involucro..	Bayblend T85
Apertura ganasce...	52mm
Accessori.....	Sonde di tensione Cavo di interfaccia digitale * Custodia Manuale d'uso
Pulizia	L'apparecchio va pulito con un panno imbevuto di isopropanolo. Non usare abrasivi od altri solventi.

* Accessorio opzionale

3. ISTRUZIONI PER IL FUNZIONAMENTO



Le funzioni dello strumento vengono selezionate mediante un commutatore rotante avente le seguenti posizioni:-

OFF	Strumento spento
V 	Volt rms
A 	Ampere rms
W 	Wattaggio reale rms
W3Ø	Wattaggio reale rms trifase
Hz	Frequenza
V Pk (LH1060)	Picco Volt, THD, DF, CF, Ondulazione
A Pk (LH1060)	Picco Ampère, THD, DF, CF, Ondulazione

Quando viene acceso, lo strumento entra nel modo calibrazione, in cui viene visualizzato CAL. Durante questa fase lo strumento non deve essere applicato su alcun conduttore in tensione.

3.1 Misura della corrente

3.1.1 Misura della vera RMS

- **Togliere tutti i cavi di prova tensione dallo strumento.**
- Spostare il commutatore rotante nella posizione Ampere.
- Premere la leva di disimpegno per aprire le ganasce e serrarle intorno al conduttore in tensione, come mostrato nella fig. 2.
- Leggere il display.
- Una polarità A "-" indica che una c.c. scorre in direzione opposta a quella indicata dalla freccia posta sul contenitore dello strumento.

- Premere il pulsante HOLD / ZERO per bloccare il display. Mantenerlo premuto (2 secondi) per azzerare display.
- Mantenere premuto il pulsante REC (2 secondi) per attivare il modo di registrazione, REC.
- Premere di nuovo il pulsante REC per visualizzare in sequenza le letture Min, Max, Media. Mantenere premuto il pulsante REC (2 secondi) per uscire dal modo REC.

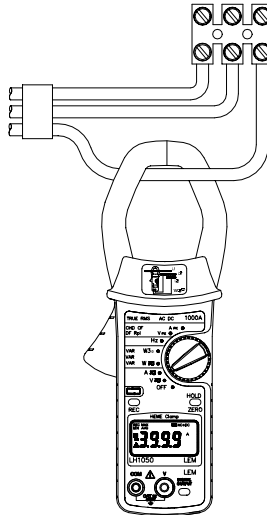




Fig. 2

Misura della corrente

3.1.2 Misura di Picco / THD / DF / CF /Ondulazione (LH1060)

- Spostare il commutatore rotante nella posizione Ampere Picco.
- Premere la leva di disimpegno per aprire le ganasce e serrarle intorno al conduttore in tensione, come mostrato nella fig. 2.
- Leggere il display.
- Utilizzare il pulsante  per passare dall'una all'altra delle misure THD, DF, CF, Ondulazione. In tutti i modi il grafico a barre mostra il valore della tensione di picco.
- Presione y mantenga el botón HOLD / ZERO para congelar la visualización. Cuando si trova nel modo Picco, la funzione di Smart Hold salva tutti i parametri di qualità di potenza che possono essere visualizzati premendo il pulsante .

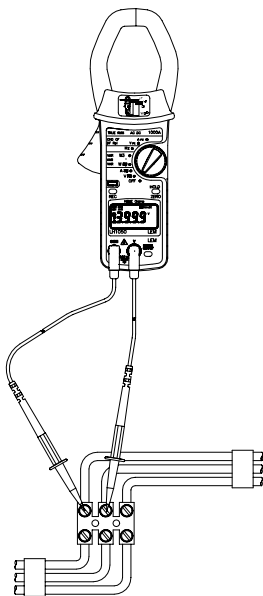
3.2 Misura della tensione

AVVISO DI SICUREZZA



Per evitare la possibilità di scosse elettriche e di danni allo strumento, non tentare di misurare tensioni superiori alla portata massima dello strumento - 600Vrms ed 1kHz

3.2. Misura della vera RMS

- Spostare il commutatore rotante nella posizione Volt.
- Inserire i cavetti di prova nelle prese sulla parte anteriore dello strumento. Collegare il cavetto rosso al terminale V ed il cavetto nero al terminale COM, come mostrato nella fig. 3.
- Applicare i cavetti di test ai capi del componente di cui si deve misurare la tensione. Leggere il valore visualizzato.
- Premere il pulsante HOLD / ZERO per bloccare il display.
- Mantenere premuto il pulsante REC (2 secondi) per attivare il modo REC.
- Premere di nuovo il pulsante REC per visualizzare in sequenza le letture Min, Max, Media. Mantenere premuto il pulsante REC (2 secondi) per uscire dal modo REC.



3.2.2 Misura di Picco / THD / DF / CF /Ondulazione (LH1060)

- Spostare il commutatore rotante nella posizione Volt Picco.
- Premere la leva di disimpegno per aprire le ganasce e serrarle sul conduttore sotto corrente, come mostrato nella fig. 4.
- Leggere il display.
- Utilizzare il pulsante  per passare dall'una all'altra delle misure THD, DF, CF, Ondulazione. In tutti i modi il grafico a barre mostra il valore della tensione di picco
- Premere il pulsante HOLD / ZERO per bloccare il display. Quando si trova nel modo Picco, la funzione di Smart Hold salva tutti i parametri di qualità di potenza che possono essere visualizzati premendo il pulsante 

3.3 Misura della potenza elettrica (monofase)

- Spostare il commutatore rotante nella posizione W.
- Inserire i cavetti di prova nelle prese sulla parte anteriore dello strumento. Collegare il cavetto rosso al terminale V ed il cavetto nero al terminale COM.
- Premere la leva di disimpegno per aprire le ganasce e serrarle sul conduttore sotto corrente, come mostrato nella fig. 4.
- Applicare i cavetti al circuito da misurare. Leggere il valore visualizzato. Un valore di Watt negativo indica che il flusso di energia è direzione opposta a quella indicata dalla freccia sull'involucro dello strumento.
- Usare il pulsante VAR VA PF/REC per visualizzare in sequenza i valori di W, VA, VAR, PF. Nel modo PF il grafico a barre visualizza il corrispondente valore in Watt. Un valore di PF negativo indica che la corrente ritarda sulla tensione (carico induttivo).
- Mantenere premuto per più di 2 secondi questo pulsante per attivare o disattivare il modo REC. Premendo, quindi, il pulsante, ripetutamente, si potranno visualizzare, in sequenza, i valori MIN, MAX, MEDIA ed attuale.
- Premere il pulsante HOLD / ZERO per bloccare il display. Nel modo Watt monofase, la funzione Hold salva tutti i parametri che possono, quindi, essere visualizzati premendo il pulsante VA, VAR, PF o portando il commutatore rotante sul settaggio richiesto.

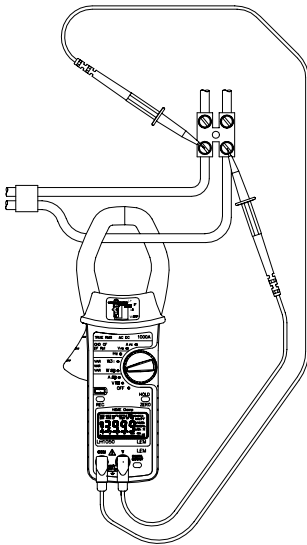


Fig. 4
Misura della potenza elettrica (monofase)

3.4 Misura della potenza elettrica (3Ø, trifase)

- Spostare il commutatore rotante nella posizione $W3\emptyset$.
- Inserire i cavetti di prova nelle prese sulla parte anteriore dello strumento. Collegare il cavetto rosso al terminale V ed il cavetto nero al terminale COM.
- Premere la leva di disimpegno per aprire le ganasce e serrarle sul conduttore della corrente di fase L1, come mostrato nella fig. 5.
- Applicare i cavetti di prova al circuito da misurare.
- Il cavetto positivo ad L2 ed il cavetto negativo ad L3.
- Leggere il valore visualizzato. Usare il pulsante VAR VA PF/REC per visualizzare, in sequenza, i valori di W, VA, VAR, PF. Nel modo PF il grafico a barre visualizza il corrispondente valore in Watt. Mantenere premuto per più di 2 secondi questo pulsante per attivare o disattivare il modo REC. Premendo, quindi, il pulsante, ripetutamente, si potranno visualizzare, in sequenza, i valori MIN, MAX, MEDIA ed attuale.
- Premere il pulsante HOLD / ZERO per bloccare il display. Nel modo Watt trifase, la funzione Hold salva tutti gli altri parametri che possono, quindi, essere visualizzati, in sequenza, premendo il pulsante VA, VAR, PF.

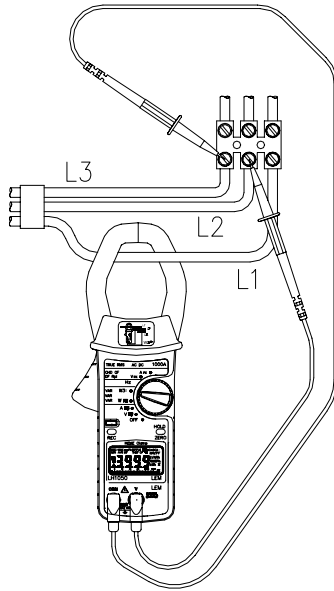


Fig. 5

Misura della potenza elettrica (3Ø, trifase)

3.5 Misura della frequenza

- Spostare il commutatore rotante nella posizione Hz
- Inserire i cavetti di prova nelle prese sulla parte anteriore dello strumento. Collegare il cavetto rosso al terminale V ed il cavetto nero al terminale COM.
- Per misurare la frequenza dell'alimentazione elettrica, applicare i cavetti al circuito, come mostrato nella fig. 3 e leggere il display.
- Per misurare la frequenza della corrente premere la leva di disimpegno per aprire le ganasce e serrarle sul conduttore sotto corrente, come mostrato nella fig. 2, quindi leggere il display.
- Quando è configurato per misurare la potenza (fig. 4) con i cavetti della tensione collegati e le ganasce di misura della corrente serrate intorno al conduttore, lo strumento visualizza la frequenza della fonte di corrente (a condizione che ARMS > 1A). Se ARMS < 1A, viene effettuata una misura della frequenza in volt (a condizione che VRMS > 10V), altrimenti viene visualizzato ---,-.
- Premere il pulsante HOLD / ZERO per bloccare il display.
- Il grafico a barre visualizza il corrispondente valore di corrente o tensione.
- Mantenere premuto il pulsante VAR VA PF REC per più di 2 secondi per attivare o disattivare il modo REC. Premendo, quindi, il pulsante,

ripetutamente, si potranno visualizzare, in sequenza, i valori MIN, MAX, MEDIA ed attuale.

3.6 Registrazione dei dati

Un interruttore a cursore posto nel vano batteria consente l'emissione dei dati. Quando l'output dati è attivato, la funzione di spegnimento automatico viene disattivata onde consentire la registrazione continua dei dati. In questo modo, la durata della batteria risulta ridotta.

Posizione interruttore a cursore	Spegnimento automatico disattivato	Output dati
OFF	Attivato	Disattivato
ON	Disattivato	Attivato

È disponibile, come accessorio opzionale, un cavo di interfaccia per collegare lo strumento alla porta seriale di un PC, unitamente ad un software utilizzabile in ambiente Windows.

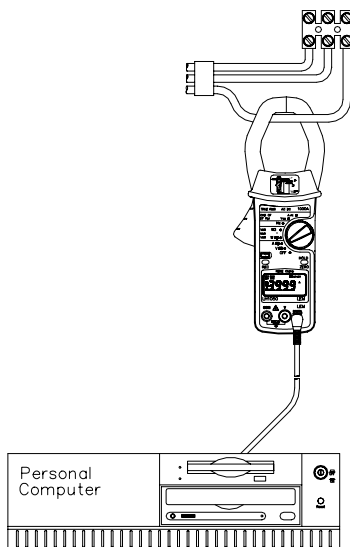



Fig. 6
Misura della corrente / Registrazione

3.7 Luce posteriore

Nel modo V, A, Hz il pulsante  ACCENDE o SPEGNE la luce posteriore.

4. DEFINIZIONI TECNICHE

THD Distorsione armonica totale, il livello di distorsione armonica sotto forma di percentuale del valore della forma d'onda alla frequenza fondamentale.

DF	Fattore di distorsione, il livello di distorsione armonica sotto forma di percentuale del valore RMS totale della forma d'onda.
F ₀	Frequenza fondamentale in Hz
CF	Fattore di cresta, il rapporto del valore di picco con il valore RMS.
Rpl	Ondulazione, il valore RMS di c.a. sotto forma di percentuale della componente di c.c.
Pk	Valore positivo o negativo massimo (>2ms) di una forma d'onda ripetitiva. Non adatto per eventi singoli.

5. SICUREZZA

Lo strumento è stato progettato in conformità con la norma IEC1010-2-032 Categoria di Installazione (Categoria di Sovratensione) III 600V Grado di inquinamento 2 e

UL 3111-1. La gamma del prodotto è conforme alla direttiva UE Bassa Tensione 73/23/UE e 93/68/UE.

Lo standard IEC 1010 è uno standard di sicurezza avente le seguenti caratteristiche:

- Le categorie di installazione da I a IV si riferiscono alla massima tensione di esercizio rispetto ai transienti di sovratensione prevedibili nell'ambiente di misura. Per gli strumenti della gamma LH, 600V CATIII, i massimi transienti prevedibili non devono superare il picco di 6kV.
- In un ambiente con grado di inquinamento 2, il design interno dello strumento è in grado di resistere a conduttività transienti provocate dalla condensazione di umidità.

L'operatore è responsabile per il funzionamento sicuro dello strumento; detta persona deve essere adeguatamente qualificata e/o autorizzata.

Il mancato rispetto delle modalità d'uso definite dal costruttore, può pregiudicare l'efficacia delle protezioni dello strumento.

Tensione massima di sicurezza

Corrente :- MASSIMO DI 600V C.A. RMS o C.C. tra conduttore non isolato e terra, frequenza massima di 1 kHz. Tale limitazione è valida solo per conduttori nudi.

Tensione:- MASSIMO DI 600V C.A. RMS o C.C. tra i terminali VΩ e COM, frequenza massima di 1kHz.

Informazioni importanti

- Lo strumento è destinato all'uso solo in ambienti chiusi.
- Non tentare di misurare correnti o tensioni superiori alla portata massima dello strumento.


- Lo strumento non è sigillato ermeticamente e NON deve essere posto a contatto con acqua di superficie.
- Ispezionare frequentemente i cavetti di prova e lo strumento per individuare eventuali danni. Se lo strumento è materialmente danneggiato o non funziona correttamente, non deve essere utilizzato.

USARE SOLO CAVETTI DI PROVA TENSIONE DALLA CORRETTA CLASSIFICAZIONE IEC 1010-2-031. (600V CAT III Grado di inquinamento 2).

6. SOSTITUZIONE DELLE BATTERIE

L'utilizzo di batterie diverse da quelle specificate invalida la garanzia.

Montare solo batterie di tipo alcalino 9V MN1604, IEC 6LR61 od equivalenti.

Sulla riga superiore del display a cristalli liquidi comparirà il simbolo  per indicare che è stata raggiunta la tensione minima di esercizio delle batterie.

AVVISO DI SICUREZZA

Prima di aprire il coperchio di protezione del vano batteria, verificare che lo strumento non sia collegato a tensioni esterne. Per maggiore sicurezza, staccare tutti i cavi.

Per sostituire la batteria, vedere la fig. 7

- Spegnerlo strumento
- Svitare la vite di fissaggio del coperchio del vano batteria e togliere il coperchio dello strumento.
- Sostituire la batteria esaurita.
- Prima dell'uso, accertarsi che il coperchio del vano batteria sia in posizione e le viti siano serrate.

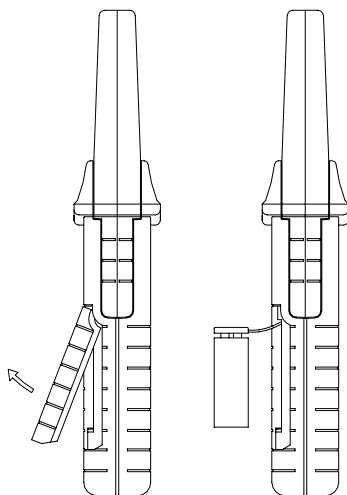


Fig. 7
Sostituzione della batteria

7. GARANZIA

Il multimetro a tenaglia LEM è garantito per un anno a partire dalla data di acquisto contro qualsiasi difetto dei materiali o di manifattura. Qualora lo strumento dovesse guastarsi durante il periodo della garanzia, la LEM provvederà, a sua discrezione, a ripararlo o sostituirlo con uno strumento nuovo o riparato, a condizione che venga accertato che il guasto sia stato causato da un difetto di materiale o di manifattura. Per inoltrare un reclamo entro i termini stabiliti dalla garanzia, lo strumento deve essere restituito alla LEM, con affrancatura prepagata, unitamente ad una descrizione del difetto. L'uso di una batteria diversa da quella specificata annulla la presente garanzia.

I prodotti che l'acquirente presume siano difettosi non potranno essere oggetto di alcuna richiesta di risarcimento per infortuni, perdite, danni o per qualsiasi spesa comunque incorsa derivante direttamente od indirettamente da tali presunti difetti salvo i casi di infortunio o decesso derivanti da una condotta negligente del venditore.

Non viene offerta alcuna condizione sia implicita che esplicita né viene fornita alcuna garanzia in merito alla durata od all'usura dei prodotti forniti né in merito alla loro idoneità per un qualsiasi specifico scopo o per l'uso in specifiche condizioni, anche se tale scopo o condizioni siano state notificate al venditore.

8. ALTRI PRODOTTI

Il gruppo LEM offre una vasta gamma di dispositivi di verifica per misure di protezione

Dispositivi di verifica per impianti di terra:

HANDY GEO, SATURN GEO,
UNILAP GEO (X)

Dispositivi di verifica per installazioni:

SATURN 100, UNILAP 100, UNILAP 100 (X)E

Dispositivi di verifica dell'isolamento:

HANDY ISO, SATURN ISO, UNILAP ISO X,
UNILAP ISO 5kV

- Multimetri
- Convertitori non invasivi dei valori di misura per l'analisi di tensione, corrente, potenza
- Dispositivi di analisi di alta qualità
- Dispositivi per la misura della potenza

Sono inoltre disponibili: accessori, interfacce (RS232, IrDA®), memorie dati, software PC per la generazione di protocolli e via dicendo.

LEM mette a disposizione complete soluzioni di misura. Per ulteriori informazioni potete rivolgervi ai nostri partner di vendita in tutto il mondo.

LEM migliora continuamente i propri prodotti. Il produttore si riserva il diritto di apportare variazioni senza preventivo avviso

Simbolos eléctricos internacionales



! Advertencia! Consultar este manual antes de utilizar el editor.



El medidor está protegido por dislamiento doble o reforzado

CONTENIDO	Página
1 INTRODUCCIÓN	2
1.1 Características del instrumento.....	3
2 ESPECIFICACIONES	4
2.1 Datos eléctricos.....	4
2.2 Datos generales	8
3 INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN	9
3.1 Medición de la corriente	9
3.2 Medición del voltaje.....	11
3.3 Medición de la potencia 1Ø.....	12
3.4 Medición de la potencia 3Ø.....	13
3.5 Medición de la frecuencia.....	14
3.6 Registro	15
3.7 Luz de fondo.....	15
4 DEFINICIONES TECNICAS	16
5 SEGURIDAD	16
6 SUSTITUCION DE LA BATERIA	17
7 GARANTÍA	18
8 OTROS PRODUCTOS	19



1. INTRODUCCIÓN

El diseño avanzado de la serie LH asegura unas mediciones fiables y precisas en una amplia variedad de condiciones de operación. Las características del ergómetro incluyen:

- Medición de voltaje y corriente C.A./C.C.
- Verdadero RMS para de la forma de la onde complejas y distorsionadas
- Vatios, VA, VAR, PF y Hz
- Construido en capacidad de potencia trifásica
- Gráfico de barras para visualización doble de parámetros
- Luz de fondo EL para una mejor visibilidad
- Modo REC y Smart Hold para guardar un juego completo de lecturas para las medidas de potencia
- Salida digital para el registro de datos*

Funciones adicionales LH1060

- Medidas de Voltaje Pico y Corriente
- Medidas THD, DF, CF y Ondulación
- Salida de Forma de onda digital para análisis armónico*

La serie de instrumentos LH se ajusta a las últimas directivas internacionales relacionadas con la seguridad y compatibilidad electromagnética.

- La Directiva Europea de Bajo Voltaje 73/23/EEC y la 93/68/EEC
- La Directiva Europea de EMC 89/336/EEC y la 93/68/EEC

Normas de seguridad

IEC 1010-1: 1992-09 Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorio.

Parte 2-032: 1994-12 Requisitos particulares para tenazas de corriente de mano para prueba y medición eléctrica.

Parte 2-031: 1993-02 Requisitos particulares para conjuntos de sonda manuales para prueba y medición eléctrica.

600V Cat III grado 2 de polución

Normas de EMC

Susceptibilidad a RF

EN 50082-1: 1992 3V/m Residencial, Comercial y Industria Ligera

Emisiones de RF

EN 50081-1: 1992 Residencial, Comercial y Industria Ligera

FCC Parte 15 Clase B

*Requiere accesorio opcional

1.1 Características del instrumento

Las principales características de funcionamiento del instrumento son las siguientes. Véase la Fig. 1.

- (1) Mordazas de inserción para medición de la corriente
- (2) Palanca de apertura de las mordazas
- (3) Conmutador giratorio para selección de las funciones
- (4) Botón interruptor de pulso. En modo Watts selecciona VA, VAR y PF. En modo Peak V/A (LH1060) selecciona THD, DF, CF y Ondulación. Pulsar y mantener presionado por 2 segs para el modo REC (Min, Max, Av) En modo V, A, Hz enciende la luz de fondo ON/OFF
- (5) Pulsador HOLD para retener la visualización, guarda conjuntos completos de datos cuando está en modo vatios monofásico. Manténgalo presionado durante 2 segundos para Amps CERO.
- (6) Salida digital para registro en PC.
- (7) y (8) - Terminales de entrada del cable de prueba.

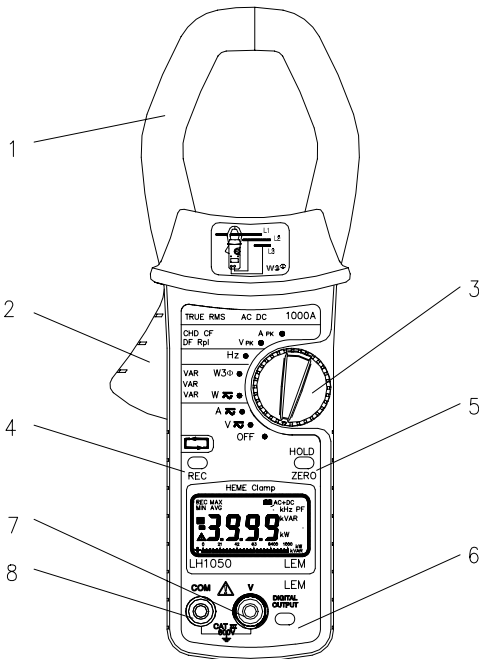


Fig. 1

Características del Instrumento

2. ESPECIFICACIONES

2.1 Datos eléctricos

(Todas las precisiones establecidas a $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$)

2.1.1 Medición de la corriente

(CC, CCRMS, CARMS)

Campo de medida	0 - 1000A CC ó CA Pk
Facilidad de campo automat	40A/ 400A /1000A
Resolución.....	10mA en campo de 40A 100mA en campo de 400A 1A en campo de 1000A
Precisión $I > 5A$	$\pm 1,5\%$ lectura ± 5 dígitos
$I \leq 5A$	$\pm 0,15A$
Pk (Pico)	
$I > 5A$	$\pm 2,5\%$ lectura ± 5 dígitos
$I < 5A$	$\pm 0,15A$
CF	
$1 \leq CF < 3$	$\pm 3\%$ lectura ± 5 dígitos
$3 \leq CF < 5$	$\pm 5\%$ lectura ± 5 dígitos
Resolución	0,01
RPL (Armónico superior)	
$2\% \leq RPL < 100\%$	$\pm 3\%$ lectura ± 5 dígitos
$100\% \leq RPL < 600\%$	$\pm 5\%$ lectura ± 5 dígitos
Resolución	0,1%
$I_{DC} \geq 1A, I_{AC} \geq 0.5A$	

Todas las medidas

CC y 10Hz a 1kHz. Sobrecarga máxima 10.000A ó

RMS x frecuencia < 400.000 Amps RMS es una
medida verdadera RMS

Armónicos

THD (Distorsión armónica total)

$1\% \leq THD < 100\%$	$\pm 3\%$ lectura ± 5 dígitos
$100\% \leq THD < 600\%$...	$\pm 5\%$ lectura ± 5 dígitos
Resolución	0,1%

DF (Factor de distorsión)

$1\% \leq DF < 100\%$	$\pm 3\%$ lectura ± 5 dígitos
$100\% \leq CF < 600\%$	$\pm 5\%$ lectura ± 5 dígitos
Resolución	0,1%

Todas las medidas hasta el 25° armónico

Campo de frecuencia F_0 45Hz a 65Hz

$I_{acrms} \geq 1A$

2.1.2 Medida del voltaje

(CC, CCRMS, CARMS)

Campo de medida..... 0 - 600V DC ó CA RMS

Facilidad de campo automát. 400V / 600V

Resolución 100mV en campo de
400V
1V en campo de 600V

Precisión V > 40V ± 1% lectura ± 5 dígitos
V ≤ 40V ± 1V

Pk (Pic)

V > 40V ± 5% lectura ± 5 dígitos
V < 40V ± 1V

CF

1 ≤ CF < 3 ± 3% lectura ± 5 dígitos
3 ≤ CF < 5 ± 5% lectura ± 5 dígitos
Resolución 0,01

RPL (Armónico superior)

2% ≤ RPL < 100% ± 3% lectura ± 5 dígitos
100% ≤ RPL < 600% ± 5% lectura ± 5 dígitos
Resolución 0,1%
V_{CC} > 20V, V_{CA} > 4V

Todas las medidas CC y 10Hz a 1kHz.

Máxima sobrecarga 1.000 V RMS

Voltios RMS es una medida real RMS (CA + CC)

Armónicos

THD (Distorsión armónica total)

1% ≤ THD < 100% ± 3% lectura ± 5 dígitos
100% ≤ THD < 600% ± 5% lectura ± 5 dígitos
Resolución 0,1%

DF (Factor de distorsión)

1% ≤ DF < 100% ± 3% lectura ± 5 dígitos
100% ≤ DF < 600% ± 5% lectura ± 5 dígitos
Resolución 0,1%

Todas las medidas hasta el 25° armónico

Gama de frecuencia F₀ 45Hz to 65Hz

V_{acrms} > 20V

2.1.3 Medida de los vatios (Mono y Trifásico)

(CC, CCRMS, CARMS)

Campo de medida..... 600kW DC,
425kW en CA

Facilidad de campo automát. 4kW, 40kW, 400kW
600kW

Resolución 1W en 4Kw
10W en 40kW
100W en 400kW
1kW en 600kW

Precisión 2,5% lectura ± 5 dígitos
W 1Ø ≤ 0,5kW.. ± 0,015kW
W 3Ø ≤ 1,0kW.. ± 0,050kW

2.1.4 Medida VA (Mono y Trifásico)

(CC, CCRMS, CARMS)

Campo de medida	0-600kVA CC
	425kVA en CA
Facilidad de campo automat.	4kVA, 40kVA, 400kVA, 600kVA
Resolución.....	1VA en 4kVA 10VA en 40kVA 100VA en 400kVA 1kVA en 600kVA
Precisión	VA \geq 0,5kVA.... \pm 2,5% lectura \pm 5 dígitos VA \leq 0,5kVA.... \pm 0,015kVA

2.1.5 Medida VAR (Mono y Trifásico)

(CARMS)

Facilidad de campo automat.	0 - 425kVAR
Facilidad de campo automat.	4kVAR, 40kVAR, 400kVAR, 600kVAR
Resolución.....	1VAR en 4kVAR 10VAR en 40kVAR 100VAR en 400kVAR 1kVAR en 600kVAR
Precisión	VAR \geq 1kVAR.. \pm 2,5% lectura \pm 5 dígitos VAR \leq 1kVAR.. \pm 0,050kVAR
Campo de factor de potencia	0,99 > PF > 0,3

2.1.6 Factor de potencia (Monofase)

Campo de medida 0,3 cap ... 1,0 ... 0,3 ind (72,5° cap 0° 72,5° ind)	
Resolución.....	0,01
Precisión.....	\pm 0,02 (45-65Hz) \pm 0,01

Todas las medidas /VA /VAR /PF

Campo de frecuencia	10Hz a 1kHz
Campo de voltaje.....	40V a 600V RMS
Campo de corriente	5A a 700A RMS
Sobrecarga de medida	1000V / 10.000A

2.1.7 Medida de frecuencia

(A partir de fuentes de corriente o voltaje)

Campo de medida	
	I \geq 1A..... 10Hz a 400Hz I \geq 5A..... 10Hz a 1kHz
Resolución.....	0,1Hz
Precisión	40 - 70Hz..... \pm 0,5% lectura 10 - 1kHz \pm 1% lectura
Campo de corriente	1A a 700A RMS
Campo de voltaje.....	10V a 600V RMS

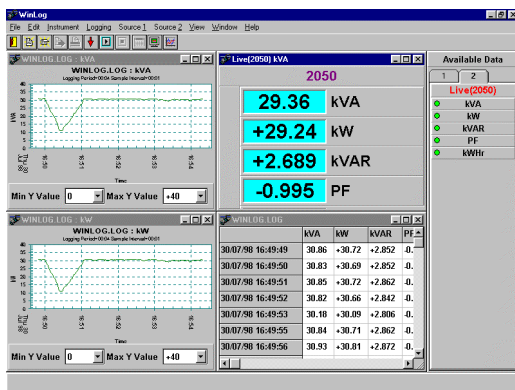
2.1.8 Salida digital

Hay disponible un interfaz digital y software de PC (WinLog) como accesorio opcional para guardar los datos. La salida del instrumento coincide con el valor visualizado. Se envían datos adicionales cuando los valores están en Vatios, Hz y y Peak:

Función	Salida
Vatios	Vatios, VA, VAR, PF
Hz	Hercios, Voltios o Amps
Pico (LH1060)	Pk, THD, DF, CF, Onda y Forma de onda
Velocidad de salida	9600 baudios

WinLog

WinLog es el software residente para las series de medidores LH y Analyst. El software se utiliza para registrar continuamente medidas de energía a un ordenador personal para analizar en más detalle.



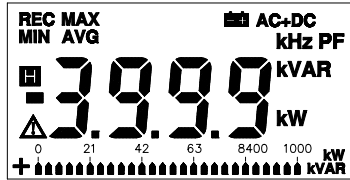
Las funciones principales incluyen:

- Facilidad de utilizar formato Windows
- Presentación de datos en mímica de visualización, tablas y gráficas.
- Análisis de armónicos de formas de onda (LH1060)
- Registro de hasta 5 parámetros
- Sección transferencia de datos y tendencias a otras aplicaciones

2.2 Datos Generales

2.2.1 Visualización

Visualización con caracteres de 12mm de alto hasta 4000.



Ind. de batería baja

MIN
MAX
AVG



Lecturas mínima,
máxima o media del
Modo REC



Hold



ADVERTENCIA
(VerManual)

AC+DC

Identifica CA, CC o CA + CC



Visualización de gráfico de
barras

2.2.2 Alimentación

Batería tipo 9V alcalina PP3, NEDA1604 ó IEC 6LR61.
Duración de la batería típicamente 12 horas de funcionamiento continuo.

2.2.3 Ambientales

ÚNICAMENTE PARA USO EN EL INTERIOR

Condiciones de referencia. Todas las precisiones establecidas a $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

Coef. de temperatura de la corriente $\pm 0,1\%$ de la lectura por $^{\circ}\text{C}$.

Coef. de temperatura de la corriente $\pm 0,1\%$ de la lectura por $^{\circ}\text{C}$. Temperatura de funcionamiento 0°C a 50°C .

Máxima humedad relativa 80% para temperaturas de hasta 31°C disminuyendo linealmente a 50% de humedad relativa a 40°C .

Temperatura de almacenamiento -20°C a $+60^{\circ}\text{C}$.

Máxima altitud de funcionamiento 2000m.

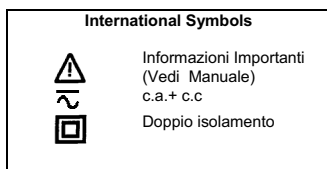
2.2.4 Mecánicos

Dimensiones..... Largo 251mm
Ancho 98mm
Profundidad 52mm

Peso	500g
Material de la cubierta	Bayblend T85
Apertura de la mordaza	52mm
Accesorios.....	Sondas de voltaje Cable de la interfase digital* Estuche para el transporte Manual de los operadores
Limpieza.....	La unidad puede limpiarse con un paño impregnado con isopropanol. No utilizar otros solventes.

* Accesorio opcional (WinLog)

3. INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO



La función del instrumento se selecciona mediante un conmutador giratorio con las siguientes posiciones:-

OFF	Instrumento apagado
V	Voltios RMS
A	Amperios RMS
W	Verdadero RMS Vatios
W3Ø	Verdadero RMS Vatios Trifásico
Hz	Frecuencia
V Pk (LH1060)	Voltios Pico, THD, DF, CF, Ondulación
A Pk (LH1060)	Amps Pico, THD, DF, CF, Ondulación

Al encenderlo, el instrumento se pone en modo de calibración, en el que se visualiza CAL. Durante este periodo, el instrumento no se debe sujetar a ningún conductor con corriente.

3.1. Medida de la corriente

3.1.1 Medida RMS Verdadero

- **Quitar todo cable de prueba de voltaje del instrumento.**
- Mover el conmutador giratorio a la posición de amperios
- Pulsar el gatillo para abrir las mordazas e insertarlas alrededor del conductor de corriente tal como se muestra en la Fig. 2
- Lea el mensaje en pantalla
- Un valor negativo indica el flujo de una corriente CC en dirección opuesta a la flecha en la caja.

- Presione el botón HOLD / ZERO para congelar la visualización. Presione y mantenga (2 segundos) para poner la visualización a cero.
- Presione y mantenga el botón REC (2 segundos) para activar el modo REC.
- Presione el botón REC otra vez para pasar a las lecturas Min, Max, Media. Presione y mantenga el botón REC (2 segundos) para salir del modo REC.

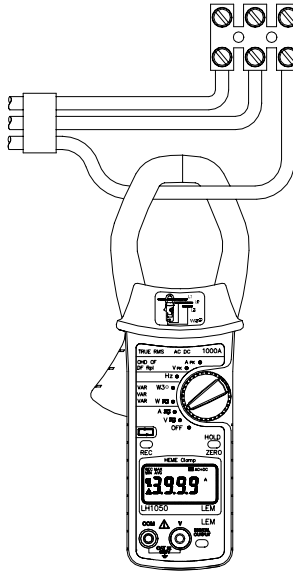




Fig. 2
Medida de corriente

3.1.2 Medidas de Pico / THD / DF / CF /Ondulación (LH1060)

- Mover el conmutador giratorio a la posición de amperios PK
- Pulsar el gatillo para abrir las mordazas e insertarlas alrededor del conductor de corriente tal como se muestra en la Fig. 2
- Lea el mensaje en pantalla
- Utilizar el botón  para visualizar las mediciones de THD, DF, CF, Ondulación. En todos los modos el gráfico de barras muestra el valor pico de voltaje.
- Presione y mantenga el botón HOLD / ZERO para congelar la visualización Cuando está en modo Pico, la función Smart Hold guarda todos los parámetros de la calidad de la potencia y que se pueden ver al pulsar el botón .

3. 2. Medida del voltaje

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD

Para evitar posibles sacudidas eléctricas y daños al instrumento, no intentar medir cualquier voltaje que pueda exceder el campo máximo del instrumento - 600Vrms y 1kHz

3.2.1 Medida RMS Verdadero

- Mover el conmutador giratorio a la posición de voltios.
- Insertar los cables de prueba en las tomas situadas en el frente del instrumento, el cable rojo al terminal $V\Omega$ y el cable negro al terminal COM, tal y como se indica en la Fig. 3.
- Aplicar los cables de prueba a través del componente cuyo voltaje se va a medir. Leer el voltaje visualizado.
- Presione el botón HOLD / ZERO para congelar la visualización.
- Presione y mantenga el botón REC (2 segundos) para activar el modo REC.
- Presione otra vez el botón REC para visualizar las lecturas Min, Max, Media. Presione y mantenga el botón REC (2 segundos) para salir del modo REC.

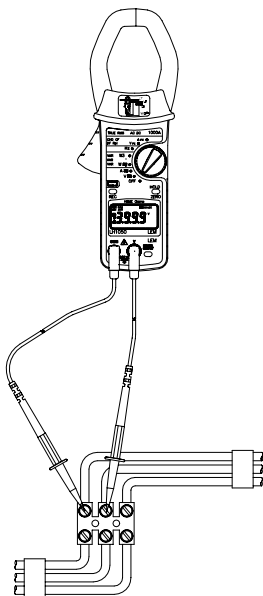




Fig. 3
Medida del voltaje

3.2.2 Medidas de Pico / THD / DF / CF / Ondulación (LH1060)

- Mover el conmutador giratorio a la posición de voltios Pk
- Pulsar el gatillo para abrir las mordazas e insertarlas alrededor del conductor de corriente tal como se muestra en la Fig. 3
- Lea el mensaje en pantalla
- Utilizar el botón  para visualizar las mediciones de THD, DF, CF, Ondulación. En todos los modos el gráfico de barras muestra el valor pico de voltaje.
- Presione y mantenga el botón HOLD / ZERO para congelar la visualización. Cuando está en modo Pico, la función Smart Hold guarda todos los parámetros de la calidad de la potencia y que se pueden ver al pulsar el botón 

3.3 Medida de la potencia (Monofase)

- Mover el conmutador giratorio a la posición W
- Insertar los cables de prueba en las tomas situadas en el frente del instrumento. Conectar el cable rojo al terminal V, y el cable negro al terminal COM
- Pulsar el gatillo para abrir las mordazas e insertarlas alrededor del conductor de corriente tal como se muestra en la Fig. 4
- Aplicar los cables de prueba al circuito bajo prueba y leer el voltaje visualizado. Un registro negativo de vatios indica que el flujo energético está en dirección opuesta a la flecha en la caja de instrumentos.
- Utilizar el botón VAR VA PF/REC para visualizar las mediciones W, VA, VAR, PF. En el modo PF, el gráfico de barras muestra el valor correspondiente en vatios. Un registro negativo PF indica que la corriente está por debajo de la tensión (carga inductiva).
- Presione y mantenga más de 2 segundos para entrar o salir del modo REC. Presiones puntuales permiten pasar alternativamente por las lecturas MIN, MAX, MED y presente.
- Presione y mantenga el botón HOLD / ZERO para congelar la visualización. Cuando está en el modo de vatios monofásico, la función Smart Hold guarda todos los parámetros, que se pueden visualizar presionando el botón VA, VAR, PF, o bien moviendo el conmutador giratorio a la posición requerida.

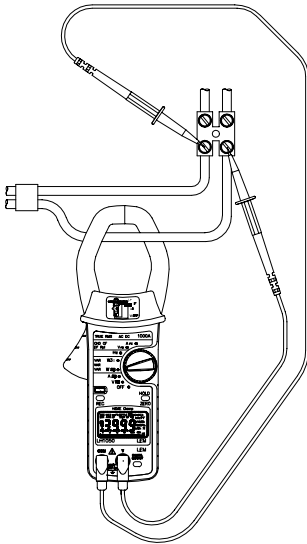


Fig. 4
Medida de la potencia (Monofase)

3.4 Medida de potencia (3Ø, Trifásico)

- Mover el conmutador giratorio a la posición W3Ø
- Insertar los cables de prueba en las tomas situadas en el frente del instrumento. Conectar el cable rojo al terminal V, y el cable negro al terminal COM.
- Pulsar el gatillo para abrir las mordazas e insertarlas alrededor del conductor de corriente fase L1, tal como se muestra en la Fig. 5
- Aplicar los cables de prueba al circuito bajo prueba
- El cable positivo a L2 y el cable negativo a L3
- Leer el valor visualizado. Usar el botón VAR VA PF/REC para pasar alternativamente por los valores W, VA, VAR, PF. En el modo PF, el gráfico de barras visualiza el valor correspondiente en vatios. Presione y mantenga durante más de 2 segundos para entrar o salir del modo REC. Presiones puntuales permiten visualizar alternativamente las lecturas MIN, MAX, MED y presente.
- Presione y mantenga el botón HOLD / ZERO para congelar la visualización. Cuando está en el modo de vatios trifásico, la función Smart Hold guarda todos los parámetros, que se pueden visualizar presionando el botón VA, VAR, PF.

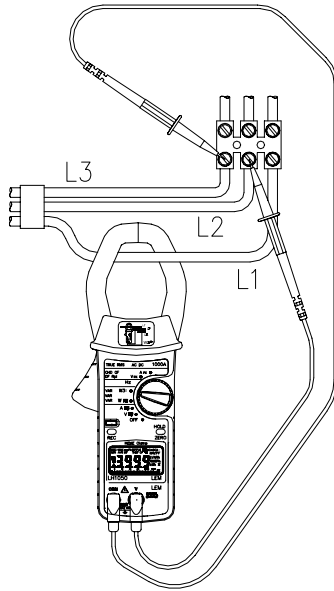


Fig. 5
3Ø Medida de potencia

3.5 Medida de la frecuencia

- Mover el conmutador giratorio a la posición Hz.
- Insertar los cables de prueba en las tomas situadas en el frente del instrumento. Conectar el cable rojo al terminal V, y el cable negro al terminal COM.
- Para medir la frecuencia del voltaje de la alimentación, aplique los cables de prueba al circuito, tal y como se indica en la Fig. 3, y lea la visualización.
- Para medir la frecuencia de la corriente, pulsar el gatillo para abrir las mordazas e insertarlas alrededor del conductor de corriente, tal como se muestra en la Fig. 2, y lea la visualización.
- Cuando está configurado para medir la potencia (Fig. 4) con los cables de voltaje conectados y la corriente insertada alrededor del conductor, el instrumento visualiza la frecuencia de la fuente de corriente (si ARMS > 1A). Si ARMS < 1A, se realizará una medida de frecuencia del voltaje (si VRMS > 10V), de lo contrario se visualiza---
- Presione el botón HOLD / ZERO para congelar la visualización.
- El gráfico de barras visualiza el valor correspondiente de corriente o voltaje.
- Presione y mantenga el botón VAR VA PF REC más de 2 segundos para entrar o salir del modo REC. Presiones puntuales permiten visualizar

alternativamente las lecturas MIN, MAX, MED y presente.

3.6 Registro

Un conmutador de deslizamiento situado en el compartimiento de la batería permite la salida de datos. Cuando la salida de datos está activada, se desactiva el 'autoencendido apagado' para permitir el registro continuo de los datos.

Posición del conmutador de deslizamiento	Autoencendido o apagado	Salida de datos
OFF	Activado	Desactivada
ON	Desactivado	Activada

Hay disponible como accesorio opcional un cable de interfase para conectar el instrumento al puerto serie del PC, junto con software compatible con Windows.

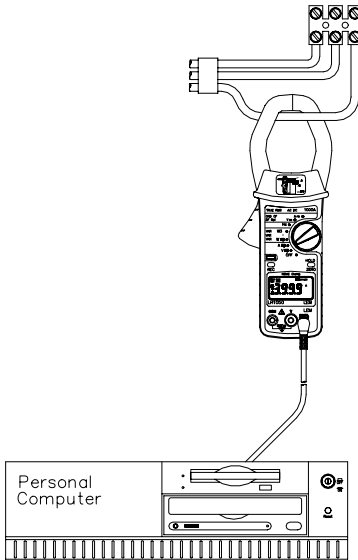



Fig. 6
Medición de corriente/ Registro

3.7 Luz de fondo

En modo V, A, Hz el botón  enciende o apaga la luz de fondo ON o OFF.

4. DEFINICIONES TECNICAS

THD	Distorsión armónica total. El nivel de distorsión armónica como porcentaje del valor de la forma de onda en la frecuencia fundamental.
DF	Factor de distorsión. El nivel de distorsión armónica como porcentaje del valor total RMS de la forma de onda.
F ₀	Frecuencia fundamental en Hz.
CF	Factor de cresta. El ratio del valor máximo en relación con el valor RMS.
Rpl	Armónico superior. El valor CA RMS como porcentaje del componente CC.
Pk	Valor positivo o negativo máximo (>2ms) de una forma de onda repetitiva. No es apropiado para un evento único.

5. SEGURIDAD

El instrumento ha sido diseñado para que cumpla con IEC1010-2-032 Instalación de Categoría (Categoría de Sobrecarga) III 600V grado 2 de Polución y UL 3111-1. El campo del producto está de acuerdo con la Directiva de Bajo Voltaje de la CEE 73/23/EEC y 93/68/EEC.

IEC 1010 es una norma de seguridad que tiene las siguientes características:

- Categorías de instalación I a IV están relacionadas con el máximo voltaje de trabajo de corrientes de sobrevoltaje que pueden esperarse en el ambiente de medición. Para el instrumento LH1050/1060, 600V CAT III las corrientes de sobrevoltaje máximas no deben exceder un pico de 6kV.
- En un ambiente de grado 2 de polución el diseño interno del instrumento puede soportar conductividades transitorias debido a condensación.

El seguro funcionamiento del instrumento es responsabilidad del operador, quien debe estar apropiadamente cualificado y/o autorizado.

Se recuerda a los usuarios de este equipo y/o a sus empleados que la Legislación sobre Higiene y Seguridad exige una evaluación adecuada del riesgo que presenta el trabajo con aparatos eléctricos, con el fin de identificar fuentes potenciales de peligro de naturaleza eléctrica y el riesgo de que se produzcan lesiones causadas por la electricidad, como por ejemplo como consecuencia de cortocircuitos involuntarios. En aquellos casos en los que la evaluación indique que el riesgo sea significativo, se recomienda el uso de cables de prueba con fusible, fabricados de

acuerdo con la nota orientativa GS38 de las líneas directrices del HSE 'Equipo de Pruebas Eléctricas para uso de Electricistas'.

Máximo voltaje seguro

Corriente:- 600V MAXIMO CA RMS o CC entre el conductor no aislado y tierra y frecuencia máxima de 1kHz. Esta limitación se aplica solamente a conductores desnudos.

Voltaje:- 600V MAXIMO CA RMS o CC entre el conductor con corriente y tierra. 600V MAXIMO CA RMS o CC entre los terminales V y COM y una frecuencia máxima de 1kHz.

Información importante


- **El instrumento es sólo para uso en el interior.**
- No intentar tomar ninguna medida de corriente o voltaje más altos que el campo máximo del instrumento.
- La unidad no está cerrada herméticamente y no DEBE ponerse en contacto con agua superficial.
- Inspeccionar frecuentemente los cables de prueba y el instrumento para ver si están averiados. Si el instrumento está averiado físicamente o no funciona correctamente, no debe utilizarse.

USAR SOLAMENTE CABLES DE PRUEBA DE VOLTAJE APROPIADAMENTE ESPECIFICADOS SEGÚN IEC 1010-2-031. (600V CAT IV Grado de Polución 2).

6. SUSTITUCION DE LA BATERIA

La sustitución con otra batería distinta de la especificada invalidará la garantía.

Colocar solamente baterías tipo 9V alcalinas MN1604, IEC 6LR61 o equivalente.

 aparecerá en la pantalla LCD para indicar que se ha alcanzado el máximo voltaje de funcionamiento de la batería.

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD

Antes de quitar la tapa de la batería, asegurarse de que todos los voltajes externos estén desconectados del instrumento. Para seguridad quitar todos los cables y desinsertar el instrumento.

Para cargar la baterías, véase la Fig.. 7

- Apagar el instrumento
- Quitar los tornillos de retención de la tapa de la batería y levantar la tapa.
- Sustituir las baterías usadas.

- Asegurarse de que la tapa de la batería se vuelva a colocar y que se apriete el tornillo de fijación antes de volver a utilizar el instrumento.

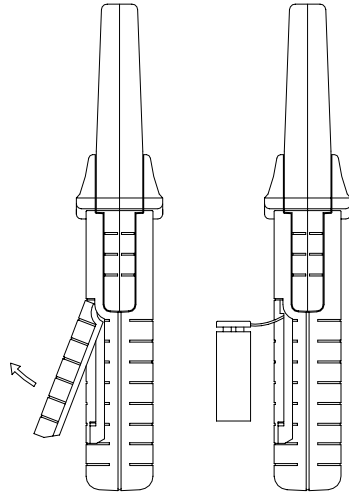


Fig. 7
Sustitución de la batería

7. GARANTÍA

Su ergómetro de inserción LEM está garantizado por un año desde la fecha de compra contra materiales y mano de obra defectuosos. Si el ergómetro falla durante el periodo de garantía, nosotros, a nuestra discreción, lo repararemos o sustituiremos por una unidad nueva o reacondicionada siempre que estemos satisfechos de que la avería se debe a un material o mano de obra defectuosos. Para hacer una reclamación bajo la garantía, se nos debe devolver el ergómetro, con el franqueo pagado y una descripción del defecto. La utilización de una batería diferente de la especificada invalida esta garantía.

Los productos que el comprador declara que son defectuosos no deben ser objeto de ninguna demanda por lesión, pérdida, daño o gasto incurrido tanto si se producen directamente o indirectamente de tales defectos declarados, excepto muerte o lesiones personales resultantes de la negligencia del vendedor.

No se pone ni se implica ninguna condición y no se implica ninguna garantía con respecto a la duración o desgaste de los productos suministrados o que serán apropiados para cualquier propósito específico o para uso bajo condiciones específicas por más que tal propósito o condiciones puedan ser comunicadas al vendedor.

8. OTROS PRODUCTOS

El grupo LEM ofrece una amplia gama de productos para comprobar la eficiencia de las medidas de protección:

Medidores / Comprobadores

de tierra: HANDY GEO, SATURN GEO,
UNILAP GEO (X)

de instalaciones: SATURN 100, UNILAP 100 (X)E

de aislamiento: HANDY ISO, SATURN ISO,
UNILAP ISO X, UNILAP ISO 5kV

- Multímetros,
- Transductores no invasivos para el análisis de tensión, corriente y potencia,
- Analizadores de calidad de potencia,
- Instrumentos de medición de potencia.

También disponibles: accesorios adecuados, interfaces (RS232, IrDA®), memoria de datos, software de PC para generación de protocolo,

LEM proporciona soluciones de medición completas – por favor, para más información póngase en contacto con nuestros representantes por todo el mundo.

LEM sigue una política de mejora continua de sus productos y la empresa se reserva el derecho a revisar las especificaciones sin previo aviso.

DECLARATION OF CONFORMITY

Equipment Name/Type Number: LH1050/1060

Manufacturer: LEM HEME LIMITED
Address: 1 Penketh Place, West Pimbo,
Skelmersdale,
Lancashire, WN8 9QX.
United Kingdom.

European Standards: -

EMC EN61326 : 1998 Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements.

Safety EN61010-1 : 1993 General Requirements. Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use:-

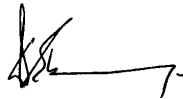
IEC1010-2-032 : 1994-12 Particular requirements for hand held current clamps for electrical measurement and test.

IEC1010-2-031 : 1993-12 Particular requirements for hand held probe assemblies for electrical measurement and test.

Description of Equipment : AC/DC Clamp On Power Meter.

I certify that the apparatus identified above conforms to the requirements of Council Directives:-

- (1) Electromagnetic Compatibility Directive 89/336/EEC
- (2) Low Voltage Directive 73/23/EEC
- (3) CE Marking Directive 93/68/EEC



Signed:
Name : D.N.EBENEZER
R & D MANAGER

Date: 11/01/2000