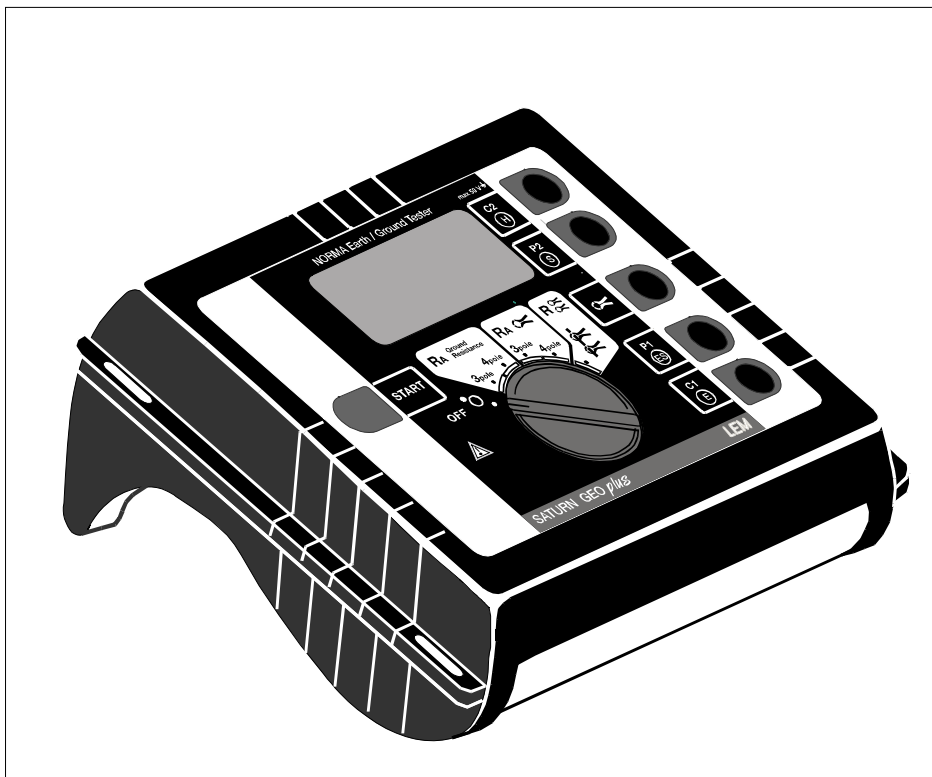


Operating Instructions /  
Gebrauchsanleitung /  
Manuel d'utilisation /  
Guida all'uso /  
Manual de instrucciones

EARTH/GROUND TESTER /  
ERDUNGSMESSER /  
APPAREIL DE MESURE DE TERRE /  
MISURATORE DI TERRA /  
MEDIDOR DE RESISTENCIA DE TIERRA



**SATURN GEO *plus***



ELMES • HEME • NORMA







## Order Reference

## Order No.

**SATURN GEO *plus*** ..... **A 1855 06711**

**Scope of delivery**

- 6 alkaline AA - type (LR6) batteries
- 2 measuring leads 1,5 m
- 1 connector cable (for RA 2-pole measurements)
- 2 alligator clips
- 1 carrying belt and hooks
- 1 operating instructions with CE-certificate
- 1 LEM NORMA test certificate

**Recommended accessories:**

**Set for 3-pole measurements:** ..... **A 6045 10302**

- 2 x 1 earth stake ..... A 6045 10350
- 1 cable reel with 25m wire ..... A 6045 05102
- 1 cable reel with 50m wire ..... A 6045 05103

**Set for 4-pole measurements:** ..... **A 6045 10301**

- 4 x 1 earth stake ..... A 6045 10350
- 2 x 1 cable reel with 25m wire ..... A 6045 05102
- 1 cable reel with 50m wire ..... A 6045 05103

**Set for stakeless measurements**

**for SATURN GEO *plus*** ..... **A 6045 10307**

- 1 Clip-on current transformer 100 A AC (sensing)..... A 6805 01007
- 1 Clip-on current transformer PR1200ACI  
(inducing) ..... 60.95.62.001.0
- 1 Shielded cable for clamp connection ..... A 6002 09300

**Carrying case**

- For SATURN GEO *plus* and accessories ..... A 6030 00530
- For SATURN GEO *plus* and accessories like  
current probes ..... ST0010Z

**Unpacking:** Check delivery for damage during transport.

Keep the packing material for later transport and check scope of delivery.

## Contents:

1	Safety Regulations .....	4
2	Description of instrument.....	5
3	SETUP .....	6
4	RA 2-pole, 3-pole measurements.....	7
5	RA 4-pole measurements .....	8
6	R <sub>A</sub> 3-pole selective earth resistance measurement with current clamp.....	9
7	R <sub>A</sub> 4-pole selective earth resistance measurement with current clamp.....	10
8	Stakeless ground loop measurement .....	11
9	Troubleshooting.....	12
10	Technical Data .....	14
11	Maintenance, Service, Warranty .....	17
12	Other products .....	19

# 1 Safety Regulations



This measuring device is only to be installed and operated by qualified personnel and according to the technical data in compliance with the safety precautions and regulations set forth below. Additionally, the use of this equipment requires compliance with all legal and safety regulations pertaining to each specific application. Similar regulations apply to the use of accessories.

Operating electrical devices implies that parts of the device carry dangerous voltages. Disregarding warning notices may lead to serious physical injury and material damage.

It can be assumed that safe operation is no longer possible if the device

- **shows visible damage,**
- **has been exposed to unfavourable conditions** (e.g. storage beyond the permissible climatic limits without adaptation to the ambient climate, dewing etc.) or
- **has been exposed to major strain during transport** (e.g. been dropped from some height without visible external damage etc.).

**No measurements must be performed on unprotected measuring circuits.**

**While a measurement is in progress no earth stake must be touched!**

## Qualified Personnel

are persons familiar with the setting up, installation, starting off and operation of the device and possess a formal qualification required for such activities.

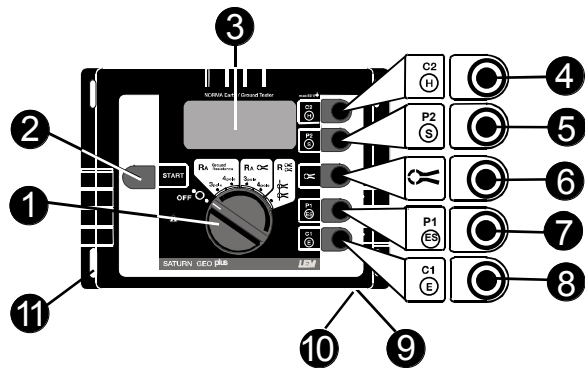
## 2 Description of instrument


This instrument has been manufactured complying with quality assurance system DIN ISO 9001. The compliance with the actual EMC-regulations is documented by the attached CE-sign.

**This instrument is suited for measurements according to IEC 1024, ENV 61024, DIN VDE 0185 and ÖVE-E 49.**

### Application:

- Earth resistance measurements in different installations (e.g. high voltage pylons, buildings, mobile communication stations, HF transmitters etc.)
- Monitoring and planing of lightning protection systems
- Resistance measurements with earth electrodes; no separation



- 1** Rotary switch for selection of measurement functions and ON/OFF
- 2** **START** button for starting the selected measurement function
- 3** Liquid crystal display (LCD)
- 4** Connection "H" for auxiliary earth 4 mm Ø
- 5** Connection "S" for probe 4 mm Ø
- 6** Connection  for current test clips
- 7** Connection "ES" for earth electrode probe 4 mm Ø
- 8** Connection "E" for the earth electrode to be measured 4 mm Ø
- 9** Battery compartment for 6 alkaline batteries (type AA, LR6) or NiCd batteries (bottom side of instrument)
- 10** Technical data. Name-plate with serial number (bottom side of instrument)
- 11** Carrying belt loops (4x)

### 3 SETUP

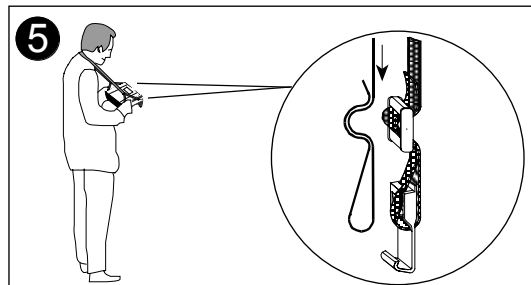
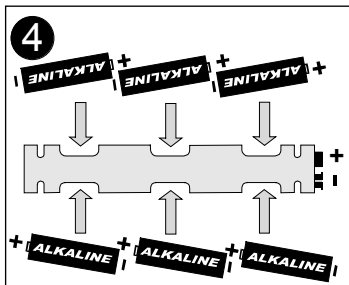
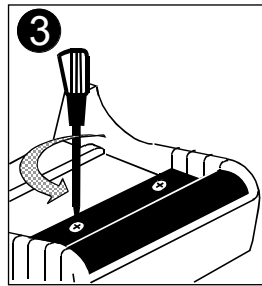
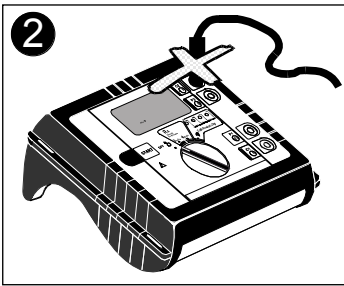
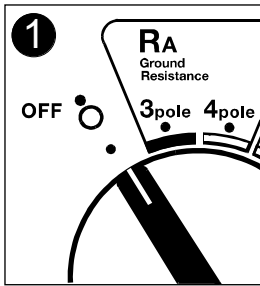


Please, read carefully the chapter "safety regulations" before powering up the instrument.

If you have problems see section "*Troubleshooting*".

#### Insertion of batteries

- ❶ Switch off instrument
- ❷ Disconnect all test leads
- ❸ Open battery compartment
- ❹ Insert batteries. Close battery compartment
- ❺ Apply carrying belt as shown



## 4 RA 2-pole, 3-pole measurements

For 2-pole measurements connect terminals H and S with the supplied connector cable!

### 1 Select function $R_A$ 3-pole

Display is as shown below.

### 2 Connect test leads

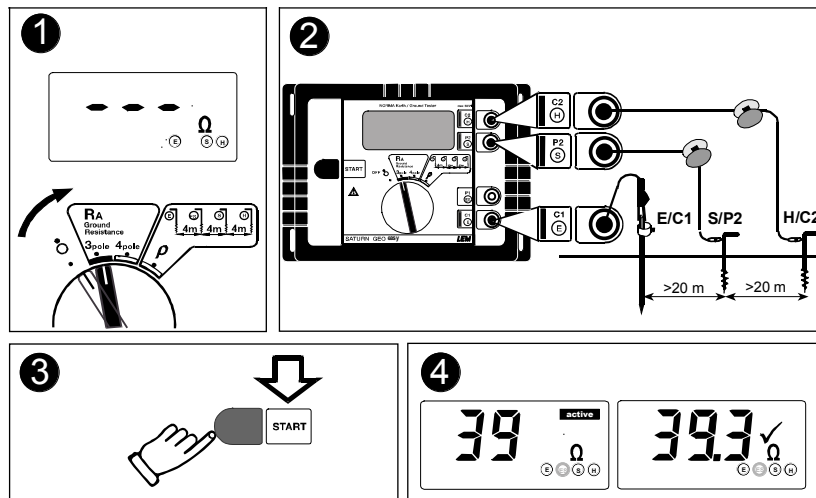
**Hint:** Colour coded front plate and terminals provide appropriate connection.

Connect terminal **E/C1** to earth electrode with **short test lead (1,5 m)**.  
Place 2 ground stakes. Minimum distance between **earth electrode (E/C1)**, **probe (S/P2)**, and **auxiliary earth (H/C2)** is **20m!**  
Connect stakes with 25m and 50m wires to **H/C2** and **S/P2** as shown.

### 3 Press START

The "active" symbol indicates that measurement is in progress.  
Continuous measurement as long as **START** is pressed.

4 Symbol "✓" indicates completed measurement. The result is kept on the display until a new measurement is started or the main switch is turned.





## 5 RA 4-pole measurements

### 1 Select function $R_A$ 4-pole

Display as shown below.

### 2 Connect test leads

**Hint:** Colour coded front plate and terminals provide appropriate connections.

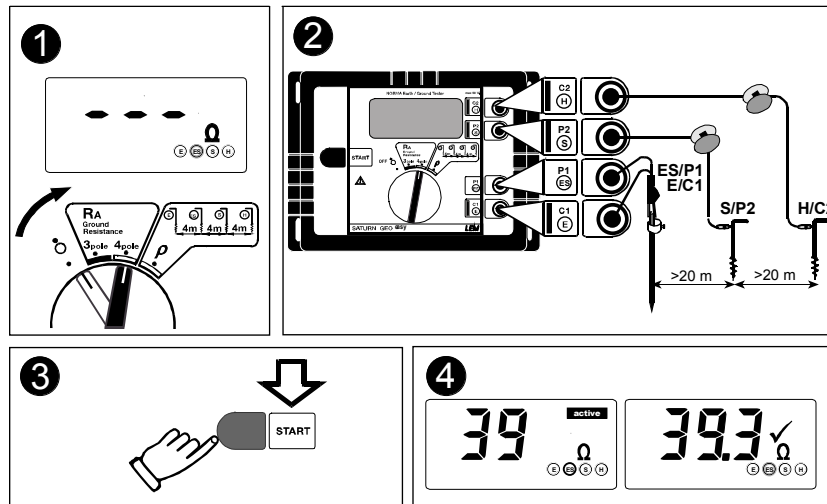
Connect terminals **E/C1** and **ES/P1** to earth electrode with 2 **short test leads (1,5 m)**. Place 2 ground stakes. Minimum distance between **earth electrode (E/C1)**, **probe (S/P2)**, and **auxiliary earth (H/C2)** is **20m!** The **ES test lead** eliminates the influence of the test leads.

Connect stakes with 25m and 50m wires to **H/C2** and **S/P2** as shown.

### 3 Press START

The **"active"** symbol indicates that measurement is in progress. For continuous measurement keep **START** pressed.

### 4 Symbol "✓" indicates completed measurement. The result is kept on display until a new measurement is started or the rotary switch is turned.



## 6 R<sub>A</sub> 3-pole selective earth resistance measurement with current clamp

### 1 Select function R<sub>A</sub> 3-pole

Display as shown below.

### 2 Connect test leads

Connect **safety test lead (1.5 m)** to terminal **E/C1** and its other end to the ground system to be measured. Place 2 ground stakes. Minimum distance between **earth electrode (E/C1)**, **probe (S/P2)** and **auxiliary earth (H/C2)** is **20 m!**

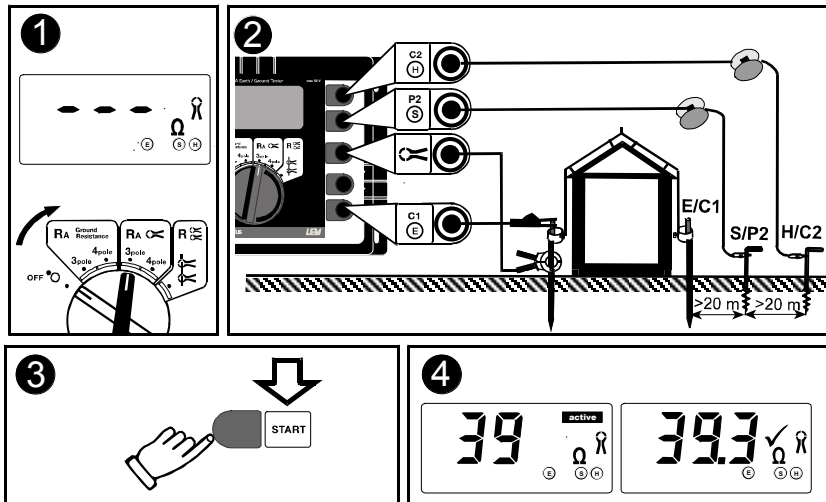
Connect stakes with 25m and 50m wires to **H/C2** and **S/P2** as shown.

Connect current clamp with adapter cable as shown.

### 3 Press START

The **"active"** symbol indicates that measurement is in progress. For continuous measurement keep **START** pressed.

### 4 Symbol "✓" indicates completed measurement. The result is kept on display until a new measurement is started or the rotary switch is turned.



## 7 R<sub>A</sub> 4-pole selective earth resistance measurement with current clamp

### 1 Select function R<sub>A</sub> 4-pole

Display as shown below.

### 2 Connect test leads

Connect terminals **E/C1** and **ES/P1** with the **safety test leads (1.5 m)** to the earth electrode to be measured. Place 2 ground stakes. Minimum distance between **earth electrode (E/C1)**, **probe (S/P2)** and **auxiliary earth (H/C2)** is **20 m**! The **ES test lead** eliminates the influence of the test leads.

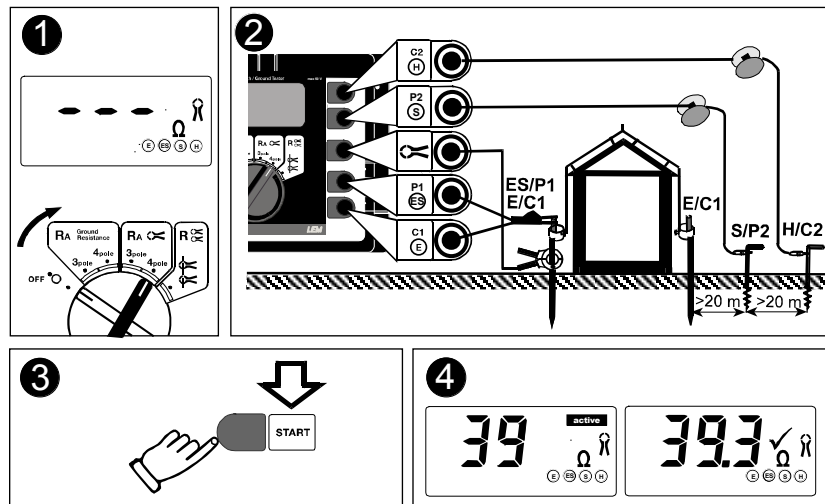
Connect stakes with 25m and 50m wires to **H/C2** and **S/P2** as shown.

Connect current clamp with adapter cable as shown.

### 3 Press START

The "active" symbol indicates that measurement is in progress. For continuous measurement keep **START** pressed.

### 4 Symbol "✓" indicates completed measurement. The result is kept on display until a new measurement is started or the rotary switch is turned.



## 8 Stakeless ground loop measurement

### 1 Select function

Display as shown below.

### 2 Connect test clips

Connect inducing clamp (see *Recommended Accessories*) to terminals **H/C2** and **E/C1** using the **safety test leads (1.5m)** as shown.

**Hint:** Use the recommended current clamp for inducing only. Other clamps are not suited.

Connect the second current clamp using the adapter cable (sensing current clamp).

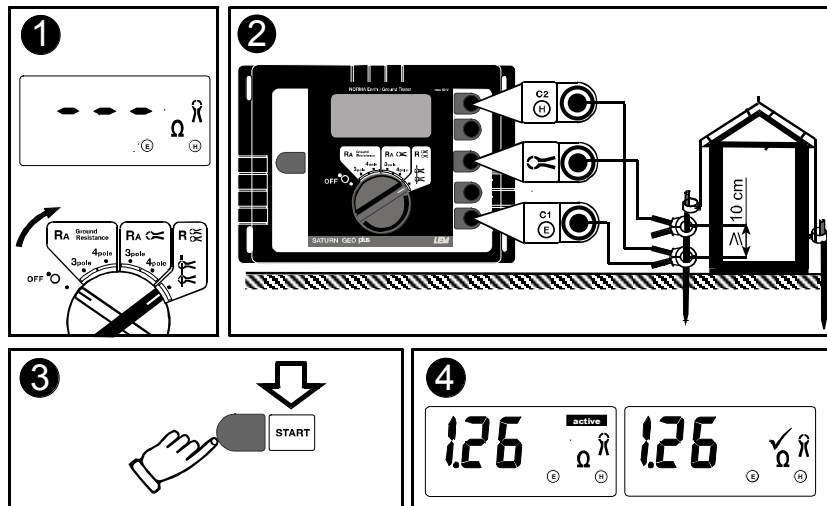
The test current clamp must enclose the earth electrode, which will subsequently be measured.

**Hint:** Minimum distance between the two current clamps is 10 cm.

### 3 Press START

The "active" symbol indicates that measurement is in progress. For continuous measurement keep **START** pressed.

### 4 Symbol "✓" indicates completed measurement. The result is kept on display until a new measurement is started or the rotary switch is turned.



## 9 Troubleshooting

### ① External voltage ( $U_{ext}$ ) too high

If the external voltage applied to the instrument is too high, no measurement can be started (see “Technical data” for  $U_{ext}$  limit).

**Hint:** *Reposition probe (S/P2) and restart measurement.*

### ② Auxiliary earth electrode resistance (RH) too high

If the auxiliary earth electrode resistance is too high it is not possible to drive the current necessary for reliable measurements. The measurement is blocked (see “Technical data” for Rh limit).


**Hint:** *Check connection of test lead with terminal H/C2, check auxiliary earth stake.*

### ③ Probe resistance (Rs) too high

If the probe resistance is too high measurements are not reliable. The measurement is blocked (see “Technical data” for  $R_s$  limit).

**Hint:** *Check connection of test lead with terminal S/P2, check probe stake.*

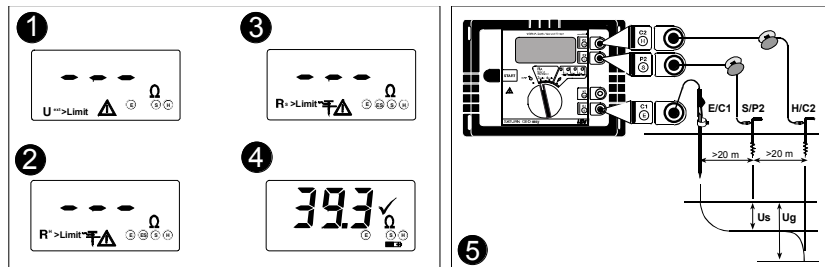
### ④ Weak batteries

If the batteries are weak the supply voltage may break down during measurement. If there is enough energy to complete the measurement “” symbol is displayed - measuring results are valid. If not, a reset occurs.

**Hint:** *Replace batteries. Use 6 alkaline AA-type (LR6) batteries.*

## 5 Is your $R_A$ measurement result reliable?

Probe S/P2 must be outside the potential gradient areas of E/C1 and H/C2 for accurate measurements. Normally a probe distance of more than 20m is sufficient. However in some environmental conditions (depending mainly on the soil resistivity) this may not suffice. To be sure reposition the probes and take several measurements. If the readings are approx. the same your measuring results are reliable, if not increase the probe distance.




## 6 Is the result of a „Stakeless ground loop measurement“ reliable?

Ensure that you are using the correct inducing clamp (see „Recommended Accessories“)!

The clamp's parameters are suited for this test method. Using an undefined clamp will render incorrect results.

Ensure that the recommended minimum distance between the current clamp is kept. If the clamps are positioned too close together, the magnetic field of the inducing clamp will influence the sensing current clamp. To avoid mutual influencing, the distance between the clamps can be varied. If the measurement values vary only a little or not at all, the value can be regarded as reliable.

## 10 Technical Data

Display:	1999 digit LCD-display with special symbols, digit height <b>25 mm</b> , fluorescent backlight
User interface:	Instant measurement through <b>TURN and START - one button concept</b> . The only operating elements are rotary switch and START button.
Robust & waterproof:	Instrument is designed for tough environmental conditions (rubber protective cover, IP56).
Temperature ranges:	
Working temp.:	-10° C ...+50° C (+14° F ...+122° F)
Operating temp.:	0° C ...+35° C (+32° F ... +95° F)
Storage temp.:	-20° C ...+60° C (-4° F ...+140° F)
Reference temp.:	+23° C ± 2° C (+73° F ± 4° F)
Temp. coefficient:	± 0,1 % of reading / K
Intrinsic error:	Refers to the reference temperature range and is guaranteed for 3 years.
Operating error:	Refers to the operating temperature range and is guaranteed for 3 years.
Climatic class:	C1 (IEC 654-1), -5° C...+45°C, 5%...95% RH
Protective type:	IP56 according to EN 60529
Safety:	Protection by double and/or reinforced insulation. max 50V to earth 
EMC (Emission):	IEC 61326-1:1997 Class B CISPR16 (CISPR22), CISPR16-1
EMC (Immunity):	IEC61326-1:1997 IEC 61000-4-2 8 kVair / 4 kV contact (B) IEC 61000-4-3 3 V/m (A) IEC 61000-4-4 2 kV (B) IEC 61000-4-5 2 kV (B) IEC 61000-4-6 3V (A) IEC 61000-4-8 30 A/m (A)
Quality system:	developed, designed and manufactured according to DIN ISO 9001
External voltage:	Uext,max = 24 V (DC, AC < 400Hz), measurement inhibited for higher values
Uext rejection:	>120dB (16 <sup>2</sup> / <sub>3</sub> , 50, 60, 400Hz)
Measuring time:	typical 6 sec
Max. overload:	250 Vrms
Auxiliary power:	6 x 1,5 V mignon cells alkali-manganese (type AA LR6)
Battery life span:	typical > 3000 measurements
Dimensions:	240 x 180 x 110 mm
Weight:	1,1 kg (including batteries)

**R<sub>A</sub> 3-pole ground resistance measurement**

**(IEC 1557-5)**

Switch position	Resolution	measuring range	Intrinsic error	Operating error
Ra 3-pole	0,001 ... 10 Ω	0,001 Ω ... 19,99 kΩ	±(2% rdg + 3 d)	±(5% rdg + 3 d)

For 2-pole measurements connect terminals H and S with the supplied connector cable!

Measuring principle: Current and voltage measurement

Measuring voltage: Um = 48 Vac.  
 Short-circuit current: > 50 mA  
 Meas. frequency: 128 Hz (125 Hz on request)  
 Probe resistance (Rs): max 100 kΩ  
 Auxiliary earth electrode resistance (Rh): max. 100 kΩ  
 Additional error from Rh and Rs:  $Rh[k\Omega] \cdot Rs[k\Omega] / Ra[\Omega] \cdot 0,2 \%$   
 Monitoring of Rs and Rh with error indicator.  
 Automatic range selection.

**R<sub>A</sub> 4-pole ground resistance measurement**


**(IEC 1557-5)**

Switch position	Resolution	measuring range	Intrinsic error	Operating error
Ra 4-pole	0,001 ... 10 Ω	0,001 Ω ... 19,99 kΩ	±(2% rdg + 3 d)	±(5% rdg + 3 d)

Measuring principle: Current/voltage measurement

Measuring voltage: Um = 48 Vac.  
 Short-circuit current: > 50 mA  
 Measuring frequency: 128 Hz (125 Hz on request)  
 Probe resistance (Rs+ Res): max. 100 kΩ  
 Auxiliary earth electrode resistance (Rh): max. 100 kΩ  
 Additional error from Rh and Rs:  $Rh[k\Omega] \cdot Rs[k\Omega] / Ra[\Omega] \cdot 0,2 \%$   
 Monitoring of Rs, and Rh with error indicator.  
 Automatic range selection.

**R<sub>A</sub> 3-pole selective ground resistance measurement with current clamp (R<sub>A</sub> )**


Switch position	Resolution	Measuring range	Intrinsic error	Operating error
Ra 3-pole 	0.001 ... 10 Ω	0.001 Ω .. 19.99 kΩ	±(7% rdg + 3 d)	± (10% rdg + 5 d)

Measuring principle: Current/voltage measurement (with external current clamp)

Measuring voltage: Um = 48 VAC.  
 Short-circuit current: > 50 mA  
 Measuring frequency: 128 Hz (125 Hz on request)  
 Probe resistance (Rs): max. 100 kΩ  
 Auxiliary earth electrode resistance (Rh): max. 100 kΩ  
 Monitoring of Rs, and Rh with error indicator.  
 Measurement is not executed if the current through the current clamp is too low.  
 Automatic range selection.



**R<sub>A</sub> 4- pole selective ground resistance measurement with current clamp (R<sub>A</sub> **

Switch position	Resolution	Measuring range	Intrinsic error	Operating error
R <sub>A</sub> 4-pole 	0.001 ... 10 Ω	0.001 Ω .. 19.99 kΩ	±(7% rdg + 3 d)	± (10% rdg + 5 d)

Measuring principle: Current/voltage measurement (with external current clamp)

Measuring voltage: Um = 48 VAC.

Short-circuit current: > 50 mA

Measuring frequency: 128 Hz (125 Hz on request)

Probe resistance (R<sub>s</sub>): max. 100 kΩ


Auxiliary earth electrode resistance (R<sub>h</sub>): max. 100 kΩ

Monitoring of R<sub>s</sub> and R<sub>h</sub> with error indicator.

Measurement is not executed if the current through the current clamp is too low.

Automatic range selection.

**Stakeless ground loop measurement (  )**

Switch position	Resolution	Measuring range	Intrinsic error	Operating error
R <sub>A</sub> 4-pole 	0.001 ... 0.1 Ω	0.001 Ω .. 199.9 Ω	±(7% rdg + 3 d)	± (10% rdg + 5 d)

Measuring principle: Stakeless measurement of resistance in closed loops using two current transformers

Measuring voltage: Um = 48 VAC (primary)

Measuring frequency: 128 Hz (125 Hz on request)

Noise current (I<sub>ext</sub>): max. I<sub>ext</sub> = 10 A (AC) (R<sub>A</sub> < 20 Ω)

max. I<sub>ext</sub> = 2 A (AC) (R<sub>A</sub> > 20 Ω)

Automatic range selection.

The information regarding stakeless ground loop measurements is only valid when used in conjunction with the recommended current clamps at the minimum distance specified.

## **11 Maintenance, Service, Warranty**

If the instrument is operated and handled properly it does not need specific maintenance and service. Maintenance work must only be undertaken by trained and qualified staff and during the warranty period only by authorised service centres.

### **Calibration**

As an additional service we offer a regular check up and calibration of your instrument. Upon request and for a fee we supply company test certificates or test certificates of the public calibration service.

### **Storage**

In case the instrument is either not used or stored for a longer period, remove batteries and keep them separately beforehand to avoid possible damage by leaking battery electrolyte.

## Service

Dear customer,

This instrument has been manufactured and tested according to the latest technological innovations and in compliance with the **quality assurance system DIN ISO 9001**.

If there should still be reason for complaint please refer to your nearest service centre, giving a **detailed description of the defect** by using the enclosed service card and including a copy of the invoice or the delivery note. If the instrument is operated as agreed we guarantee fault free function and calibration of the instrument for a period of TWO (2) years after the date of the first end-user purchase.

This warranty does not apply to any damage caused by improper treatment or operation or by impermissible overload.

## Packing

Use for shipping the original packing only. The manufacturer doesn't accept any granting security for damage that might have been formed by an inappropriate packing.

## Warranty

### **2** Years WARRANTY

- 2 years** warranty for the indicated accuracy of the device.  
**2 years** entitlement to repairs free of charge in case of malfunction if instrument was used properly.
- Note:** For reasons of clarity this manual does not contain every detailed information about all models of this product and therefore cannot comprise every imaginable way of use, operation or maintenance

## 12 Other products

The LEM group offers a wide range of other products for testing the efficiency of protective measures:

**Earth testers:** HANDY GEO, SATURN GEO *easy*, SATURN GEO *plus*  
SATURN GEO (X), HEME GEO 15

**Insulation testers:** HANDY ISO, SATURN ISO, UNILAP ISO X,  
UNILAP ISO 5kV, HEME ISO 1000/2000

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

- Multimeters, instrument testers
- Non-invasive transformers for analysing voltage, current and power
- Power quality analysers and power measurement instruments.

Also available: Appropriate accessories, interfaces (RS232, IrDA®), data memory, PC-software for protocol generation,....

LEM provides complete measurement solutions – please, contact our sales partners world-wide for additional information.

**LEM reserves the right to modify specifications without notice for the purpose of product improvement.**

# D Bestellhinweise

## Bestellnummer

**SATURN GEO *plus*..... A 1885 06711**

### Lieferumfang

- 6 AA Alkalibatterien (LR6)
- 2 Messleitungen 1,5 m
- 1 Verbindungskabel (für R<sub>A</sub> 2-Pol Messungen)
- 2 Krokodilklemmen
- 1 Tragegurt und Haken
- 1 Gebrauchsanleitung mit CE-Zertifikat
- 1 LEM NORMA Prüfzertifikat

### Empfohlenes Zubehör:

#### **Ausrüstung für 3-Pol Messungen:..... A 6045 10302**

- 2 x 1 Erdungsspieß..... A 6045 10350
- 1 Kabeltrommel mit 25m Leiter..... A 6045 05102
- 1 Kabeltrommel mit 50m Leiter..... A 6045 05103

#### **Ausrüstung für 4-Pol Messungen:..... A 6045 10301**

- 4 x 1 Erdungsspieß..... A 6045 10350
- 2 x 1 Kabeltrommel mit 25m Leiter..... A 6045 05102
- 1 Kabeltrommel mit 50m Leiter..... A 6045 05103

#### **Ausrüstung für selektive Erdungsmessungen: ..... A 6045 10305**

- 1 Stromzangenwandler 100 A AC..... A 6805 01007
- 1 Kabel für Stromzangenanschluss..... A 6002 09200

#### **Ausrüstung für spiesslose Erdungsmessungen**

#### **für SATURN GEO *plus*..... A 6045 10307**

- 1 Stromzangenwandler 100 A AC (messende)..... A 6805 01007
- 1 Stromzangenwandler PR1200ACI (einspeisende) 60.95.62.001.0
- 1 geschirmtes Kabel für Stromzangenanschluss..... A 6002 09300

#### **Tragekoffer**

- Für SATURN GEO *plus* und Zubehör..... A 6030 00530
- Für SATURN GEO *plus* und Zubehör wie z.B. Zangen.....ST0010Z

**Auspacken:** Die Lieferung auf Transportschäden überprüfen.  
Das Verpackungsmaterial für den späteren Transport aufbewahren  
und den Lieferumfang überprüfen.

## Inhaltsverzeichnis:

1	Sicherheitsbestimmungen .....	4
2.	Beschreibung .....	5
3	Inbetriebnahme .....	6
4	R <sub>A</sub> 2-Pol, 3-Pol Messungen .....	7
5	R <sub>A</sub> 4-Pol Messungen .....	8
6	R <sub>A</sub> 3-Pol Einzelerderwiderstandsmessungen.....	9
7	R <sub>A</sub> 4-Pol Einzelerderwiderstandsmessungen.....	10
8	Spießlose Erdschleifenmessung (2-Zangen Methode).....	11
9	Fehlersuche.....	12
10	Technische Daten .....	14
11	Wartung, Instandhaltung, Gewährleistung.....	17
12	Andere Produkte .....	19

# 1. Sicherheitsbestimmungen



**Dieses Messinstrument darf nur von qualifiziertem Personal installiert und bedient werden. Dabei sind die technischen Daten und die Sicherheitsvorkehrungen und -vorschriften zu beachten (siehe unten). Der Einsatz des Gerätes erfordert außerdem die Erfüllung aller Rechts- und Sicherheitsvorschriften, die für die jeweilige Anwendung gelten. Für den Gebrauch der Zubehörteile gelten ähnliche Bestimmungen.**

**Bei der Bedienung stehen Teile des elektrischen Gerätes unter gefährlichen Spannungen. Das Nichtbeachten von Warnhinweisen kann zu schwerer Körperverletzung und schweren Materialschäden führen.**

Ein sicherer Betrieb des Gerätes ist nicht mehr gewährleistet, wenn es

- **sichtbare Beschädigung aufweist,**
- **ungünstigen Bedingungen ausgesetzt wurde** (z.B. Lagerung außerhalb der erlaubten klimatischen Grenzwerte ohne Anpassung an die Umgebungsbedingungen, Betauung usw.)
- **während des Transports übermäßiger Belastung ausgesetzt wurde** (z.B. wenn es aus beachtlicher Höhe fallen gelassen wurde, ohne sichtbare äußere Schäden davonzutragen usw.).

**Es dürfen keine Messungen in ungesicherten Messschaltungen durchgeführt werden.**

**Während der Messung dürfen die Erdspeiße nicht berührt werden.**

## **Qualifiziertes Personal**

sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und der Bedienung des Gerätes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikation verfügen, wie z.B.:

- \* Ausbildung oder Unterweisung bzw. Berechtigung, Stromkreise und Geräte/Systeme gemäß den Standards der Sicherheitstechnik ein- und auszuschalten, freizuschalten, zu erden und zu kennzeichnen.
- \* Ausbildung oder Unterweisung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung.
- \* Schulung in erster Hilfe.

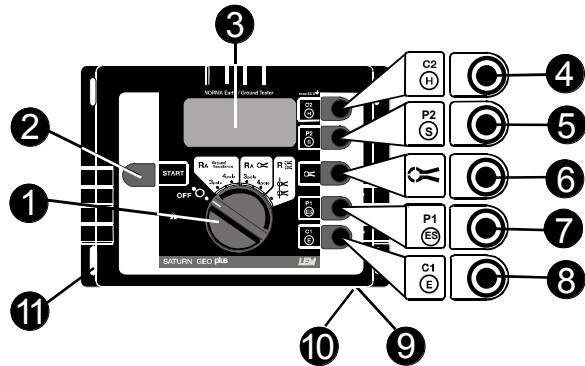
## 2. Beschreibung


Dieses Gerät wurde nach der DIN ISO 9001 Qualitätsnorm entwickelt, konstruiert und gefertigt. Die Übereinstimmung mit den EMV-Vorschriften wird durch das CE-Zeichen dokumentiert.

**Das Gerät eignet sich für alle Erdungsmessungen nach IEC 1024, ENV 61024, DIN VDE 0185 und ÖVE-E 49.**

### Einsatzbereiche:

- Messungen des Erdungswiderstands in verschiedenen Installationsbereichen (z.B. Hochspannungsmasten, Gebäude, Mobilcom-Stationen, HF-Sender usw.)
- Überprüfung und Planung von Blitzschutzsystemen
- Einzelerderwiderstandsmessungen ohne Auftrennen



- 1 Drehschalter für Messfunktion und EIN/AUS
- 2 **START** Taste für Auslösen der gewählten Messfunktion
- 3 Anzeigeeinheit, Flüssigkristallanzeige (LCD)
- 4 Anschluss "H" Hilfserder 4 mm Ø
- 5 Anschluss "S" für Sonde 4 mm Ø
- 6 Anschluss  für Strommesszange
- 7 Anschluss "ES" Erder sonde 4 mm Ø
- 8 Anschluss "E" für den zu messenden Erder 4 mm Ø
- 9 Batteriefach für 6 Alkalibatterien (Typ AA, LR6) oder NiCd-Akkus (Gerätunterseite)
- 10 Technische Daten. Typenschild mit Seriennummer (Gerätunterseite)
- 11 Tragegurtschlaufen (4x)



### 3 Inbetriebnahme

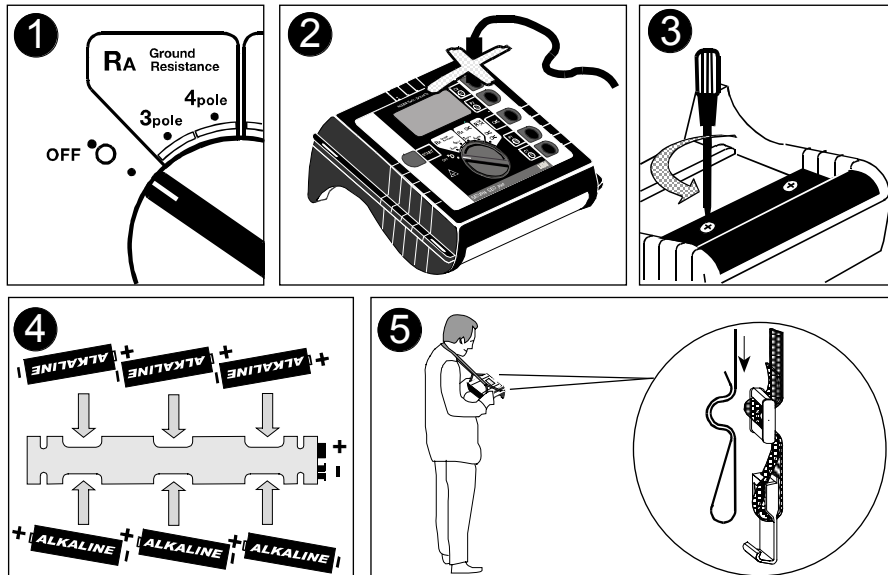
Lesen Sie das Kapitel "Sicherheitsbestimmungen" bitte aufmerksam durch, bevor das Gerät eingeschaltet wird.



Wenn Probleme auftreten, lesen Sie bitte im Kapitel "*Fehlerbehebung*" nach

#### Batterien einsetzen

- ❶ Gerät ausschalten
- ❷ Alle Prüfleitungen abziehen
- ❸ Batteriefach öffnen
- ❹ Batterien einsetzen. Batteriefach schließen.
- ❺ Tragegurt wie abgebildet befestigen



## 4 R<sub>A</sub> 2-Pol, 3-Pol Messungen

Bei 2-Pol Messungen müssen die Anschlüsse **H/C2** und **S/P2** mit dem mitgelieferten Verbindungskabel kurzgeschlossen werden!

### 1 Funktion R<sub>A</sub> 3-Pol auswählen

Die Anzeige ist wie im Bild dargestellt.

### 2 Messleitungen anschließen

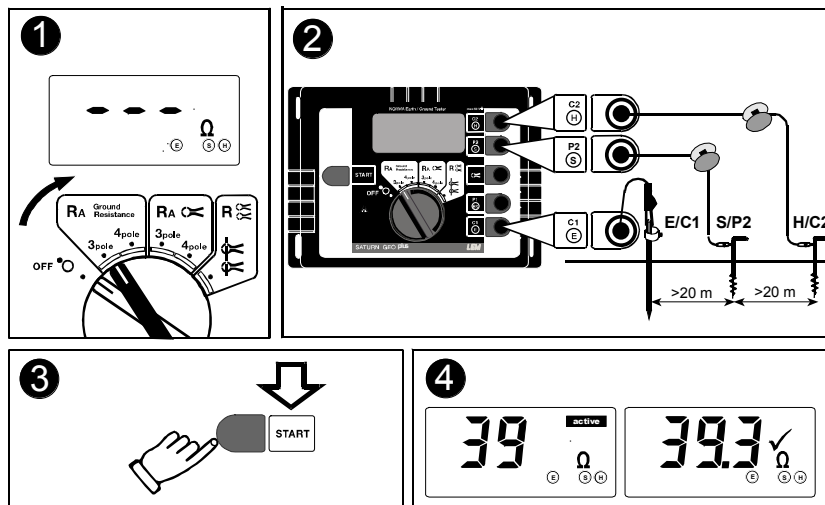
**Sicherheitsmessleitung (1,5 m)** an die Buchse **E/C1** anschließen und das andere Ende mit dem zu überprüfenden Erdungssystem verbinden. 2 Erdungsspitze setzen. Der Mindestabstand **zwischen Erder (E/C1), Sonde (S/P2) und Hilfserder (H/C2)** sollte **20 m** betragen !

Die Erdungsspitze mit den 25 m und 50 m Kabelhaspeln wie abgebildet an **H/C2** und **S/P2** anschließen.

### 3 START drücken

Das "active"-Symbol zeigt an, dass die Messung läuft. Dauermessung erfolgt so lange die **START**-Taste gedrückt wird.

4 Das "✓" Symbol zeigt an, dass die Messung beendet ist. Das Messergebnis wird erst dann von der Anzeige gelöscht, wenn eine neue Messung begonnen oder der Drehschalter betätigt wird.



## 5 R<sub>A</sub> 4-Pol Messungen

### 1 Funktion R<sub>A</sub> 4-pole auswählen

Anzeige wie im Bild dargestellt.

### 2 Messleitungen anschließen

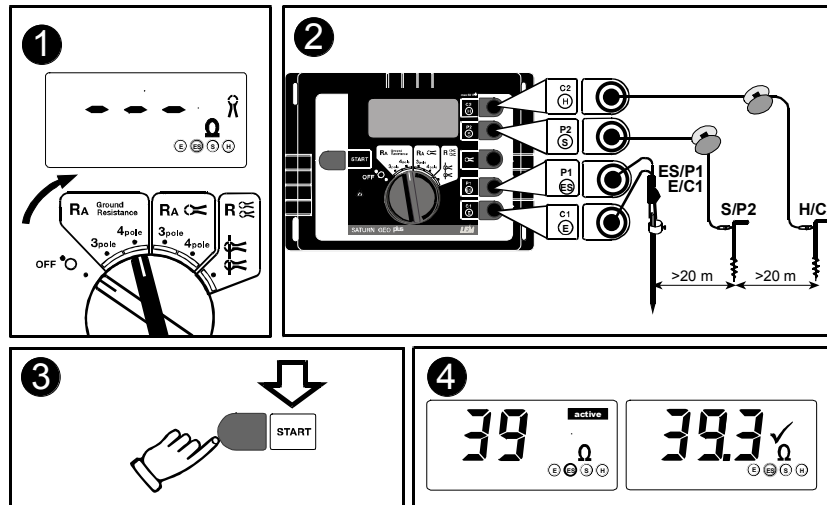
Buchsen **E/C1** und **ES/P1** mit den **Sicherheitsmessleitungen (1,5 m)** an den zu messenden Erder anschließen. 2 Erdungsspitze setzen. Der Mindestabstand **zwischen Erder (E/C1), Sonde (S/P2) und Hilferder (H/C2)** sollte **20 m** betragen! Die Leitung ES eliminiert den Einfluss der Messleitung.

Die Erdungsspitze mit den 25 m und 50 m Kabelhaspeln wie abgebildet an **H/C2** und **S/P2** anschließen.

### 3 START drücken

Das "active"-Symbol zeigt an, dass die Messung läuft. Dauermessung erfolgt so lange die **START**-Taste gedrückt wird.

### 4 Das "✓" Symbol zeigt an, dass die Messung beendet ist. Das Messergebnis wird erst dann von der Anzeige gelöscht, wenn eine neue Messung begonnen oder der Drehschalter betätigt wird.



## 6 R<sub>A</sub> 3-Pol Einzelerderwiderstandsmessungen

### 1 Funktion R<sub>A</sub> 3-Pol auswählen

Die Anzeige ist wie im Bild dargestellt.

### 2 Messleitungen anschließen

**Sicherheitsmessleitung (1,5 m)** an die Buchse **E/C1** anschließen und das andere Ende mit dem zu überprüfenden Erdungssystem verbinden. 2 Erdungsspitze setzen. Der Mindestabstand **zwischen Erder (E/C1), Sonde (S/P2) und Hilfserder (H/C2)** sollte **20 m** betragen!

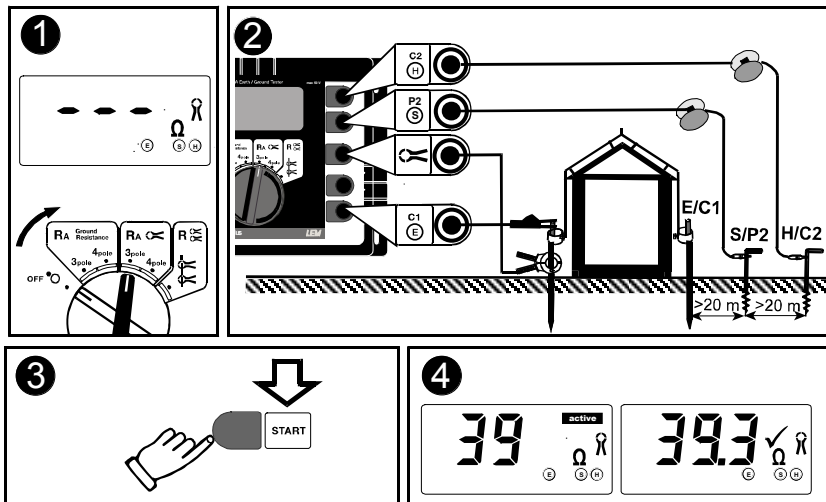
Die Erdungsspitze mit den 25 m und 50 m Kabelhaspeln wie abgebildet an **H/C2** und **S/P2** anschließen.

Strommesszange mittels Adapterkabel wie abgebildet anschließen.

### 3 START drücken

Das "active"-Symbol zeigt an, dass die Messung läuft. Dauermessung erfolgt so lange die **START**-Taste gedrückt wird.

### 4 Das "✓" Symbol zeigt an, dass die Messung beendet ist. Das Messergebnis wird erst dann von der Anzeige gelöscht, wenn eine neue Messung begonnen oder der Drehschalter betätigt wird.



## 7 R<sub>A</sub> 4-Pol Einzelerderwiderstandsmessungen

### 1 Funktion R<sub>A</sub> 4-pole auswählen

Anzeige wie im Bild dargestellt.

### 2 Messleitungen anschließen

Buchsen **E/C1** und **ES/P1** mit den **Sicherheitsmessleitungen (1,5 m)** an den zu messenden Erder anschließen. 2 Erdungsspitze setzen. Der Mindestabstand **zwischen Erder (E/C1), Sonde (S/P2) und Hilferder (H/C2)** sollte **20 m** betragen! Die Leitung ES eliminiert den Einfluss der Messleitung.

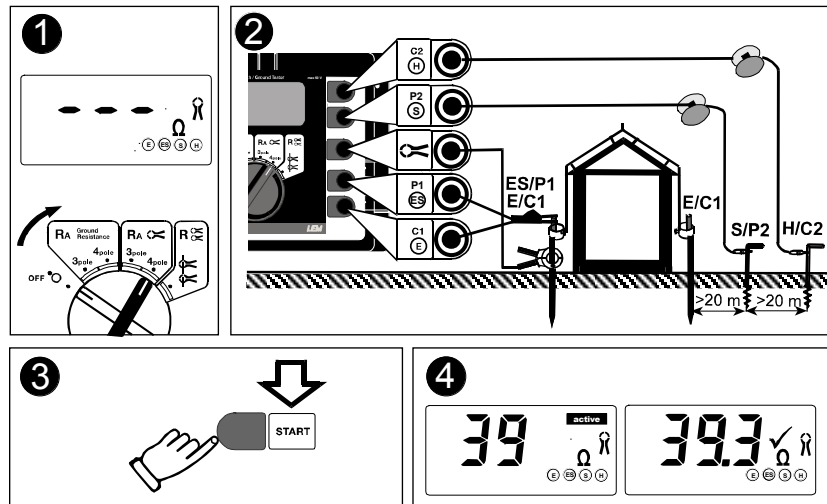
Die Erdungsspitze mit den 25 m und 50 m Kabelhaspeln wie abgebildet an **H/C2** und **S/P2** anschließen.

Strommesszange mittels Adapterkabel wie abgebildet anschließen.

### 3 START drücken

Das "active"-Symbol zeigt an, dass die Messung läuft. Dauermessung erfolgt so lange die **START**-Taste gedrückt wird.

4 Das "✓" Symbol zeigt an, dass die Messung beendet ist. Das Messergebnis wird erst dann von der Anzeige gelöscht, wenn eine neue Messung begonnen oder der Drehschalter betätigt wird.



## 8 Spießlose Erdschleifenmessung

### 1 Funktion auswählen

Anzeige wie im Bild dargestellt.

### 2 Stromzangen anschließen

Einspeisezange (siehe „Empfohlenes Zubehör“) wie abgebildet an die Buchsen **H/C2** und **E/C1** mit den **Sicherheitsmessleitungen (1,5m)** anschließen

#### Hinweis:

Verwenden Sie unbedingt die empfohlene Stromzange für das Einspeisen. Andere Stromzangen sind nicht geeignet.

Strommesszange mittels Adapterkabel anschließen.

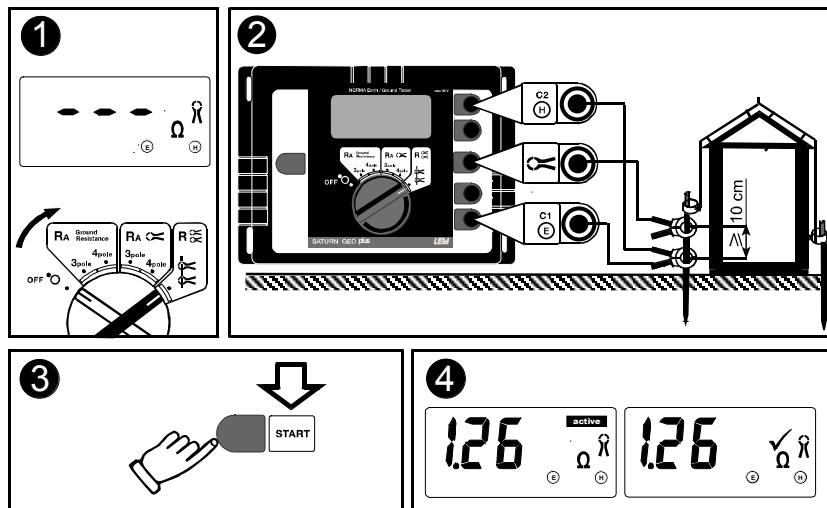
Mit beiden Zangen den zu messenden Erder umschließen.

**Hinweis:** Mindestabstand von 10 cm zwischen den Zangen beachten.

### 3 START drücken

Das **“active”**-Symbol zeigt an, dass die Messung läuft. Dauermessung erfolgt so lange die **START**-Taste gedrückt wird.

- 4 Das **“✓”** Symbol zeigt an, dass die Messung beendet ist. Das Messergebnis wird erst dann von der Anzeige gelöscht, wenn eine neue Messung begonnen oder der Drehschalter betätigt wird.



## 9 Fehlersuche

### ① Externe Spannung ( $U_{ext}$ ) zu hoch

Wenn die am Gerät anliegende externe Spannung zu hoch ist, werden alle Messungen gesperrt (siehe "Technische Daten" bzgl.  $U_{ext}$  Grenzwert).

**Tipp:** Sonde (S/P2) neu positionieren und die Messung erneut starten.

### ② Widerstand des Hilfserders ( $R_H$ ) zu hoch

Wenn der Widerstand des Hilfserders zu hoch ist, kann der für eine zuverlässige Messung benötigte Strom nicht erzeugt werden. Die Messung wird gesperrt (siehe "Technische Daten" bzgl.  $R_H$  Grenzwert).


**Tipp:** Verbindung zwischen Messleitung und Anschluss H/C2 überprüfen; den Hilfserderspieß überprüfen.

### ③ Sondenwiderstand ( $R_s$ ) zu hoch

Wenn der Sondenwiderstand zu hoch ist, sind die Messresultate nicht zuverlässig. Die Messung wird gesperrt (siehe "Technische Daten" bzgl.  $R_s$  Grenzwert).

**Tipp:** Verbindung zwischen Messleitung und Anschluss S/P2 überprüfen, Sondenspieß überprüfen.

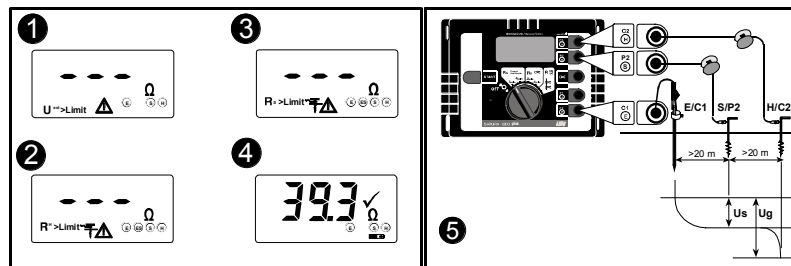
### ④ Verbrauchte Batterien

Wenn die Batterien verbraucht sind, kann die Versorgungsspannung beim Messen zusammenbrechen. Wenn genügend Energie zum Beenden der Messung vorhanden ist, erscheint das "()" Symbol und die Messergebnisse sind genau. Wenn nicht, erfolgt ein Reset.

**Tipp:** Batterien auswechseln. 6 Alkalibatterien (Typ AA, LR6) verwenden.

## 5 Ist das $R_A$ Messergebnis zuverlässig?

Um die Erder E/C1 und H/C2 existieren Potentialfelder im Boden. Um genaue Messungen zu erzielen, muss die Sonde S/P2 außerhalb des Einflussbereichs dieser Potentialfelder gesetzt werden. Normalerweise reicht ein Sondenabstand von mehr als 20 m aus. Unter besonderen Umweltbedingungen kann dieser Abstand jedoch nicht ausreichend sein (was hauptsächlich am spezifischen Erdwiderstand liegt). Um sicherzugehen, sollten die Sonden neu positioniert und mehrere Messungen durchgeführt werden. Wenn die angezeigten Werte ungefähr gleich sind, ist das Messergebnis zuverlässig. Sind sie nicht gleich, muss der Sondenabstand vergrößert werden.



## 6 Ist das Ergebnis einer „Spießlosen Erdschleifenmessung“ Messung zuverlässig?

Stellen Sie unbedingt sicher, dass Sie die „richtige“ Zange zum Einspeisen verwenden (siehe „Empfohlenes Zubehör“)!

Die Parameter der Zange sind genau auf die Messmethode abgestimmt. Die Verwendung einer undefinierten Stromzange führt zu falschen Messwerten.

Halten Sie den empfohlenen Mindestabstand zwischen den Zangen ein! Sind die Zangen zu knapp beisammen, so stört das Magnetfeld der Einspeisezange den Messwandler. Um den gegenseitigen Einfluss auszuschließen, können Sie den Abstand der Zangen zueinander variieren. Bei keiner oder nur geringer Änderung des Messwertes kann dieser als zuverlässig angesehen werden.



## 10 Technische Daten

Robustes Instrument, konstruiert für raue Umgebungsbedingungen, spritzwassergeschützt (Gummischutzhülle, IP56).

### Allgemein:

Anzeige: 1999 Digit LC-Anzeige mit Sondersymbolen, Zeichnhöhe **25 mm**, fluoreszierende Beleuchtung

Bedienung: Sofortmessung durch **Drehen und START - Eintastenkonzep**t . Nur ein Drehschalter und eine START - Taste.

Temperaturbereiche:

Arbeitstemperatur: -10° C ... +50° C ( +14° F ... +122° F )

Betriebstemperatur: 0° C ... +35° C ( +32° F ... +95° F )

Lagertemperatur: -20° C ... +60° C ( -4° F ... +140° F )

Referenztemperatur: +23° C ± 2° C ( +73° F ± 4° F )


Temperaturkoeffizient: ± 0,1 % v. MW

Eigenabweichung: bezogen auf Referenztemperaturbereich und für 3 Jahre gewährleistet

Betriebsmessabweichung: bezogen auf Referenztemperaturbereich und für 3 Jahre gewährleistet.

Klimaklasse: C1 (IEC 654-1), -5° C...+45°C, 5%...95% RH

Schutzart: IP56 nach EN 60529

Schutzklasse: Schutz durch  
max. 50 V  $\frac{1}{1}$  doppelte bzw. verstärkte Isolation 

EMC (Emission): IEC 61326-1:1997 Klasse B  
CISPR16 (CISPR22), CISPR16-1

EMC (Immission): EC61326-1:1997  
IEC 61000-4-2 8 kVair / 4 kV contact (B)  
IEC 61000-4-3 3 V/m (A)  
IEC 61000-4-4 2 kV (B)  
IEC 61000-4-5 2 kV (B)  
IEC 61000-4-6 3 V (A)  
IEC 61000-4-8 30 A/m (A)

Qualitätssystem: Entwickelt, konstruiert und gefertigt nach DIN ISO 9001

Fremdspannung: Uext, max = 24 V (DC, AC < 400Hz), Messung für höhere Werte blockiert

Uext Unterdrückung: >120dB (16<sup>2</sup>/3, 50, 60, 400Hz)

Messzeit: typ. 6 Sekunden

Max. Überlast: 250 eff

Hilfsstromversorgung: 6 x 1,5 V Mignonzellen, Alkali-Mangan, (Typ AA LR6)

Batteriebetriebsdauer: typ. > 3000 Messungen

Abmessungen: 240 x 180 x 110 mm

Gewicht: 1,1 kg (mit Batterien)

**R<sub>A</sub> 3-Pol Erdungswiderstandsmessung**

(IEC 1557-5)

Schalterstellung	Auflösung	Messbereich	Eigenabweichung	Betriebsmessabweichung
Ra 3-Pol	0,001 ... 10 Ω	0,001 Ω ... 19,99 kΩ	±(2% v. MW + 3 D)	± (5% v. MW + 3 D)

Bei einer 2-Pol Messung müssen die Klemmen H und S mit dem mitgelieferten Anschlusskabel verbunden werden.

Messprinzip: Strom- u. Spannungsmessung

Messspannung: Um = 48 V AC  
 Kurzschlussstrom: > 50 mA  
 Messfrequenz: 128 Hz (125 Hz auf Anfrage)  
 Sondenwiderstand (Rs): max. 100 kΩ  
 Hilfserderwiderstand (Rh): max. 100 kΩ  
 Überwachung von Rs und Rh. mit Fehlersymbol  
 Automatische Bereichswahl.

**R<sub>A</sub> 4-Pol Erdungswiderstandsmessung**


(IEC 1557-5)

Schalterstellung	Auflösung	Messbereich	Eigenabweichung	Betriebsmessabweichung
Ra 4-Pol	0,001 ... 10 Ω	0,001 Ω .. 19,99 kΩ	±(2% v. MW + 3 D)	± (5% v. MW + 3 D)

Messprinzip: Strom/Spannungsmessung

Messspannung: Um = 48 Vac.  
 Kurzschlussstrom: > 50 mA  
 Messfrequenz: 128 Hz (125 Hz auf Anfrage)  
 Sondenwiderstand (Rs+ Res): max. 100 kΩ  
 Hilfserderwiderstand (Rh): max. 100 kΩ  
 Überwachung von Rs, und Rh mit Fehlersymbol  
 Automatische Bereichswahl.


**3-Pol Einzelerderwiderstandsmessung (R<sub>A</sub> )**

Schalterstellung	Auflösung	Messbereich	Eigenabweichung	Betriebsmessabweichung
Ra 3-Pol 	0,001 ... 10 Ω	0,001 Ω .. 19,99 kΩ	±(7% v. MW + 3 D)	± (10% v. MW + 5 D)

Messprinzip: Strom/Spannungsmessung (mit externer Stromzange)

Messspannung: Um = 48 VAC.  
 Kurzschlussstrom: > 50 mA  
 Messfrequenz: 128 Hz (125 Hz auf Anfrage)  
 Sondenwiderstand (Rs): max. 100 kΩ  
 Hilfserderwiderstand (Rh): max. 100 kΩ  
 Überwachung von Rs und Rh mit Fehlersymbol.  
 Messung wird nicht durchgeführt, wenn der Strom durch die Stromzange zu klein wird.  
 Automatische Bereichswahl.

**4-Pol Einzelerderwiderstandsmessung (R<sub>A</sub> **

Schalterstellung	Auflösung	Messbereich	Eigenabweichung	Betriebsmessabweichung
Ra 4-Pol 	0,001 ... 10 Ω	0,001 Ω .. 19,99 kΩ	±(7% v. MW + 3 D)	± (10% v. MW + 5 D)

Messprinzip: Strom/Spannungsmessung (mit externer Stromzange)

Messspannung: Um = 48 VAC.

Kurzschlussstrom: > 50 mA

Messfrequenz: 128 Hz (125 Hz auf Anfrage)

Sondenwiderstand (Rs): max. 100 kΩ


Hilfserderwiderstand (Rh): max. 100 kΩ

Überwachung von Rs und Rh mit Fehlersymbol.

Messung wird nicht durchgeführt, wenn der Strom durch die Stromzange zu klein wird.

Automatische Bereichswahl.

**Spießlose Erdschleifenwiderstandsmessung (  )**

Schalterstellung	Auflösung	Messbereich	Eigenabweichung	Betriebsmessabweichung
Ra 4-Pol 	0,001 ... 0,1 Ω	0,001 Ω .. 199,9 Ω	±(7% v. MW + 3 D)	± (10% v. MW + 5 D)

Messprinzip: Spießlose Messung von Widerständen in geschlossenen Schleifen mittels zweier Stromwandler

Messspannung: Um = 48 VAC (primär)

Messfrequenz: 128 Hz (125 Hz auf Anfrage)

Störstrom (I<sub>ext</sub>): max. I<sub>ext</sub> = 10 A (AC) (Ra < 20 Ω)

max. I<sub>ext</sub> = 2 A (AC) (Ra > 20 Ω)

Automatische Bereichswahl.

Angaben der spießlosen Erdschleifenwiderstandsmessung sind nur bei Verwendung der empfohlenen Stromzangen und bei Einhaltung des Zangenmindestabstands gültig.

## **11 Wartung, Instandhaltung, Gewährleistung**

Bei sachgemäßem Gebrauch und Betrieb des Gerätes bedarf es keiner besonderen Wartung bzw. Instandhaltung. Wartungsarbeiten dürfen nur von geschultem und qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Innerhalb der Garantiezeit dürfen diese Arbeiten nur von Vertragswerkstätten vorgenommen werden.

### **Kalibrierung**

Als Zusatzleistung bieten wir die regelmäßige Überprüfung und Kalibrierung Ihres Gerätes. Auf Anfrage stellen wir gegen eine Gebühr firmeneigene Prüfsertifikate oder Prüfsertifikate des öffentlichen Kalibrierdienstes aus.

### **Lagerung**

Wenn das Gerät längere Zeit gelagert oder nicht benutzt wird, sollten die Batterien herausgenommen und gesondert aufbewahrt werden, um eine mögliche Beschädigung durch auslaufendes Batterieelektrolyt zu vermeiden.

## Instandhaltung

Sehr geehrter Kunde,

die Herstellung und Prüfung dieses Gerätes erfolgte unter Anwendung der neusten technischen Neuerungen und nach der **DIN ISO 9001 Qualitätsnorm**.

Sollte trotzdem ein Grund zur Beschwerde vorliegen, wenden Sie sich bitte **mit einer detaillierten Beschreibung des Defekts** an die nächste Wartungsfirma. Füllen Sie dazu die beiliegende Servicekarte aus und legen Sie eine Kopie der Rechnung oder den Lieferbescheid bei. Wird das Gerät wie vereinbart betrieben, gewährleisten wir einen fehlerlosen Betrieb und eine fehlerfreie Kalibrierung des Gerätes für einen Zeitraum von ZWEI (2) Jahren ab dem Kaufdatum des Gerätes durch den ersten Endbenutzer. Diese Gewährleistung findet keine Anwendung bei Beschädigungen durch falschen Umgang oder Betrieb oder bei unzulässiger Überlast.

### Verpackung

Zum Versand nur die Originalverpackung verwenden. Der Hersteller gewährt keine Garantie für Schäden, die durch unsachgemäße Verpackung verursacht worden sein können.

## Gewährleistung

### **2** Jahre Gewährleistung

- 2 Jahre** Gewährleistung auf die Genauigkeit des Gerätes.  
**2 Jahre** Berechtigung zur kostenlosen Reparatur, wenn das Gerät bei sachgemäßem Gebrauch eine Betriebsstörung aufweist.
- Hinweis:** Aus Gründen der Übersichtlichkeit enthält dieses Benutzerhandbuch nicht sämtliche Detailinformationen über alle lieferbaren Modelle und kann deshalb auch nicht jeden denkbaren Fall der Anwendung, des Betriebes oder der Instandhaltung berücksichtigen.

## 12 Andere Produkte

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

**Erdungsprüfgeräte:** HANDY GEO, SATURN GEO *easy*, SATURN GEO *plus*  
SATURN GEO (X), HEME GEO 15

**Isolationsprüfgeräte:** HANDY ISO, SATURN ISO, UNILAP ISO X,  
UNILAP ISO 5kV, HEME ISO 1000/2000

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

- Multimeter, Geräteprüfgeräte
- Nichtinvasive Messwertumwandler zur Analyse von Spannung, Strom, Leistung,
- Leistungsqualitätsanalysegeräte und
- Leistungsmessinstrumente.

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

LEM bietet komplette Messlösungen. Weitere Informationen erhalten Sie von einem unserer weltweiten Verkaufspartner.

**Durch die laufende Prdouktpflege behält sich  
LEM das Recht vor, Kennwerte ohne vorherige  
Ankündigung zu ändern.**



**Référence de commande                      Réf. de commande**

**SATURN GEO *plus*.....A 18550 6711**

**Matériel fourni avec l'appareil**

- 6 piles alcalines de type AA (LR6)
- 2 lignes de mesure de 1,5 m
- 1 câble de liaison (pour mesure RA 2 pôles )
- 2 pinces crocodile
- 1 courroie de transport
- 1 manuel d'utilisation
- 1 Certificat de LEM NORMA

**Accessoires conseillés :**

**Kit pour mesure à 3 pôles :.....A 6045 10302**

- 2 x 1 piquet de terre .....A 6045 10350
- 1 bobine de 25 m de câble.....A 6045 05102
- 1 bobine de 50 m de câble.....A 6045 05103

**Kit pour mesure à 4 pôles :.....A 6045 10301**

- 4 x 1 piquet de terre .....A 6045 10350
- 2 x 1 bobine de 25 m de câble .....A 6045 05102
- 1 bobine de 50 m de câble.....A 6045 05103

**Equipement de mesure de terre sélective .....A 6045 10305**

- 1 sonde de courant 100 A AC.....A 6805 01007
- 1 câble de liaison pour sonde de courant... .....A 6002 09200

**Equipement de mesure de terre sans piquet**

**pour SATURN GEO *plus* .....A 6045 10307**

- 1 sonde de courant 100 A AC (sortie mesure).....A 6805 01007
- 1 sonde de courant PR1200ACI  
(sortie courant)..... 60.95.62.001.0
- 1 câble blindé de liaison pour sonde de  
courant.....A 6002 09300

**Mallette**

- pour SATURN GEO *plus* et accessoires.....A 6030 00530
- pour SATURN GEO *plus* et accessoires tels  
que pinces..... .ST0010Z

**Déballage :** Vérifiez à la livraison que la matériel n'a pas subi de dommage pendant le transport. Conservez les emballages pour une réexpédition ultérieure et vérifiez le matériel fourni avec l'appareil.

## Sommaire

1	Consignes de sécurité.....	4
2	Description de l'appareil .....	5
3	MISE EN SERVICE .....	6
4	Mesures R <sub>A</sub> 2-pôles, 3-pôles .....	7
5	Mesures R <sub>A</sub> 4-pôles .....	8
6	Mesure de la résistance de l'électrode de terre individuelle R <sub>A</sub> 3-pôles ....	9
7	Mesure de la résistance de l'électrode de terre individuelle R <sub>A</sub> 4-pôles ..	10
8	Mesure de la boucle de terre sans piquet.....	11
9	Dépannage .....	12
10	Caractéristiques techniques.....	14
11	Maintenance, service après-vente.....	18
12	Autres produits .....	20



## 1. Consignes de sécurité



**Cet instrument de mesure ne doit être installé et utilisé que par un personnel qualifié qui respecte les caractéristiques techniques de l'appareil, les précautions ainsi que les consignes de sécurité énumérées ci-dessous. Il faut, en outre, se conformer aux dispositions légales et aux consignes de sécurité correspondant aux différentes applications. Il en va de même pour les accessoires.**

De par leur fonctionnement même, les équipements électriques transmettent des tensions dangereuses à certaines parties de l'appareil. Le non respect des consignes de sécurité peut entraîner de graves blessures ainsi que des dommages matériels.

Il faut être conscient du fait que l'on ne peut plus utiliser l'appareil en toute sécurité lorsque celui-ci

- **présente des détériorations visibles**
- **a été exposé à des conditions préjudiciables** (par exemple lorsque le stockage se fait en dehors des conditions climatiques admissibles limite et sans laisser le temps d'adaptation aux conditions ambiantes, d'où condensation etc.) ou
- **a subi une déformation importante pendant le transport** (a fait, par exemple, une chute importante sans que cela n'ait entraîné de dommages externes visibles ou autres).

**Il ne faut pas effectuer de mesure lorsque les circuits de mesure ne sont pas protégés.**

**Ne pas toucher les piquets de terre pendant la mesure !**

### **Qualification du personnel**

On considère qu'une personne est qualifiée lorsqu'elle a une bonne connaissance de la mise en service, de l'installation, de la mise en marche ainsi que de la manipulation de l'appareil et qu'elle possède la qualification théorique requise pour ce type d'activité.

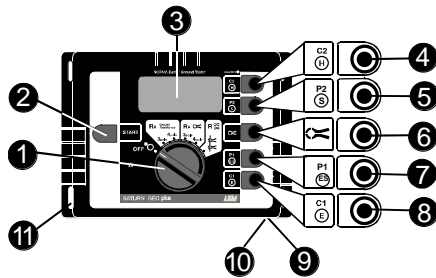
## 2. Description de l'appareil


La fabrication de l'appareil satisfait au système d'assurance qualité DIN ISO 9001. La marque CE jointe à l'appareil atteste que l'appareil est conforme aux directives CEM actuellement en vigueur.

**L'appareil convient à toutes les mesures de terre selon CEI 1024, ENV 61024, DIN VDE 0185 et ÖVE-E 49.**

### Domaines d'utilisation :

- Mesure de la résistance de terre sur différents types d'installations (pylones haute tension, bâtiments, relais pour téléphones mobiles, émetteurs HF etc.)
- Contrôle et conception de systèmes de protection contre la foudre
- Mesure de la résistance de l'électrode de terre individuelle ne nécessitant pas de déconnexion de la mise à la terre



- 1 Commutateur rotatif MARCHE/ARRET permettant sélectionner les fonctions
- 2 Touche **START** permettant de déclencher la fonction de mesure sélectionnée
- 3 Ecran, affichage à cristaux liquides (LCD)
- 4 Borne “H” pour terre auxiliaire Ø 4 mm
- 5 Borne “S” pour sonde Ø 4 mm
- 6 Borne  pour pince ampèremétrique
- 7 Borne “ES” pour sonde de terre Ø 4 mm
- 8 Borne “E” pour l'électrode de mise à la terre qui doit être mesurée Ø 4 mm
- 9 Logement pour piles alcalines (6 piles de type AA, LR6) ou pour accus NiCd (sous l'appareil)
- 10 Caractéristiques techniques. Plaque signalétique avec numéro de série (sous l'appareil)
- 11 Courroie de transport (4x)

### 3 MISE EN SERVICE

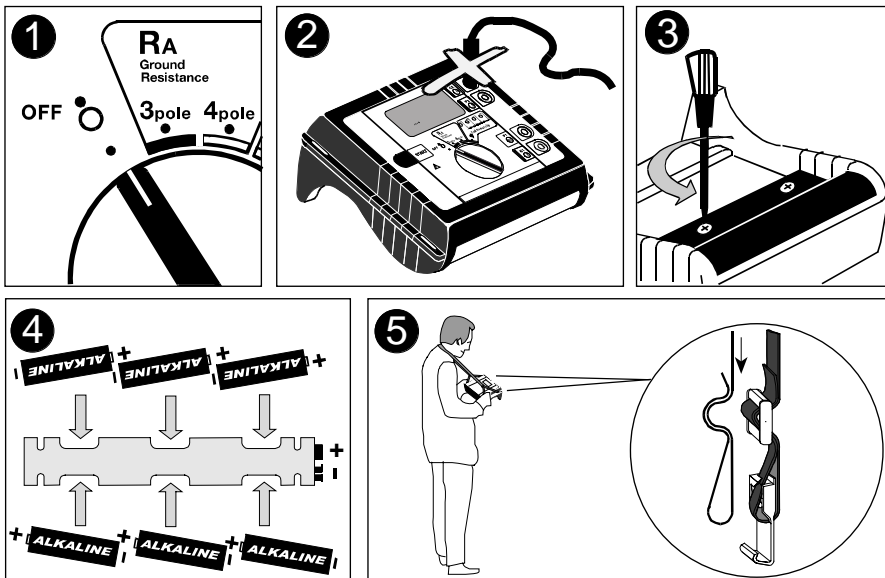


Avant de brancher l'appareil, veuillez lire attentivement le chapitre "Consignes de sécurité".

Si vous rencontrez des difficultés, reportez-vous au chapitre "Dépannage".

#### Mise en place des piles

- ❶ Mettez l'appareil hors circuit
- ❷ Débranchez **toutes** les lignes de test
- ❸ Ouvrez le logement des piles
- ❹ Placez-y les piles, puis refermez le logement
- ❺ Mettez en place la courroie de transport, comme l'indique la figure 5



## 4 Mesures $R_A$ 2-pôles, 3-pôles

Pour effectuer les mesures 2 pôles, raccordez aux bornes H et S les câbles de connexion fournis avec l'appareil

### ❶ Sélectionnez la fonction $R_A$ 3-pôles

L'affichage correspond à ce que l'on voit à droite de l'écran

### ❷ Connectez les lignes de test

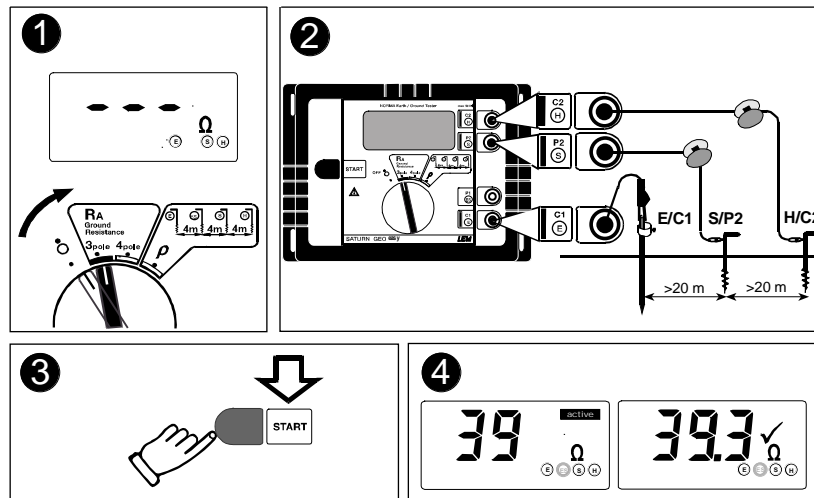
**Remarque :** Le branchement sera correct si le marquage couleur des fiches correspond à celui du panneau frontal.

Raccordez l'électrode de terre à la borne E/C1 en utilisant la ligne de test courte (1,5m). Placez les 2 piquets de terre. La distance minimale entre l'électrode de terre (E/C1), la sonde (S/P2) ainsi que la terre auxiliaire (H/C2) doit être de 20m ! Raccordez les piquets aux bornes H/C2 et S/P2 en utilisant les câbles de 25 m et de 50 m, comme l'indique la figure 2.

### ❸ Appuyez sur START

Le symbole "active" indique que la mesure est en cours. La mesure se poursuit tant que le bouton **START** est enfoncé.

❹ Le symbole "✓" indique que la mesure est achevée. Le résultat reste affiché à l'écran jusqu'à la mesure suivante ou jusqu'à ce que la position du commutateur principal ait été modifiée.



## 5 Mesures $R_A$ 4-pôles

### 1 Sélectionnez $R_A$ 4-pôles

L'affichage correspond à ce que l'on voit à droite de l'écran.

### 2 Connectez les lignes de test

**Remarque :** Le branchement sera correct si le marquage couleur des fiches correspond à celui du panneau frontal.

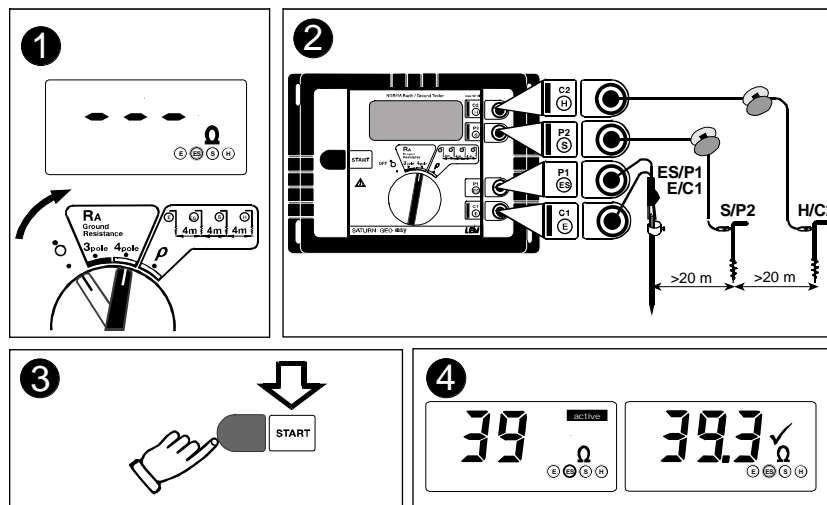
Raccordez l'électrode de terre aux bornes **E/C1** et **ES/P1** en utilisant les 2 **lignes de test courtes (1,5m)**. Placez les 2 piquets de terre. La distance minimale entre l'**électrode de terre (E/C1)** et la **sonde (S/P2)** ainsi que la **terre auxiliaire (H/C2)** doit être de **20m!** La **ligne de test ES** neutralise l'influence des lignes de test.

Raccordez les piquets aux bornes **H/C2** et **S/P2** en utilisant les câbles de 25 m et de 50 m, comme l'indique la figure 2

### 3 Appuyez sur **START**

Le symbole "**active**" indique que la mesure est en cours. La mesure se poursuit tant que le bouton **START** est enfoncé.

- 4 Le symbole "✓" indique que la mesure est achevée. Le résultat reste affiché à l'écran jusqu'à la mesure suivante ou jusqu'à ce que la position du commutateur principal ait été modifiée..



## 6 Mesure de la résistance de l'électrode de terre individuelle RA 3-pôles

### 1 Sélectionnez la fonction RA 3-pôles

L'affichage correspond à ce que l'on voit à l'écran.

### 2 Connectez les lignes de test

Raccordez le **câble de liaison de sécurité (1,5 m)** à la borne **E/C1** et reliez l'autre extrémité au système de terre qui doit être contrôlé. Placez 2 piquets de terre. La distance minimale **entre l'électrode de terre (E/C1), la sonde (S/P2) ainsi que l'électrode de terre auxiliaire (H/C2)** doit être de **20 m** !

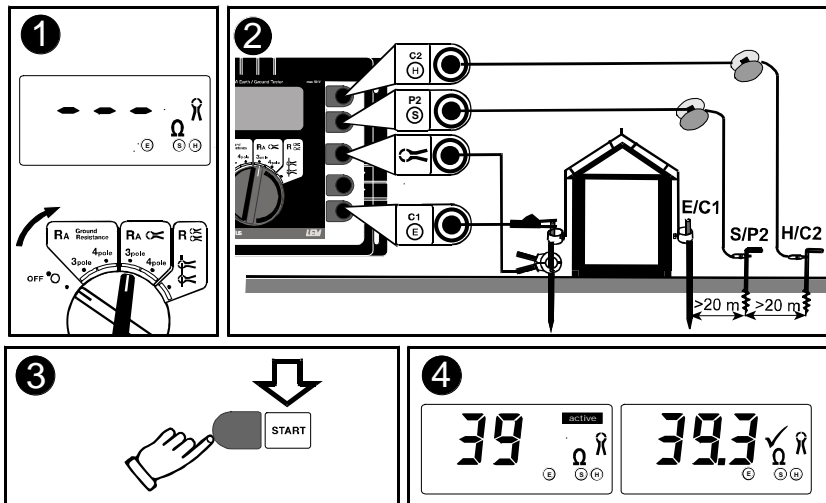
Raccordez les piquets de terre aux bornes **H/C2** et **S/P2** en utilisant les câbles de 25 m et de 50 m, comme l'indique la figure.

Raccordez la pince ampèremétrique en utilisant le câble adaptateur, comme l'indique la figure.

### 3 Appuyez sur START

Le symbole "active" indique que la mesure est en cours. La mesure se poursuit tant que le bouton **START** est enfoncé.

- 4 Le symbole "✓" indique que la mesure est achevée. Le résultat de la mesure reste affiché à l'écran jusqu'à la mesure suivante ou jusqu'à ce que la position du commutateur principal ait été modifiée.



## 7 Mesure de la résistance de l'électrode de terre individuelle $R_A$ 4-pôles

### 1 Sélectionnez la fonction $R_A$ 4-pôles

L'affichage correspond à ce que l'on voit à l'écran.

### 2 Connectez les lignes de test

Raccordez les bornes **E/C1** et **ES/P1** ainsi que **les câbles de liaison de sécurité (1,5 m)** à l'électrode de terre qui doit être contrôlée. Placez 2 piquets de terre. La distance minimale **entre l'électrode de terre (E/C1), la sonde (S/P2) ainsi que l'électrode de terre auxiliaire (H/C2)** doit être de **20 m** ! Le câble ES neutralise l'influence du câble de liaison.

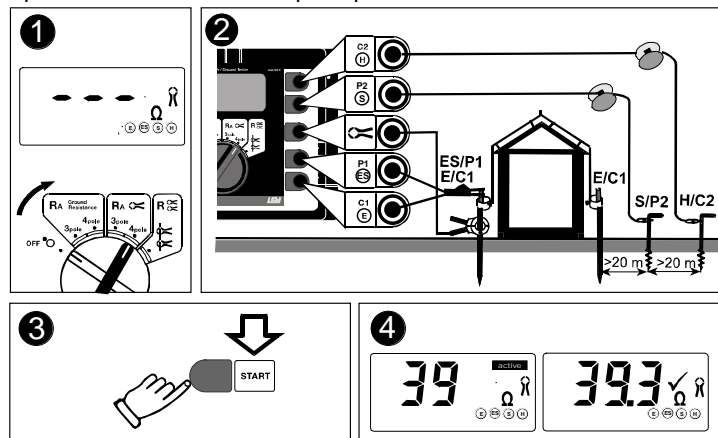
Raccordez les piquets de terre aux bornes **H/C2** et **S/P2** en utilisant les câbles de 25 m et de 50 m, comme l'indique la figure.

Raccordez la pince ampèremétrique en utilisant le câble adaptateur, comme l'indique la figure.

### 3 Appuyez sur **START**

Le symbole "active" indique que la mesure est en cours. La mesure se poursuit tant que le bouton **START** est enfoncé.

### 4 Le symbole "✓" indique que la mesure est achevée. Le résultat de la mesure reste affiché à l'écran jusqu'à la mesure suivante ou jusqu'à ce que la position du commutateur principal ait été modifiée.



## 8 Mesure de la boucle de terre sans piquet

### ① Sélectionnez la fonction

L'affichage correspond à ce que l'on voit à l'écran.

### ② Connectez la pince ampèremétrique

Raccordez la pince d'alimentation (voir „Accessoires recommandés“), comme l'indique la figure, aux bornes **H/C2** et **E/C1** en utilisant **le câble de liaison de sécurité (1,5m)**.

**Remarque :** il faut impérativement utiliser la pince ampèremétrique recommandée pour l'alimentation. Les autres pinces ampèremétriques ne conviennent pas.

Raccordez la pince ampèremétrique à l'aide du câble adaptateur.

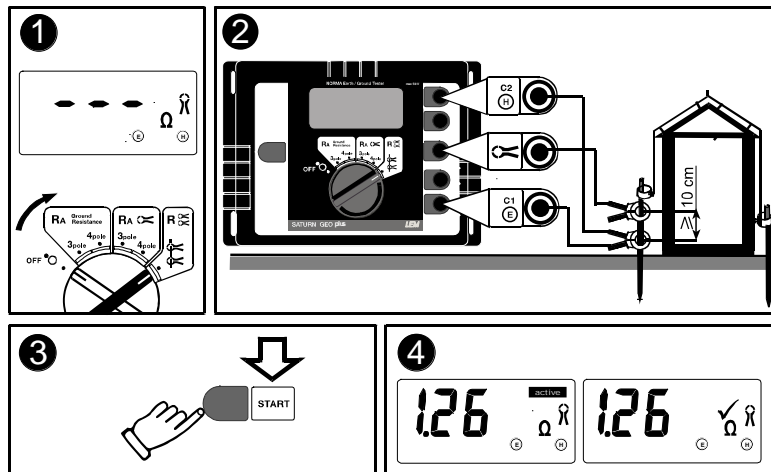
Placez les deux pinces autour de l'électrode de mise à la terre.

**Remarque :** respectez une distance minimum de 10 cm entre les pinces.

### ③ Appuyez sur **START**

Le symbole **“active”** indique que la mesure est en cours. La mesure se poursuit tant que le bouton **START** est enfoncé.

### ④ Le symbole **“✓”** indique que la mesure est achevée. Le résultat de la mesure reste affiché à l'écran jusqu'à la mesure suivante ou jusqu'à ce que la position du commutateur principal ait été modifiée.





## 9 Dépannage

### ① Tension externe ( $U_{ext}$ ) trop élevée

Si la tension externe appliquée à l'appareil est trop élevée, on ne peut pas effectuer de mesure (voir limite de  $U_{ext}$  dans les "Caractéristiques techniques").

**Remarque** : Modifiez l'emplacement de la sonde (S / P2) et renouvelez la mesure).

### ② La résistance de l'électrode de terre auxiliaire ( $R_H$ ) est trop élevée

Si la résistance de l'électrode de terre auxiliaire est trop élevée, il est impossible de délivrer le courant qui permettrait d'obtenir une mesure fiable. La mesure est bloquée (voir limite de  $R_H$  dans les "Caractéristiques techniques").


**Remarque** : Vérifiez que la ligne de test est bien raccordée à la borne H/C2, vérifiez le piquet de terre auxiliaire.

### ③ La résistance de sonde ( $R_s$ ) est trop élevée

Lorsque la résistance de la sonde est trop élevée, les mesures ne sont pas fiables. La mesure est bloquée (voir limite de  $R_s$  dans les "Caractéristiques techniques").

**Remarque** : Vérifiez que la ligne de test est bien raccordée à la borne S/P2, vérifiez le piquet de sonde.

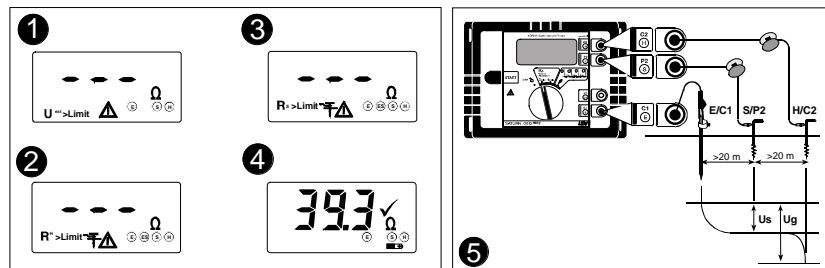
### ④ Piles faibles

Si les piles sont faibles, il risque d'y avoir une coupure de la tension d'alimentation en cours de mesure. Lorsqu'il y a assez d'énergie pour effectuer la mesure, le symbole "  " s'affiche - le résultat de la mesure est valide. Dans le cas contraire, il se produit une réinitialisation.

**Remarque** : Remplacez les piles. Utilisez des piles alcalines de type AA (LR6)

### 5 Le résultat de la mesure $R_A$ que vous venez d'effectuer est-il fiable?

La mesure sera précise si la sonde S/P2 est en dehors des zones de gradient de potentiel de E/C1 et H/C2. Normalement, il suffit que la distance soit supérieure à 20 m. Mais dans certaines conditions d'environnement (qui dépendent essentiellement de la résistivité du sol), cela peut s'avérer insuffisant. Pour plus de sûreté, repositionnez les sondes et effectuez plusieurs mesures. Si les relevés sont approximativement les mêmes, les résultats de vos mesures sont fiables. Dans le cas contraire, augmentez la distance.




### 6 Le résultat d'une „mesure de boucle de terre sans piquet“ est-il fiable ?

Vérifiez que vous avez bien utilisé la „bonne“ pince pour alimenter l'appareil (voir „Accessoires recommandés“) !

Les paramètres de la pince sont spécifiquement adaptés à la méthode de mesure. Si vous utilisez une pince ampèremétrique quelconque, vous risquez d'obtenir des valeurs de mesure fausses.

Respectez la distance minimale prescrite entre les pinces ! Si les pinces sont trop proches l'une de l'autre, le champ magnétique de la pince d'alimentation perturbera le transducteur. Pour éviter toute influence réciproque, vous pouvez faire varier la distance séparant les pinces. Si la valeur de mesure ne change pas ou presque pas, vous pouvez considérer que celle-ci est fiable.

## 10 Caractéristiques techniques

Afficheur :	écran LCD à digit 1999, comportant des symboles spéciaux, hauteur de digit 25 mm, fluorescent, rétroéclairé.
Interface utilisateur :	mesure instantanée par <b>TURN and START</b> (tourner et démarrer) - <b>système à un bouton</b> . Le commutateur rotatif et le bouton START sont les seuls organes de commande.
Robuste et étanche :	l'appareil a été conçu pour supporter des conditions d'environnement difficiles (revêtement protecteur en caoutchouc, IP56).
Plages de température :	
Températures de service :	-10° C...+50° C (+14° F...+122° F)
Temp. de fonctionnement :	0° C...+35° C (+32° F...+95° F)
Temp. de stockage :	-20° C... +60° C (-4° F...+140° F)
Temp. de référence :	+23° C...±2° C (+73° F...±4° F)
Coeff. de température :	± 0,1 % du relevé / K
Précision :	s'applique à la plage de température de référence avec une garantie de 3 ans.
Erreur de fonctionnement :	s'applique à la plage de température de référence avec une garantie de 3 ans.
Catégorie climatique :	C1 (CEI 654-1), -5° C...+45° C, 5%...95% RH
Type de protection :	IP56 conformément à EN 60529
Sécurité:	Protégé par max. 50 V $\perp$ isolation double et renforcée 
CEM (émission) :	CEI 61326-1 : 1997 classe B CISPR16 (CISPR22), CISPR16-1
CEM (immunité) :	CEI 61326-1 : 1997 CEI 61000-4-2 8 kVair / 4 kV contact (B) CEI 61000-4-3 3 V/m (A) CEI 61000-4-4 2 kV (B) CEI 61000-4-5 2 kV (B) CEI 61000-4-6 3V (A) CEI 61000-4-8 30 A/m (A)
Système qualité :	développé, conçu et fabriqué conformément à DIN ISO 9001
Tension externe:	Uext. max. = 24 V (CC, CA < 400 Hz), la mesure est bloquée lorsque les valeurs sont plus importantes.
Réjection Uext :	>120dB (16 <sup>2/3</sup> , 50, 60, 400 Hz)
Temps de mesure :	en principe, 6 secondes
Surcharge max. :	250 Vrms
Alimentation auxiliaire :	6 piles mignon 1,5 V alcaline manganèse (type AA LR6)
Durée de vie des piles :	en principe > 3000 mesures
Dimensions :	240 x 180 x 110 mm
Poids :	1,1 kg (piles comprises).

**Mesure de la résistance du sol  $R_A$  3-pôles****(IEC 1557-5)**

Position du commutateur	Résolution	Gamme de mesure	Précision	Erreur de fonctionnement
Ra 3-Pol	0,001 ... 10 $\Omega$	0,001 $\Omega$ .. 19,99 k $\Omega$	$\pm(2\% \text{ rdg} + 3d)$	$\pm(5\% \text{ rdg} + 3 d)$

Pour effectuer une mesure 2 pôles, raccordez aux bornes H et S les câbles de liaison fournis avec l'appareil.

**Principe de mesure : mesure du courant et de la tension**

Mesure de tension:  $U_m = 48 \text{ Vac.}$   
 Courant de court-circuit:  $> 50 \text{ mA}$   
 Fréquence de mesure: 128 Hz (125 Hz sur demande)  
 Résistance de la sonde ( $R_s$ ): 100 k $\Omega$  max.

**Résistance de l'électrode de terre auxiliaire ( $R_h$ ): 100 k $\Omega$  max.**

Erreur de  $R_s$  et  $R_h$  :  $R_h[k\Omega] \cdot R_s[k\Omega R_a[\Omega]] \cdot 0,2 \%$

Monitoring de  $R_s$  et de  $R_h$  avec indication d'erreur.

Sélection automatique de gamme.

**Mesure de la résistance du sol  $R_A$  4-pôles****(IEC 1557-5)**

Position du commutateur	Résolution	Gamme de mesure	Précision	Erreur de fonctionnement
Ra 4-Pol	0,001 ... 10 $\Omega$	0,001 $\Omega$ .. 19,99 k $\Omega$	$\pm(2\% \text{ rdg} + 3d)$	$\pm(5\% \text{ rdg.} + 3d)$

Principe de mesure: mesure du courant / de tension

Mesure de tension:  $U_m = 48 \text{ Vac.}$   
 Courant de court-circuit:  $> 50 \text{ mA}$   
 Fréquence de mesure: 128 Hz (125 Hz sur demande)  
 Résistance de la sonde ( $R_s + R_{es}$ ): 100 k $\Omega$  max.  
 Résistance de l'électrode de terre auxiliaire ( $R_h$ ): 100 k $\Omega$  max.

Erreur de  $R_h$  et  $R_s$  :  $R_h[k\Omega] \cdot R_s[k\Omega R_a[\Omega]] \cdot 0,2 \%$

Monitoring de  $R_s$  et de  $R_h$  avec indication d'erreur.

Sélection automatique de gamme.

**Mesure de la résistance de l'électrode de terre individuelle 3-pôles (R<sub>A</sub>)**

Position du commutateur	Résolution	Gamme de mesure	Précision	Erreur de fonctionnement
Ra 3-Pôles	0,001 ... 10 Ω	0,001 Ω .. 19,99 kΩ	±(7% de M. + 3 U.R.)	± (10% de M. + 5 U.R.)

Principe de mesure : mesure du courant / de tension (avec pince ampèremétrique externe)

Tension de mesure : Um = 48 VAC.

Courant de court-circuit : > 50 mA

Fréquence de mesure : 128 Hz (125 Hz sur demande)

Résistance de la sonde (Rs): 100 kΩ max.

Résistance de l'électrode de terre auxiliaire (Rh) : 100 kΩ max.

Monitoring de Rs et de Rh avec indication d'erreur.

La mesure n'est pas effectuée lorsque le courant passant par la pince ampèremétrique est trop faible.

Sélection automatique de gamme.

**Mesure de la résistance de l'électrode de terre individuelle 4-pôles (R<sub>A</sub>)**

Position du commutateur	Résolution	Gamme de mesure	Précision	Erreur de fonctionnement
Ra 4-Pôles	0,001 ... 10 Ω	0,001 Ω .. 19,99 kΩ	±(7% de M. + 3 U.R.)	± (10% de M. + 5 U.R.)

Principe de mesure : mesure du courant / de tension (avec pince ampèremétrique externe)

Tension de mesure : Um = 48 VAC.

Courant de court-circuit : > 50 mA

Fréquence de mesure : 128 Hz (125 Hz sur demande)

Résistance de la sonde (Rs): 100 kΩ max.


Résistance de l'électrode de terre auxiliaire (Rh) : 100 kΩ max.

Monitoring de Rs et de Rh avec indication d'erreur.

La mesure n'est pas effectuée lorsque le courant passant par la pince ampèremétrique est trop faible.

Sélection automatique de gamme.

Mesure de la résistance de boucle de terre sans piquet (  )

Position du commutateur	Résolution	Gamme de mesure	Précision	Erreur de fonctionnement
Ra 4-pôles 	0,001 ... 0,1 $\Omega$	0,001 $\Omega$ .. 199,9 $\Omega$	$\pm(7\%$ de M. + 3 U.R.)	$\pm(10\%$ de M. + 5 U.R.)

Principe de mesure : mesure sans piquet des résistances de boucles fermées utilisant deux pinces ampèremétriques

Tension de mesure : Um = 48 VAC (primaire)  
 Fréquence de mesure : 128 Hz (125 Hz sur demande)  
 Courant parasite (Iext): Iext max. = 10 A (AC) (Ra < 20  $\Omega$ )  
 Iext max. = 2 A (AC) (Ra > 20  $\Omega$ )

Sélection automatique de gamme.

**Les résultats obtenus en mesurant sans piquet la résistance de l'électrode de terre ne sont valables que si l'on utilise les pinces ampèremétriques recommandées et que l'on respecte la distance minimale qui doit séparer les deux pinces.**

## 11 Maintenance, service après-vente

**Si l'appareil est utilisé et manipulé de manière correcte, il n'y aura pas besoin de maintenance spécifique ni d'intervention particulière du service après-vente. Seuls les membres de l'équipe médicales, qualifiés et dûment formés, sont habilités à effectuer les opérations de maintenance (pendant la période de garantie, seuls peuvent le faire les centres agréés pour le service après-vente).**

### Étalonnage

**Nous proposons un service complémentaire de vérification et d'étalonnage régulier de votre appareil. Sur demande et moyennant paiement, nous délivrons des certificats de test établis par notre société ou des certificats de test émanant du service d'étalonnage officiel.**

### Stockage

Lorsque l'on n'a pas besoin d'utiliser l'appareil ou lorsqu'il faut le stocker pendant un certain temps, il faut retirer les piles et les conserver à part pour éviter qu'une fuite de l'électrolyte ne détériore l'appareil.

## Service après-vente

Cher client,  
cet appareil a été fabriqué et testé selon les dernières innovations technologiques et en conformité avec le **système d'assurance qualité DIN ISO 9001**.

Si, malgré cela, vous n'étiez pas satisfait, veuillez vous adresser au service après-vente le plus proche en donnant **une description détaillée du défaut** que vous avez constaté. Pour cela, veuillez utiliser la carte de service après-vente livrée avec l'appareil et joindre une photocopie de la facture ou du bon de livraison. Dans la mesure où l'appareil a été utilisé de manière conforme, notre garantie - couvrant le fonctionnement et l'étalonnage de l'instrument - s'étend sur une période de DEUX (2) ans à compter de la date de la première acquisition par l'utilisateur final. Cette garantie ne s'applique pas aux détériorations occasionnées par un usage ou une manipulation incorrects ou par une surcharge non admissible.

### Emballage

Pour le transport, n'utilisez que l'emballage d'origine. Le constructeur n'assure aucune garantie pour les détériorations résultant d'un emballage inadapté.

## **2** ans de GARANTIE

**2 ans** de garantie s'appliquant à la précision indiquée pour l'appareil  
**2 ans** de droits de réparations, sans charge, en cas de défaut de fonctionnement non imputable à une mauvaise utilisation de l'appareil.

**Remarque:** pour des raisons de clarté, ce manuel ne contient pas de manière exhaustive toutes les informations concernant l'ensemble des modèles de ce produit et ne peut donc pas décrire toutes les façons de les utiliser, de les faire fonctionner et d'en assurer la maintenance.



## 12 Autres produits

Le groupe LEM propose un large éventail de produits permettant de tester avec efficacité les mesures de protection :

**Testeurs de terre/masse:** HANDY GEO, SATURN GEO *easy*, SATURN GEO *plus*  
SATURN GEO (X), HEME GEO 15

**Testeur d'isolations:** HANDY ISO, SATURN ISO, UNILAP ISO X,  
UNILAP ISO 5kV, HEME ISO 1000/2000

**Testeurs d'installations:** SATURN 100, UNILAP 100 (X)E

- Multimètres,
- transducteurs non invasifs permettant d'analyser la tension, le courant, le réseau,
- analyseurs de la qualité du réseau, instruments de mesure du réseau.

**Nous vous proposons également : des accessoires adaptés, des interfaces (RS232, IrDA®), une mémoire de données, un logiciel PC permettant de générer les protocoles,...**

LEM propose des solutions complètes pour vos mesures.

Si vous souhaitez davantage d'informations, nos partenaires commerciaux sont à votre disposition dans le monde entier.

**LEM étant toujours à la recherche de nouvelles améliorations pour ses produits, notre société se réserve le droit de modifier, sans avis préalable, les spécifications ci-dessus.**



# I Articoli

## Numero ordine

**SATURN GEO plus.....A185506711**

### Confezione

- 6 batterie alcaline AA (LR6)
- 2 Conduttori di misura 1,5 m
- 1 cavo di connessione (per misurazioni R<sub>A</sub> bipolari)
- 2 morsetti a coccodrillo
- 1 cinghia con gancio di trasporto
- 1 guida all'uso con certificato CE
- 1 certificato di verifica LEM NORMA

### Accessori consigliati:

#### Attrezzatura per misurazioni tripolari:.....A 6045 10302

- 2 x 1 dispersori di terra a picchetto ..... A 6045 10350
- 1 avvolgitore con 25 m di cavo ..... A 6045 05102
- 1 avvolgitore con 50 m di cavo ..... A 6045 05103

#### Attrezzatura per misurazioni quadripolari: .....A 6045 10301

- 4 x 1 dispersori di terra a picchetto ..... A 6045 10350
- 2 x 1 avvolgitore con 25 m di cavo..... A 6045 05102
- 1 avvolgitore con 50m di cavo ..... A 6045 05103

#### Attrezzatura per misurazioni di terra selettive .....A 6045 10305

- 1 Convertitore di corrente a tenaglia 100 A CA ..... A 6805 01007
- 1 cavo per connessione convertitore a tenaglia ..... A 6002 09200

#### Attrezzatura per misurazioni di terra senza picchetti

##### per SATURN GEO plus.....A 6045 10307

- 1 Convertitore di corrente a tenaglia 100 A CA  
(lato misurazione) ..... A 6805 01007
- 1 Convertitore di corrente a tenaglia PR1200ACI  
(lato alimentazione) ..... 60.95.62.001.0
- 1 cavo schermato per connessione  
convertitore a tenaglia ..... A 6002 09300

#### Cofanetto di trasporto

- per SATURN GEO plus e accessori ..... A 6030 00530
- per SATURN GEO plus e accessori, es. tenaglie.....ST0010Z

**All'apertura:** verificare l'assenza di danni di trasporto dalla fornitura.  
Conservare il materiale d'imballaggio per i successivi trasporti.  
Verificare la completezza della fornitura.

## Indice

1	Prescrizioni di sicurezza .....	4
2	Descrizione.....	5
3	Messa in esercizio .....	6
4	Misurazioni $R_A$ bipolari e tripolari .....	7
5	Misurazioni $R_A$ quadripolari .....	8
6	Misurazione singola della resistenza di terra $R_A$ tripolare.....	9
7	Misurazione singola della resistenza di terra $R_A$ quadripolare .....	10
8	Misurazione su circuito di terra senza picchetti.....	11
9	Problemi e soluzioni.....	12
10	Caratteristiche tecniche .....	14
11	Manutenzione, riparazione, garanzia .....	18
12	Altri prodotti .....	20

## 1. Prescrizioni di sicurezza



**Il presente strumento di misura deve essere installato e utilizzato solo da personale qualificato. Allo scopo è necessario rispettare le caratteristiche tecniche e le precauzioni e prescrizioni di sicurezza (vedi oltre). L'utilizzo del dispositivo richiede inoltre l'adempienza a tutte le prescrizioni legali e di sicurezza vigenti per i vari tipi di utilizzo. Per l'utilizzo degli accessori valgono analoghe prescrizioni.**

**Durante l'utilizzo alcune parti del dispositivo elettrico sono sottoposte a tensioni pericolose. La mancata osservanza delle avvertenze può condurre a gravi pericoli per l'incolumità e a danneggiamento del materiale.**

L'esercizio senza pericoli del dispositivo non è più garantito quando si verificano le seguenti condizioni.

- **Il dispositivo presenta danni visibili.**
- **Il dispositivo è stato sottoposto per lungo tempo a condizioni non corrette** (es. conservazione al di fuori dei limiti climatici senza adattamento al clima ambiente, condensa o simili).
- **Il dispositivo è stato sottoposto a forti sollecitazioni di trasporto** (es. in caso di caduta da altezza elevata senza gravi danni visibili dall'esterno o simili).

**Non devono essere effettuate misurazioni su circuiti di misura non protetti.**

**Durante la misurazione i picchetti di terra non devono essere toccati.**

### **Personale qualificato**

Personale esperto nella collocazione, montaggio, messa in esercizio e utilizzo del prodotto, e che dispone per la propria attività di apposite qualifiche, come quelle di seguito elencate.

- \* Addestramento, istruzione e autorizzazione all'avvio, arresto, consenso, messa a terra e contrassegnatura di circuiti e dispositivi o sistemi in base agli standard della tecnica di sicurezza.
- \* Addestramento e istruzione in base agli standard della tecnica di sicurezza nella cura e nell'utilizzo di adeguati equipaggiamenti di sicurezza. Addestramento al pronto soccorso.

## 2. Descrizione

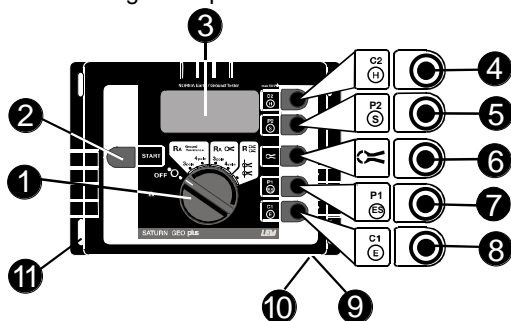
Il presente dispositivo è stato sviluppato, progettato e realizzato in conformità al sistema di assicurazione della qualità DIN ISO 9001. La conformità con le norme relative alla compatibilità elettromagnetica è documentata dal contrassegno CE.


Il dispositivo è indicato per tutte le misurazioni di terra contemplate dalle norme IEC 1024, ENV 61024, DIN VDE 0185 e ÖVE-E 49.

### Applicazioni

- Misurazioni della resistenza di terra in differenti settori d'installazione (es. pali per alta tensione, edifici, stazioni Mobilcom, trasmettitori HF e via dicendo).
- Verifica e progettazione di sistemi parafulmine.

Misurazioni di resistenza a singolo dispersore senza sezionamento



- 1 Commutatore per selezione della funzione di misura e ON/OFF
- 2 Pulsante **START** per l'avvio della funzione di misura selezionata
- 3 Display a cristalli liquidi (LCD)
- 4 Connessione "H" terra ausiliaria 4 mm Ø
- 5 Connessione "S" per sonda 4 mm Ø
- 6 Connessione  per tenaglia di misurazione della corrente
- 7 Connessione "ES" per sonda dispersore 4 mm Ø
- 8 Connessione "E" per il dispersore oggetto della misura 4 mm Ø
- 9 Vano batterie per 6 batterie alcaline (tipo AA, LR6) o accumulatori NiCd (lato inferiore del dispositivo)
- 10 Caratteristiche tecniche. Targhetta con numero di serie (lato inferiore del dispositivo)
- 11 Occhielli per cinghia di trasporto (4x)

### 3 Messa in esercizio

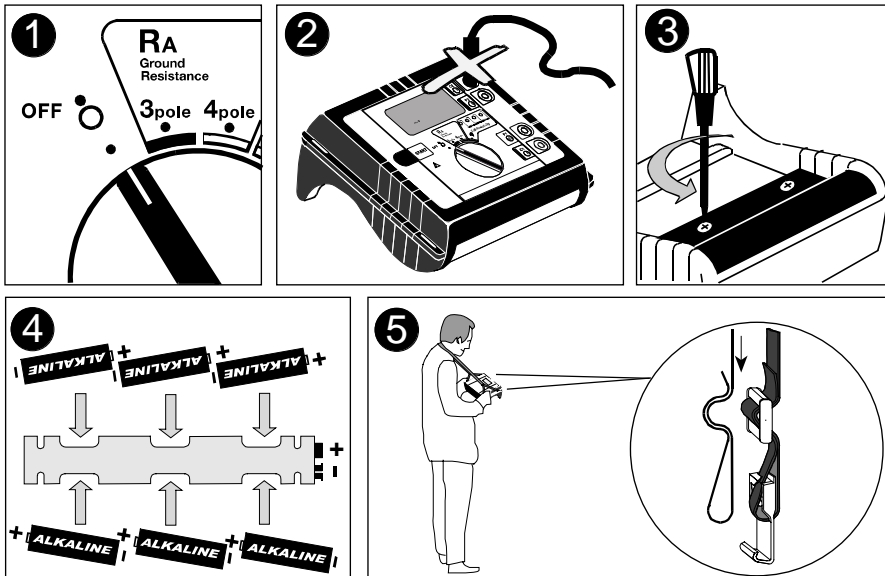


Prima di accendere il dispositivo, leggere con attenzione il capitolo "Prescrizioni di sicurezza".

In caso di problemi, vedere il capitolo "*Problemi e soluzioni*".

#### Inserimento delle batterie

- 1 Spegnere il dispositivo.
- 2 Staccare **tutti** i conduttori di misura.
- 3 Aprire il vano batterie.
- 4 Inserire le batterie. Chiudere il vano batterie.
- 5 Fissare la cinghia di trasporto come in figura.



## 4 Misurazioni R<sub>A</sub> bipolari e tripolari

Per le misurazioni bipolari è necessario cortocircuitare le connessioni H e S con il cavo fornito.

### 1 Selezionare la funzione R<sub>A</sub> 3-Pol

Il display visualizza quanto riportato in figura.

### 2 Connettere i conduttori di misura

**Suggerimento:** Il codice colori delle posizioni del commutatore e delle boccole di misura indica il corretto cablaggio.

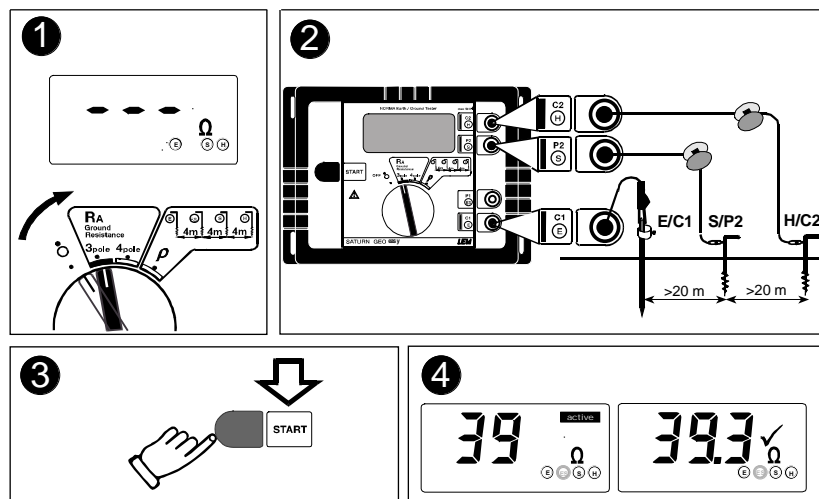
Connettere il **conduttore di misura di sicurezza (1,5 m)** alla boccola **E/C1** a una estremità e al sistema di terra da verificare all'altra estremità. Posizionare 2 picchetti di terra. La distanza minima **tra dispersore (E/C1), sonda (S/P2) e dispersore ausiliario (H/C2)** deve ammontare a **20 m**.

Connettere come in figura i picchetti alle boccole **H/C2** e **S/P2** con i cavi da 25 e 50 m.

### 3 Premere il pulsante START

Il simbolo di "attività" indica che la misurazione è in corso. La misurazione continua prosegua sintantoché il pulsante **START** viene mantenuto premuto.

4 Il simbolo "✓" indica che la misurazione è terminata. Il risultato della misura resta visualizzato sino a che viene iniziata una nuova misura o viene azionato il commutatore rotativo.





## 5 Misurazioni R<sub>A</sub> quadripolari

### 1 Selezionare la funzione R<sub>A</sub> 4-Pol

Il display visualizza quanto riportato in figura.

### 2 Connettere i conduttori di misura

**Suggerimento:** Il codice colori delle posizioni del commutatore e delle boccole di misura indica il corretto cablaggio.

Connettere mediante i cavi di misurazione corti (1,5 m) le boccole **E/C1** e **ES/P1** ai dispersori da misurare. Posizionare 2 picchetti di terra. La distanza minima **tra dispersore (E/C1), sonda (S/P2) e dispersore ausiliario (H/C2)** deve ammontare a **20 m**. Il conduttore ES elimina l'influsso dei conduttori di misura.

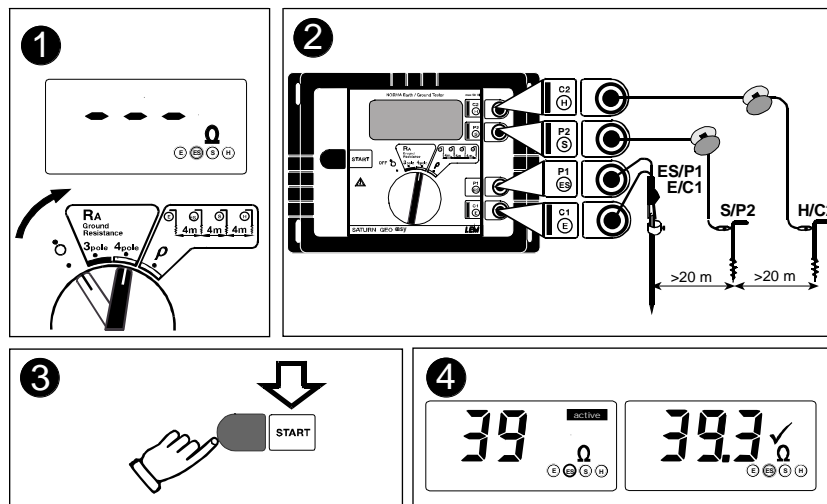
Connettere come in figura i picchetti alle boccole **H/C2** e **S/P2** con i cavi da 25 e 50 m.

Connettere i picchetti **H/C2** e **S/P2** mediante i cavi da 50 m e 25 m.

### 3 Premere il pulsante START

Il simbolo di "attività" indica che la misurazione è in corso. La misurazione continua prosegue fintantoché il pulsante **START** viene mantenuto premuto.

4 Il simbolo "✓" indica che la misurazione è terminata. Il risultato della misura resta visualizzato sino a che viene iniziata una nuova misura o viene azionato il commutatore rotativo.



## 6 Misurazione singola della resistenza di terra RA tripolare

### 1 Selezionare la funzione RA 3-Pol

Il display visualizza quanto riportato in figura.

### 2 Connettere i conduttori di misura

Connettere il **conduttore di misura di sicurezza (1,5 m)** alla boccia **E/C1** a una estremità e al sistema di terra da verificare all'altra estremità. Posizionare 2 picchetti di terra. La distanza minima **tra dispersore (E/C1), sonda (S/P2) e dispersore ausiliario (H/C2)** deve ammontare a **20 m**.

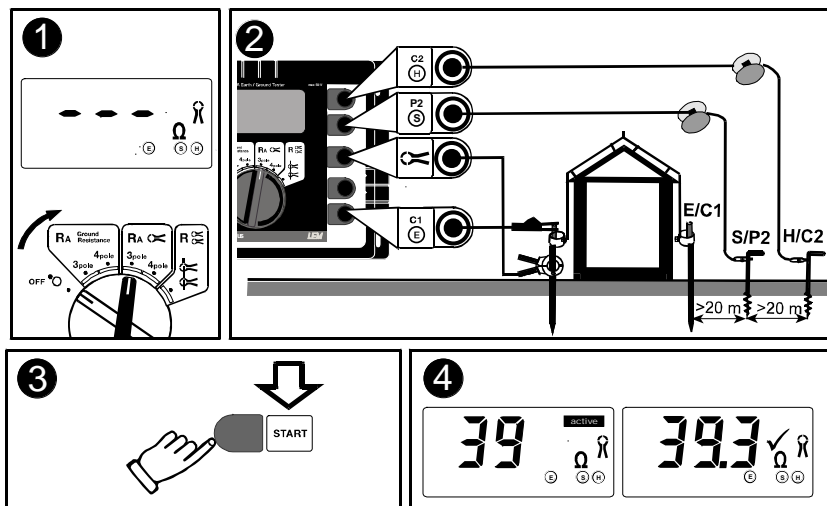
Connettere come in figura i picchetti alle bocche **H/C2** e **S/P2** con le bobine di cavo da 25 e 50 m.

Connettere la tenaglia per la misura della corrente mediante il cavo adattatore, come in figura.

### 3 Premere il pulsante START

Il simbolo di "attività" indica che la misurazione è in corso. La misura prosegue fintantoché il pulsante **START** viene mantenuto premuto.

### 4 Il simbolo "✓" indica che la misurazione è terminata. Il risultato della misura resta visualizzato sino a che viene iniziata una nuova misura o viene azionato il commutatore rotativo.



## 7 Misurazione singola della resistenza di terra $R_A$ quadripolare

### 1 Selezionare la funzione $R_A$ 4-Pol

Il display visualizza quanto riportato in figura.

### 2 Connettere i conduttori di misura

Connettere mediante i **cavi di misurazione di sicurezza** (1,5 m) le boccole **E/C1** e **ES/P1** ai dispersori da misurare. Posizionare 2 picchetti di terra. La distanza minima **tra dispersore (E/C1), sonda (S/P2) e dispersore ausiliario (H/C2)** deve ammontare a **20 m**. Il conduttore ES elimina l'influsso dei conduttori di misura.

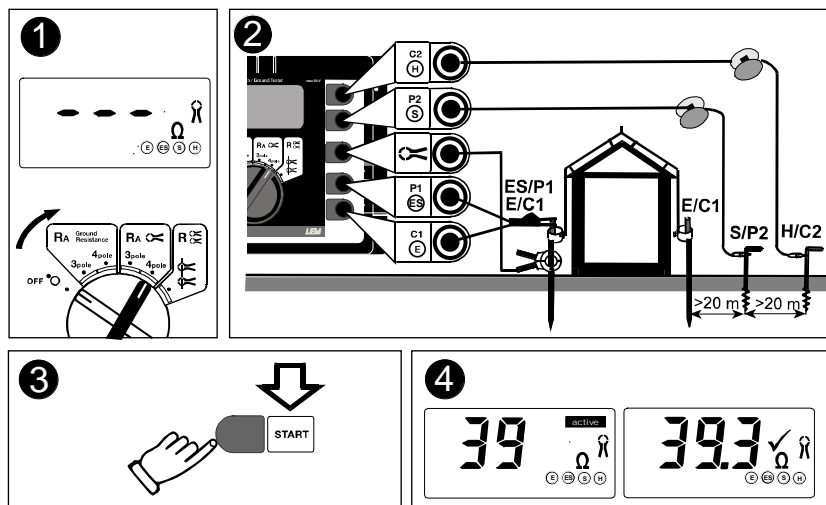
Connettere come in figura i picchetti alle boccole **H/C2** e **S/P2** con le bobine di cavo da 25 e 50 m.

Connettere la tenaglia per la misura della corrente mediante il cavo adattatore, come in figura.

### 3 Premere il pulsante START

Il simbolo di "attività" indica che la misurazione è in corso. La misura continua prosegua fintantoché il pulsante **START** viene mantenuto premuto.

### 4 Il simbolo "✓" indica che la misurazione è terminata. Il risultato della misura resta visualizzato sino a che viene iniziata una nuova misura o viene azionato il commutatore rotativo.



## 8 Misurazione su circuito di terra senza picchetti

### 1 Selezionare la funzione

Il display visualizza quanto riportato in figura.

### 2 Connettere la tenaglia amperometrica

Connettere mediante i **cavi di misurazione di sicurezza (1,5 m)** la tenaglia di alimentazione (vedere "Accessori consigliati") alle bocche **H/C2** e E/C1.

**Avvertenza:** Per l'alimentazione utilizzare esclusivamente la tenaglia amperometrica consigliata. Altre tenaglie non sono indicate.

Connettere la tenaglia per la misura della corrente mediante il cavo adattatore.

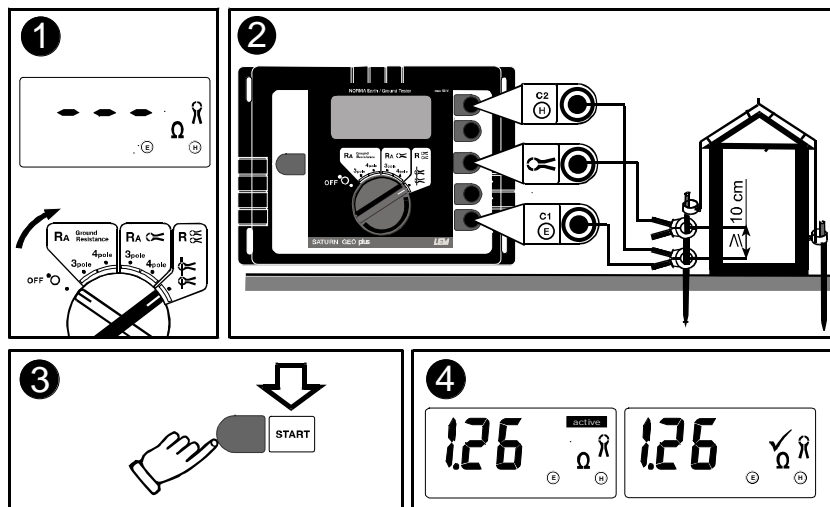
Racchiudere nella tenaglia il dispersore da misurare

**Avvertenza:** mantenere una distanza di 10 cm tra le tenaglie.

### 3 Premere il pulsante **START**

Il simbolo di "attività" indica che la misurazione è in corso. La misurazione continua prosegua fintantoché il pulsante **START** viene mantenuto premuto.

Il simbolo "✓" indica che la misurazione è terminata. Il risultato della misura resta visualizzato sino a che viene iniziata una nuova misura o viene azionato il commutatore rotativo.



## 9 Problemi e soluzioni

### ① Tensione esterna ( $U_{ext}$ ) troppo elevata

Se la tensione esterna applicata al dispositivo è troppo elevata, tutte le misure vengono bloccate (vedi limiti di tensione  $U_{ext}$  nelle "Caratteristiche tecniche").

**Suggerimento:**

*posizionare nuovamente la sonda (S/P2) e riavviare la misurazione.*

### ② Resistenza del dispersore ausiliario ( $R_H$ ) troppo elevata

Se la resistenza del dispersore di terra ausiliario è troppo elevata, non è possibile generare la corrente necessaria per una misurazione affidabile. La misurazione viene bloccata (vedi limiti di resistenza  $R_H$  nelle "Caratteristiche tecniche").

**Suggerimento:**

*verificare il collegamento tra conduttore di misura e connessione H/C2.  
Controllare il picchetto dispersore ausiliario.*


### ③ Resistenza specifica ( $R_s$ ) troppo elevata

Se la resistenza specifica è troppo elevata, i risultati della misurazione non sono affidabili. La misurazione viene bloccata (vedi limiti di resistenza  $R_s$  nelle "Caratteristiche tecniche").

**Suggerimento:**

*Verificare il collegamento tra conduttore di misura e connessione S/P2.  
Verificare il picchetto sonda.*

### ④ Batterie scariche

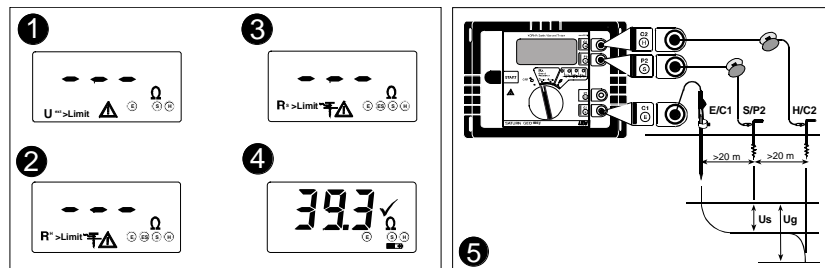
Se le batterie sono scariche, durante la misura può venire a cadere la tensione di alimentazione. Se l'energia disponibile è sufficiente a completare la misurazione, viene visualizzato il simbolo "(  )" e i risultati della misura sono precisi. In caso contrario, avviene il reset dello strumento.

**Suggerimento:**

*sostituire le batterie. Utilizzare 6 batterie alcaline (AA, LR6).*

## 5 Affidabilità della misurazione di $R_A$

Intorno ai dispersori E/C1 e H/C2 sono presenti campi di potenziale nel suolo. Per ottenere misurazioni precise, la sonda S/P2 deve essere collocata al di fuori dell'ambito d'influenza di tali campi di potenziale. Normalmente è sufficiente una distanza della sonda superiore a 20 m. In particolari condizioni ambientali, però, tale distanza può non essere sufficiente (ciò è dovuto principalmente alla resistenza specifica del terreno). Per sicurezza, è consigliato posizionare in punti differenti la sonda ed eseguire più misurazioni. Se i valori visualizzati sono all'incirca uguali, il risultato della misurazione è affidabile. In caso contrario è necessario aumentare la distanza della sonda.



## 6 È affidabile il risultato di una „misurazione su circuito di terra senza picchetti,,?

Assicurarsi assolutamente di utilizzare la tenaglia “giusta” per l'alimentazione (vedere “Accessori consigliati”).

I parametri della tenaglia sono adeguati con precisione al metodo di misurazione. L'utilizzo di una tenaglia amperometrica qualsiasi causa valori di misura non corretti.

Osservare la distanza minima consigliata tra le tenaglie. Se le tenaglie sono troppo vicine, il campo magnetico della tenaglia di alimentazione disturba il convertitore di misura. Per escludere il reciproco influsso, è possibile variare la distanza tra di loro delle tenaglie. In caso di ridotta o assente variazione del valore misurato, quest'ultimo può essere considerato affidabile.

## 10 Caratteristiche tecniche

Strumento di grande robustezza concepito per l'utilizzo in condizioni ambientali gravose, protetto contro gli spruzzi d'acqua (involucro di protezione in gomma, IP56).

### Generalità

Display: Display LCD 1999 con simboli speciali, altezza cifre **25 mm**, illuminazione fluorescente

Comandi: Misurazione immediata con filosofia **pulsante unico – rotazione e START**. Solo un commutatore rotativo e un pulsante START.

Intervallo di temperatura:

Temperatura di lavoro: -10° C ... +50° C ( +14° F ... +122° F )

Temperatura esercizio: 0° C ... +35° C ( +32° F ... +95° F )

Temp. conservazione: -20° C ... +60° C ( -4° F ... +140° F )

Temp. di riferimento: +23° C ± 2° C ( +73° F ± 4° F )

Coefficiente temperatura: ± 0,1 % v. MW

Deviazione caratteristica: riferita all'intervallo di temperatura di riferimento e garantita per 3 anni

Deviazione misurazione: riferita all'intervallo di temperatura di riferimento e garantita per 3 anni.

Classe climatica: C1 (IEC 654-1), -5° C...+45°C, 5%...95% RH

Tipo di protezione: IP56 conforme EN 60529

Classe protezione: Protezione mediante max 50 V  $\perp$  isolamento doppio o rinforzato



EMC (emissioni): IEC 61326-1:1997 Classe B  
CISPR16 (CISPR22), CISPR16-1

EMC (immisioni): EC61326-1:1997  
IEC 61000-4-2 8 kVair / 4 kV contatto (B)  
IEC 61000-4-3 3 V/m (A,)   
IEC 61000-4-4 2 kV (B)  
IEC 61000-4-5 2 kV (B)  
IEC 61000-4-6 3 V (A)  
IEC 61000-4-8 30 A/m (A)

Sistema QA: Sviluppato, progettato e realizzato in conformità DIN ISO 9001.

Tensione esterna: Uext, max = 24 V (CC, CA < 400Hz), misurazione valori superiori bloccata

Soppressione Uext: >120dB (16<sup>2</sup>/3, 50, 60, 400Hz)

Tempo misurazione: tipicamente 6 secondi

Sovraccarico max: 250 eff

Tensione ausiliaria: 6 x 1,5 V batterie stilo, alcaline manganese, (AA LR6)

Durata batterie: tipicamente > 3000 misurazioni

Dimensioni: 240 x 180 x 110 mm

Peso: 1,1 kg (con batterie)

**Misurazione resistenza di terra  $R_A$  tripolari**

**(IEC 1557-5)**

Posizione commutatore	Risoluzione	Portata	Deviazione caratteristica	Deviazione misurazione
Ra 3-Pol	0,001 ... 10 $\Omega$	0,001 $\Omega$ ... 19,99 k $\Omega$	$\pm(2\% VM + 3 D)$	$\pm (5\% VM + 3 D)$

Per le misurazioni bipolari è necessario cortocircuitare le connessioni H e S con il cavo fornito.

Principio di misurazione: misurazione di corrente e tensione

Tensione misurazione:  $U_m = 48 V CA$   
 Corrente di cortocircuito:  $> 50 mA$   
 Frequenza di misurazione: 128 Hz (125 Hz su richiesta)  
 Resistenza sonda ( $R_s$ ): max 100 k $\Omega$   
 Resistenza dispersore ausiliario ( $R_h$ ): max 100 k $\Omega$   
 Controllo di  $R_s$  e  $R_h$  con simbolo di errore  
 Selezione automatica portata.

**Misurazione resistenza di terra  $R_A$  quadripolari**

**(IEC 1557-5)**


Posizione commutatore	Risoluzione	Portata	Deviazione caratteristica	Deviazione misurazione
Ra 4-Pol	0,001 ... 10 $\Omega$	0,001 $\Omega$ .. 19,99 k $\Omega$	$\pm(2\% VM + 3 D)$	$\pm (5\% VM + 3 D)$

Principio di misurazione: misurazione di corrente e tensione

Tensione misurazione:  $U_m = 48 VCA$   
 Corrente di cortocircuito:  $> 50 mA$   
 Frequenza di misurazione: 128 Hz (125 Hz su richiesta)  
 Resistenza sonda ( $R_s + Res$ ): max 100 k $\Omega$   
 Resistenza dispersore ausiliario ( $R_h$ ): max 100 k $\Omega$   
 Controllo di  $R_s$  e  $R_h$  con simbolo di errore  
 Selezione automatica portata.



**Misurazione resistenza di terra tripolare a dispersore singolo (R<sub>A</sub>)** 

Posizione commutatore	Risoluzione	Portata	Deviazione caratteristica	Deviazione misurazione
Ra 3-Pol 	0,001 ... 10 Ω	0,001 Ω .. 19,99 kΩ	±(7% VM + 3 D)	± (10% VM +5 D)

Principio di misurazione: Misurazione di corrente e tensione (con tenaglia amperometrica esterna)


Tensione misurazione: Um = 48 VCA  
 Corrente di cortocircuito: > 50 mA  
 Frequenza di misurazione: 128 Hz (125 Hz su richiesta)  
 Resistenza sonda (Rs): max 100 kΩ  
 Resistenza dispersore ausiliario (Rh): max 100 kΩ

Controllo di Rs e Rh con simbolo di errore

Se la corrente che attraversa la tenaglia amperometrica è troppo ridotta, la misurazione non viene effettuata.

Selezione automatica portata.

**Misurazione resistenza di terra quadripolare a dispersore singolo (R<sub>A</sub>)** 

Posizione commutatore	Risoluzione	Portata	Deviazione caratteristica	Deviazione misurazione
Ra 4-Pol 	0,001 ... 10 Ω	0,001 Ω .. 19,99 kΩ	±(7% VM + 3 D)	± (10% VM +5 D)

Principio di misurazione: Misurazione di corrente e tensione (con tenaglia amperometrica esterna)


Tensione misurazione: Um = 48 VCA  
 Corrente di cortocircuito: > 50 mA  
 Frequenza di misurazione: 128 Hz (125 Hz su richiesta)  
 Resistenza sonda (Rs): max 100 kΩ  
 Resistenza dispersore ausiliario (Rh): max 100 kΩ

Controllo di Rs e Rh con simbolo di errore

Se la corrente che attraversa la tenaglia amperometrica è troppo ridotta, la misurazione non viene effettuata.

Selezione automatica portata.

**Misurazione di resistenza su circuito di terra senza picchetti (  )**

Posizione commutatore	Risoluzione	Portata	Deviazione caratteristica	Deviazione misurazione
Ra 4-Pol 	0,001 ... 0,1 $\Omega$	0,001 $\Omega$ .. 199,9 $\Omega$	$\pm(7\% VM + 3 D)$	$\pm (10\% VM +5 D)$

Principio di misurazione: Misurazione senza picchetti di resistenze in circuiti chiusi mediante un secondo convertitore di corrente.

Tensione misurazione:

$U_m = 48 \text{ VCA (primaria)}$

Frequenza di misurazione:

128 Hz (125 Hz su richiesta)

Corrente di disturbo (I<sub>ext</sub>):

max. I<sub>ext</sub> = 10 A (CA) (Ra < 20  $\Omega$ )

max. I<sub>ext</sub> = 2 A (CA) (Ra > 20  $\Omega$ )

Selezione automatica portata.

I risultati delle misurazioni di resistenza senza picchetto a singolo dispersore sono validi solo se si utilizzano le tenaglie amperometriche consigliate e si rispetta la distanza minima.

## **11 Manutenzione, riparazione, garanzia**

In caso di utilizzo ed esercizio conformi alle prescrizioni non è necessaria alcuna particolare manutenzione. Le operazioni di manutenzione devono essere eseguite solo da personale addestrato e qualificato. Durante il periodo di garanzia tali operazioni devono essere eseguite solo da laboratori previsti nel contratto.

### **Calibrazione**

Il produttore offre come servizio extra il periodico controllo con calibrazione degli strumenti. È possibile ottenere, a pagamento, certificati di collaudo della società o certificati del servizio pubblico di calibrazione.

### **Conservazione**

Se lo strumento rimane inutilizzato per un certo tempo, le batterie devono essere rimosse e conservate separatamente per evitare danni causati da perdite di elettrolito.

## Riparazione

Gentile cliente,

Il dispositivo è stato realizzato e collaudato in base ai più recenti standard tecnici e in osservanza del **sistema di assicurazione della qualità DIN ISO 9001**.

Se malgrado ciò sussistessero motivi di reclamo, vi preghiamo di rivolgervi al nostro più vicino punto di assistenza, **allegando una descrizione il più possibile dettagliata del difetto**. Si prega allo scopo di compilare l'allegata scheda di assistenza e allegare una copia della fattura o dello scontrino. Se il dispositivo viene utilizzato come concordato, il produttore garantisce un esercizio esente da guasti e la calibrazione esente da errori del dispositivo stesso per un periodo di DUE anni a partire dalla data di acquisto dello strumento da parte del primo utente finale.

Tale garanzia decade in caso di danneggiamenti dovuti a comportamenti o utilizzo non corretti o a sovraccarichi non ammessi.

### Confezione

Per l'invio utilizzare solo la confezione originale. Il produttore non presta alcuna garanzia per danni che possano intervenire a causa di un confezionamento non adeguato.

## Garanzia

### **2** Anni di garanzia

**2 anni** Garanzia sulla precisione del dispositivo.

**2 anni** Diritto alla riparazione gratuita se il dispositivo utilizzato in modo conforme alle prescrizioni presenta malfunzionamenti.

**Avvertenza:** La presente guida non contiene, per motivi di panoramicità, tutte le informazioni dettagliate sui vari modelli disponibili dello strumento e non può contemplare tutti i possibili casi di utilizzo, esercizio o riparazione.

## 12 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 *easy*, SATURN GEO *plus*  
SATURN GEO (X), HEME GEO 15

**Dispositivi di verifica  
dell'isolamento:**

HANDY ISO, SATURN ISO, UNILAP ISO X,  
UNILAP ISO 5kV, HEME ISO 1000/2000

**Dispositivi di verifica  
per installazioni:**

SATURN 100, UNILAP 100 (X)E

- Multimetri, dispositivi di prova
  - 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.  
La società si riserva pertanto il diritto di variare  
le caratteristiche dei prodotti senza preavviso.**





## Referencias para pedidos

## Nº. de pedido

**SATURN GEO plus.....A185506711**

### Elementos del suministro

- 6 pilas alcalinas tipo AA (LR6)
- 2 conexiones de medida de 1,5 m
- 1 cable de conexión (para mediciones RA con 2 polos)
- 2 pinzas cocodrilo
- 1 correa de transporte y sujeciones
- 1 instrucciones de uso con certificado CE
- 1 certificado de prueba LEM NORMA

### Accesorios recomendados:

**Conjunto para mediciones con 3 polos: .....A 6045 10302**

- 2 x 1 piqueta de tierra ..... A 6045 10350
- 1 tambor de cable con 25 m de cable..... A 6045 05102
- 1 tambor de cable con 50 m de cable..... A 6045 05103

**Conjunto para mediciones con 4 polos: .....A 6045 10301**

- 4 x 1 piqueta de tierra ..... A 6045 10350
- 2 x 1 tambor de cable con 25 m de cable..... A 6045 05102
- 1 tambor de cable con 50 m de cable..... A 6045 05103

**Conjunto para mediciones selectivas de toma de tierra: .....A 6045 10305**

- 1 convertidor de corriente con pinzas 100 A AC..... A 6805 01007
- 1 cable para conexión de corriente con pinzas ..... A 6002 09200

**Conjunto para mediciones selectivas de toma de tierra sin piquetas para SATURN GEO plus .....A 6045 10307**

- 1 convertidor de corriente con pinzas 100 A AC (medidor)... .....A 6805 01007
- 1 convertidor de corriente con pinzas PR1200ACI (alimentador).....60.95.62.001.0
- 1 cable protegido para conexión de corriente con pinzas..... A 6002 09300

### Maletín

- Para SATURN GEO plus y accesorios ..... A 6030 00530
- Para SATURN GEO plus y accesorios como p. ej. pinzas.....ST0010Z

**Desembalaje:** Al recibir el instrumento compruebe posibles daños producidos durante el transporte.  
 Conserve el material de embalaje para futuros transportes y compruebe los elementos del suministro.

## Indice

1	Normas de seguridad.....	4
2	Descripción del instrumento .....	5
3	Puesta en servicio .....	6
4	Mediciones de tierra $R_A$ con 2 y 3 polos .....	7
5	Mediciones de tierra $R_A$ con 4 polos.....	8
6	Mediciones de resistencia de electrodos de tierra individuales $R_A$ con 3 polos .....	9
7	Mediciones de resistencia de electrodos de tierra individuales $R_A$ con 4 polos .....	10
8	Medición con bucle de tierra sin piquetas .....	11
9	Solución de problemas .....	12
10	Datos técnicos .....	14
11	Mantenimiento, servicio y garantía .....	17
12	Otros puntos .....	19



## 1 Normas de seguridad



Este instrumento de medición sólo debe ser instalado y utilizado por personas debidamente cualificadas, de acuerdo con los datos técnicos y conforme a las medidas y normas de seguridad indicados más adelante. Además, el uso de este equipo requiere la conformidad con todas las disposiciones legales y normas de seguridad relativas a cada aplicación específica. El uso de los accesorios está sometido a normas similares.

La operación con aparatos eléctricos implica que algunas de sus partes tengan tensiones peligrosas. De no seguir las notas de advertencia puede perjudicarse seriamente la salud de las personas y producirse daños en el material.

La seguridad de operación deja de estar garantizada cuando el instrumento:

- muestra daños visibles,
- ha sido expuesto a condiciones desfavorables (por ej., almacenaje fuera de los márgenes ambientales admisibles sin adaptación a las condiciones ambientales, condensación, etc.
- esfuerzo excesivo durante el transporte (por ej. caídas desde gran altura sin daños visibles, etc.),

**No deben efectuarse mediciones en circuitos de medición sin protección.**

**En el curso de una medición no deberá tocarse ninguna piqueta de tierra.**

### **Personal cualificado**

Son personas familiarizadas con el montaje, la instalación, la puesta en marcha y la operación del instrumento y disponen de las cualificaciones requeridas para estas actividades.

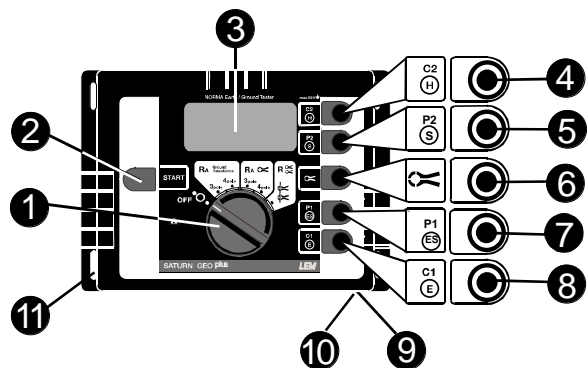
## 2 Descripción del instrumento


Este instrumento ha sido fabricado de acuerdo con el sistema de aseguramiento de la calidad DIN ISO 9001. La conformidad con las normas EMC se documenta con el símbolo CE adjunto.

**El aparato es adecuado también para cualquier medición de toma de tierra según IEC 1024, ENV 61024, DIN VDE 0185 y ÖVE-E 49.**

### Aplicaciones:

- Mediciones de la resistencia de toma de tierra en diversas instalaciones (p.ej. postes de alta tensión, edificios, estaciones de com. de móviles, emisoras de AF etc.)
- Revisión y planificación de sistemas pararrayos
- Medición de resistencia de electrodo de tierra individual sin desconectar



- 1 Conmutador rotativo con función de medida y on/off
- 2 Tecla **START** para activar la función de medición seleccionada
- 3 Unidad indicadora, pantalla de cristal líquido (LCD)
- 4 Conexión "H" electrodo de tierra auxiliar de 4 mm Ø
- 5 Conexión "S" para sonda de 4 mm Ø
- 6 Conexión  para pinza de medición de corriente
- 7 Conexión "ES" sonda tomatierra de 4 mm Ø
- 8 Conexión "E" para el electrodo de tierra a medir de 4 mm Ø
- 9 Compartimento de pilas para 6 pilas alcalinas (Tipo AA, LR6) o acumuladores de NiCd (parte inferior del aparato)
- 10 Datos técnicos. Placa de tipo con número de serie (parte inferior del aparato)
- 11 Correa de transporte corrediza (4x)

### 3 Puesta en servicio

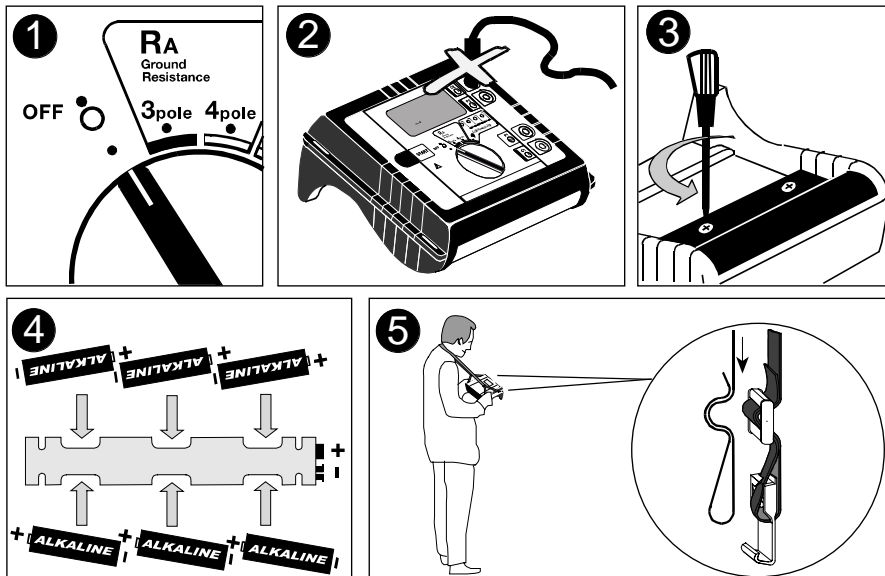


Rogamos lea atentamente el capítulo "normas de seguridad" antes de poner en marcha el instrumento

Si tiene algún problema vea el apartado "*Solución de problemas*".

#### Colocación de las pilas

- ❶ Apague el instrumento
- ❷ Desconecte todas las conexiones
- ❸ Abra el compartimento de las pilas
- ❹ Introduzca las pilas. Cierre el compartimento de las pilas
- ❺ Coloque la correa de transporte según el dibujo



## 4 Mediciones de tierra $R_A$ con 2 y 3 polos

Para mediciones con 2 polos conecte los terminales H y S con el cable de conexión que se suministra.

### 1 Seleccione la función $R_A$ 3-pole

Indicación como se muestra a la derecha.

### 2 Enchufe las conexiones

**Nota:** La placa frontal y los terminales codificados por colores facilitan una correcta conexión.

Conecte el terminal **E/C1** al electrodo de tierra con **una conexión corta (1,5 m)**.

Coloque 2 piquetas de tierra. Tenga en cuenta que la distancia mínima entre **electrodo de tierra (E/C1)**, **sonda (S/P2)**, y **tierra auxiliar (H/C2)** es de **20m**.

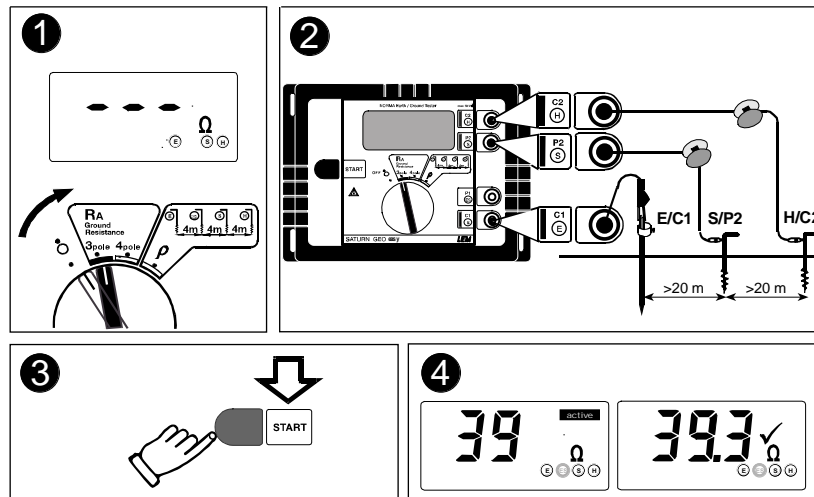
Conecte las piquetas con cables de 25m y 50m a **H/C2** y **S/P2** seg. dibujo.

### 3 Pulse START

La indicación "active" significa que se está efectuando una medición.

La medición dura mientras se mantiene pulsada **START**.

- 4 El símbolo "✓" indica que se ha completado una medición. El resultado se mantiene en pantalla hasta que se inicia una nueva medición o se acciona el conmutador principal.



## 5 Mediciones de tierra $R_A$ con 4 polos

### 1 Seleccione la función $R_A$ 4-pole

Indicación como se muestra a la derecha.

### 2 Enchufe las conexiones

**Nota:** La placa frontal y los terminales codificados por colores facilitan una correcta conexión.

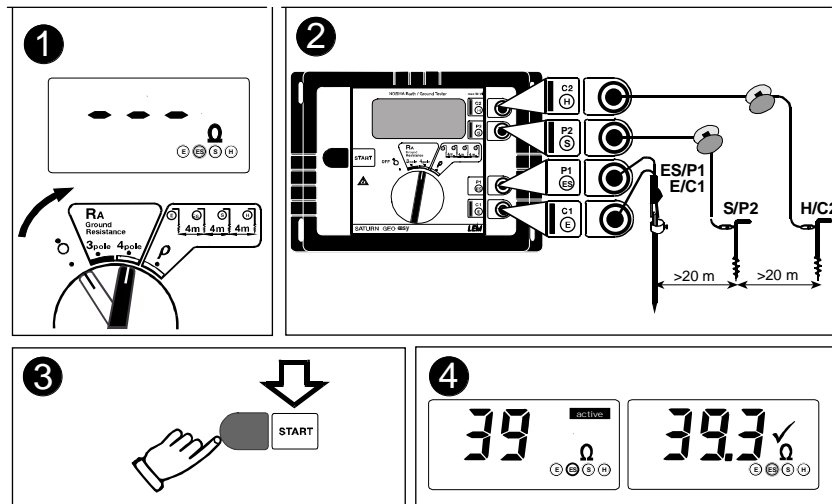
Conecte los terminales **E/C1** y **ES/P1** al electrodo de tierra con 2 **conexiones cortas (1,5 m)**. Coloque 2 piquetas de tierra. Tenga en cuenta que la distancia mínima entre **electrodo de tierra (E/C1)**, **sonda (S/P2)** y **tierra auxiliar (H/C2)** es de **20m**. La punta de prueba **ES** elimina la influencia de la resistencia de las conexiones.

Conecte las piquetas con cables de 25m y 50m a **H/C2** y **S/P2** seg. dibujo.

### 3 Pulse START

La indicación "**active**" significa que se está efectuando una medición. Para una medición continua mantenga pulsada **START**.

4 El símbolo "**✓**" indica que se ha completado una medición. El resultado se mantiene en pantalla hasta que se inicia una nueva medición o se acciona el conmutador rotativo.



## 6 Mediciones de resistencia de electrodos de tierra individuales $R_A$ con 3 polos

### 1 Seleccione la función $R_A$ 3-Pol

Indicación tal como se muestra en la figura.

### 2 Enchufe las conexiones

Conecte la conexión de seguridad (1,5 m) al terminal **E/C1** y una el otro extremo con el sistema de tierra a examinar. Coloque 2 piquetas de tierra. Tenga en cuenta que la distancia mínima entre **electrodo de tierra (E/C1)**, **sonda (S/P2)** y **electrodo de tierra auxiliar (H/C2)** ha de ser de 20 m.

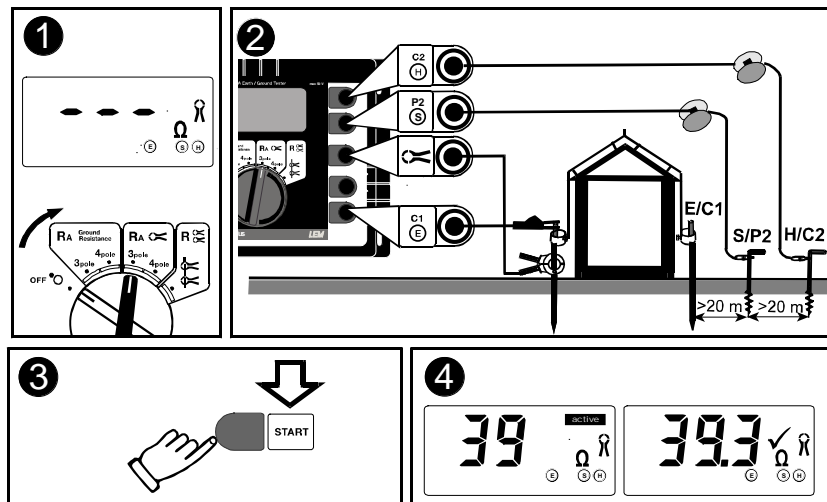
Conecte las piquetas con cables de 25 m y 50 m a **H/C2** y **S/P2** según dibujo.

Conecte la pinza de medición de corriente mediante el cable adaptador como se indica en al figura.

### 3 Pulse START

La indicación "active" significa que se está efectuando la medición. Para una medición continua mantenga pulsada la tecla **START**.

4 El símbolo "✓" indica que se ha completado la medición. El resultado no se borra de la pantalla hasta que se inicia una nueva medición o se acciona el conmutador rotativo.



## 7 Mediciones de resistencia de electrodos de tierra individuales $R_A$ con 4 polos

### 1 Seleccione la función $R_A$ 4-Pol

Indicación tal como se muestra en la figura.

### 2 Enchufe las conexiones

Conecte los terminales **E/C1** y **ES/P1** con las conexiones de seguridad (**1,5 m**) al electrodo de tierra a medir. Coloque 2 piquetas de tierra. Tenga en cuenta que la distancia mínima entre **electrodo de tierra (E/C1)**, **sonda (S/P2)** y **electrodo de tierra auxiliar (H/C2)** ha de ser de **20 m**. La conexión **ES** elimina la influencia de la conexión de medición.

Conecte las piquetas con cables de 25 m y 50 m a **H/C2** y **S/P2** según dibujo.

Enchufe la conexión de seguridad (**1,5 m**) al terminal **E/C1** y una el otro extremo con el sistema de tierra a examinar. Coloque 2 piquetas de tierra. Tenga en cuenta que la distancia mínima entre **electrodo de tierra (E/C1)**, **sonda (S/P2)** y **electrodo de tierra auxiliar (H/C2)** ha de ser de **20 m**.

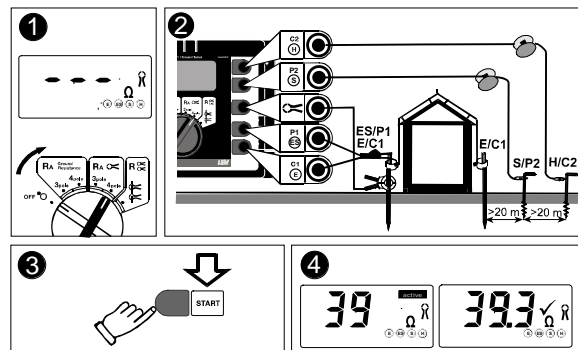
Conecte las piquetas con cables de 25 m y 50 m a **H/C2** y **S/P2** según dibujo.

Conecte la pinza de medición de corriente mediante el cable adaptador como se indica en al figura.

### 3 Pulse START

La indicación "**active**" significa que se está efectuando la medición. Para una medición continua mantenga pulsada la tecla **START**.

### 4 El símbolo "✓" indica que se ha completado la medición. El resultado no se borra de la pantalla hasta que se inicia una nueva medición o se acciona el conmutador rotativo.



## 8 Medición con bucle de tierra sin piquetas

### 1 Seleccione la función

Indicación tal como se muestra en la figura.

### 2 Conecte las pinzas de corriente

Conecte la pinza alimentadora (véase „Accesorio recomendado“) tal como se indica en la figura a los terminales **H/C2** y **E/C1** con las conexiones de seguridad (**1,5 m**)

**Nota:** Es imprescindible utilizar la pinza de corriente recomendada para la alimentación. Otras pinzas de corriente no son adecuadas.

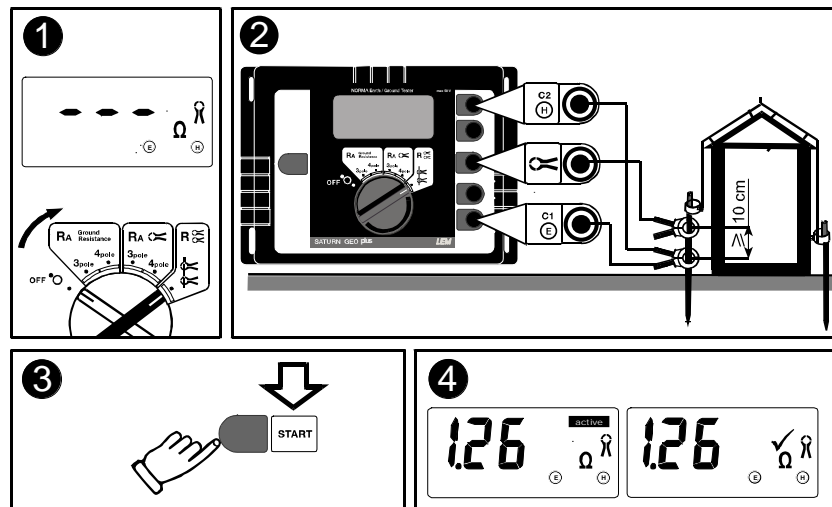
Conecte la pinza de medición de corriente mediante el cable adaptador. Abraze con ambas pinzas el electrodo de tierra a medir.

**Nota:** Mantener la distancia mínima de 10 cm entre las pinzas.

### 3 Pulse START

La indicación **”active”** significa que se está efectuando la medición. Para una medición continua mantenga pulsada la tecla **START**.

4 El símbolo **”✓”** indica que se ha completado la medición. El resultado no se borra de la pantalla hasta que se inicia una nueva medición o se acciona el conmutador rotativo.





## 9 Solución de problemas

### ① Tensión externa (Uext) demasiado alta

Si la tensión externa aplicada al instrumento es demasiado alta no podrá iniciarse ninguna medición (véase “Datos técnicos” para límite Uext).

**Nota:** Resítúe la sonda (S/P2) y reinicie medición.

### ② Resist. del electrodo de tierra aux. (RH) demas. alta

Si la resistencia del electrodo de tierra auxiliar es demasiado alta o no es posible establecer la corriente necesaria para unas mediciones fiables. La medición se bloquea (véase “Datos técnicos” para límite Rh).


**Nota:** Compruebe la unión de la conexión con el terminal H/C2, compruebe la piqueta de tierra auxiliar.

### ③ Resistencia de la sonda (Rs) demasiado alta

Si la resistencia de la sonda es demasiado alta las mediciones no son fiables. La medición queda bloqueada (véase “Datos Técnicos” para límite Rs).

**Nota:** Compruebe la unión de la conexión con el terminal S/P2, compruebe la piqueta de la sonda.

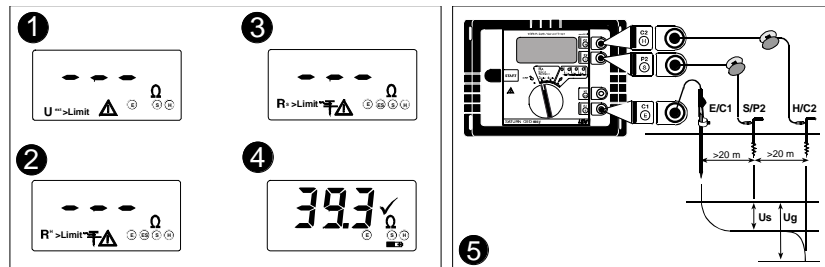
### ④ Pilas bajas

Si las pilas están bajas la tensión de alimentación puede interrumpirse durante una medición. Si hay suficiente energía para completar la medición aparecerá el símbolo “” y los resultados de medición son válidos. Si no, se produce una puesta a cero.

**Nota:** Sustituya las pilas. Use 6 pilas alcalinas tipo AA (LR6).

## 5 El resultado de medición $R_A$ es fiable?

Para unas mediciones precisas la sonda S/P2 debe encontrarse fuera de las áreas de potencial de E/C1 y H/C2. Normalmente es suficiente una distancia superior a 20m. Sin embargo, en algunas condiciones ambientales (dependiendo principalmente de la resistividad del terreno) puede que no sea suficiente. Para estar seguro, resitúe las sondas y efectúe varias mediciones. Si las lecturas son aprox. idénticas sus mediciones serán fiables, si no es así, aumente la distancia entre sondas.




## 6 ¿Es fiable el resultado de una medición con bucle de tierra sin piquetas?

Es preciso asegurarse de que utiliza la pinza “correcta” para la alimentación (véase “Accesorio recomendado”).

Los parámetros de las pinzas están ajustados exactamente al método de medición. La utilización de una pinza de corriente no definida da como resultados valores de medición erróneos.

¡Mantenga la distancia mínima recomendada entre las pinzas! Si las pinzas están demasiado juntas, el campo magnético de la pinza alimentadora perturba al convertidor de medición. A fin de excluir la influencia recíproca puede Uste variar la distancia de las pinzas entre sí. En caso de que no haya ninguna o sea muy escasa la alteración del valor de medición, éste podrá consedierarse fiable.

## 10 Datos técnicos

- Indicador: Pantalla LCD con indicación hasta 1999, con símbolos especiales, altura de las cifras **25 mm**, iluminación posterior fluorescente
- Interfaz de usuario: Medición instantánea gracias al **concepto de un solo mando, GIRAR e INICIAR** -. Los únicos elementos operativos son el conmutador rotativo y la tecla START.
- Robusto y a prueba de agua: Instrumento diseñado para unas duras condiciones ambientales (tapa de protección de goma, IP56).
- Márgenes de temperaturas:
- |                          |            |                   |           |
|--------------------------|------------|-------------------|-----------|
| Temp de trabajo.:        | -10° C ... | +50° C(+14° F ... | +122° F ) |
| Temp. de funcionamiento: | 0° C ...   | +35° C(+32° F ... | +95° F )  |
| Temp. de almacenaje.:    | -20° C ... | +60° C(-4° F ...  | +140° F ) |
| Temp. de referencia:     | +23° C     | ±. 2° C(+73° F    | ± 4° F )  |
- Coeficiente de temp.: ± 0,1 % de lectura / K
- Error intrínseco: Se refiere al margen de temp. de referencia y está garantizado por 3 años.
- Error de funcionam.: Se refiere al margen de temp. de funcionam. y está garantizado por 3 años.
- Clase climática: C1 (IEC 654-1), -5° C...+45°C, 5%...95% HR
- Tipo de protección: IP56 según EN 60529
- Seguridad: Protección por máx 50 V  $\neq$  aislamiento doble o reforzado 
- EMC (Emisión): IEC 61326-1:1997 Class B  
CISPR16 (CISPR22), CISPR16-1
- EMC (Inmunidad): EC61326-1:1997  
IEC 61000-4-2 8 kVair / 4 kV contact (B)  
IEC 61000-4-3 3 V/m (A)  
IEC 61000-4-4 2 kV (B)  
IEC 61000-4-5 2 kV (B)  
IEC 61000-4-6 3 V (A)  
IEC 61000-4-8 30 A/m (A)
- Sistema de calidad: desarrollado, diseñado y fabricado según DIN ISO 9001
- Tensión externa: Uext, máx. = 24 V (DC, AC < 400Hz), con val. mayores se impide la medición
- Rechazo Uext: >120dB (16<sup>2</sup>/<sub>3</sub>, 50, 60, 400Hz)
- Tiempo medición: 6 s típico
- Sobrecarga máx.: 250 Vrms
- Alimentación: 6 pilas de 1,5 V alcalinas (tipo AA LR6)
- Duración pilas: típica > 3000 mediciones
- Dimensiones: 240 x 180 x 110 mm
- Peso: 1,1 kg (incluidas las pilas)

**Medición de resistencia de tierra  $R_A$  con 3 polos (IEC 1557-5)**

Pos. conmut.	Resolución	Alcance medición	Error intrínseco	Error funcionam.
Ra 3-pole	0,001 ... 10 $\Omega$	0,001 $\Omega$ ... 19,99 k $\Omega$	$\pm(2\% \text{ lect.} + 3 \text{ d})$	$\pm(5\% \text{ lect.} + 3 \text{ d})$

Para mediciones de 2 polos conecte los terminales H y S con el cable de conexión suministrado.

Principio de medición: Voltamperimétrico

Tensión de medición:  $U_m = 48 \text{ Vac.}$   
 Corriente de cortocircuito:  $> 50 \text{ mA}$   
 Frecuencia de medición: 128 Hz (125 Hz bajo demanda)  
 Resistencia de sonda (Rs): máx. 100 k $\Omega$   
 Resistencia del electrodo de tierra auxiliar (Rh): máx. 100 k $\Omega$   
 Error adicional entre Rh y Rs:  $R_h[\text{k}\Omega] \cdot R_s[\text{k}\Omega] / R_a[\Omega] \cdot 0,2 \%$   
 Control de Rs y Rh con indicador de error.  
 Selección automática de alcance.


**Medición de resistencia de tierra  $R_A$  con 4 polos (IEC 1557-5)**

Pos. conmut.	Resolución	Alcance medición	Error intrínseco	Error funcionam.
Ra 4-pole	0,001 ... 10 $\Omega$	0,001 $\Omega$ ... 19,99 k $\Omega$	$\pm(2\% \text{ lect.} + 3 \text{ d})$	$\pm(5\% \text{ lect.} + 3 \text{ d})$

Principio de medición: Voltamperimétrico

Tensión de medición:  $U_m = 48 \text{ Vac.}$   
 Corriente de cortocircuito:  $> 50 \text{ mA}$   
 Frecuencia de medición: 128 Hz (125 Hz bajo demanda)  
 Resistencia de sonda (Rs+ Res): máx. 100 k $\Omega$   
 Resistencia del electrodo de tierra auxiliar (Rh): máx. 100 k $\Omega$   
 Error adicional entre Rh y Rs:  $R_h[\text{k}\Omega] \cdot R_s[\text{k}\Omega] / R_a[\Omega] \cdot 0,2 \%$   
 Control de Rs y Rh con indicador de error.  
 Selección automática de alcance


**Medición de resistencia de electrodo de tierra individual con 3 polos ( $R_A$  )**

Pos. conmut.	Resolución	Alcance medición	Error intrínseco	Error funcionam.
Ra 3-Pole 	0,001 ... 10 $\Omega$	0,001 $\Omega$ .. 19,99 k $\Omega$	$\pm(7\% \text{ lect.} + 3 \text{ d})$	$\pm(10 \text{ lect.} + 5 \text{ d})$

Principio de medición: Voltamperimétrico (con pinza de corriente externa)

Tensión de medición:  $U_m = 48 \text{ VAC.}$   
 Corriente de cortocircuito:  $> 50 \text{ mA}$   
 Frecuencia de medición: 128 Hz (125 Hz si se pide)  
 Resistencia de sonda (Rs): máx. 100 k $\Omega$   
 Resistencia de electrodo de tierra auxiliar (Rh): máx. 100 k $\Omega$   
 Control de Rs y Rh con indicador de error.  
 La medición no se realiza si la corriente se reduce demasiado por la abrazadera de corriente  
 Selección automática de alcance

**4-Pol Einzelerderwiderstandsmessung (R<sub>A</sub>)** 

Pos. conmut.	Resolución	Alcance medición	Error intrínseco	Error funcionam.
Ra 4-Pol 	0,001 ... 10 Ω	0,001 Ω .. 19,99 kΩ	±(7% lect. + 3 d)	± (10% lect.+ 5 d)

Principio de medición: Voltamperimétrico (con pinza de corriente externa)

Tensión de medición: Um = 48 VAC.

Corriente de cortocircuito: > 50 mA

Frecuencia de medición: 128 Hz (125 Hz si se pide)


Resistencia de sonda (Rs): máx. 100 kΩ


Resistencia de electrodo de tierra auxiliar (Rh): máx. 100 kΩ

Control de Rs y Rh con indicador de error.

La medición no se realiza si la corriente se reduce demasiado por la abrazadera de corriente

Selección automática de alcance.

**Medición de resistencia con bucle de tierra sin piquetas** 

Pos. conmut.	Resolución	Alcance medición	Error intrínseco	Error funcionam.
Ra 4-Pol 	0,001 ... 0,1 Ω	0,001 Ω .. 199,9 Ω	±(7% lect. + 3 d)	± (10% lect.+ 5 d)

Principio de medición: Medición sin piquetas de resistencias en bucles cerrados mediante dos convertidores de corriente

Tensión de medición: Um = 48 VAC (primario)

Frecuencia de medición: 128 Hz (125 Hz si se pide)

Corriente de perturbación (I<sub>ext</sub>): máx. I<sub>ext</sub> = 10 A (AC) (Ra < 20 Ω)

máx. I<sub>ext</sub> = 2 A (AC) (Ra > 20 Ω)

Selección automática de alcance.

Las indicaciones relativas a la medición de resistencia de electrodos de tierra individuales sin piquetas son válidas únicamente utilizando las pinzas de corrientes recomendadas y respetando la distancia mínima entre las pinzas.

## **11 Mantenimiento, servicio y garantía**

Usado y manipulado adecuadamente, el instrumento no precisa mantenimiento ni servicio. El trabajo de mantenimiento debe ser acometido sólo por personal formado y cualificado y, durante el período de garantía, por los centros de servicio autorizados.

### **Calibración**

Como un servicio adicional ofrecemos una verificación y calibración regular de sus instrumento. Bajo demanda, y por una cantidad, suministramos certificados de ensayos de empresas y certificados de servicios de calibración públicos.

### **Almacenaje**

En el caso de que no use o guarde el instrumento durante un prolongado período de tiempo saque antes las pilas y guárdelas por separado para evitar posibles daños producidos por derrames del electrolito de las pilas.

## Servicio

Apreciado cliente,

Este instrumento ha sido fabricado y verificado de acuerdo con las últimas innovaciones tecnológicas y en cumplimiento del **sistema de aseguramiento de la calidad DIN ISO 9001**.

Si aún existe algún motivo de reclamación póngase en contacto con su servicio posventa más cercano facilitando una **descripción detallada del defecto** empleando la tarjeta de servicio e incluyendo una copia de la factura o nota de entrega. Si el instrumento se usa de acuerdo con las especificaciones garantizamos un funcionamiento exento de problemas y la calibración por un periodo de DOS (2) años después de la fecha de la compra de primer usuario final. Esta garantía no se aplica a los daños producidos por una operación o uso inadecuados o por una sobrecarga no permitida.

## Embalaje

Para el envío use sólo el embalaje original. El fabricante no acepta ninguna reclamación por daños derivados de una embalaje inadecuado.

## Garantía

### **2** años de GARANTÍA

- 2 años** garantía de la precisión indicada del instrumento.  
**2 años** derecho a reparaciones gratuitas en caso de mal funcionamiento si el instrumento se ha usado adecuadamente.
- Nota:** Por motivos de claridad este manual no incluye toda la información detallada sobre todos los modelos de este producto y, por lo tanto, no puede presentar todas las formas imaginables de uso, operación o mantenimiento.

## 12 Otros puntos

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

Comprobadores de toma de tierra: HANDY GEO, SATURN GEO *easy*, SATURN GEO *plus* SATURN GEO (X), HEME GEO 15

Comprobadores de aislamiento: HANDY ISO, SATURN ISO, UNILAP ISO X, UNILAP ISO 5kV, HEME ISO 1000/2000

Comprobadores de instalación: SATURN 100, UNILAP 100 (X)E

- Multímetros, comprobadores de aparatos
- Convertidores de valor de medición no invasivos para análisis de tensión, corriente, potencia
- Aparatos de análisis de calidad de rendimiento e 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.

**Es política de LEM mejorar constantemente sus productos, reservándose la compañía el derecho de modificar sin preaviso las especificaciones precedentes.**



# EC-Certificate of conformity

## EG-Konformitätserklärung

### CE-Certificat de conformité

Document No. / month / year: CE001/10/00  
 Dokument Nr. / Monat / Jahr:  
 N° de document / Mois / Année:

Manufacturer: **LEM NORMA GmbH**  
 Hersteller:  
 Fabricant:

Address: **Palmerstrasse 2**  
 Anschrift: **A-2351 Wr. Neudorf**  
 Adresse:

Kind of product: *Earth Ground Tester*  
 Produktart: *Erdungsmesser*  
 Type de produit: *Appareil de mesure de terre*

Name of product:  
 Produktname: **SATURN GEO plus**  
 Nom du produit:

the product meets the regulations of the following EC-directives  
 das Produkt erfüllt die Bestimmungen der folgenden EG-Richtlinien:  
 le produit est conforme aux normes des directives de l'Union Européenne suivantes:

#### 73/23/EEC

**"Directive on the approximation of the laws of the Member States relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits amended by the directive 93/68/EEC"**

#### 89/336/EEC

**"Directive on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility amended by the directives 91/263/EEC, 92/31/EEC, 93/68/EEC and 93/97/EEC"**

die Übereinstimmung wird nachgewiesen durch die vollständige Einhaltung folgender Normen:  
 the accordance is proved by the observance of the following standards:  
 la conformité est prouvée par le respect des normes suivantes:

L V	Safety Sicherheit Sécurité	IEC/EN 61010-1:1992/93 IEC/EN 61010-1/A2:1995 IEC/EN 61557-1/-5:1997 IEC/EN 61010-2-031:1993/94	EN 61010-1:1993 +A2: 1995 max. 50V to ground <input type="checkbox"/> EN 61557-1/-5:1997 EN 61010-2-031:1994
	Emission Emissions Émission	IEC/EN 61326-1 EN 55011:1998	IEC/EN 61326, EN 55011 Class B IEC/EN 61326, EN 55011 Klasse B IEC/EN 61326, EN 55011 Classe B
M	Immunity Immission Susceptibilité	IEC/EN 61326-1	Group standard Fachgruppennorm Norme de groupe spécifique
C		EN 61000-4-2:1995 EN 61000-4-3:1996 EN 61000-4-4:1995 EN 61000-4-5:1995 EN 61000-4-6:1996 EN 61000-4-8:1993	8 kVair / 4 kV contact (B) 3 V/m (A) 2 kV (B) 2 kV (B) 3V (A) 30 A/m (A)

Year of the CE-marking: 2000  
 Jahr der CE-Kennzeichnung:  
 Année du marquage CE:

*Ing. Herbert Gschmeidler, authorized signatory*

Name, Position / Name, Funktion / Nom, Position

30.10.00 11:54  
 Date/Datum/Date

*H. Gschmeidler*  
 Signature / Unterschrift / Signature

## LEM SUBSIDIARIES

### AUSTRIA

LEM INSTRUMENTS  
Tel: 02236 6910  
Fax: 02236 62474

### SWITZERLAND

LEM ELMES  
Tel: 055 415 75 75  
Fax: 055 415 75 55

### JAPAN

NIPPON LEM  
Tel: 06395 4073  
Fax: 06395 4079

### CHINA

BEIJING LEM  
Tel: 10 804 90493  
Fax: 10 804 90473

### USA

LEM INSTRUMENTS  
Tel: 0310 373 0966  
Fax: 0310 373 9056

### RUSSIA

TVELEM  
Tel: 082 224 40 53  
Fax: 095 230 22 60

### GERMANY

LEM DEUTSCHLAND  
Tel: 06152 807650  
Fax: 06152 807651

### BELGIUM

LEM BELGIUM  
Tel: 067 550114  
Fax: 067 550115

### UK

LEM UK  
Tel: 0990 143803  
Fax: 01695 50704

### NETHERLANDS

LEM NEDERLAND  
Tel: 0164 615462  
Fax: 0164 616606

### FRANCE

LEM FRANCE  
Tel: 01 6918 1750  
Fax: 01 6928 2429

---

Printed in Austria / Gedruckt in Österreich / Imprimé en Autriche / Impreso en Austria / Stampato in Austria



LEM NORMA GmbH  
Liebermannstraße F01, CAMPUS 21  
A-2345 Brunn am Gebirge  
Tel: ++43(0)2236/691-0  
Fax: ++43(0)2236 63 080

A 188571GA1EDF

Right to change specification reserved /

Technische Änderungen vorbehalten /

Sous réserve de modifications /

Nos reservamos el derecho a modificaciones técnicas sin previo aviso /

Tutti i diritti di variazione riservati

Distributor / Vertragshändler / Distributeur / Distribuidor / Distributore