

ERMENRICH PING ET60 EARTH RESISTANCE TESTER

EN User Manual

BG Ръководство за потребителя

CZ Návod k použití

DE Bedienungsanleitung

ES Guía del usuario

HU Használati útmutató

IT Guida all'utilizzo

PL Instrukcja obsługi

PT Manual do usuário

RU Инструкция по эксплуатации

TR Kullanım kılavuzu



levenhuk
Zoom&Joy

Levenhuk Optics s.r.o. (Europe): V Chotejně 700/7, 102 00 Prague 102, Czech Republic,
+420 737-004-919, sales-info@levenhuk.cz
Levenhuk USA 928 E 124th Ave. Ste D, Tampa, FL 33612, USA, +1 813 468-3001,
contact_us@levenhuk.com
Levenhuk®, Ermenrich® are registered trademarks of Levenhuk Optics s.r.o. (Europe).
2006–2024 Levenhuk, Inc. All rights reserved.
ermenrich.com
20240719

ERMENRICH
by levenhuk



EN	BG	CZ	DE	ES
Device	Уред	Zařízení	Gerät	Dispositivo
1 Display	Дисплей	Displej	Bildschirm	Pantalla
2 Analog scale	Аналогова скала	Analogová stupnice	Analoge Skala	Escala analógica
3 Secondary display area	Вторична област на дисплея	Sekundární zobrazovací plocha	Sekundärer Displaybereich	Área de visualización secundaria
4 MAX/MIN/AVG (Max./min./ average value) button	Бутон MAX/MIN/AVG (Макс./мин./средна стойност)	Тlačítko MAX/MIN/AVG (Max./min./průměrná hodnota)	MAX/MIN/AVG (Max/Min/Durchschnittswert)-Taste	Botón MAX/MIN/AVG (Máx./mín./valor medio)
5 ☀️▲ button (Backlight/Up)	Бутон ☀️▲ (Фоново осветление/Нагоре)	Тlačítko ☀️▲ (Podsvícení/nahoru)	☀️▲-Taste (Hintergrundbeleuchtung/Nach oben)	Botón ☀️▲ (Iluminación de fondo/Arriba)
6 REL ▼ (Relative value/ Down) button	Бутон REL ▼ (Относителна стойност/Надолу)	Тlačítko REL ▼ (Relativní hodnota/dolů)	REL ▼ (Relativwert/Nach unten)-Taste	Botón REL ▼ (Valor relativo/Abajo)
7 Knob switch	Превключвател	Knoflíkový přepínač	Drehschalter	Interruptor giratorio
8 CLR (Data deletion) button	Бутон CLR (Изтриване на данни)	Тlačítko CLR (Vymazání dat)	CLR (Daten löschen)-Taste	Botón CLR (Borrar datos)
9 READ (Data view) button	Бутон READ (Преглед на данни)	Тlačítko READ (Zobrazení dat)	READ (Messwertmodus)-Taste	Botón READ (Ver datos)
10 MEMO (Data saving) button	Бутон MEMO (Запамятване на данни)	Тlačítko MEMO (Ukládání dat)	MEMO (Speichern)-Taste	Botón MEMO (Guardar datos)
11 MEASURE (Measurement mode) button	Бутон MEASURE (Режим на измерване)	Тlačítko MEASURE (Režim měření)	MEASURE (Messmodus)-Taste	Botón MEASURE (Modo de medición)
12 Main display area	Главна област на дисплея	Hlavní zobrazovací plocha	Hauptdisplaybereich	Área de pantalla principal

	HU	IT	PL	PT	RU	TR
	Eszköz	Dispositivo	Urządzenie	Dispositivo	Устройство	Cihaz
1	Kijelző	Display	Wyświetlacz	Ecrã	Дисплей	Ekran
2	Analóg skála	Scala analogica	Skala analogowa	Escala analógica	Аналоговая шкала	Analog ölçek
3	Másodlagos kijelzőterület	Area di visualizzazione secondaria	Dodatkowy obszar wyświetlania	Área de apresentação secundária	Дополнительная цифровая секция	İkincil görüntüleme alanı
4	MAX/MIN/AVG (Max./min./átlag érték) gomb	Pulsante MAX/MIN/AVG (Valore max./min./medio)	Przycisk MAX/MIN/AVG (Wartości maks./min./średnie)	Botão MAX/MIN/AVG (Valor máx./mín./médio)	Кнопка MAX/MIN/AVG (Макс./мин./среднее значение)	MAX/MIN/AVG (Maksimum/minimum/ortalama değer) düğmesi
5	☀️▲ gomb (Háttérvilágítás/Fel)	Pulsante ☀️▲ (Retroilluminazione/Su)	Przycisk ☀️▲ (Podświetlenie/W górę)	Botão ☀️▲ (Luz de fundo/Para cima)	Кнопка ☀️▲ (Подсветка/Вверх)	☀️▲ düğmesi (Arka Aydınlatma/Yukarı)
6	REL ▼ (Relatív érték/Le) gomb	Pulsante REL ▼ (Valore relativo/Giù)	Przycisk REL ▼ (Wartość względna/W dół)	Botão REL ▼ (Valor relativo/Para baixo)	Кнопка REL ▼ (Относительное значение/Вниз)	REL ▼ (Bağlı değer/Aşağı) düğmesi
7	Forgókapcsoló	Interruttore a manopola	Pokrętło	Botão	Поворотный переключатель	Topuzlu düğme
8	CLR (Adattörles) gomb	Pulsante CLR (Eliminazione dati)	Przycisk CLR (Usuwanie danych)	Botão CLR (Eliminação de dados)	Кнопка CLR (Очистка данных)	CLR (Veri silme) düğmesi
9	READ (Adatmegtekintés) gomb	Pulsante READ (Visualizzazione dati)	Przycisk READ (Widok danych)	Botão READ (Visualização de dados)	Кнопка READ (Просмотр данных)	READ (Veri görünümü) düğmesi
10	MEMO (Adatmentés) gomb	Pulsante MEMO (Salvataggio dati)	Przycisk MEMO (Zapisywanie danych)	Botão MEMO (Guardar dados)	Кнопка MEMO (Сохранение данных)	MEMO (Veri kaydetme) düğmesi
11	MEASURE (Mérési mód) gomb	Pulsante MEASURE (Modalità di misurazione)	Przycisk MEASURE (Tryb pomiaru)	Botão MEASURE (Modo de medição)	Кнопка MEASURE (Режим измерения)	MEASURE (Ölçüm modu) düğmesi
12	Fő kijelzőterület	Area di visualizzazione principale	Główny obszar wyświetlania	Área de apresentação principal	Основная цифровая секция	Ana görüntüleme alanı

EN Ermenrich Ping ET60 Earth Resistance Tester

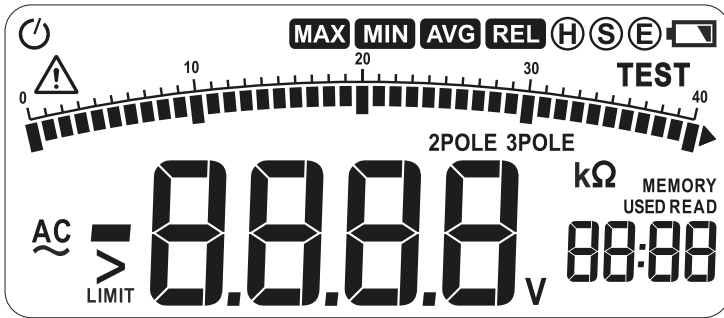
Please carefully read the safety instructions and the user manual before using this product. **Keep away from children.** Use the device only as specified in the user manual.

The kit includes: earth resistance tester, test leads (3 pcs.), auxiliary earthing rods (2 pcs.), case, user manual, and warranty.

Getting started

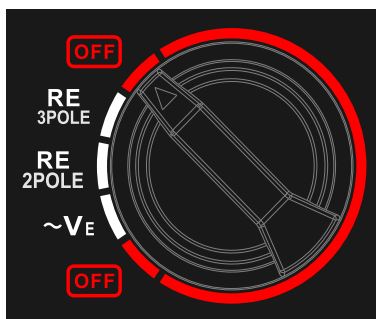
- Unscrew the battery compartment cover screws and remove the cover.
- Insert 8 AA batteries according to the correct polarity.
- Replace the battery compartment cover and tighten the screws.
- Use the knob switch (7) to turn the device on and to select the required operation mode. To turn the device off, turn the knob switch (7) to the **OFF** position.

Display



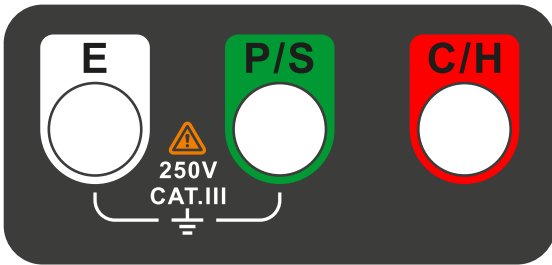
Symbol	Description
	Automatic power-off
MAX	Maximum value
MIN	Minimum value
AVG	Average value
REL	Relative value
(H)(S)(E)	Terminal identification symbol
	Low battery indicator
TEST	Measurement
MEMORY	Memory mode
READ	Read mode
USED	Memory contains data
>	"Greater than" symbol
LIMIT	Limit exceeded
	AC power symbol
V	Voltage units
2POLE	The bi-pole method is used to measure ground resistance
3POLE	The tri-pole method is used to measure ground resistance
kΩ	Unit of measurement of insulation resistance
	User must refer to the safety instructions and user manual.

Knob switch



Position	Function
OFF	Power off
RE 3POLE	Resistance measurement using the tri-pole method
RE 2POLE	Resistance measurement using the bi-pole method
~V _E	AC voltage measurement

Input terminal



Terminal	Description
E	Used to connect to grounding rod
P/S	Used to connect to grounding pole
C/H	Used to connect to an additional grounding pole (tri-pole method)

Safety instructions

ATTENTION! This device must only be operated by a qualified specialist.

(A qualified specialist is a person whose competence is officially confirmed by relevant documents, who has the necessary knowledge and experience to work safely with this device and is authorized to work with circuits with the appropriate voltage class.)

Use of this device requires compliance with all of the applicable laws and safety regulations. During operation, some parts of the tester are energized with a dangerous voltage level. Failure to follow the safety instructions could result in serious personal injury and equipment damage.

The device is designed in accordance with the safety requirements of the international electrical safety standard EN61010-1; Cat. III, 1000V; Cat. IV, 600V for electronic test instruments. To avoid electric shock or personal injury, strictly follow these safety precautions:

- Do not use the device on circuits where the voltage to ground exceeds 300V DC or AC.
- Do not connect the test lead or grounding pin if the surface of the instrument or your hands are wet.
- Do not touch the test lead or grounding pin while measuring.
- Use extreme caution when measuring voltages above 30V AC (RMS), 42V AC (peak), or 60V DC, it is life-threatening.
- Use only properly functioning probes and test leads with intact insulation. Keep your fingers behind the safety guards on the probes.
- Do not use the device in environments with explosive gases, vapors, or high humidity.
- Disconnect the test leads before opening the battery compartment. Do not use the device when it is disassembled.
- Do not open the device. Never attempt to operate a damaged device or a device with damaged electrical parts!
- Do not ground yourself when taking measurements. Avoid contact with possible ground sources.
- Follow local and national safety regulations. Use personal protective equipment when working with exposed live parts.

Main functions

Measurement results memory function

The device is capable of storing up to 100 measurement records. This data will be retained even if the power is turned off.

Press the **MEMO** button (10) to save the measurement results. When 100 records have been saved, the newly saved history record will overwrite the oldest one.

View saved measurement results

Press the **READ** button (9) to enter data viewing mode. The **READ** symbol will appear on the display. If there is data in the current memory cell, the **USED** symbol will also be displayed.

Use the (5) or (6) buttons to navigate through the device's memory cells.

In data viewing mode, press the **CLR** button (8) and delete data from the current memory cell.

Press the **READ** (9) button to exit the mode.

Relative value measurement

Press the **REL** ▼ (6) button to enter relative measurement mode. The **REL** symbol will appear on the display. The current reading is stored in memory as a reference value. Subsequently, the display will show the difference between the measured and reference values, i.e., $Current\ reading = Measured\ value - Reference\ value$.

Press the **REL** ▼ (6) button to exit the mode.


- **Relative measurement mode is not available when measuring ground resistance, in viewing and saving modes, or when the current reading exceeds the limit value.**

Maximum, minimum, and average values


Press the **MAX/MIN/AVG** button (4) to enter the extreme and average values display mode. The **MAX** icon will appear up on the display and the display will show the maximum value for the current measurement session. Press the **MAX/MIN/AVG** button (4) again to display the minimum value (**MIN** icon on the screen). Press the **MAX/MIN/AVG** button (4) one more time to display the average value (**AVG** icon on the screen).

Press and hold the **MAX/MIN/AVG** button (4) for 3 seconds to exit the mode.

Backlight

Press the  button (5) to turn the backlight on/off.

Auto power turn-off

Auto power turn-off function is active by default (the symbol  is displayed). After 10 minutes without any key operation, the device will turn off automatically to save battery energy. A beep will sound before the device turns off. Press any button to activate the device.

To cancel the automatic turn-off function, press and hold the  button (5) when turning the device on. The symbol  is not displayed when the automatic turn-off function is cancelled.

Measurement mode

Voltage measurement relative to ground

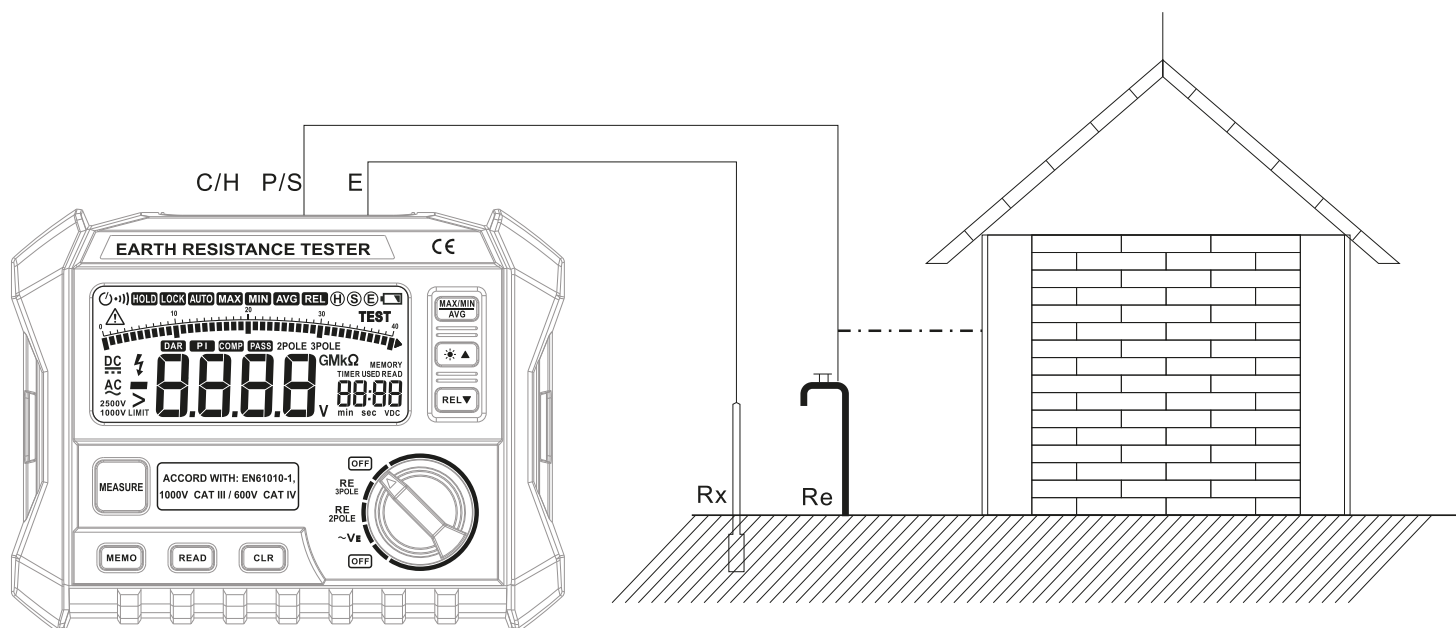
Turn the knob switch (7) to the **-V_E** position and insert the test leads into terminals **E** and **P/S**. Connect the other ends of the wires in parallel to the voltage source or load for measurement. The measurement result will be shown on the display.

Resistance measurement using the bi-pole method

This method does not require the use of an auxiliary ground electrode. An existing grounding electrode with a known minimum grounding resistance is used as an auxiliary grounding electrode, e.g., metal pipes in the ground, general grounding of the electrical network, or a building lightning rod.

1. Ground voltage measurement

Before measuring ground resistance, it is necessary to measure the voltage to ground (see the "Voltage measurement relative to ground" section). If voltage is present and greater than 10V, the ground resistance measurement will contain a large error. Turn the power off to the object being measured and take the measurement after reducing the voltage on the ground.



2. Ground resistance measurement

Connect the black and green test leads to terminals **E** and **P/S**, respectively. Turn the knob switch (7) to the **RE 2POLE** position and connect the device to the object being measured as shown in the diagram above. Press the **MEASURE** button (11) to start a measurement. The **MEASURE** button (11) light will start flashing. When the measurement is completed, a beep will sound and the button light will go off. The measured **Re** value will appear on the display.

■ If the measured value exceeds the limit, the display will show **> LIMIT 4000Ω** (The measured resistance exceeds 4000Ω), indicating that the auxiliary ground resistance is too high.

3. Calculation of the true ground resistance value

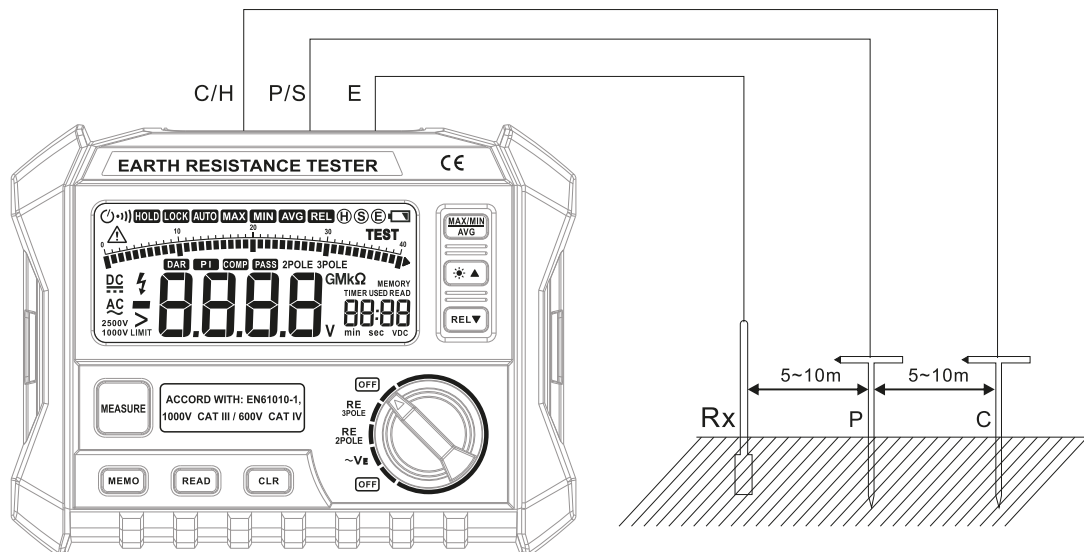
The measured value **Re** is the sum of the auxiliary ground resistance **re** and the true ground resistance **Rx**. Therefore, **Rx** (True Ground Resistance) = **Re** (Measured Value) – **re** (Auxiliary Ground Resistance).

Ground resistance measurement using the tri-pole method (precise measurements)

The tri-pole method for measuring ground resistance is the potential difference method. The potential difference method is based on calculating the grounding resistance **Rx** from the potential drop **V** between the measured ground electrode **E** and the potential electrode **P/S** when current flows from the device to the current electrode **C/H**.

1. Ground voltage measurement

Before measuring ground resistance, it is necessary to measure the voltage to ground (see the "Voltage measurement relative to ground" section). If voltage is present and greater than 10V, the ground resistance measurement will contain a large error. Turn the power off to the object being measured and take the measurement after reducing the voltage on the ground.



2. Ground resistance measurement

Drive the auxiliary ground electrode P and C in a straight line from the ground electrode being measured at a distance of 5–10m from each other, as shown in the diagram above. Connect the black, red and green test leads to terminals E, P/S, and C/H, respectively. Turn the knob switch (7) to the RE 3POLE (Tri-pole method) position. Press the MEASURE button (11) to start a measurement. The MEASURE button (11) light will start flashing. When the measurement is completed, a beep will sound and the button light will turn off. The measured R_x value will appear on the display.

! Auxiliary electrodes should be driven as deep as possible into damp soil. If the soil is dry, rocky, or sandy, moisten the soil with water where the electrodes are driven in.

! When measuring on concrete, wet the auxiliary electrodes with water or place wet towels on them.

! If the measured value exceeds the limit, the display will show > LIMIT 4000Ω (The measured resistance exceeds 4000Ω), indicating that the resistance of the auxiliary ground electrode C is too high. Check the wire connections. Tangled or touching wires may result in a measurement error. Before measuring, make sure the wires are separated.

! If the resistance of the auxiliary electrodes is high, the measurement result will contain a large error. For more accurate measurements, drive the P and C electrodes into the wettest areas of the soil and ensure that all of the connections are secure.

Specifications

Earth ground resistance, range 1	0–29.99Ω ±(2%+6)
Earth ground resistance, range 2	30–99.9Ω ±(3%+3)
Earth ground resistance, range 3	100–999Ω ±(3%+3)
Earth ground resistance, range 4	1.00–4.00kΩ ±(3%+3)
Earth voltage	0–200V (50–60Hz) ±(1%+5)
Operating temperature range	0... +40°C / +32... 104°F
Storage temperature range	–10... +50°C / +14... 122°F
Power supply	8pcs alkaline AA batteries (1.5V)
Safety rating	EN61010-1; Cat. III, 1000V; Cat. IV, 600V

The manufacturer reserves the right to make changes to the product range and specifications without prior notice.

Care and maintenance

Always test the device prior to using it. Store the device in a dry cool place. Do not expose the device to rain or wet conditions. Wipe the body regularly with detergent or a damp cloth with detergent. Do not use solvent to clean the device. Protect the device from sudden impact and excessive mechanical force. Only use accessories and spare parts for this device that comply with the technical specifications. If a part of the device or battery is swallowed, seek medical attention immediately.

Battery safety instructions

Always purchase the correct size and grade of battery most suitable for the intended use. Always replace the whole set of batteries at one time; taking care not to mix old and new ones, or batteries of different types. Clean the battery contacts and also those of the device prior to battery installation. Make sure the batteries are installed correctly with regard to polarity (+ and –). Remove batteries from equipment that is not to be used for an extended period of time. Remove used batteries promptly. Never short-circuit batteries as this may lead to high temperatures, leakage, or explosion. Never heat batteries in order to revive them. Do not disassemble batteries. Remember to switch off devices after use. Keep batteries out of the reach of children, to avoid risk of ingestion, suffocation, or poisoning. Utilize used batteries as prescribed by your country's laws.

Ermenrich Warranty

Ermenrich products, except for their accessories, carry a **5-year warranty** against defects in materials and workmanship. All Ermenrich accessories are warranted to be free of defects in materials and workmanship for **six months** from the purchase date. The warranty entitles you to the free repair or replacement of the Ermenrich product in any country where a Levenhuk office is located if all the warranty conditions are met.

For further details, please visit: levenhuk.com/warranty

If warranty problems arise, or if you need assistance in using your product, contact the local Levenhuk branch.

BG Тестер за съпротивлението на заземяването Ermenrich Ping ET60

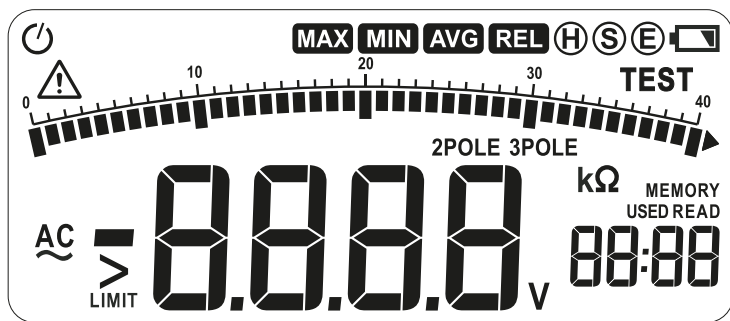
Моля, прочетете внимателно инструкциите за безопасност и ръководството за потребителя, преди да използвате този продукт. **Да се съхранява далече от деца.** Използвайте уреда само по посочения в ръководството за потребителя начин.

Комплектът включва: тестер за съпротивлението на заземяването, тестови проводници (3 бр.), допълнителни заземяващи пръти (2 бр.), калъф, ръководство за потребителя и гаранционна карта.

Да започнем

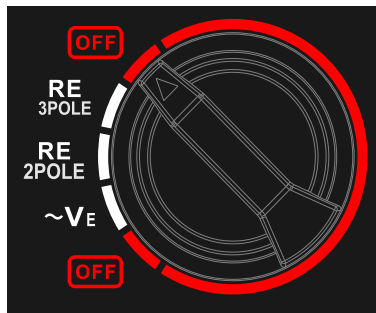
- Развийте винтовете на капака на отделението за батериите и махнете капака.
- Поставете 8 бр. батерии AA, като спазите правилния поляритет.
- Поставете капака на отделението за батериите и завийте винтовете.
- Използвайте превключвателя (7), за да включите уреда и да изберете необходимия режим на работа. За да изключите реда, завъртете превключвателя (7) в позиция **OFF** (Изключено).

Дисплей



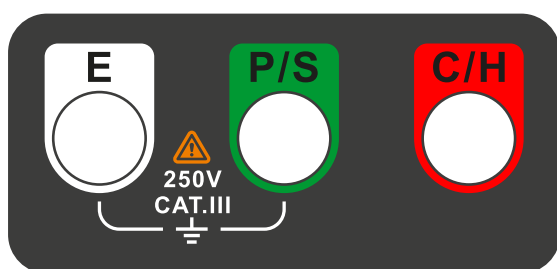
Символ	Описание
	Автоматично изключване
MAX	Максимална стойност
MIN	Минимална стойност
AVG	Средна стойност
REL	Относителна стойност
	Символ за идентификация на клемата
	Индикатор за изтощена батерия
TEST	Измерване
MEMORY	Режим "Памет"
READ	Режим "Четене"
USED	Паметта съдържа данни.
>	Символ "По-голямо от"
LIMIT	Надвишена граница
	Символ "Променливотоково захранване"
V	Измервателни единици за напрежение
2POLE	За измерване на съпротивлението на заземяването се използва двуполусният метод.
3POLE	За измерване на съпротивлението на заземяването се използва триполусният метод.
kΩ	Измервателна единица за изолационното съпротивление
	Потребителят трябва да съблюдава инструкциите за безопасност и ръководството за потребителя.

Превключвател



Позиция	Функция
OFF	Изключване на захранването
RE 3POLE	Измерване на съпротивление чрез триполюсния метод
RE 2POLE	Измерване на съпротивление чрез двуполусния метод
~V _E	Измерване на променливо напрежение

Входна клемма



Клема	Описание
E	Използва се за свързване към заземяващ прът
P/S	Използва се за свързване към заземителния полюс
C/H	Използва се за свързване към допълнителен заземителен полюс (триполюсен метод)

Инструкции за безопасност

ВНИМАНИЕ! С уреда трябва да работи само квалифициран специалист.

(Квалифициран специалист е лице, чиято компетентност е потвърдена официално със съответни документи, което има необходимите знания и опит за безопасна работа с този уред и е упълномощено да работи по вериги със съответния клас напрежение.)

Използването на този уред изисква спазване на всички приложими закони и разпоредби за безопасност. По време на работа някои от частите на тестера се намират под опасно напрежение. Неспазването на инструкциите за безопасност може да доведе до тежко нараняване на хора и до повреждане на оборудването.

Уредът е конструиран в съответствие с изискванията за безопасност на международния стандарт за електрическа безопасност EN61010-1; Кат. III, 1000 V; Кат. IV, 600 V за електронни уреди за тестване. За да избегнете токов удар или нараняване, спазвайте стриктно тези предпазни мерки за безопасност:

- Не използвайте уреда във вериги, при които постоянното или променливото напрежение по отношение на "земята" е по-голямо от 300 V.
- Не свързвайте тестовия проводник или заземяващия щифт, ако повърхността на уреда или вашите ръце са мокри.
- По време на измерването не докосвайте тестовия проводник или заземяващия щифт.
- Внимавайте много при измерване на напрежения над 30 V AC (RMS), 42 V AC (върхова стойност) или 60 V DC, съществува опасност за живота.
- Използвайте само нормално функциониращи сонди и тестови проводници с изправна изолация. Дръжте пръстите си зад предпазителя на сондите.
- Не използвайте уреда в среди с взривоопасни газове, изпарения или висока влажност.
- Разединете тестовите проводници, преди да отворите отделението за батериите. Не използвайте уреда в разглобен вид.
- Не отваряйте уреда. Никога не се опитвайте да използвате повреден уред или уред с повредени електрически части!
- Не се "заземявайте", когато извършвате измервания. Избягвайте контакт с възможни заземяващи източници.
- Спазвайте местните и националните разпоредби за безопасност. При работа с открити части под напрежение използвайте лични предпазни средства.

Основни функции

Функция за запаметяване на резултатите от измерването

Уредът може да запаметява до 100 групи резултати от измерванията. Данните се запазват при изключване на захранването. Натиснете бутона **MEMO** (10), за да запаметите резултатите от измерването. Когато бъдат направени 100 записа, последният направен хронологичен запис ще бъде записан на мястото на най-стария.

Преглед на запаметените резултати от измерванията

Натиснете бутона **READ** (9), за да влезете в режима на преглед на данните. На дисплея ще се появи символът **READ**. Ако в текущата клетка от паметта има данни, тогава ще се покаже също символът **USED**.

Използвайте бутоните (5) или (6) за обхождане на клетките на паметта на уреда.

В режим на преглеждане на данни натиснете бутона **CLR** (8) и изтрийте данните от текущата клетка на паметта.

Натиснете бутона **READ** (9), за да напуснете режима.

Измерване на относителни стойности

Натиснете бутона **REL** ▼ (6), за да влезете в режим на относително измерване. На дисплея ще се появи символът **REL**. Текущото показание от измерването се записва в паметта като референтна стойност. След това на дисплея ще бъде показана разликата между измерените и референтните стойности, т.е., *Текущо показание = Измерена стойност – Референтна стойност*.

Натиснете бутона **REL** ▼ (6), за да напуснете режима.

! Режимът на относително измерване липсва при измерване на съпротивлението на заземяващ контур, в режимите на преглед и запаметяване или ако текущото показание превишава граничната стойност.

Максимални, минимални и средни стойности

Натиснете бутона **MAX/MIN/AVG** (4) за влизане в режима на показване на екстремни и средни стойности на дисплея. На дисплея ще се появи символът **MAX** и ще бъдат показани максималните стойности за текущата измервателна сесия. Натиснете отново бутона **MAX/MIN/AVG** (4), за да бъде показана минималната стойност (символ **MIN** на екрана). Натиснете още веднъж бутона **MAX/MIN/AVG** (4), за да бъде показана средната стойност (символ **AVG** на екрана).

Натиснете и задръжте бутона **MAX/MIN/AVG** (4) за 3 секунди, за да напуснете режима.

Фоново осветление

Натиснете бутона ☀▲ (5) за включване/изключване на фоновото осветление.

Автоматично изключване

Функцията за автоматично изключване е активна по подразбиране (показан е символът ⏻). Ако не се задейства никой от бутоните в продължение на 10 минути, уредът ще се изключи автоматично за пестене на енергията на батерията. Преди изключването на уреда ще се включи звуков сигнал. Натиснете произволен бутон, за да активирате уреда.

За отмяна на функцията за автоматично изключване, натиснете и задръжте натиснат бутона ☀▲ (5) при включването на уреда.

Символът ⏻ не се показва, когато функцията за автоматично изключване е отменена.

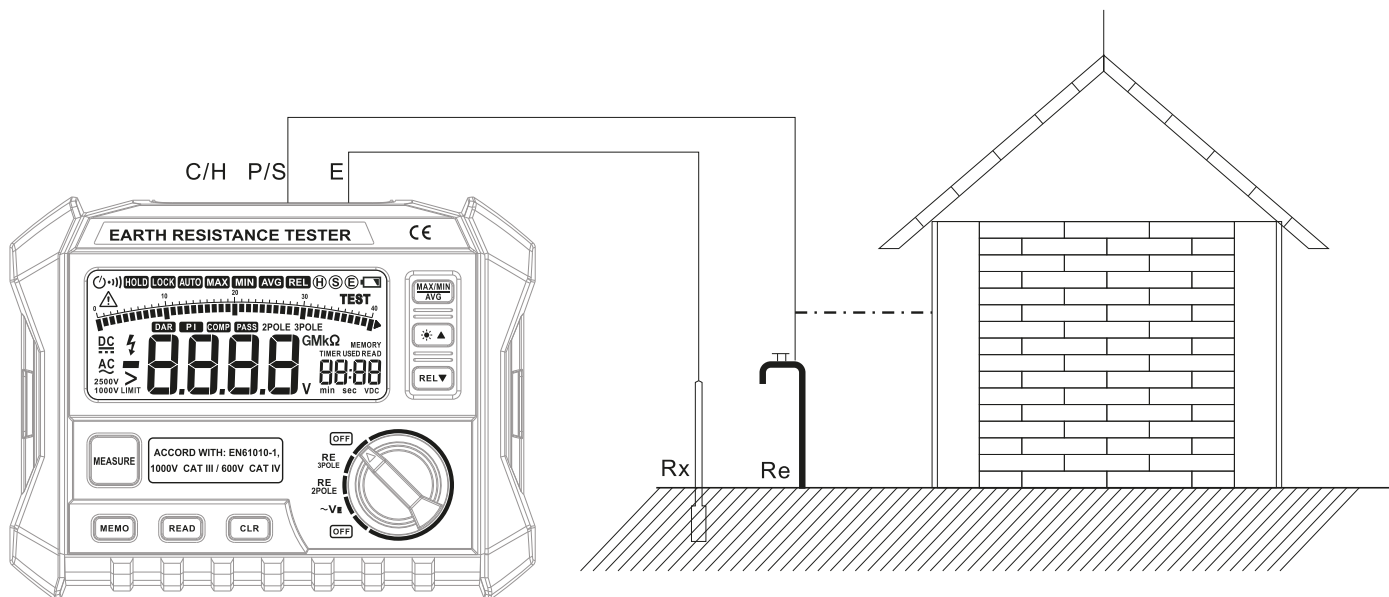
Режим на измерване

Измерване на напрежение по отношение на "земята"

Завъртете превключвателя (7) в позицията $\sim V_E$ и вкарайте тестовите проводници в клемите **E** и **P/S**. Свържете другите краища на проводниците паралелно на източника на напрежение или на товара, който ще се измерва. Резултатът от измерването ще се покаже на дисплея.

Измерване на съпротивление чрез двуполусния метод

Този метод не изисква използване на допълнителен заземяващ електрод. За спомагателен заземителен електрод се използва съществуващ заземяващ електрод с известно минимално съпротивление на заземяващия контур, напр. метални тръби в земята, общо заземяване на електрическата мрежа или гръмоотвод на сградата.



1. Измерване на напрежението на заземяващия контур

Преди да се измери съпротивлението на заземяващия контур трябва да се измери напрежението по отношение на "земята" (вижте раздела "Измерване на напрежението по отношение на "земята"). Ако има напрежение и то е по-голямо от 10 V, измерването на съпротивлението на заземяващия контур ще съдържа голяма грешка. Изключете захранването на обекта, който ще се измерва, и направете измерването след като спадне напрежението по отношение на "земята".

2. Измерване на съпротивлението на заземяващия контур

Свържете черния и зеления тестови проводник съответно към клемите **E** и **P/S**. Завъртете превключвателя (7) в позицията **RE 2POLE** и свържете уреда към обекта, който ще се измерва, както е показано на горната схема. Натиснете бутона **MEASURE** (11), за да стартирате измерването. Светлината на бутона **MEASURE** (11) ще започне да мига. След като завърши измерването, ще се включи звуков сигнал и светлината на бутона ще изгасне. На дисплея ще се появи стойността на измереното **Re**.

! Ако измерената стойност превиши границата, на дисплея ще се покаже **> LIMIT 4000 Ω** (Измереното съпротивление превишава 4000 Ω), което показва, че съпротивлението на допълнителното заземяване е прекалено високо.

3. Изчисление на реалната стойност на съпротивлението на заземяването

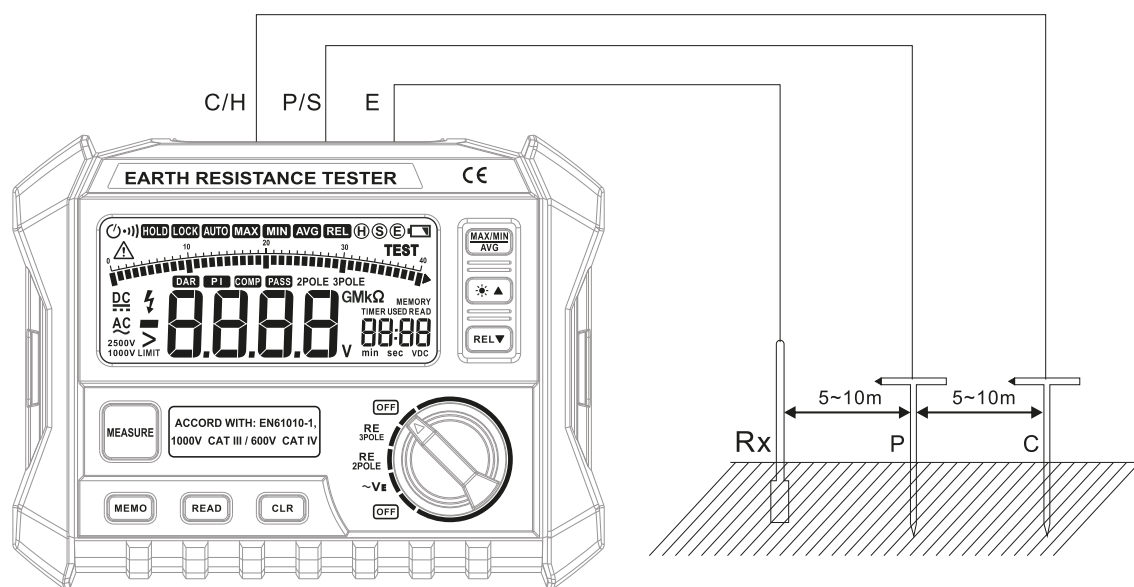
Измерената стойност **Re** е сумата от съпротивлението на допълнителното заземяване **re** и реалното съпротивление на заземяването **Rx**. Поради това **Rx** (Реалната стойност на съпротивлението на заземяващия контур) = **Re** (Измерена стойност) – **re** (Съпротивление на допълнителния заземяващ контур).

Измерване на съпротивлението на заземяващия контур чрез триполюсния метод (точни измервания)

Триполюсният метод за измерване на съпротивлението на заземяващия контур е методът на потенциалната разлика. Методът на потенциалната разлика се базира на изчисление на съпротивлението на заземяването **Rx** от спада на потенциала **V** между електрода на измерването заземяване на **E** и електрода за потенциала на **P/S** при протичане на ток от уреда към електрода за тока **C/H**.

1. Измерване на напрежението на заземяващия контур

Преди да се измери съпротивлението на заземяващия контур трябва да се измери напрежението по отношение на "земята" (вижте раздела "Измерване на напрежението по отношение на "земята"). Ако има напрежение и то е по-голямо от 10 V, измерването на съпротивлението на заземяващия контур ще съдържа голяма грешка. Изключете захранването на обекта, който ще се измерва, и направете измерването след като спадне напрежението по отношение на "земята".



2. Измерване на съпротивлението на заземяващия контур

Разположете допълнителния заземяващ електрод **P** и **C** по права линия от електрода на измервания заземяващ контур на разстояние 5–10 m един от друг, както е показано на горната схема. Свържете черния, червения и зеления тестови проводници съответно към клемите **E**, **P/S** и **C/H**. Завъртете превключвателя (7) в позиция **RE 3POLE** (триполюсен метод). Натиснете бутона **MEASURE** (11), за да стартирате измерването. Светлината на бутона **MEASURE** (11) ще започне да мига. След като измерването завърши, ще се включи звуков сигнал и светлината на бутона ще изгасне. На дисплея ще се появи стойността на измереното **Rx**.

! Допълнителните електроди трябва да бъдат забити възможно най-дълбоко във влажната почва. Ако почвата е суха, камениста или пясъчлива, навлажнете с вода почвата на мястото, където са забити електродите.

! При измерване в бетон намократе допълнителните електроди с вода или поставете мокри кърпи върху тях.

! Ако измерената стойност превиши границата, на дисплея ще се покаже **> LIMIT 4000 Ω** (Измереното съпротивление превишава 4000 Ω), което показва, че съпротивлението на допълнителния заземяващ електрод **C** е прекалено високо. Проверете кабелните връзки. Заплетени или опиращи един в друг проводници могат да доведат до грешка в измерването. Преди измерването се уверете, че проводниците са разделени.

! Ако съпротивлението на допълнителните електроди е голямо, резултатът от измерването ще съдържа голяма грешка. За по-точни измервания вкарайте електродите **P** и **C** в най-влажните участъци на почвата и се уверете, че всички връзки са стабилни.

Спецификации

Съпротивление на заземяващия контур, диапазон 1	0–29,99 Ω $\pm(2\%+6)$
Съпротивление на заземяващия контур, диапазон 2	30–99,9 Ω $\pm(3\%+3)$
Съпротивление на заземяващия контур, диапазон 3	100–999 Ω $\pm(3\%+3)$
Съпротивление на заземяващия контур, диапазон 4	1,00–4,00 k Ω $\pm(3\%+3)$
Потенциал на земята	0–200 V (50–60 Hz) $\pm(1\%+5)$
Диапазон на работната температура	0... +40 °C
Диапазон на температурата на съхранение	-10... +50 °C
Захранване	8 бр. алкални батерии с размер AA (1,5 V)
Категория на безопасност	EN61010-1; Кат. III, 1000 V; Кат. IV, 600 V

Производителят си запазва правото да извършва промени по продуктовата гама и спецификациите без предизвестие.

Грижи и поддръжка

Винаги проверявайте уреда, преди да го използвате. Съхранявайте уреда на сухо и хладно място. Не излагайте уреда на дъжд или влага. Избърсвайте редовно корпуса с почистващ препарат или влажна кърпа с почистващ препарат. Не използвайте разтворители за почистване на уреда. Пазете уреда от резки удари и прекомерна механична сила. Използвайте само принадлежности и резервни части за уреда, които отговарят на техническите спецификации. Ако някаква част от уреда или батерията бъдат погълнати, веднага потърсете медицинска помощ.

Инструкции за безопасност на батериите

Винаги купувайте батерии с правилния размер и характеристики, които са най-подходящи за предвидената употреба. Винаги сменяйте всички батерии едновременно, като внимавате да не смесите стари и нови или батерии от различен тип. Почистете контактите на батериите, както и тези на устройството, преди да поставите батериите. Уверете се, че батериите са поставени правилно по отношение на полярността (+ и –). Извадете батериите от оборудването, ако то няма да бъде използвано продължителен период от време. Извадете използваните батерии незабавно. Никога не свързвайте батерии накъсо, тъй като това може да доведе до високи температури, теч или експлозия. Никога не загрявайте батерии, опитвайки се да ги използвате допълнително време. Не разглобявайте батериите. Не забравяйте да изключите устройствата след употреба. Дръжте батериите далеч от достъпа на деца, за да избегнете риск от поглъщане, задушаване или отравяне. Изхвърляйте използваните батерии съгласно правилата в държавата Ви.

Гаранция на Ermenrich

Продуктите Ermenrich, с изключение на аксесоарите, имат **5-годишна гаранция** срещу дефекти в материалите и изработката. За всички принадлежности на Ermenrich се предоставя гаранция за липса на дефекти на материалите и изработката за период от **2 години** от датата на покупката на дребно. Гаранцията Ви дава право на безплатен ремонт или замяна на продукта на Ermenrich във всяка държава, в която има офис на Levenhuk, ако са изпълнени всички условия за гаранцията.

За допълнителна информация посетете нашия уебсайт: bg.levenhuk.com/garantsiya

Ако възникнат проблеми с гаранцията или ако се нуждаете от помощ за използването на Вашия продукт, свържете се с местния представител на Levenhuk.

CZ Tester zemního odporu Ermenrich Ping ET60

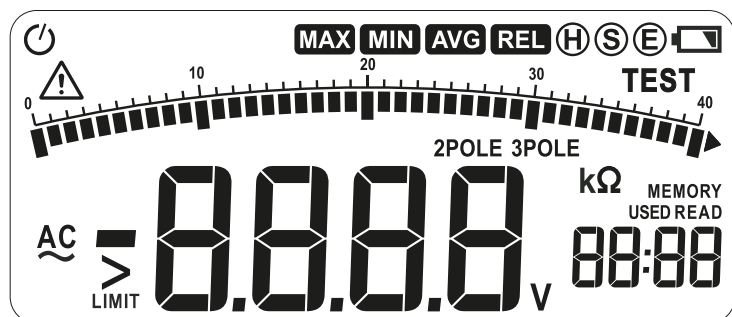
Před použitím tohoto výrobku si pečlivě přečtěte bezpečnostní pokyny a návod k použití. Uchovávejte mimo dosah dětí. Přístroj používejte pouze v souladu s pokyny uvedenými v návodu k použití.

Obsah sady: tester zemního odporu, měřicí kabely (3 ks), pomocné uzemňovací tyče (2 ks), kufřík, návod k použití a záruka.

Začínáme

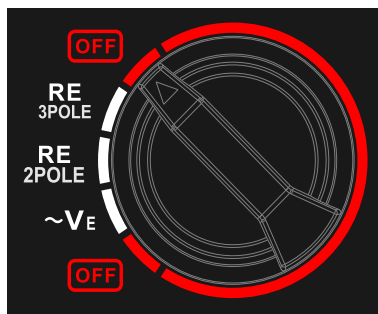
- Vyšroubujte šrouby krytu přihrádky pro baterie a sejměte kryt.
- Vložte 8 baterií AA správnou stranou dle označení polarity.
- Vraťte kryt přihrádky pro baterie a utáhněte šrouby.
- Pomocí knoflíkového přepínače (7) přístroj zapněte a zvolte požadovaný provozní režim. Chcete-li zařízení vypnout, otočte knoflíkový přepínač (7) do polohy OFF (Vypnuto).

Displej



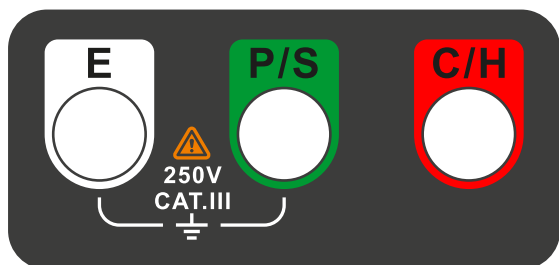
Symbol	Popis
	Automatické vypnutí
MAX	Maximální hodnota
MIN	Minimální hodnota
AVG	Průměrná hodnota
REL	Relativní hodnota
	Identifikační symbol terminálu
	Indikátor slabé baterie
TEST	Měření
MEMORY	Paměťový režim
READ	Režim čtení
USED	Paměť obsahuje data.
>	Symbol "větší než"
LIMIT	Překročení limitu
	Symbol napájení střídavým proudem
V	Jednotky napětí
2POLE	K měření zemního odporu se používá dvoupólová metoda.
3POLE	K měření zemního odporu se používá třípólová metoda.
k Ω	Jednotka měření izolačního odporu
	Uživatel se musí řídit bezpečnostními pokyny a uživatelskou příručkou.

Knoflíkový přepínač



Pozice	Funkce
OFF	Napájení vypnuto
RE 3POLE	Měření odporu třípólovou metodou
RE 2POLE	Měření odporu dvoupólovou metodou
~V _E	Měření střídavého napětí

Vstupní svorka



Svorka	Popis
E	Slouží k připojení k uzemňovací tyči
P/S	Slouží k připojení k uzemňovací tyči
C/H	Slouží k připojení k dalšímu uzemňovacímu pólu (třípólová metoda)

Bezpečnostní pokyny

POZOR! Tento přístroj smí obsluhovat pouze kvalifikovaný odborník.

(Kvalifikovaný odborník je osoba, jejíž způsobilost je úředně potvrzena příslušnými dokumenty, která má potřebné znalosti a zkušenosti pro bezpečnou práci s tímto zařízením a je oprávněna pracovat s obvody příslušné třídy napětí.)

Používání tohoto přístroje vyžaduje dodržování všech platných zákonů a bezpečnostních předpisů. Během provozu jsou některé části testeru pod napětím o nebezpečné úrovni. Nedodržení bezpečnostních pokynů může vést k vážnému zranění osob a poškození zařízení.

Přístroj je navržen v souladu s bezpečnostními požadavky mezinárodní normy pro elektrickou bezpečnost EN61010-1; Kat. III, 1000 V; Kat. IV, 600 V pro elektronické testovací přístroje. Abyste předešli úrazu elektrickým proudem nebo zranění osob, důsledně dodržujte tato bezpečnostní opatření:

- Zařízení nepoužívejte v obvodech, kde napětí na zemi přesahuje 300 V DC nebo AC.
- Nepřipojujte zkušební kabel nebo zemnicí kolík, pokud je povrch přístroje nebo vaše ruce mokré.
- Při měření se nedotýkejte měřicího vodiče ani zemnicího kolíku.
- Při měření napětí nad 30 V AC (RMS), 42 V AC (špičkové) nebo 60 V DC dbejte zvýšené opatrnosti, je to životu nebezpečné.
- Používejte pouze správně fungující sondy a testovací vodiče s neporušenou izolací. Prsty držte za bezpečnostními kryty na sondách.
- Přístroj nepoužívejte v prostředí s výbušnými plyny, parami nebo vysokou vlhkostí.
- Před otevřením příhrádky pro baterie odpojte testovací vodiče. Přístroj nepoužívejte, když je rozebraný.
- Přístroj neotvírejte. Nikdy se nepokoušejte provozovat poškozené zařízení nebo zařízení s poškozenými elektrickými díly!
- Při provádění měření se neuzemňujte. Vyhněte se kontaktu s možnými zdroji uzemnění.
- Dodržujte místní a národní bezpečnostní předpisy. Při práci s nechráněnými díly pod napětím používejte osobní ochranné prostředky.

Hlavní funkce

Funkce paměti výsledků měření

Přístroj je schopen uložit až 100 záznamů o měření. Tato data zůstanou zachována i po vypnutí napájení.

Výsledky měření uložíte stisknutím tlačítka **MEMO** (10). Po uložení 100 záznamů přepíše nově uložený záznam historie ten nejstarší.

Zobrazení uložených výsledků měření

Stisknutím tlačítka **READ** (9) přejděte do režimu prohlížení dat. Na displeji se zobrazí symbol **READ**. Pokud jsou v aktuální paměťové buňce data, zobrazí se také symbol **USED**.

Pomocí tlačítek (5) nebo (6) můžete procházet paměťové buňky zařízení.

V režimu prohlížení dat stiskněte tlačítko **CLR** (8) a vymažte data z aktuální paměťové buňky.

Režim ukončíte stisknutím tlačítka **READ** (9).

Měření relativních hodnot (srovnávací měření)

Stisknutím tlačítka **REL** ▼ (6) přejděte do režimu relativního měření. Na displeji se zobrazí symbol **REL**. Aktuální údaj je uložen v paměti jako referenční hodnota. Následně se na displeji zobrazí rozdíl mezi měřenou a referenční hodnotou,

tj. *aktuální údaj = měřená hodnota – referenční hodnota*.

Režim ukončíte stisknutím tlačítka **REL** ▼ (6).

- Režim relativního měření není k dispozici při měření zemního odporu, v režimech prohlížení a ukládání nebo když hodnota proudu překročí mezní hodnotu.

Maximální, minimální a průměrné hodnoty

Stisknutím tlačítka **MAX/MIN/AVG** (4) přejděte do režimu zobrazení extrémních a průměrných hodnot. Na displeji se objeví symbol **MAX** a zobrazí se maximální hodnota pro aktuální relaci měření. Opětovným stisknutím tlačítka **MAX/MIN/AVG** (4) zobrazíte minimální hodnotu (symbol **MIN** na obrazovce). Dalším stisknutím tlačítka **MAX/MIN/AVG** (4) zobrazíte průměrnou hodnotu (symbol **AVG** na obrazovce).

Režim ukončíte stisknutím a podržením tlačítka **MAX/MIN/AVG** (4) po dobu 3 sekund.

Podsvícení

Stisknutím tlačítka ☀▲ (5) zapnete/vypnete podsvícení.

Automatické vypnutí napájení

Funkce automatického vypnutí napájení je ve výchozím nastavení aktivní (na displeji se zobrazí symbol ⏻). Po 10 minutách bez stisknutí tlačítka se přístroj automaticky vypne, aby se šetřila energie baterií. Před vypnutím zařízení zazní zvukový signál. Stisknutím libovolného tlačítka aktivujete zařízení.

Chcete-li zrušit funkci automatického vypnutí, stiskněte a podržte tlačítko ☀▲ (5) při zapínání přístroje. Při zrušení funkce automatického vypnutí se symbol ⏻ nezobrazuje.

Režim měření

Měření napětí vůči zemi

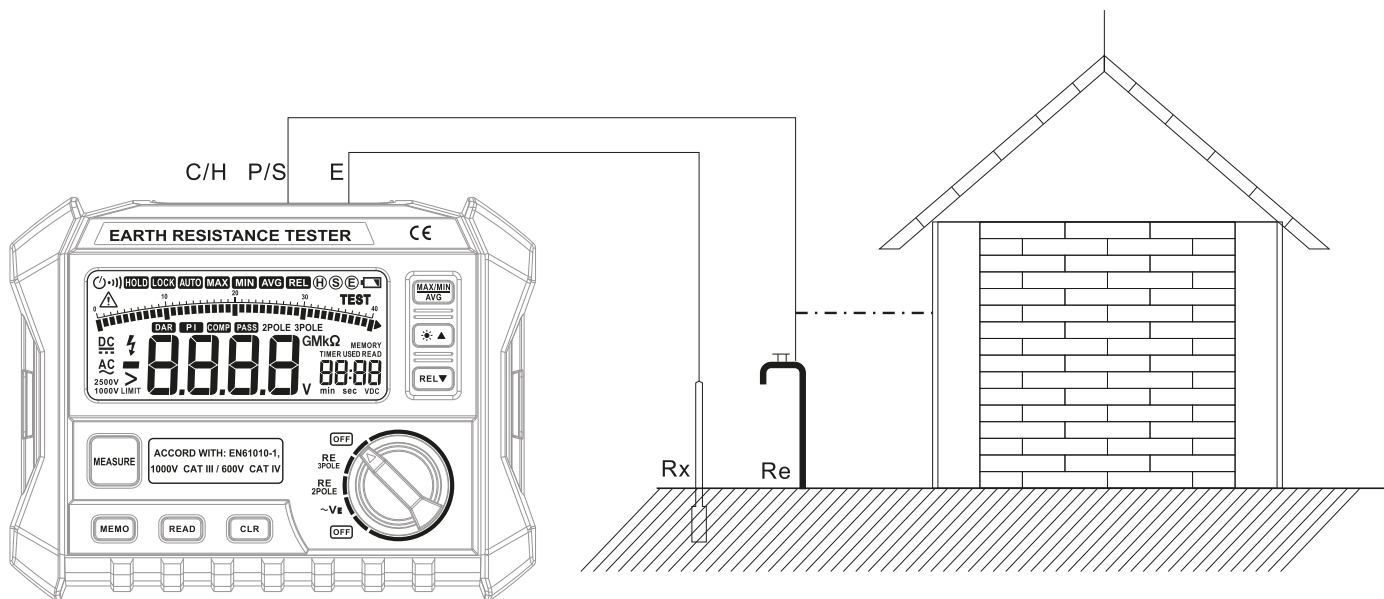
Otočte knoflíkový přepínač (7) do polohy ~V_E a zasuňte zkušební vodiče do svorek **E** a **P/S**. Druhé konce vodičů připojte paralelně ke zdroji napětí nebo zátěži pro měření. Výsledek měření se zobrazí na displeji.

Měření odporu dvoupólovou metodou

Tato metoda nevyžaduje použití pomocné zemnicí elektrody. Jako pomocný uzemňovač se používá stávající uzemňovací elektroda se známým minimálním zemním odporem, např. kovové trubky v zemi, všeobecné uzemnění elektrické sítě nebo hromosvod budovy.

1. Měření zemního napětí

Před měřením zemního odporu je nutné změřit napětí vůči zemi (viz kapitola "Měření napětí vůči zemi"). Pokud je přítomno napětí větší než 10 V, bude měření zemního odporu obsahovat velkou chybu. Vypněte napájení měřeného objektu a měření proveďte po snížení napětí na zemi.



2. Měření zemního odporu

Připojte černý a zelený zkušební vodič ke svorkám E a P/S. Otočte knoflíkový přepínač (7) do polohy RE 2POLE a připojte přístroj k měřenému objektu, jak je znázorněno na obrázku výše. Stisknutím tlačítka MEASURE (11) zahájíte měření. Kontrolka tlačítka MEASURE (11) začne blikat. Po dokončení měření zazní zvukový signál a kontrolka tlačítka zhasne. Na displeji se zobrazí naměřená hodnota R_e .

! Pokud naměřená hodnota překročí limit, na displeji se zobrazí $> LIMIT 4000 \Omega$ (Naměřený odpor překračuje 4000Ω), což znamená, že pomocný zemní odpor je příliš vysoký.

3. Výpočet skutečné hodnoty zemního odporu

Naměřená hodnota R_e je součtem pomocného zemního odporu re a skutečného zemního odporu R_x .

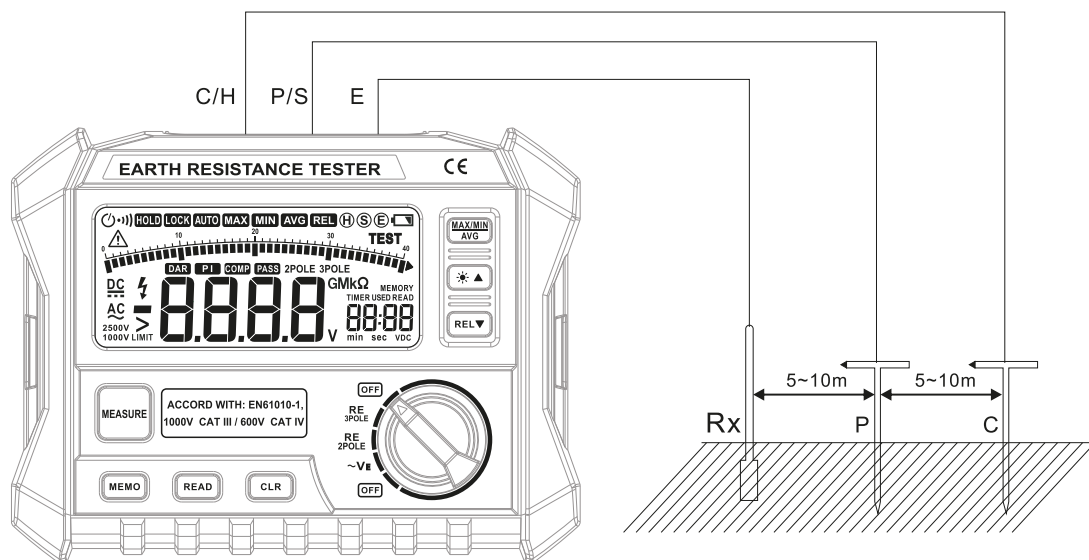
Proto R_x (skutečný zemní odpor) = R_e (naměřená hodnota) – re (pomocný zemní odpor).

Měření zemního odporu třípólovou metodou (přesné měření)

Třípólová metoda měření zemního odporu je metoda rozdílu potenciálů. Metoda rozdílu potenciálů je založena na výpočtu zemního odporu R_x z úbytku potenciálu V mezi měřenou zemnicí elektrodou E a potenciální elektrodou P/S, když ze zařízení teče proud do proudové elektrody C/H.

1. Měření zemního napětí

Před měřením zemního odporu je nutné změřit napětí vůči zemi (viz kapitola "Měření napětí vůči zemi"). Pokud je přítomno napětí větší než 10 V, bude měření zemního odporu obsahovat velkou chybu. Vypněte napájení měřeného objektu a měření proveďte po snížení napětí na zemi.



2. Měření zemního odporu

Pomocnou zemnicí elektrodu P a C ved'te v přímce od měřené zemnicí elektrody ve vzdálenosti 5 až 10 m od sebe, jak je znázorněno na výše uvedeném obrázku. Připojte černé, červené a zelené měřicí vodiče ke svorkám E, P/S a C/H. Otočte knoflíkový přepínač (7) do polohy RE 3POLE (třípólová metoda). Stisknutím tlačítka MEASURE (11) zahájíte měření. Kontrolka tlačítka MEASURE (11) začne blikat. Po dokončení měření zazní zvukový signál a kontrolka tlačítka zhasne. Na displeji se zobrazí naměřená hodnota R_x .

! Pomocné elektrody by měly být zaraženy co nehlouběji do vlhké půdy. Pokud je půda suchá, kamenitá nebo písčitá, navlhčete ji vodou v místě, kde jsou elektrody zavedeny.

! Při měření na betonu navlhčete pomocné elektrody vodou nebo na ně položte mokré ručníky.

! Pokud naměřená hodnota překročí limit, na displeji se zobrazí > **LIMIT 4000 Ω** (Naměřený odpor přesahuje 4000 Ω), což znamená, že odpor pomocné zemnicí elektrody C je příliš vysoký. Zkontrolujte připojení vodičů. Zamotané nebo dotýkající se vodiče mohou způsobit chybu měření. Před měřením se ujistěte, že jsou vodiče oddělené.

! Pokud je odpor pomocných elektrod vysoký, výsledek měření bude obsahovat velkou chybu. Pro přesnější měření zabořte elektrody P a C do nejvlhčích míst půdy a ujistěte se, že jsou všechny spoje bezpečné.

Technické údaje

Zemní odpor, rozsah 1	0–29,99 Ω ±(2%+6)
Zemní odpor, rozsah 2	30–99,9 Ω ±(3%+3)
Zemní odpor, rozsah 3	100–999 Ω ±(3%+3)
Zemní odpor, rozsah 4	1,00–4,00 kΩ ±(3%+3)
Zemní napětí	0–200 V (50–60 Hz) ±(1%+5)
Rozsah provozních teplot	0... +40 °C
Rozsah teploty pro skladování	-10... +50 °C
Napájení	8 ks alkalických baterií AA (1,5 V)
Hodnocení bezpečnosti	EN61010-1; Kat. III, 1000 V; Kat. IV, 600 V

Výrobce si vyhrazuje právo provádět změny v sortimentu a v technických údajích svých výrobků bez předchozího upozornění.

Péče a údržba

Před použitím přístroj vždy otestujte. Přístroj skladujte na suchém a chladném místě. Nevystavujte zařízení dešti nebo vlhku. Tělo pravidelně otírejte mycím prostředkem nebo vlhkým hadříkem se saponátem. K čištění přístroje nepoužívejte rozpouštědla. Přístroj chraňte před prudkými nárazy a nadměrným mechanickým namáháním. Pro toto zařízení používejte pouze příslušenství a náhradní díly, které splňují technické specifikace. Pokud dojde ke spolknutí části zařízení nebo baterie, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc.

Bezpečnostní pokyny týkající se baterií

Vždy nakupujte baterie správné velikosti a typu, které jsou nejvhodnější pro zamýšlený účel. Při výměně vždy nahrazujte celou sadu baterií a dbejte na to, abyste nemíchali staré a nové baterie, případně baterie různých typů. Před instalací baterií vyčistěte kontakty na baterii i na přístroji. Ujistěte se, zda jsou baterie instalovány ve správné polaritě (+ resp. –). V případě, že zařízení nebudete delší dobu používat, vyjměte z něj baterie. Použité baterie včas vyměňujte. Baterie nikdy nezkratujte, mohlo by to vést ke zvýšení teploty, úniku obsahu baterie nebo k explozi. Baterie se nikdy nepokoušejte oživit zahříváním. Nepokoušejte se rozebírat baterie. Po použití nezapomeňte přístroj vypnout. Baterie uchovávejte mimo dosah dětí, abyste předešli riziku spolknutí, vdechnutí nebo otravy. S použitými bateriemi nakládejte v souladu s vašimi vnitrostátními předpisy.

Záruka Ermenrich

Na výrobky značky Ermenrich, s výjimkou příslušenství, je poskytována **5letá záruka** na vady materiálu a zpracování. Na veškeré příslušenství značky Ermenrich se poskytuje záruka, že po dobu **2 let** od data zakoupení v maloobchodní prodejně bude bez vad materiálu a provedení. Tato záruka vám v případě splnění všech záručních podmínek dává nárok na bezplatnou opravu nebo výměnu výrobku značky Ermenrich v libovolné zemi, v níž se nachází pobočka společnosti Levenhuk.

Další informace – navštivte naše webové stránky: cz.levenhuk.com/zaruka

V případě problémů s uplatněním záruky, nebo pokud budete potřebovat pomoc při používání svého výrobku, obraťte se na místní pobočku společnosti Levenhuk.

DE Ermenrich Ping ET60 Erdungswiderstandsmesser

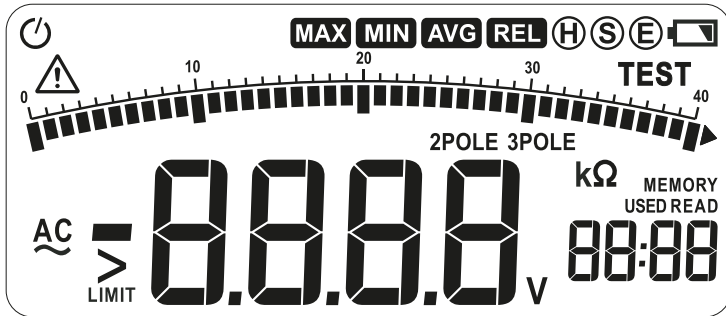
Lesen Sie bitte die Sicherheitshinweise und die Bedienungsanleitung sorgfältig durch, bevor Sie dieses Gerät verwenden. **Halten Sie das Gerät von Kindern fern.** Verwenden Sie das Gerät nur wie in der Bedienungsanleitung beschrieben.

Das Kit enthält: Erdungswiderstandsmesser, Messleiter (3 Stk.), Hilfserdungsstangen (2 Stück), Koffer, Bedienungsanleitung und Garantie.

Erste Schritte

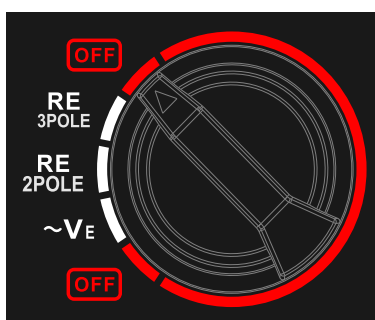
- Lösen Sie die Schrauben des Batteriefachdeckels und nehmen Sie den Deckel ab.
- Legen Sie 8 AA-Batterien entsprechend der Polaritätsmarkierung ein.
- Bringen Sie den Batteriefachdeckel wieder an und ziehen Sie die Schrauben fest.
- Verwenden Sie den Drehschalter (7), um das Gerät einzuschalten, und um den gewünschten Betriebsmodus zu wählen. Um das Gerät auszuschalten, drehen Sie den Drehschalter (7) auf die Position **OFF** (Aus).

Bildschirm



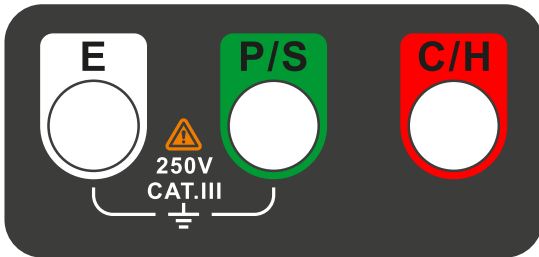
Symbol	Beschreibung
	Automatische Abschaltung
MAX	Maximaler Wert
MIN	Minimaler Wert
AVG	Durchschnittlicher Wert
REL	Relativer Wert
	Symbol für die Terminalidentifizierung
	Batteriestandsanzeige
TEST	Messung
MEMORY	Speichermodus
READ	Messwertmodus
USED	Speicher enthält Daten.
>	Symbol "Größer als"
LIMIT	Limit überschritten
	Wechselstromsymbol
V	Spannungseinheiten
2POLE	Zur Messung des Erdungswiderstandes wird die zweipolige Methode verwendet.
3POLE	Zur Messung des Erdungswiderstandes wird die dreipolige Methode verwendet.
kΩ	Maßeinheit für Isolationswiderstand
	Der Anwender muss sich an die Sicherheitshinweise und die Bedienungsanleitung halten.

Drehschalter



Position	Funktion
OFF	Ausschalten
RE 3POLE	Widerstandsmessung mit dreipoliger Methode
RE 2POLE	Widerstandsmessung mit zweipoliger Methode
~V _E	Wechselspannungsmessung

Eingangsanschluss



Anschluss	Beschreibung
E	Zum Anschließen an die Erdungsstange
P/S	Zum Anschließen an den Erdungspol
C/H	Zum Anschließen an einen Hilfserdungspol (dreipolige Methode)

Sicherheitshinweise

ACHTUNG! Dieses Gerät darf nur von einer qualifizierten Fachkraft bedient werden.
(Eine qualifizierte Fachkraft ist eine Person, deren Kompetenz durch entsprechende Dokumente offiziell bestätigt ist, die über die erforderlichen Kenntnisse und Erfahrungen für den sicheren Umgang mit diesem Gerät verfügt und die berechtigt ist, an Stromkreisen mit der entsprechenden Spannungsstufe zu arbeiten.)

Die Verwendung dieses Geräts erfordert die Einhaltung aller geltenden Gesetze und Sicherheitsvorschriften. Während des Betriebs stehen einige Teile des Prüfgeräts unter gefährlicher Spannung. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zu schweren Verletzungen und Geräteschäden führen.

Das Gerät ist gemäß den Sicherheitsanforderungen der internationalen elektrischen Sicherheitsnorm EN61010-1; Kat. III, 1000 V; Kat. IV, 600 V für elektronische Prüfgeräte. Um einen elektrischen Schlag oder Verletzungen zu vermeiden, halten Sie sich bitte genau an die folgenden Sicherheitshinweise:

- Verwenden Sie das Gerät nicht in Stromkreisen, in denen die Spannung gegen Erde 300 V Gleich- oder Wechselstrom übersteigt.
- Schließen Sie den Messleiter oder den Erdungsstift nicht an, wenn die Oberfläche des Geräts oder Ihre Hände nass sind.
- Berühren Sie den Messleiter oder den Erdungsstift nicht während des Messvorgangs.
- Seien Sie beim Messen von Spannungen über 30 V AC (RMS), 42 V AC (Spitze) oder 60 V DC äußerst vorsichtig, da dies lebensgefährlich ist.
- Verwenden Sie nur einwandfrei funktionierende Prüfspitzen und Messleiter mit intakter Isolierung. Halten Sie Ihre Finger hinter den Schutzeinrichtungen an den Prüfspitzen.
- Verwenden Sie das Gerät nicht in Umgebungen mit explosiven Gasen, Dämpfen oder hoher Luftfeuchtigkeit.
- Trennen Sie die Messleiter ab, bevor Sie das Batteriefach öffnen. Verwenden Sie das Gerät nicht, wenn es zerlegt ist.
- Öffnen Sie das Gerät nicht. Versuchen Sie niemals ein beschädigtes Gerät oder ein Gerät mit beschädigten elektrischen Teilen in Betrieb zu nehmen!
- Erden Sie sich nicht, wenn Sie Messungen vornehmen. Vermeiden Sie den Kontakt mit möglichen Erdungsquellen.
- Befolgen Sie die örtlichen und nationalen Sicherheitsvorschriften. Verwenden Sie persönliche Schutzausrüstung, wenn Sie mit freiliegenden stromführenden Teilen arbeiten.

Hauptfunktionen

Speicherfunktion für Messergebnisse

Der Gerätespeicher speichert bis zu 100 Messwerte. Diese Daten bleiben auch dann erhalten, wenn das Gerät ausgeschaltet wird. Drücken Sie die **MEMO**-Taste (10), um die Messung zu beenden. Wenn 100 Messwerte gespeichert wurden, überschreibt der neu gespeicherte Messwert den ältesten Wert.

Gespeicherte Messergebnisse anzeigen

Drücken Sie die **READ**-Taste (9), um den Messwertmodus aufzurufen. Das Symbol **READ** wird auf dem Bildschirm angezeigt. Wenn sich in der aktuellen Speicherzelle Daten befinden, wird auch das Symbol **USED** angezeigt.

Verwenden Sie die Tasten (5) oder (6), um durch die Speicherzellen des Geräts zu navigieren.

Drücken Sie im Messwertmodus die **CLR**-Taste (8), um die Daten aus der aktuellen Speicherzelle zu löschen.

Drücken Sie die **READ**-Taste (9), um den Modus zu verlassen.

Relativwertmessung

Drücken Sie die **REL** ▼-Taste (6), um den Relativwertmessmodus aufzurufen. Das Symbol **REL** wird auf dem Display angezeigt. Der aktuelle Messwert wird als Referenzwert gespeichert. Anschließend wird auf dem Bildschirm die Differenz zwischen dem gemessenen und dem Referenzwert angezeigt, d. h. *Aktueller Messwert = Messwert – Referenzwert*.

Drücken Sie die **REL** ▼-Taste (6), um den Modus zu verlassen.

- Der Relativwertmessmodus ist nicht verfügbar, wenn der Bodenwiderstand gemessen wird, im Anzeige- bzw. Speichermodus oder wenn der aktuelle Messwert den Grenzwert überschreitet.

Maximal-, Minimal- und Durchschnittswerte

Drücken Sie die **MAX/MIN/AVG**-Taste (4), um den Anzeigemodus der extremen und durchschnittlichen Werte aufzurufen. Das **MAX**-Symbol leuchtet auf dem Bildschirm auf und der Bildschirm zeigt den maximalen Wert für die aktuelle Messung an. Drücken Sie die **MAX/MIN/AVG**-Taste (4) erneut, um den minimalen Wert anzuzeigen (**MIN**-Symbol auf dem Bildschirm). Drücken Sie die **MAX/MIN/AVG**-Taste (4) erneut, um den minimalen Wert anzuzeigen (**AVG**-Symbol auf dem Bildschirm).

Halten Sie die **MAX/MIN/AVG**-Taste (4) 3 Sekunden lang gedrückt, um den Modus zu verlassen.

Hintergrundbeleuchtung

Drücken Sie die **☀/▲**-Taste (5), um die Hintergrundbeleuchtung ein-/auszuschalten.

Automatische Abschaltung

Die automatische Abschaltfunktion ist standardmäßig aktiviert (das Symbol **⏻** wird angezeigt). Nach 10 Minuten ohne Tastenbetätigung schaltet sich das Gerät automatisch ab, um die Batterie zu schonen. Bevor sich das Gerät ausschaltet, ertönt ein Signalton. Drücken Sie eine beliebige Taste, um das Gerät zu aktivieren.

Um die automatische Abschaltfunktion zu deaktivieren, halten Sie die **☀/▲**-Taste (5) beim Einschalten des Geräts gedrückt. Das Symbol **⏻** wird nicht angezeigt, wenn die automatische Abschaltfunktion deaktiviert ist.

Messmodus

Spannungsmessung relativ zur Erde

Drehen Sie den Drehschalter (7) in die Position **~V_E**, und stecken Sie die Messleiter in die Anschlüsse **E** und **P/S**. Schließen Sie die anderen Enden der Drähte parallel an die Spannungsquelle oder Last für die Messung an. Das Messergebnis wird auf dem Bildschirm angezeigt.

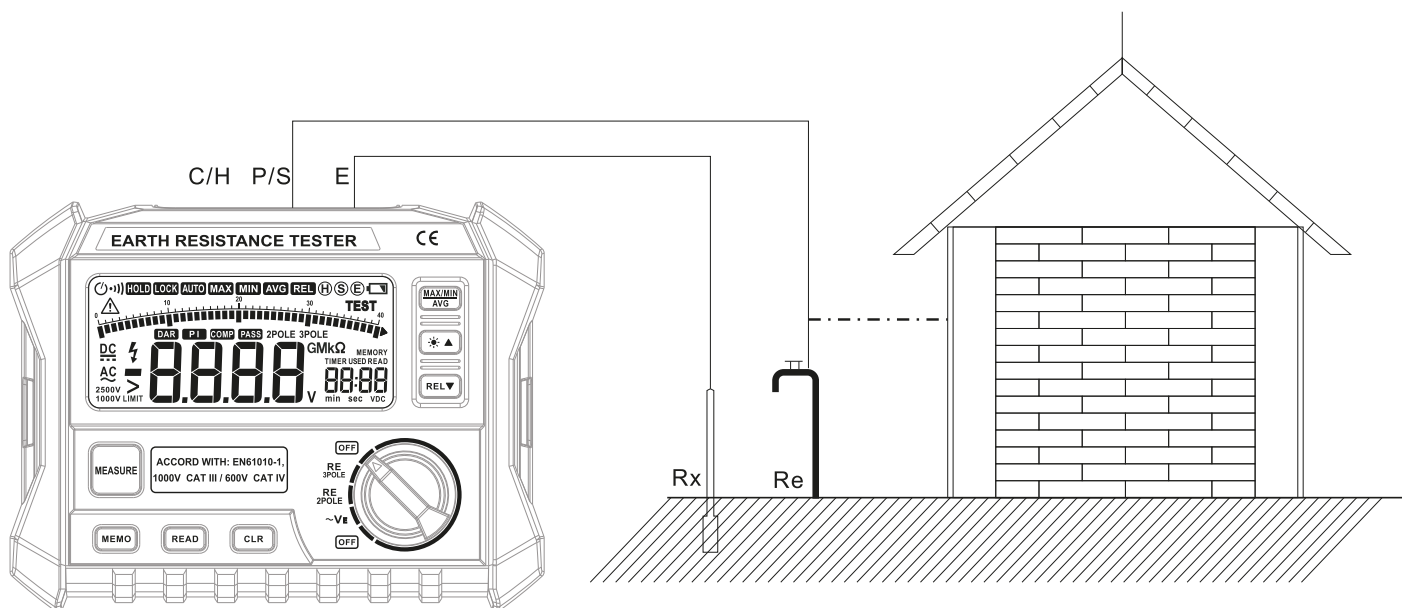
Widerstandsmessung mit zweipoliger Methode

Bei dieser Methode ist keine zusätzliche Erdungselektrode erforderlich. Als zusätzliche Erdungselektrode wird eine vorhandene Erdungselektrode mit einem bekannten Mindesterdungswiderstand verwendet, z. B. Metallrohre im Boden, die allgemeine Erdung des Stromnetzes oder ein Blitzableiter des Gebäudes.

1. Messung der Erdungsspannung

Vor der Messung des Erdungswiderstands muss die Spannung gegen Erde gemessen werden (siehe Abschnitt "Spannungsmessung relativ zur Erde"). Wenn eine Spannung von mehr als 10 V vorhanden ist, enthält die Messung des Erdungswiderstands einen großen Fehler.

Schalten Sie die Stromversorgung des zu messenden Objekts aus und nehmen Sie die Messung vor, nachdem Sie die Spannung am Boden reduziert haben.



2. Messung des Erdungswiderstands

Schließen Sie die schwarzen und grünen Messleiter an die Klemmen **E** und **P/S** an. Drehen Sie den Drehschalter (7) auf die Position **RE 2POLE** und schließen Sie das Gerät wie in der Abbildung oben dargestellt an das zu messende Objekt an. Drücken Sie die **MEASURE**-Taste (11), um die Messung zu starten. Die **MEASURE**-Taste (11) beginnt zu blinken. Wenn die Messung abgeschlossen ist, ertönt ein Signalton, und die Taste erlischt. Der gemessene **Re**-Wert wird auf dem Bildschirm angezeigt.

- Wenn der gemessene Wert den Grenzwert überschreitet, wird auf dem Bildschirm **> LIMIT 4000 Ω** (Der gemessene Widerstand überschreitet 4000 Ω) angezeigt, was bedeutet, dass der Hilfs-Erdungswiderstand zu hoch ist.

3. Berechnung des tatsächlichen Erdungswiderstandswerts

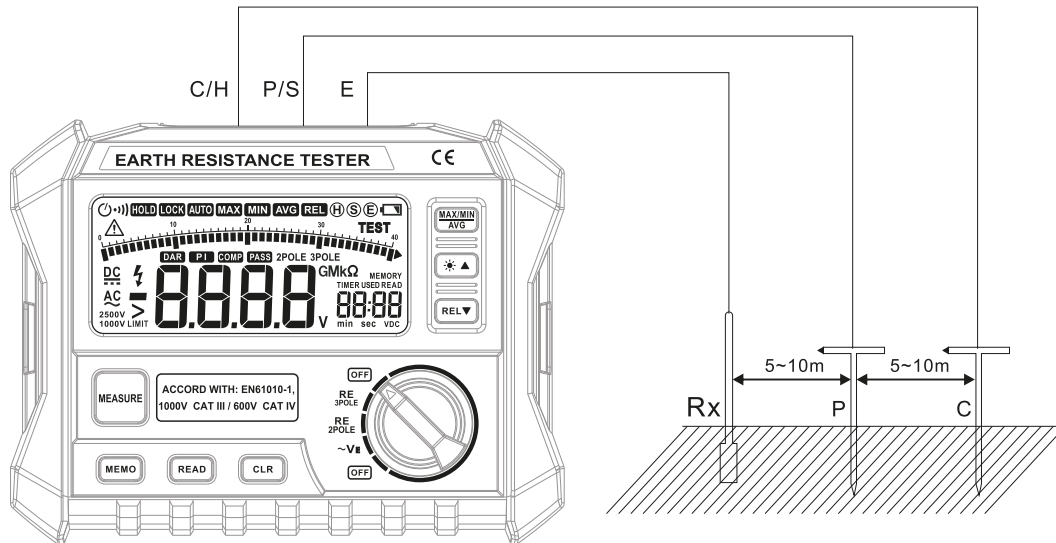
Der gemessene Wert **Re** ist die Summe aus dem Hilfs-Erdungswiderstand **re** und dem tatsächlichen Erdungswiderstand **Rx**. Daher gilt **Rx** (tatsächlicher Erdungswiderstand) = **Re** (gemessener Wert) – **re** (Hilfs-Erdungswiderstand).

Messung des Bodenwiderstands mit der Dreipol-Methode (präzise Messungen)

Die Dreipol-Methode zur Messung des Erdungswiderstands ist die Potentialdifferenzmethode. Die Potentialdifferenzmethode basiert auf der Berechnung des Erdungswiderstands R_x aus dem Potentialabfall V zwischen der gemessenen Erdungselektrode E und der Potentialelektrode P/S , wenn Strom vom Gerät zur Stromelektrode C/H fließt.

1. Messung der Erdungsspannung

Vor der Messung des Erdungswiderstands muss die Spannung gegen Erde gemessen werden (siehe Abschnitt "Spannungsmessung relativ zur Erde"). Wenn eine Spannung von mehr als 10 V vorhanden ist, enthält die Messung des Erdungswiderstands einen großen Fehler. Schalten Sie die Stromversorgung des zu messenden Objekts aus und nehmen Sie die Messung vor, nachdem Sie die Spannung am Boden reduziert haben.



2. Messung des Erdungswiderstands

Treiben Sie die zusätzlichen Erdungselektroden P und C in einer geraden Linie in einem Abstand von 5–10 m voneinander und von der zu messenden Erdungselektrode aus in den Boden, wie in der obigen Abbildung dargestellt. Schließen Sie die schwarzen, roten und grünen Messleiter an die Klemmen E , P/S bzw. C/H an. Drehen Sie den Drehschalter (7) auf die Position $RE\ 3POLE$ (Dreipol-Methode). Drücken Sie die **MEASURE**-Taste (11), um die Messung zu starten. Die **MEASURE**-Taste (11) beginnt zu blinken. Wenn die Messung abgeschlossen ist, ertönt ein Signalton, und die Taste erlischt. Der gemessene R_x -Wert wird auf dem Bildschirm angezeigt.

Die zusätzlichen Elektroden sollten so tief wie möglich in den feuchten Boden getrieben werden. Wenn der Boden trocken, steinig oder sandig ist, befeuchten Sie den ihn an der Stelle, an der die Elektroden eingetrieben werden, mit Wasser.

Wenn Sie auf Beton messen, befeuchten Sie die Hilfelektroden mit Wasser oder legen Sie nasse Handtücher darauf.

Wenn der gemessene Wert den Grenzwert überschreitet, wird auf dem Bildschirm $> LIMIT\ 4000\ \Omega$ angezeigt, (der gemessene Widerstand überschreitet $4000\ \Omega$), was bedeutet, dass der Widerstand der zusätzlichen Erdungselektrode C zu hoch ist. Überprüfen Sie die Drahtverbindungen. Verwickelte oder sich berührende Drähte können zu Messfehlern führen. Vergewissern Sie sich vor der Messung, dass die Drähte getrennt sind.

Wenn der Widerstand der Hilfelektroden hoch ist, enthält das Messergebnis einen großen Fehler. Für genauere Messungen sollten Sie die P - und C -Elektroden in die feuchtesten Bereiche des Bodens eintreiben und sicherstellen, dass alle Anschlüsse fest sitzen.

Technische Daten

Erdungswiderstand, Messbereich 1	0–29,99 $\Omega \pm(2\%+6)$
Erdungswiderstand, Messbereich 2	30–99,9 $\Omega \pm(3\%+3)$
Erdungswiderstand, Messbereich 3	100–999 $\Omega \pm(3\%+3)$
Erdungswiderstand, Messbereich 4	1,00–4,00 k $\Omega \pm(3\%+3)$
Erdspeisung	0–200 V (50–60 Hz) $\pm(1\%+5)$
Betriebstemperaturbereich	0... +40 °C
Lagertemperaturbereich	–10... +50 °C
Stromversorgung	8 Stk. AA-Alkalibatterien (1,5 V)
Sicherheitsbewertung	EN61010-1; Kat. III, 1000 V; Kat. IV, 600 V

Der Hersteller behält sich das Recht vor, ohne Vorankündigung Änderungen an der Produktpalette und den technischen Daten vorzunehmen.

Pflege und Wartung

Testen Sie das Gerät immer, bevor Sie es verwenden. Lagern Sie das Gerät an einem trockenen, kühlen Ort. Setzen Sie das Gerät weder Regen noch nassen Bedingungen aus. Wischen Sie das Gehäuse regelmäßig mit Spülmittel oder einem feuchten Tuch mit Spülmittel ab. Verwenden Sie keine Lösungsmittel zur Reinigung des Geräts. Schützen Sie das Instrument vor plötzlichen Stößen und anderen mechanischen Belastungen. Verwenden Sie nur Zubehör und Ersatzteile für dieses Gerät, die den technischen Spezifikationen entsprechen. Falls Teile des Gerätes oder Batterien verschluckt werden, suchen Sie unverzüglich einen Arzt auf.

Sicherheitshinweise zum Umgang mit Batterien

Immer die richtige, für den beabsichtigten Einsatz am besten geeignete Batteriegröße und -art erwerben. Stets alle Batterien gleichzeitig ersetzen. Alte und neue Batterien oder Batterien verschiedenen Typs nicht mischen. Batteriekontakte und Kontakte am Instrument vor Installation der Batterien reinigen. Beim Einlegen der Batterien auf korrekte Polung (+ und -) achten. Batterien entnehmen, wenn das Instrument für einen längeren Zeitraum nicht benutzt werden soll. Verbrauchte Batterien umgehend entnehmen. Batterien nicht kurzschließen, um Hitzeentwicklung, Auslaufen oder Explosionen zu vermeiden. Batterien dürfen nicht zum Wiederbeleben erwärmt werden. Batterien nicht öffnen. Instrumente nach Verwendung ausschalten. Batterien für Kinder unzugänglich aufbewahren, um Verschlucken, Ersticken und Vergiftungen zu vermeiden. Entsorgen Sie leere Batterien gemäß den einschlägigen Vorschriften.

Ermenrich Garantie

Produkte von Ermenrich mit Ausnahme von Zubehör haben eine **5-jährige Garantie** auf Material- und Verarbeitungsfehler. Für sämtliches Ermenrich-Zubehör gilt eine **2-jährige Garantie** ab Kaufdatum im Einzelhandel auf Material- und Verarbeitungsfehler. Die Garantie berechtigt in Ländern, in denen Levenhuk mit einer Niederlassung vertreten ist, zu Reparatur oder Austausch von Ermenrich-Produkten, sofern alle Garantiebedingungen erfüllt sind.

Für weitere Einzelheiten besuchen Sie bitte unsere Website: de.levenhuk.com/garantie

Bei Problemen mit der Garantie, oder wenn Sie Unterstützung bei der Verwendung Ihres Produkts benötigen, wenden Sie sich an die lokale Levenhuk-Niederlassung.

ES Comprobador de resistencia a tierra Ermenrich Ping ET60

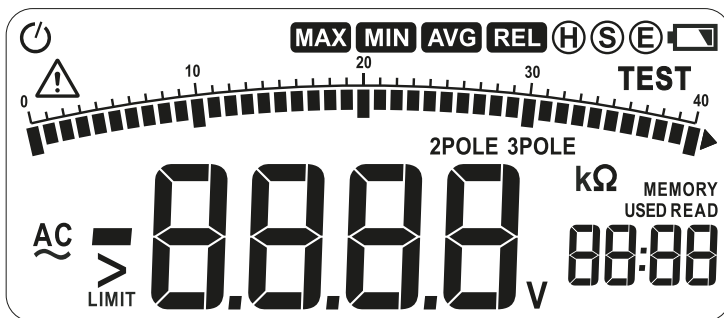
Lea atentamente las instrucciones de seguridad y la guía del usuario antes de utilizar este producto. **Mantener fuera del alcance de los niños.** Utilice el dispositivo solo como se especifica en la guía del usuario.

El kit incluye: comprobador de resistencia a tierra, 3 cables de prueba, 2 picas de tierra auxiliares, estuche, guía del usuario y garantía.

Primeros pasos

- Desatornille los tornillos de la tapa del compartimento para pilas y retire la tapa.
- Inserte 8 pilas AA de acuerdo con la polaridad correcta.
- Vuelva a colocar la tapa del compartimento para pilas y apriete los tornillos.
- Utilice el interruptor giratorio (7) para encender el dispositivo y para seleccionar el modo de funcionamiento deseado. Para apagar el dispositivo, gire el interruptor giratorio (7) hacia la posición **OFF** (Apagado).

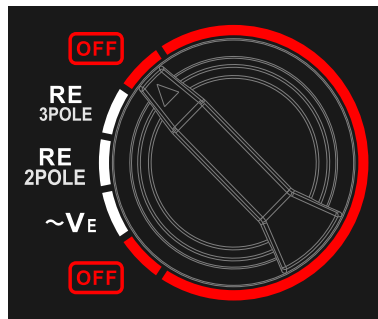
Pantalla



Símbolo	Descripción
⏻	Apagado automático
MAX	Valor máximo
MIN	Valor mínimo
AVG	Valor promedio
REL	Valor relativo
Ⓜ Ⓢ ⓔ	Símbolo de identificación del terminal
🔋	Indicador de carga de pila baja
TEST	Medición
MEMORY	Modo de memoria
READ	Modo lectura
USED	La memoria contiene datos.
>	Símbolo "Mayor que"
LIMIT	Límite excedido

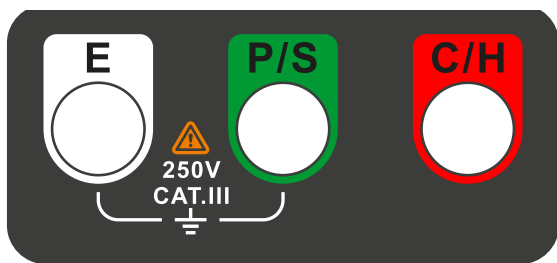
AC	Símbolo de alimentación de CA
V	Unidades de tensión
2POLE	El método bipolar se utiliza para medir la resistencia del suelo.
3POLE	El método tripolar se utiliza para medir la resistencia de tierra.
kΩ	Unidad de medida de la resistencia de aislamiento
⚠	El usuario debe consultar las instrucciones de seguridad y la guía del usuario.

Interruptor giratorio



Posición	Función
OFF	Apagar
RE 3POLE	Medición de resistencia con el método tripolar
RE 2POLE	Medición de resistencia con el método bipolar
~V _E	Medición de voltaje de CA

Terminal de entrada



Terminal	Descripción
E	Se utiliza para conectar a la varilla de conexión a tierra
P/S	Se utiliza para conectar al poste de conexión a tierra
C/H	Se utiliza para conectar a un poste de conexión a tierra adicional (método tripolar)

Instrucciones de seguridad

¡ATENCIÓN! Este dispositivo solo debe ser manejado por un especialista cualificado.
(Un especialista cualificado es una persona cuya competencia está oficialmente confirmada por los documentos pertinentes, que posee los conocimientos y la experiencia necesarios para trabajar de forma segura con este dispositivo y que está autorizada a trabajar con circuitos con la clase de tensión adecuada).

El uso de este dispositivo requiere el cumplimiento de todas las leyes y normas de seguridad aplicables. Durante el funcionamiento, algunas piezas del comprobador están energizadas con un nivel de tensión peligroso. El incumplimiento de las instrucciones de seguridad puede provocar lesiones personales graves y daños en el equipo.

El dispositivo está diseñado de acuerdo con las normas de seguridad de la norma internacional de seguridad eléctrica EN61010-1; Cat. III, 1000 V; Cat. IV, 600 V para instrumentos de prueba electrónicos. Para evitar descargas eléctricas o lesiones personales, siga estrictamente estas precauciones de seguridad:

- No utilice el dispositivo en circuitos donde la tensión a tierra exceda los 300 V CC o CA.
- No conecte el cable de prueba ni la clavija de conexión a tierra si la superficie del instrumento o sus manos están mojadas.
- No toque el cable de prueba ni la clavija de conexión a tierra mientras realiza la medición.
- Extrema las precauciones cuando mida tensiones superiores a 30 V CA (RMS), 42 V CA (pico) o 60 V CC, ya que pueden poner en peligro su vida.
- Utilice únicamente puntas de prueba que funcionen correctamente y cables de prueba con aislamiento intacto. Mantenga los dedos detrás de las protecciones de seguridad de las sondas.
- No utilice el dispositivo en entornos con gases explosivos, vapores o humedad elevada.
- Desconecte los cables de prueba antes de abrir el compartimento de las pilas. No utilice el dispositivo cuando esté desmontado.

- No abra el dispositivo. No intente nunca utilizar el dispositivo si está dañado o tiene componentes eléctricos dañados.
- No conecte el dispositivo a tierra cuando realice mediciones. Evite el contacto con posibles fuentes de tierra.
- Respete las normas de seguridad locales y nacionales. Utilice equipos de protección individual cuando trabaje con piezas bajo tensión.

Funciones principales

Función de memoria de resultados de medición

El dispositivo es capaz de almacenar hasta 100 registros de medición. Estos datos se conservarán incluso si se apaga la alimentación. Pulse el botón **MEMO** (10) para guardar los resultados de medición. Cuando se hayan guardado 100 registros, el registro histórico más reciente sobrescribirá el más antiguo.

Ver los resultados de medición guardados

Pulse el botón **READ** (9) para acceder al modo de visualización de datos. El símbolo *READ* aparecerá en la pantalla. Si hay datos en la celda de memoria actual, también aparecerá el símbolo *USED*.

Utilice los botones (5) o (6) para navegar por las celdas de memoria del dispositivo.

En el modo de visualización de datos, pulse el botón **CLR** (8) y borre los datos de la celda de memoria actual.

Pulse el botón **READ** (9) para salir del modo.

Medición de valor relativo

Pulse el botón **REL** ▼ (6) para entrar en el modo de medición relativa. El símbolo *REL* aparecerá en la pantalla. La lectura actual se almacena en la memoria como valor de referencia. Posteriormente, la pantalla mostrará la diferencia entre el valor medido y el de referencia, es decir, $Lectura\ actual = Valor\ medido - Valor\ de\ referencia$.

Pulse el botón **REL** ▼ (6) para salir del modo.

■ El modo de medición relativa no está disponible cuando se mide la resistencia de tierra, en los modos de visualización y ahorro, o cuando la lectura actual supera el valor límite.

Valores máximo, mínimo y medio

Pulse el botón **MAX/MIN/AVG** (4) para entrar en el modo de visualización de valores extremos y medios. El símbolo *MAX* aparecerá arriba en la pantalla y la pantalla mostrará el valor máximo para la sesión de medición actual. Pulse de nuevo el botón **MAX/MIN/AVG** (4) para visualizar el valor mínimo (símbolo *MIN* en la pantalla). Pulse el botón **MAX/MIN/AVG** (4) una vez más para mostrar el valor medio (símbolo *AVG* en la pantalla).

Mantenga pulsado el botón **MAX/MIN/AVG** (4) durante 3 segundos para salir del modo.

Iluminación de fondo

Pulse el botón ☀▲ (5) para encender/apagar la luz de fondo.

Apagado automático

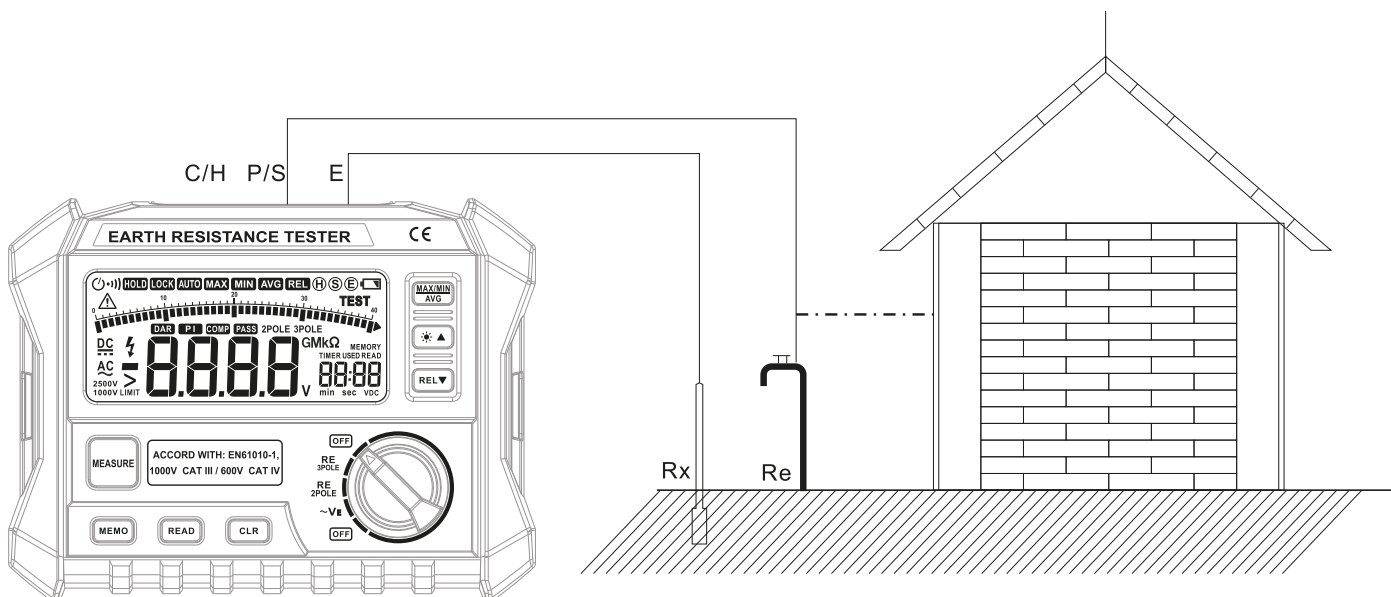
La función de apagado automático está activada por defecto (se muestra el símbolo ⏻). Transcurridos 10 minutos sin pulsar ninguna tecla, el dispositivo se apagará automáticamente para ahorrar energía de la batería. Sonará un pitido antes de que el dispositivo se apague. Pulse cualquier botón para activar el dispositivo.

Para cancelar la función de apagado automático, mantenga pulsado el botón ☀▲ (5) al encender el dispositivo. El símbolo ⏻ no se muestra cuando se cancela la función de apagado automático.

Modo de medición

Medición de la tensión relativa a tierra

Gire el conmutador de perilla (7) a la posición $\sim V_E$ e inserte los cables de prueba en los terminales **E** y **P/S**. Conecte los otros extremos de los cables en paralelo a la fuente de tensión o carga a medir. El resultado de la medición se mostrará en la pantalla.



Medición de resistencia con el método bipolar

Este método no requiere el uso de un electrodo de tierra auxiliar. Como electrodo auxiliar de puesta a tierra se utiliza un electrodo de puesta a tierra existente con una resistencia de puesta a tierra mínima conocida, por ejemplo, tuberías metálicas en el suelo, la puesta a tierra general de la red eléctrica o un pararrayos del edificio.

1. Medición de la tensión de tierra

Antes de medir la resistencia de tierra, es necesario medir la tensión a tierra (véase el apartado "Medición de la tensión relativa a tierra"). Si hay tensión y es superior a 10 V, la medición de la resistencia a tierra contendrá un gran error. Desconecte la alimentación del objeto a medir y realice la medición después de reducir la tensión a tierra.

2. Medición de la resistencia de tierra

Conecte los cables de prueba negro y verde a los terminales **E** y **P/S**, respectivamente. Gire el interruptor giratorio (7) a la posición **RE 2POLE** y conecte el dispositivo al objeto que se está midiendo como se muestra en el diagrama anterior. Pulse el botón **MEASURE** (11) para iniciar una medición. La luz del botón **MEASURE** (11) comenzará a parpadear. Cuando finalice la medición, sonará un pitido y la luz del botón se apagará. El valor **Re** medido aparecerá en la pantalla.

! Si el valor de medición supera el límite, la pantalla mostrará **> LIMIT 4000 Ω** (la resistencia medida supera los 4000 Ω), indicando que la resistencia auxiliar de tierra es demasiado alta.

3. Cálculo del valor real de la resistencia de tierra

El valor medido **Re** es la suma de la resistencia auxiliar de tierra **re** y la resistencia verdadera de tierra **Rx**.

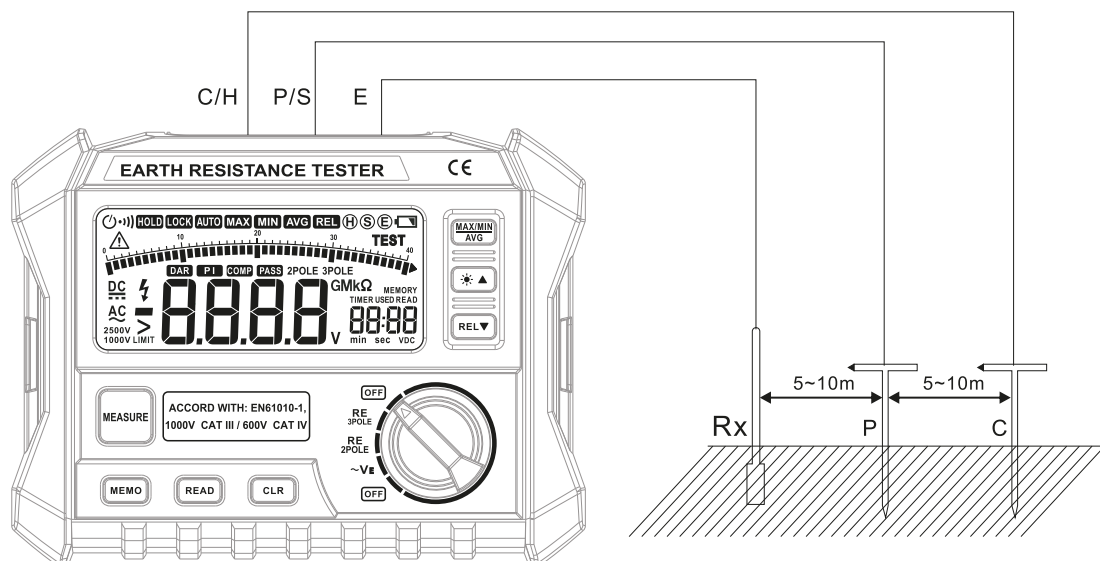
Por lo tanto, **Rx** (resistencia de tierra verdadera) = **Re** (valor medido) – **re** (resistencia de tierra auxiliar).

Medición de la resistencia de tierra por el método tripolar (mediciones precisas)

El método tripolar para medir la resistencia de tierra es el método de diferencia de potencial. El método de diferencia de potencial se basa en el cálculo de la resistencia de puesta a tierra **Rx** a partir de la caída de potencial **V** entre el electrodo de tierra **E** medido y el electrodo de potencial **P/S** cuando fluye corriente desde el dispositivo hasta el electrodo de corriente **C/H**.

1. Medición de la tensión de tierra

Antes de medir la resistencia de tierra, es necesario medir la tensión a tierra (véase el apartado "Medición de la tensión relativa a tierra"). Si hay tensión y es superior a 10 V, la medición de la resistencia a tierra contendrá un gran error. Desconecte la alimentación del objeto a medir y realice la medición después de reducir la tensión a tierra.



2. Medición de la resistencia de tierra

Coloque los electrodos de tierra auxiliares **P** y **C** en línea recta desde el electrodo de tierra que se está midiendo a una distancia de 5-10 m entre sí, como se muestra en el diagrama anterior. Conecte los cables de prueba negro, rojo y verde a los terminales **E**, **P/S** y **C/H**, respectivamente. Gire el interruptor giratorio (7) a la posición **RE 3POLE** (método tripolar). Pulse el botón **MEASURE** (11) para iniciar una medición. La luz del botón **MEASURE** (11) comenzará a parpadear. Cuando finalice la medición, sonará un pitido y la luz del botón se apagará. El valor **Rx** medido aparecerá en la pantalla.

! Los electrodos auxiliares deben introducirse lo más profundamente posible en suelo húmedo. Si el suelo está seco, rocoso o arenoso, humedézcalo con agua en el lugar donde se introduzcan los electrodos.

! Cuando realice mediciones en hormigón, humedezca los electrodos auxiliares con agua o coloque toallas húmedas sobre ellos.

! Si el valor medido supera el límite, la pantalla mostrará **> LIMIT 4000 Ω** (la resistencia medida supera los 4000 Ω), lo que indica que la resistencia del electrodo auxiliar de tierra **C** es demasiado alta. Compruebe las conexiones de los cables. Los cables enredados o en contacto pueden provocar un error de medición. Antes de medir, asegúrese de que los cables estén separados.

! Si la resistencia de los electrodos auxiliares es alta, el resultado de la medición contendrá un gran error. Para obtener mediciones más precisas, introduzca los electrodos **P** y **C** en las zonas más húmedas del suelo y asegúrese de que todas las conexiones son seguras.

Especificaciones

Resistencia de tierra, rango 1	0-29,99 Ω ±(2%+6)
Resistencia de tierra, rango 2	30-99,9 Ω ±(3%+3)
Resistencia de tierra, rango 3	100-999 Ω ±(3%+3)

Resistencia de tierra, rango 4	1,00–4,00 kΩ ±(3%+3)
Voltaje de tierra	0–200 V (50–60 Hz) ±(1%+5)
Intervalo de temperatura de funcionamiento	0... +40 °C
Intervalo de temperatura de almacenamiento	-10... +50 °C
Fuente de alimentación	8 pilas alcalinas AA (1,5 V)
Calificación de seguridad	EN61010-1; Cat. III, 1000 V; Cat. IV, 600 V

El fabricante se reserva el derecho de realizar cambios en la gama de productos y en las especificaciones sin previo aviso.

Cuidado y mantenimiento

Pruebe siempre el dispositivo antes de usarlo. Guarde el dispositivo en un lugar fresco y seco. No exponga el dispositivo a la lluvia ni a condiciones húmedas. Limpie el cuerpo regularmente con detergente o un paño húmedo con detergente. No utilice disolvente para limpiar el dispositivo. Proteja el dispositivo frente a los golpes y una fuerza mecánica excesiva. Utilice únicamente accesorios y repuestos para este dispositivo que cumplan con las especificaciones técnicas. Si se ingiere una pieza del dispositivo o una pila, busque atención médica de inmediato.

Instrucciones de seguridad para las pilas

Compre siempre las pilas del tamaño y grado indicado para el uso previsto. Reemplace siempre todas las pilas al mismo tiempo. No mezcle pilas viejas y nuevas, ni pilas de diferentes tipos. Limpie los contactos de las pilas y del instrumento antes de instalarlas. Asegúrese de instalar las pilas correctamente según su polaridad (+ y -). Quite las pilas si no va a utilizar el instrumento durante un periodo largo de tiempo. Retire lo antes posible las pilas agotadas. No cortocircuite nunca las pilas ya que podría aumentar su temperatura y podría provocar fugas o una explosión. Nunca caliente las pilas para intentar reavivarlas. No intente desmontar las pilas. Recuerde apagar el instrumento después de usarlo. Mantenga las pilas fuera del alcance de los niños para eliminar el riesgo de ingestión, asfixia o envenenamiento. Deseche las pilas usadas tal como lo indiquen las leyes de su país.

Garantía Ermenrich

Los productos de Ermenrich, excepto los accesorios, tienen una **garantía de 5 años** contra defectos en materiales y mano de obra. Todos los accesorios Ermenrich están garantizados contra defectos de materiales y de mano de obra durante **2 años** a partir de la fecha de compra. La garantía incluye la reparación o sustitución gratuita del producto Ermenrich en cualquier país en el que haya una oficina Levenhuk si se reúnen todas las condiciones de la garantía.

Para más detalles visite nuestra página web: es.levenhuk.com/garantia

En caso de problemas con la garantía o si necesita ayuda en el uso de su producto, contacte con su oficina de Levenhuk más cercana.

HU Ermenrich Ping ET60 földelési ellenállás-vizsgáló

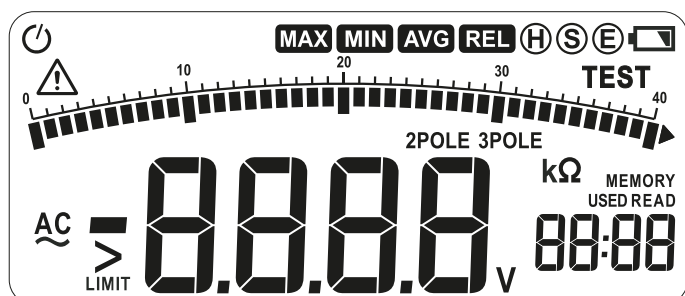
A termék használata előtt figyelmesen olvassa végig a biztonsági utasításokat és a használati útmutatót. **Tartsa gyermekektől elzárva.** Kizárólag a használati útmutatóban leírtak szerint használja az eszközt.

A készlet tartalma: földelési ellenállás-vizsgáló, tesztvezetékek (3 db), kiegészítő földelőpálcák (2 db), tok, használati útmutató és garanciajegy.

Első lépések

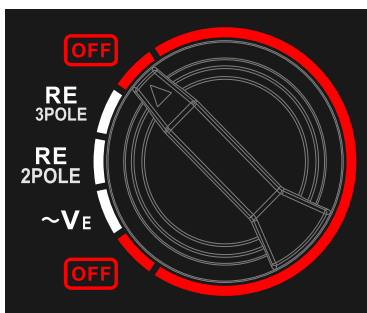
- Csavarja ki az elemtartó rekesz fedelének csavarjait, és vegye le a fedelet.
- A polaritásnak megfelelően helyezzen be 8 darab AA elemet.
- Helyezze vissza az elemtartó rekesz fedelét, és húzza meg a csavarokat.
- A forgókapcsoló (7) segítségével bekapcsolhatja az eszközt, valamint kiválaszthatja a megfelelő üzemmódot. Az eszköz kikapcsolásához fordítsa el a forgókapcsolót (7) az **OFF (Ki)** állásba.

Kijelző



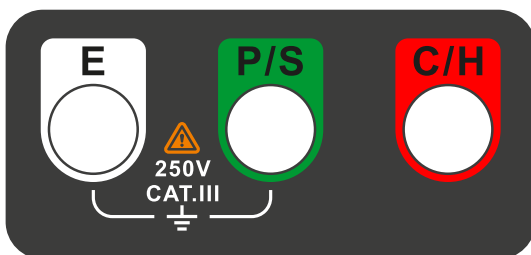
Szimbólum	Leírás
	Automatikus kikapcsolás
MAX	Maximális érték
MIN	Minimális érték
AVG	Átlagérték
REL	Relatív érték
	Csatlakozóazonosító szimbólum
	Alacsony töltésszint jelzése
TEST	Mérés
MEMORY	Memória mód
READ	Olvasási mód
USED	A memóriában adatok találhatóak.
>	"Nagyobb mint" szimbólum
LIMIT	Határérték túllépve
	AC tápellátás jel
V	Feszültség egységek
2POLE	A rendszer a kétpólusú módszert használja a földelési ellenállás mérésére.
3POLE	A rendszer a hárompólusú módszert használja a földelési ellenállás mérésére.
kΩ	A szigetelési ellenállás mértékegysége
	A felhasználónak el kell olvasnia a biztonsági utasításokat és a használati útmutatót.

Forgókapcsoló



Pozíció	Funkció
OFF	Kikapcsolás
RE 3POLE	Ellenállásmérés a hárompólusú módszer segítségével
RE 2POLE	Ellenállásmérés a kétpólusú módszer segítségével
~VE	Váltóáramú (AC) feszültség mérése

Bemeneti csatlakozó



Csatlakozó	Leírás
E	A földelőpálcához való csatlakoztatásra szolgál
P/S	A földelőpólushoz való csatlakoztatásra szolgál
C/H	További földelőpólushoz való csatlakoztatásra szolgál (hárompólusú módszer)

Biztonsági utasítások

FIGYELEM! Ezt az eszközt csak képzett szakembernek szabad használnia.

(A képzett szakember olyan személy, akinek a kompetenciáját a releváns dokumentumokkal hivatalosan igazolták, a jelen eszközzel való biztonságos munkavégzéshez szükséges ismeretekkel és tapasztalattal rendelkezik, és jogosult a megfelelő feszültségosztályú áramkörökkel dolgozni.)

Ezt az eszközt csak az összes vonatkozó törvény és biztonsági előírás betartása mellett szabad használni. Működés közben a vizsgálóeszköz némely részei veszélyes szintű feszültség alá kerülnek. A biztonsági utasítások be nem tartása súlyos személyi sérülést és az eszköz károsodását okozhatja.

Az eszközt az EN 61010-1 nemzetközi elektromos biztonsági szabvány elektronikus vizsgálóműszerekre vonatkozó biztonsági követelményeinek (III. kat., 1000 V; IV. kat., 600 V) megfelelően tervezték. Egy esetleges áramütés vagy személyi sérülés elkerülése érdekében szigorúan tartsa be az alábbi biztonsági óvintézkedéseket:

- Ne használja az eszközt olyan körökön, ahol a földeléshez képesti feszültség meghaladja a 300 V egyenfeszültséget (DC) vagy váltakozófeszültséget (AC).
- Ha a műszer felülete vagy az Ön keze nedves, ne csatlakoztassa se a tesztvezetéket, se a földelőrudat.
- Mérés közben ne érintse meg se a tesztvezetéket, se a földelőrudat.
- A 30 V AC (RMS), 42 V AC (csúcs) vagy 60 V DC feletti feszültségmérések során rendkívüli óvatossággal járjon el, mert ezek életveszélyesek.
- Csak megfelelően működő szondákat és ép szigetelésű tesztvezetékeket használjon. Ujjait tartsa a szondákon található biztonsági védőelemek mögött.
- Ne használja az eszközt olyan helyen, ahol robbanásveszélyes gázok vagy gőzök vannak jelen, vagy magas a páratartalom.
- Az elemtartó rekesz kinyitása előtt válassza le a tesztvezetékeket. Ne használja az eszközt szétszerelt állapotban.
- Ne nyissa fel az eszközt. Soha ne próbáljon sérült eszközt, vagy olyan eszközt használni, amelynek az elektromos alkatrészei sérültek!
- Mérések végzése közben ne földelje magát. Ne érintkezzen lehetséges földforrásokkal.
- Tartsa be a helyi és nemzeti biztonsági előírásokat. Használjon egyéni védőeszközöket, amikor szabadon álló, feszültség alatt lévő részekkel dolgozik.

Fő funkciók

Mérési eredmények eltárolási funkciója

A készülék legfeljebb 100 mérési bejegyzést képes tárolni. Ezek az adatok akkor is megmaradnak, ha a berendezés ki van kapcsolva. Nyomja meg a **MEMO** gombot (10) a mérési eredmények mentéséhez. Miután az elmentett bejegyzések száma elérte a 100-at, az újonnan elmenteni kívánt bejegyzés felül fogja írni a legrégebbit.

Elmentett mérési eredmények megtekintése

Nyomja meg a **READ** gombot (9) az adatmegtekintési módba lépéshez. A kijelzőn megjelenik a **READ** szimbólum. Ha az aktuális memóriacellában található adat, a **USED** szimbólum is megjelenik.

Az (5) és a (6) gomb használatával navigálhat az eszköz memóriacelláin belül.

Az adatmegtekintési módban nyomja meg a **CLR** gombot (8), és törölje az adatot az aktuális memóriacellából.

Nyomja meg a **READ** (9) gombot, ha szeretne kilépni ebből a módból.

Relatív érték mérése

Nyomja meg a **REL** ▼ gombot (6) a relatív mérési módba lépéshez. A kijelzőn megjelenik a **REL** szimbólum. Az aktuálisan leolvasott érték referenciaértékként eltárolódik a memóriában. Ezt követően a kijelzőn megjelenik a mért érték és a referenciaérték közötti különbség, azaz, *Aktuálisan leolvasott érték = mért érték – referenciaérték.*

Nyomja meg a **REL** ▼ (6) gombot, ha szeretne kilépni ebből a módból.

! A relatív mérési mód nem érhető el földelési ellenállás mérések, megtekintési és mentési módban, és olyankor sem, amikor az aktuálisan leolvasott érték meghaladja a határértéket.

Maximális, minimális és átlagértékek

A szélső- és átlagértékek kijelzési módjába történő belépéshez nyomja meg a **MAX/MIN/AVG** gombot (4). A **MAX** szimbólum megjelenik a kijelzőn, és megjelenik az aktuális mérési munkamenetre vonatkozó maximális érték. A minimális érték megjelenítéséhez (**MIN** szimbólum a képernyőn) nyomja meg újra a **MAX/MIN/AVG** gombot (4). Az átlagérték megjelenítéséhez (**AVG** szimbólum a képernyőn) nyomja meg még egyszer a **MAX/MIN/AVG** gombot (4).

Nyomja meg és 3 másodpercig tartsa nyomva a **MAX/MIN/AVG** gombot (4), ha szeretne kilépni ebből a módból.

Háttérvilágítás

A háttérvilágítás be-/kikapcsolásához nyomja meg a ☀▲ gombot (5).

Automatikus kikapcsolás

Az automatikus kikapcsolási funkció alapértelmezés szerint aktív (a(z) ⏻ szimbólum látható). Ha nem nyom meg semmilyen gombot, az eszköz az energiatakarékos használat érdekében 10 perc után automatikusan kikapcsolódik. Egy hangjelzés hallható az eszköz kikapcsolódása előtt. Az eszköz aktiválásához nyomja meg bármelyik gombot.

Az automatikus kikapcsolás funkció letiltásához nyomja meg és tartsa lenyomva a ☀▲ gombot (5) az eszköz bekapcsolásakor.

A(z) ⏻ szimbólum nem jelenik meg, ha az automatikus kikapcsolás funkció letiltották.

Mérési mód

Földeléshez viszonyított feszültségmérés

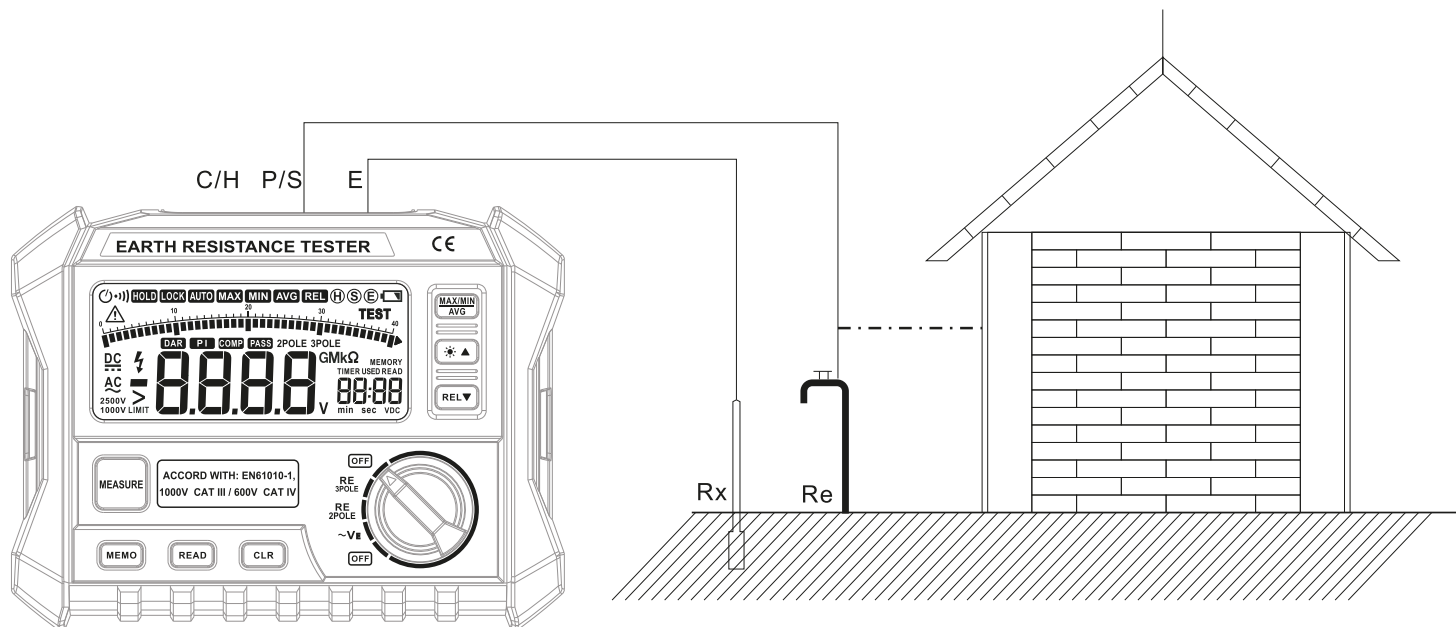
Fordítsa a forgókapcsolót (7) a ~VE állásba, és csatlakoztassa a tesztvezetékeket az **E** és **P/S** csatlakozókba. Csatlakoztassa párhuzamosan a vezetékek másik végét a feszültségforráshoz vagy a mérendő fogyasztóhoz. A mérési eredmény meg fog jelenni a kijelzőn.

Ellenállásmérés a kétpólusú módszer segítségével

Ehhez a módszerhez nem kell kiegészítő földelőelektrodát használni. Egy meglévő, ismert minimális földelési ellenállású földelőelektrodát kell használni kiegészítő földelőelektrodaként (pl. földben lévő fémcsőveket, az elektromos hálózat általános földelését, vagy az épület egyik villámhárítóját).

1. Földelési feszültség mérése

A földelési ellenállás mérése előtt meg kell mérni a földeléshez képesti feszültséget (lásd a "Földeléshez viszonyított feszültségmérés" szakaszt). Ha feszültség van jelen, és a mértéke meghaladja a 10 V-ot, a földelési ellenállás mérése nagy hibát fog tartalmazni. Kapcsolja ki a mérendő objektum áramellátását, csökkentse a földelésen lévő feszültséget, majd végezze el a mérést.



2. Földelési ellenállás mérése

Csatlakoztassa a fekete és a zöld tesztvezetékét az E és a P/S csatlakozóhoz. Fordítsa a forgókapcsolót (7) a RE 2POLE állásba, és csatlakoztassa az eszközt a mérendő objektumhoz a fenti ábrán látottak szerint. Nyomja meg a MEASURE gombot (11) egy mérés elindításához. A MEASURE gomb (11) lámpája elkezd villogni. Amikor a mérés befejeződött, egy hangjelzés lesz hallható, és a gomb lámpája kialszik. A kijelzőn megjelenik a mért R_e érték.

Ha a mért érték meghaladja a határértéket, a kijelzőn a $> LIMIT 4000 \Omega$ (A mért ellenállás meghaladja a 4000Ω -t) lesz látható, ezzel jelezve, hogy a kiegészítő földelési ellenállás túl magas.

3. A valós földelésiellenállás-érték kiszámítása

Az R_e mért érték a kiegészítő földelési ellenállás (r_e) és a valós földelési ellenállás (R_x) összege. Ebből kifolyólag R_x (valós földelési ellenállás) = R_e (mért érték) – r_e (kiegészítő földelési ellenállás).

A földelési ellenállás mérése a hárompólusú módszer segítségével (pontos mérések)

A földelési ellenállás mérésére szolgáló hárompólusú módszer nem más, mint a potenciálkülönbség módszer. A potenciálkülönbség módszer alapja a földelési ellenállás (R_x) kiszámítása a mért földelési elektróda (E) és a potenciálektróda P/S közötti potenciálcsökkenésből (V), amikor az eszközből áram folyik az áramelektroda (C/H) felé.

1. Földelési feszültség mérése

A földelési ellenállás mérése előtt meg kell mérni a földeléshez képesti feszültséget (lásd a "Földeléshez viszonyított feszültségmérés" szakaszt). Ha feszültség van jelen, és a mértéke meghaladja a 10 V-ot, a földelési ellenállás mérése nagy hibát fog tartalmazni. Kapcsolja ki a mérendő objektum áramellátását, csökkentse a földelésen lévő feszültséget, majd végezze el a mérést.

2. Földelési ellenállás mérése

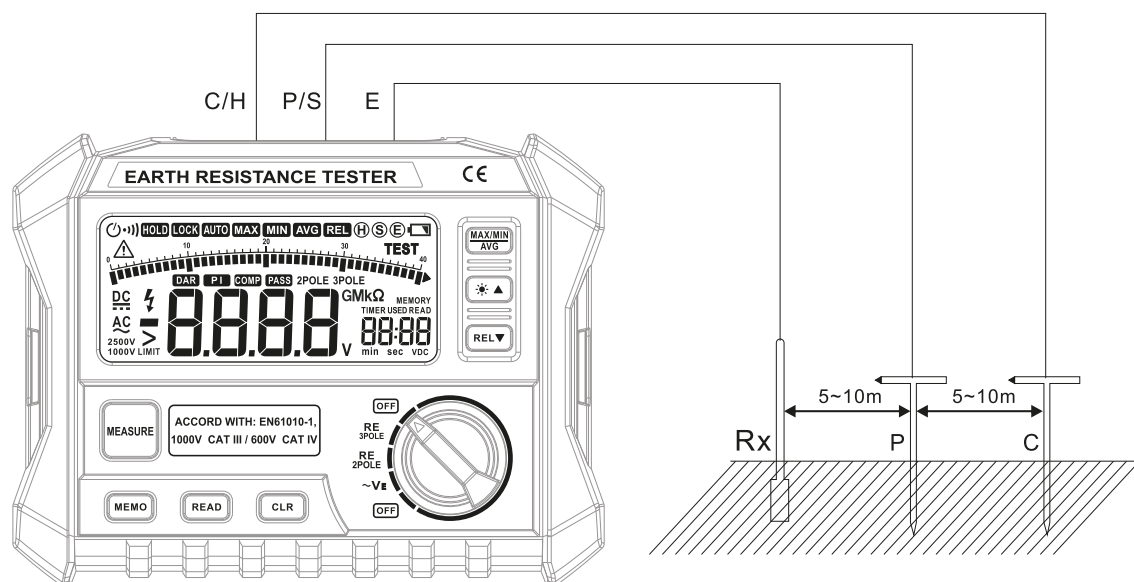
Vezesse el a P és C kiegészítő földelőelektrodát egyenes vonalban a mérendő földelőelektrodától 5–10 m távolságra a fenti ábra szerint. Csatlakoztassa a fekete, a piros és a zöld tesztvezetékét az E, a P/S és a C/H csatlakozóhoz. Fordítsa a forgókapcsolót (7) a RE 3POLE (Hárompólusú módszer) állásba. Nyomja meg a MEASURE gombot (11) egy mérés elindításához. A MEASURE gomb (11) lámpája elkezd villogni. Amikor a mérés befejeződött, egy hangjelzés lesz hallható, és a gomb lámpája kialszik. A kijelzőn megjelenik a mért R_x érték.

A kiegészítő elektrodákat a lehető legmélyebbre kell bevezetni a nedves talajba. Száraz, köves vagy homokos talaj esetén nedvesítse meg vízzel a talajt az elektrodák bevezetési helyén.

Betonon történő mérés esetén nedvesítse meg a kiegészítő elektrodákat vízzel, vagy tegyen rájuk nedves törülközőt.

Ha a mért érték meghaladja a határértéket, a kijelzőn a $> LIMIT 4000 \Omega$ (A mért ellenállás meghaladja a 4000Ω -t) lesz látható, ezzel jelezve, hogy a kiegészítő földelőelektroda (C) ellenállása túl magas. Ellenőrizze a vezetékcsatlakozásokat. Az egymásba gabalyodott vagy egymással érintkező vezetékek mérési hibát eredményezhetnek. A mérés előtt győződjön meg róla, hogy a vezetékek megfelelően elkülönülnek egymástól.

Ha a kiegészítő elektrodák ellenállása magas, a mérési eredmény nagy hibát fog tartalmazni. A pontosabb mérések érdekében a talaj legnedvesebb területeibe vezesse be a P és C elektrodákat, és győződjön meg róla, hogy minden csatlakozás stabil.



Műszaki adatok

Földelési ellenállás tartománya 1	0–29,99 Ω ±(2%+6)
Földelési ellenállás tartománya 2	30–99,9 Ω ±(3%+3)
Földelési ellenállás tartománya 3	100–999 Ω ±(3%+3)
Földelési ellenállás tartománya 4	1,00–4,00 kΩ ±(3%+3)
Földelési feszültség	0–200 V (50–60 Hz) ±(1%+5)
Üzemi hőmérséklet-tartomány	0... +40 °C
Tárolási hőmérséklet-tartomány	–10... +50 °C
Tápellátás	8 db AA alkáli elem (1,5 V)
Biztonsági minősítés	EN 61010-1; III. kat., 1000 V; IV. kat., 600 V

A gyártó fenntartja magának a jogot a termékkinálat és a műszaki paraméterek előzetes értesítés nélküli módosítására.

Ápolás és karbantartás

Használat előtt mindig tesztelje az eszközt. Az eszközt száraz, hűvös helyen kell tárolni. Az eszközt védje az esőtől és a nedves környezettől. Rendszeresen törölje át a készüléket tisztítószerezrel vagy egy tisztítószerezrel átitatott nedves ruhával. Ne használjon oldószert az eszköz megtisztítására. Óvja az eszközt a hirtelen behatásoktól és a túlzott mechanikus erőhatásoktól. Csak olyan tartozékokat és pótalkatrészeket használjon ehhez az eszközhöz, amelyek megfelelnek a műszaki adatoknak. Ha az eszköz valamely alkatrészét vagy az elemét lenyelik, akkor azonnal kérjen orvosi segítséget.

Az elemekkel kapcsolatos biztonsági intézkedések

Mindig a felhasználásnak legmegfelelőbb méretű és fokozatú elemet vásárolja meg. Elemcsere során mindig az összes elemet egyszerre cserélje ki; ne keverje a régi elemeket a frissekkel, valamint a különböző típusú elemeket se keverje egymással össze. Az elemek behelyezése előtt tisztítsa meg az elemek és az eszköz egymással érintkező részeit. Győződjön meg róla, hogy az elemek a pólusokat tekintve is helyesen kerülnek az eszközbe (+ és –). Amennyiben az eszközt hosszabb ideig nem használja, akkor távolítsa el az elemeket. A lemerült elemeket azonnal távolítsa el. Soha ne zárja rövidre az elemeket, mivel így azok erősen felmelegedhetnek, szivárogni kezhetnek vagy felrobbanhatnak. Az elemek élettartamának megnöveléséhez soha ne kísérelje meg felmelegíteni azokat. Ne bontsa meg az akkumulátorokat. Használat után ne felejtse el kikapcsolni az eszközt. Az elemeket tartsa gyermekektől távol, megelőzve ezzel a lenyelés, fulladás és mérgezés veszélyét. A használt elemeket az Ön országában érvényben lévő jogszabályoknak megfelelően adhatja le.

Ermenrich szavatosság

Az Ermenrich termékekre, a hozzátartozó kiegészítők kivételével, **5 év szavatosságot** biztosítunk anyag- és/vagy gyártási hibákra. Az Ermenrich-kiegészítőkhez a Levenhuk-vállalat a kiskereskedelmi vásárlás napjától számított **2 évig** érvényes szavatosságot nyújt az anyaghibák és/vagy a gyártási hibák vonatkozásában. Ha minden szavatossági feltétel teljesül, akkor a szavatosság értelmében bármely olyan országban kérheti az Ermenrich termék díjmentes javíttatását vagy cseréjét, ahol a Levenhuk vállalat fiókirodát üzemeltet.

További részletekért látogasson el weboldalunkra: hu.levenhuk.com/garancia

Amennyiben garanciális probléma lépne fel vagy további segítségre van szüksége a termék használatát illetően, akkor vegye fel a kapcsolatot a helyi Levenhuk üzlettel.

IT Tester di resistenza di terra Ermenrich Ping ET60

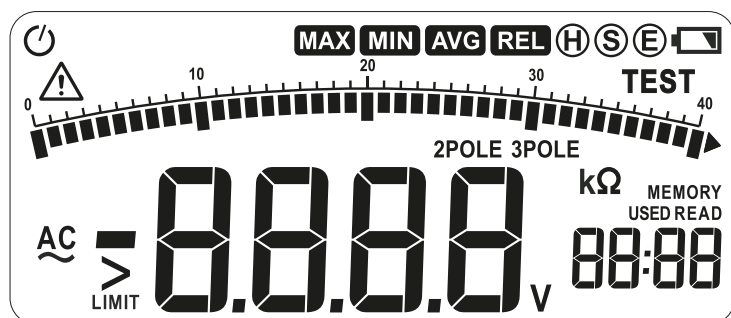
Leggere attentamente le istruzioni relative alla sicurezza e la guida all'utilizzo prima di usare questo prodotto. **Tenere lontano dai bambini.** Usare il dispositivo solamente per gli scopi specificati nella guida all'utilizzo.

Il kit include: tester di resistenza di terra, puntali (3 pz.), picchetti di messa a terra ausiliari (2 pz.), custodia, guida all'utilizzo e garanzia.

Guida introduttiva

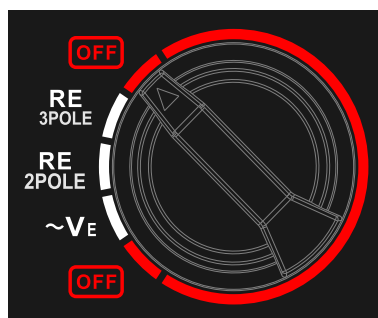
- Svitare le viti del coperchio del vano batterie e rimuovere il coperchio.
- Inserire 8 batterie AA secondo la corretta polarità.
- Riposizionare il coperchio del vano batterie e serrare le viti.
- Utilizzare l'interruttore a manopola (7) per accendere il dispositivo e selezionare la modalità di funzionamento richiesta. Per spegnere il dispositivo, ruotare l'interruttore a manopola (7) nella posizione OFF (Spento).

Display



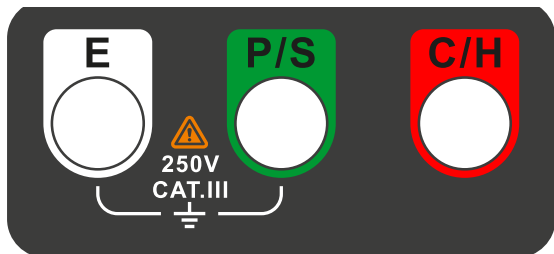
Simbolo	Descrizione
	Spegnimento automatico
MAX	Valore massimo
MIN	Valore minimo
AVG	Valore medio
REL	Valore relativo
(H) (S) (E)	Simbolo di identificazione terminale
	Indicatore di batteria scarica
TEST	Misurazione
MEMORY	Modalità memoria
READ	Modalità lettura
USED	La memoria contiene dati.
>	Simbolo "Maggiore di"
LIMIT	Limite superato
AC	Simbolo di alimentazione CA
V	Unità di tensione
2POLE	Il metodo bipolare viene utilizzato per misurare la resistenza di terra.
3POLE	Il metodo tripolare viene utilizzato per misurare la resistenza di terra.
kΩ	Unità di misurazione della resistenza di isolamento
	L'utilizzatore deve consultare le istruzioni di sicurezza e la guida all'utilizzo.

Interruttore a manopola



Posizione	Funzione
OFF	Spegnimento
RE 3POLE	Misurazione della resistenza utilizzando il metodo tripolare
RE 2POLE	Misurazione della resistenza utilizzando il metodo bipolare
~V _E	Misurazione della tensione CA

Terminale di ingresso



Terminale	Descrizione
E	Utilizzato per collegare l'asta di messa a terra
P/S	Utilizzato per collegare il polo di messa a terra
C/H	Utilizzato per il collegamento a un polo di messa a terra aggiuntivo (metodo tripolare)

Istruzioni di sicurezza

ATTENZIONE! Questo dispositivo deve essere utilizzato solo da uno specialista qualificato.

(Uno specialista qualificato è una persona la cui competenza è ufficialmente confermata da documenti pertinenti, che possiede le conoscenze e l'esperienza necessarie per lavorare in sicurezza con questo dispositivo ed è autorizzata a lavorare con circuiti con la classe di tensione appropriata.)

L'utilizzo di questo dispositivo richiede il rispetto di tutte le leggi e norme di sicurezza applicabili. Durante il funzionamento, alcune parti del tester sono sotto tensione con un livello di tensione pericoloso. La mancata osservanza delle istruzioni di sicurezza potrebbe causare gravi lesioni personali e il danneggiamento dell'apparecchiatura.

Il dispositivo è progettato secondo i requisiti di sicurezza della norma internazionale di sicurezza elettrica EN61010-1; Cat. III, 1000 V; Cat. IV, 600 V per strumenti di test elettronici. Per evitare la folgorazione o lesioni personali, seguire rigorosamente queste precauzioni di sicurezza:

- Non utilizzare il dispositivo su circuiti in cui la tensione a terra supera 300 V CC o CA.
- Non collegare il puntale o il pin di messa a terra se la superficie dello strumento o le mani sono bagnati.
- Non toccare il puntale o il pin di messa a terra durante la misurazione.
- Prestare la massima attenzione quando si misurano tensioni superiori a 30 V CA (RMS), 42 V CA (picco) o 60 V CC poiché è pericoloso per la vita.
- Utilizzare solo sonde e puntali correttamente funzionanti con isolamento intatto. Tenere le dita dietro le protezioni di sicurezza sulle sonde.
- Non utilizzare il dispositivo in ambienti con gas esplosivi, vapori o elevata umidità.
- Scollegare i puntali prima di aprire il vano batterie. Non utilizzare il dispositivo quando è smontato.
- Non aprire il dispositivo. Non tentare mai di far funzionare un dispositivo danneggiato o un dispositivo con parti elettriche danneggiate!
- Non collegarsi a terra durante le misurazioni. Evitare il contatto con possibili fonti terrestri.
- Seguire i regolamenti di sicurezza locali e nazionali. Utilizzare equipaggiamento di protezione individuale quando si lavora con parti esposte sotto tensione.

Funzioni principali

Funzione di memoria dei risultati di misurazione

Il dispositivo è in grado di memorizzare fino a 100 record di misurazioni. I dati saranno conservati anche se l'alimentazione è spenta.

Premere il pulsante **MEMO** (10) per salvare i risultati di misurazione. Quando sono stati salvati 100 record, il record appena salvato della cronologia sovrascriverà quello precedente.

Visualizza i risultati di misurazione salvati

Premere il pulsante **READ** (9) per accedere alla modalità di visualizzazione dati. Il simbolo **READ** apparirà sul display. Se nella cella di memoria corrente sono presenti dati, verrà visualizzato anche il simbolo **USED**.

Utilizzare i pulsanti (5) e (6) per navigare attraverso le celle di memoria del dispositivo.

In modalità di visualizzazione dati, premere il pulsante **CLR** (8) ed eliminare i dati dalla cella di memoria corrente.

Premere il pulsante **READ** (9) per uscire dalla modalità.

Misurazione del valore relativo

Premere il pulsante **REL** (6) ▼ (6) per accedere alla modalità di misurazione relativa. Il simbolo **REL** apparirà sul display. La lettura corrente viene archiviata in memoria come valore di riferimento. Successivamente, il display mostrerà la differenza tra i valori misurati e di riferimento, ovvero, *Letture corrente = Valore misurato - Valore di riferimento*.

Premere il pulsante **REL** ▼ (6) per uscire dalla modalità.

La modalità di misurazione relativa non è disponibile quando si misura la resistenza di terra, nelle modalità di visualizzazione e salvataggio o quando la lettura corrente supera il valore limite.

Valori massimi, minimi e medi

Premere il pulsante **MAX/MIN/AVG** (4) per accedere alla modalità di visualizzazione dei valori estremi e medi. Il simbolo **MAX** apparirà sul display e il display mostrerà il valore massimo per la sessione di misurazione corrente. Premere nuovamente il pulsante **MAX/MIN/AVG** (4) per visualizzare il valore minimo (simbolo **MIN** sullo schermo). Premere il pulsante **MAX/MIN/AVG** (4) ancora una volta per visualizzare il valore medio (simbolo **AVG** sullo schermo).

Tenere premuto il pulsante **MAX/MIN/AVG** (4) per 3 secondi per uscire dalla modalità.

Retroilluminazione

Premere il pulsante **☼▲** (5) per accendere/spengere la retroilluminazione.

Spegnimento automatico

La funzione di spegnimento automatico è attiva per impostazione predefinita (viene visualizzato il simbolo **⏻**). Dopo 10 minuti senza alcuna operazione con i tasti, il dispositivo si spegnerà automaticamente per risparmiare energia della batteria. Verrà emesso un segnale acustico prima dello spegnimento del dispositivo. Premere qualsiasi pulsante per attivare il dispositivo.

Per annullare la funzione di spegnimento automatico, tenere premuto il pulsante **☼▲** (5) quando si accende il dispositivo. Il simbolo **⏻** non viene visualizzato quando la funzione di spegnimento automatico viene annullata.

Modalità di misurazione

Misurazione della tensione rispetto alla terra

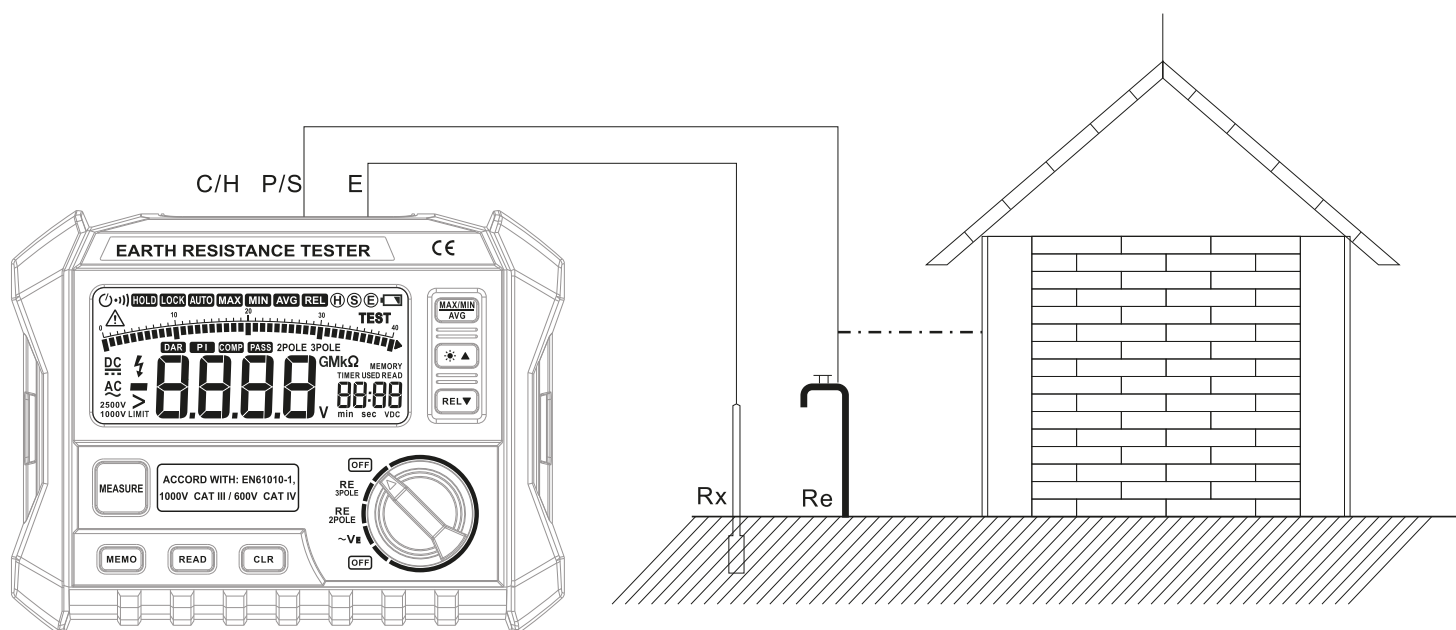
Ruotare l'interruttore a manopola (7) nella posizione **~Ve** e inserire i puntali nei terminali **E** e **P/S**. Collegare le altre estremità dei fili in parallelo alla sorgente di tensione o al carico per la misurazione. Il risultato della misurazione verrà mostrato sul display.

Misurazione della resistenza utilizzando il metodo bipolare

Questo metodo non richiede l'utilizzo di un elettrodo di terra ausiliario. Un elettrodo di messa a terra esistente con una resistenza di messa a terra minima nota viene utilizzato come elettrodo di messa a terra ausiliario, ad esempio tubi metallici nel terreno, messa a terra generale della rete elettrica, o parafulmine di un edificio.

1. Misurazione della tensione di terra

Prima di misurare la resistenza di terra, è necessario misurare la tensione a terra (vedere la sezione "Misurazione della tensione rispetto alla terra"). Se la tensione è presente e maggiore di 10 V, la misurazione della resistenza di terra conterrà un errore significativo. Spegnerne l'oggetto da misurare ed effettuare la misurazione dopo aver ridotto la tensione a terra.



2. Misurazione della resistenza di terra

Collegare i puntali nero e verde rispettivamente ai terminali **E** e **P/S**. Ruotare l'interruttore a manopola (7) sulla posizione **RE 2POLE** e collegare il dispositivo all'oggetto da misurare come mostrato nello schema sopra. Premere il pulsante **MEASURE** (11) per iniziare una misurazione. La spia del pulsante **MEASURE** (11) inizierà a lampeggiare. Una volta completata la misurazione, verrà emesso un segnale acustico e la spia del pulsante si spegnerà. Il valore **Re** misurato apparirà sul display.

Se il valore misurato supera il limite, il display mostrerà **> LIMIT 4000 Ω** (La resistenza misurata supera 4000 Ω), indicando che la resistenza di terra ausiliaria è troppo alta.

3. Calcolo del valore effettivo della resistenza di terra

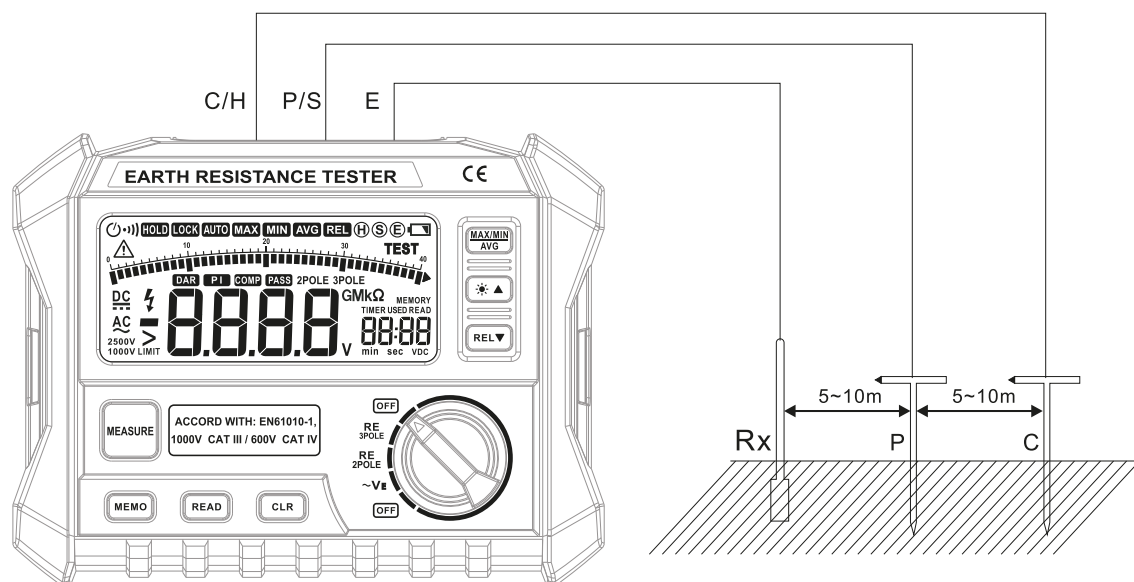
Il valore misurato **Re** è la somma della resistenza di terra ausiliaria **re** e della resistenza di terra effettiva **Rx**. Pertanto, **Rx** (Resistenza di terra effettiva) = **Re** (Valore misurato) - **re** (Resistenza di terra ausiliaria).

Misurazione della resistenza di terra utilizzando il metodo tripolare (misurazioni precise)

Il metodo tripolare per misurare la resistenza di terra è il metodo della differenza di potenziale. Il metodo della differenza di potenziale si basa sul calcolo della resistenza di messa a terra R_x dalla caduta di potenziale V tra l'elettrodo di terra misurato E e l'elettrodo di potenziale P/S quando la corrente circola dal dispositivo all'elettrodo di corrente C/H .

1. Misurazione della tensione di terra

Prima di misurare la resistenza di terra, è necessario misurare la tensione a terra (vedere la sezione "Misurazione della tensione rispetto alla terra"). Se la tensione è presente e maggiore di 10 V, la misurazione della resistenza di terra conterrà un errore significativo. Spegnerne l'oggetto da misurare ed effettuare la misurazione dopo aver ridotto la tensione a terra.



2. Misurazione della resistenza di terra

Guidare l'elettrodo di terra ausiliario P e C in linea retta dall'elettrodo di terra da misurare a una distanza di 5–10 m l'uno dall'altro, come mostrato nel diagramma sopra. Collegare i puntali nero, rosso e verde rispettivamente ai terminali E , P/S , e C/H . Ruotare l'interruttore a manopola (7) nella posizione RE 3POLE (Metodo tripolare). Premere il pulsante **MEASURE** (11) per iniziare una misurazione. La spia del pulsante **MEASURE** (11) inizierà a lampeggiare. Una volta completata la misurazione, verrà emesso un segnale acustico e la spia del pulsante si spegnerà. Il valore R_x misurato apparirà sul display.

! Gli elettrodi ausiliari dovrebbero essere inseriti il più profondamente possibile nel terreno umido. Se il terreno è asciutto, roccioso o sabbioso, inumidire il terreno con acqua nel punto in cui vengono inseriti gli elettrodi.

! Quando si esegue la misurazione sul cemento, bagnare gli elettrodi ausiliari con acqua o appoggiarvi sopra degli asciugamani bagnati.

! Se il valore misurato supera il limite, il display mostrerà $> LIMIT 4000 \Omega$ (La resistenza misurata supera 4000 Ω), indicando che la resistenza dell'elettrodo di terra ausiliario C è troppo alta. Controllare i collegamenti dei cavi. Fili aggrovigliati o in contatto possono causare errori di misurazione. Prima di misurare, accertarsi che i fili siano separati.

! Se la resistenza degli elettrodi ausiliari è elevata, il risultato di misurazione conterrà un errore significativo. Per misurazioni più accurate, guidare gli elettrodi P e C nelle aree più umide del terreno e assicurarsi che tutti i collegamenti siano sicuri.

Specifiche

Resistenza di terra, gamma 1	0–29,99 $\Omega \pm(2\%+6)$
Resistenza di terra, gamma 2	30–99,9 $\Omega \pm(3\%+3)$
Resistenza di terra, gamma 3	100–999 $\Omega \pm(3\%+3)$
Resistenza di terra, gamma 4	1,00–4,00 $k\Omega \pm(3\%+3)$
Tensione di terra	0–200 V (50–60 Hz) $\pm(1\%+5)$
Intervallo di temperature d'esercizio	0... +40 °C
Intervallo di temperature di stoccaggio	-10... +50 °C
Alimentazione	8 batterie alcaline AA (1,5 V)
Classificazione sicurezza	EN61010-1; Cat. III, 1000 V; Cat. IV, 600 V

Il produttore si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso alla gamma di prodotti e alle specifiche.

Cura e manutenzione

Controllare sempre il dispositivo prima dell'utilizzo. Conservare il dispositivo in un luogo asciutto e fresco. Non esporre il dispositivo a condizioni di pioggia o umidità. Pulire regolarmente il corpo con detergente o un panno umido con detergente. Non usare solventi per pulire il dispositivo. Proteggere il dispositivo da urti improvvisi e da eccessiva forza meccanica. Utilizzare unicamente accessori e ricambi per questo dispositivo che ne rispettino le specifiche tecniche. In caso di ingestione di una parte del dispositivo o della batteria, cercare immediatamente un consulto medico.

Istruzioni di sicurezza per le batterie

Acquistare batterie di dimensione e tipo adeguati per l'uso di destinazione. Sostituire sempre tutte le batterie contemporaneamente, evitando accuratamente di mischiare batterie vecchie con batterie nuove oppure batterie di tipo differente. Prima della sostituzione, pulire i contatti della batteria e quelli dell'apparecchio. Assicurarsi che le batterie siano state inserite con la corretta polarità (+ e -). Se non si intende utilizzare l'apparecchio per lungo periodo, rimuovere le batterie. Rimuovere subito le batterie esaurite. Non cortocircuitare le batterie, perché ciò potrebbe provocare forte riscaldamento, perdita di liquido o esplosione. Non tentare di riattivare le batterie riscaldandole. Non disassemblare le batterie. Dopo l'utilizzo, non dimenticare di spegnere l'apparecchio. Per evitare il rischio di ingestione, soffocamento o intossicazione, tenere le batterie fuori dalla portata dei bambini. Disporre delle batterie esaurite secondo le norme vigenti nel proprio paese.

Garanzia Ermenrich

I prodotti Ermenrich, ad eccezione degli accessori, sono coperti da **5 anni di garanzia** per quanto riguarda i difetti di fabbricazione e dei materiali. Tutti gli accessori Ermenrich godono di una garanzia di **2 anni** a partire dalla data di acquisto per quanto riguarda i difetti di fabbricazione e dei materiali. La garanzia conferisce il diritto alla riparazione o sostituzione gratuita del prodotto Ermenrich in tutti i paesi in cui è presente una sede Levenhuk, a patto che tutte le condizioni di garanzia siano rispettate.

Per maggiori dettagli, visitare il nostro sito web: eu.levenhuk.com/warranty

Per qualsiasi problema di garanzia o necessità di assistenza per l'utilizzo del prodotto, contattare la filiale Levenhuk di zona.

PL Miernik rezystancji uziemienia Ermenrich Ping ET60

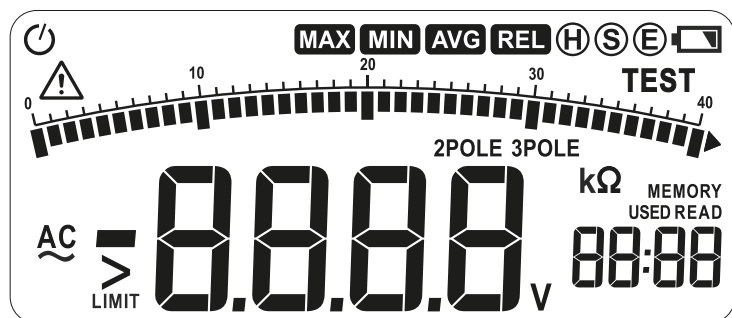
Przed użyciem tego produktu należy dokładnie zapoznać się z instrukcją bezpieczeństwa i instrukcją obsługi. **Przechowywać poza zasięgiem dzieci.** Używać urządzenia tylko w sposób określony w instrukcji obsługi.

Zawartość zestawu: miernik rezystancji uziemienia, przewody pomiarowe (3 szt.), dodatkowe pręty uziemiające (2 szt.), futerał, instrukcja obsługi i karta gwarancyjna.

Pierwsze kroki

- Odkręć śruby pokrywy komory baterii i zdejmij pokrywę.
- Włóż 8 baterii AA zgodnie z oznaczeniami polaryzacji.
- Załóż pokrywę komory baterii i dokręć śruby.
- Użyj pokrętła (7), aby włączyć urządzenie i wybierz żądany tryb pracy. Aby wyłączyć urządzenie, ustaw pokrętło (7) w pozycji **OFF** (Wył.).

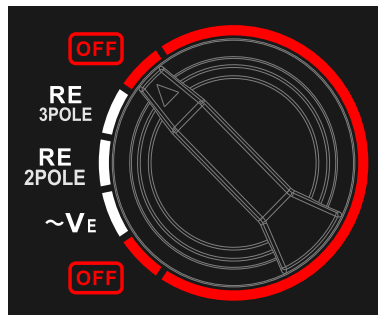
Wyświetlacz



Symbol	Opis
	Automatyczne wyłączenie
MAX	Wartość maksymalna
MIN	Wartość minimalna
AVG	Wartość średnia
REL	Wartość względna
	Symbol identyfikacyjny terminala
	Wskaźnik niskiego poziomu naładowania baterii
TEST	Pomiar
MEMORY	Tryb pamięci
READ	Tryb odczytu
USED	Pamięć zawiera dane.
>	Symbol "więcej niż"

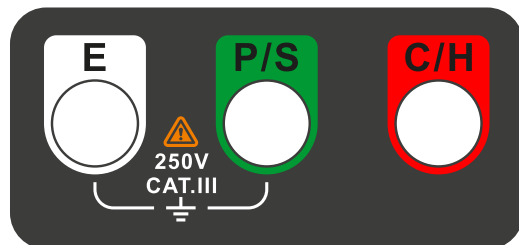
LIMIT	Przekroczony limit
$\overline{\sim}$	Symbol AC
V	Jednostki napięcia
2POLE	Do pomiaru rezystancji uziemienia stosowana jest metoda dwubiegunowa.
3POLE	Do pomiaru rezystancji uziemienia używana jest metoda trójbiegunowa.
k Ω	Jednostka miary rezystancji izolacji
\triangle	Użytkownik musi zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa i instrukcją obsługi.

Pokrętko



Pozycja	Funkcja
OFF	Wyłączenie zasilania
RE 3POLE	Pomiar rezystancji metodą trójbiegunową
RE 2POLE	Pomiar rezystancji metodą dwubiegunową
~V _E	Pomiar napięcia AC

Terminal wejściowy



Terminal	Opis
E	Służy do podłączenia do pręta uziemiającego
P/S	Służy do podłączenia do bieguna uziemiającego
C/H	Służy do podłączenia do dodatkowego bieguna uziemiającego (metoda trójbiegunowa)

Instrukcje bezpieczeństwa

UWAGA! Urządzenie może być obsługiwane wyłącznie przez wykwalifikowanego specjalistę.

(Wykwalifikowany specjalista to osoba, której kompetencje są oficjalnie potwierdzone odpowiednimi dokumentami i która ma niezbędną wiedzę i doświadczenie, aby bezpiecznie obsługiwać to urządzenie, i jest upoważniona do pracy z obwodami elektrycznymi o odpowiedniej klasie napięcia).

Korzystanie z tego urządzenia wymaga przestrzegania wszystkich obowiązujących przepisów prawa i zasad bezpieczeństwa. Podczas pracy niektóre elementy miernika są pod niebezpiecznym napięciem. Niezastosowanie się do instrukcji bezpieczeństwa może spowodować poważne obrażenia ciała i uszkodzenie sprzętu.

Urządzenie zostało zaprojektowane zgodnie z wymogami bezpieczeństwa międzynarodowej normy EN61010-1; Kat. III, 1000 V; Kat. IV, 600 V dla elektronicznych przyrządów testowych. Aby uniknąć porażenia prądem lub obrażeń ciała, należy ściśle przestrzegać poniższych środków ostrożności:

- Nie używać urządzenia w obwodach, w których napięcie do uziemienia przekracza 300 V prądu stałego lub przemiennego.
- Nie podłączać przewodu pomiarowego ani wtyku uziemiającego, jeśli powierzchnia urządzenia lub dłonie są mokre.
- Nie dotykać przewodu pomiarowego ani pręta uziemiającego podczas pomiaru.
- Należy zachować szczególną ostrożność podczas pomiaru napięcia prądu przemiennego 30 V (RMS), 42 V (wartość szczytowa) i prądu stałego 60 V, ponieważ może to stanowić zagrożenie dla życia.
- Należy używać wyłącznie prawidłowo działających sond i przewodów pomiarowych z nienaruszoną izolacją. Palce należy trzymać za ostnami bezpieczeństwa na sondach.
- Nie używać urządzenia w środowiskach, w których występują wybuchowe gazy, opary lub wysoka wilgotność.

- Przed otwarciem komory baterii należy odłączyć przewody pomiarowe. Nie należy korzystać z urządzenia, gdy jest zdemontowane.
- Nie otwierać urządzenia. Nie wolno używać uszkodzonego urządzenia ani urządzenia z uszkodzonymi elementami elektrycznymi!
- Nie uziemiać urządzenia podczas wykonywania pomiarów. Unikać kontaktu z potencjalnymi źródłami uziemienia.
- Należy przestrzegać lokalnych i krajowych przepisów bezpieczeństwa. Podczas pracy z odsłoniętymi częściami pod napięciem należy używać środków ochrony osobistej.

Główne funkcje

Funkcja zapamiętywania wyników pomiarów

W pamięci urządzenia można przechowywać maksymalnie 100 pozycji pomiarów. Te dane pozostają w pamięci nawet po wyłączeniu zasilania. Naciśnij przycisk **MEMO** (10), aby zapisać wyniki pomiaru. Po zapisaniu 100 pozycji danych nowo zapisana pozycja zastąpi najstarszą pozycję.

Wyświetlanie zapisanych wyników pomiarów

Naciśnij przycisk **READ** (9), aby przejść do trybu wyświetlania danych. Na wyświetlaczu pojawi się symbol **READ**. Jeśli w bieżąca komórka pamięci zawiera dane, wyświetlony zostanie również symbol **USED**.

Użyj przycisków (5) i (6), aby przeglądać dane zapisane w komórkach pamięci urządzenia.

W trybie przeglądania danych naciśnij przycisk **CLR** (8) i usuń dane z bieżącej komórki pamięci.

Naciśnij przycisk **READ** (9), aby wyjść z trybu.

Pomiar wartości względnej

Naciśnij przycisk **REL** ▼ (6), aby przejść do trybu pomiaru wartości względnej. Na wyświetlaczu pojawi się symbol **REL**. Bieżący odczyt jest przechowywany w pamięci jako wartość referencyjna. Następnie na wyświetlaczu pojawi się różnica między wartością zmierzoną a referencyjną, tj. *bieżący odczyt = wartość zmierzona – wartość referencyjna*.

Naciśnij przycisk **REL** ▼ (6), aby wyjść z trybu.

Tryb pomiaru względnego nie jest dostępny podczas pomiaru rezystancji uziemienia, w trybach podglądu i zapisu lub gdy odczyt przekracza wartość graniczną.

Wartości maksymalne, minimalne i średnie

Naciśnij przycisk **MAX/MIN/AVG** (4), aby przejść do trybu wyświetlania wartości skrajnych i średnich. Symbol **MAX** pojawi się na wyświetlaczu wraz z maksymalną wartością dla bieżącej sesji pomiarowej. Naciśnij ponownie przycisk **MAX/MIN/AVG** (4), aby wyświetlić wartość minimalną (symbol **MIN** na wyświetlaczu). Naciśnij przycisk **MAX/MIN/AVG** (4) jeszcze raz, aby wyświetlić wartość średnią (symbol **AVG** na ekranie).

Naciśnij przycisk **MAX/MIN/AVG** (4) i przytrzymaj przez 3 sekundy, aby wyjść z trybu.

Podświetlenie

Naciśnij przycisk ☀▲ (5), aby włączyć lub wyłączyć podświetlenie.

Funkcja automatycznego wyłączenia

Funkcja automatycznego wyłączenia zasilania jest domyślnie aktywna (wyświetlany jest symbol ⏻). Po 10 minutach bez naciśnięcia żadnego przycisku urządzenie wyłączy się automatycznie, aby oszczędzać energię baterii. Przed wyłączeniem urządzenie wyemituje sygnał dźwiękowy. Naciśnij dowolny przycisk, aby uruchomić urządzenie.

Aby anulować funkcję automatycznego wyłączenia, po włączeniu urządzenia naciśnij i przytrzymaj przycisk ☀▲ (5). Po anulowaniu funkcji automatycznego wyłączenia symbol ⏻ nie jest wyświetlany.

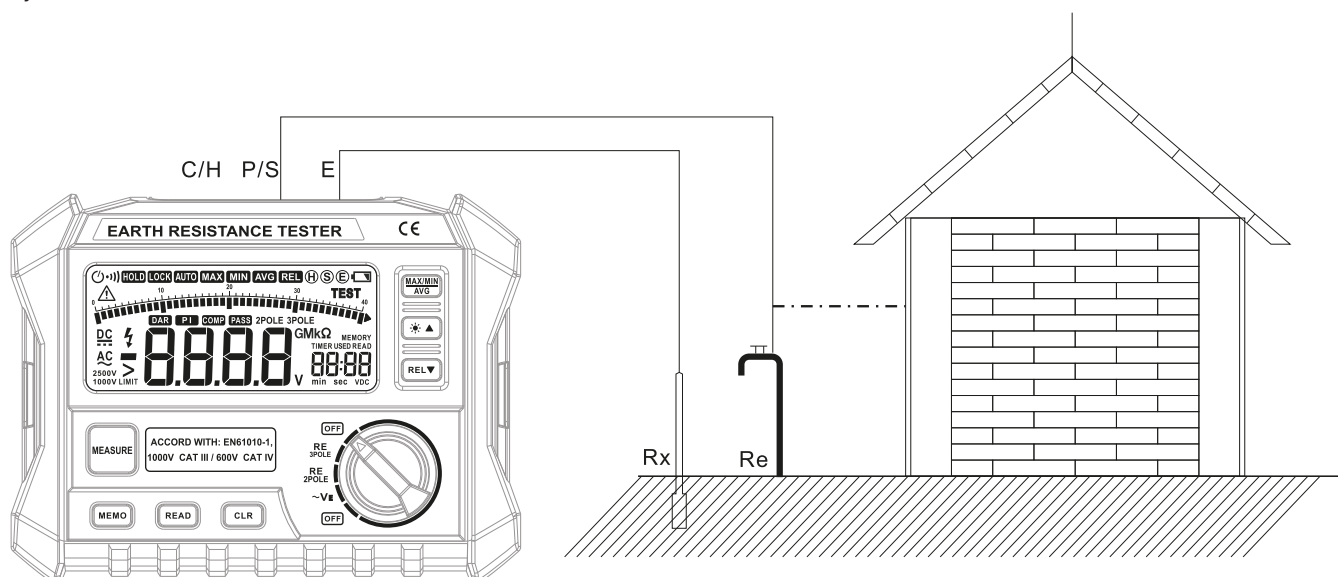
Tryb pomiaru

Pomiar napięcia względem masy

Ustaw pokrętkę (7) w pozycji **~V_E** i podłącz przewody pomiarowe do terminali **E** i **P/S**. Podłącz drugie końce przewodów równoległe do źródła napięcia lub obciążenia w celu pomiaru. Wynik pomiaru zostanie wyświetlony na ekranie.

Pomiar rezystancji metodą dwubiegunową

Ta metoda nie wymaga użycia dodatkowej elektrody uziemiającej. Jako dodatkowa elektroda uziemiająca jest używana istniejąca elektroda uziemiająca o znanej minimalnej rezystancji uziemienia, np. metalowe rury w ziemi, ogólne uziemienie sieci elektrycznej lub piorunochron budynku.



1. Pomiar napięcia uziemienia

Przed pomiarem rezystancji uziemienia należy zmierzyć napięcie uziemienia (patrz sekcja "Pomiar napięcia względem masy"). Jeśli obecne napięcie jest większe niż 10 V, pomiar rezystancji uziemienia będzie obarczony dużym błędem. Wyłącz zasilanie mierzonego obiektu i wykonaj pomiar po zmniejszeniu napięcia uziemienia.

2. Pomiar rezystancja uziemienia

Podłącz czarny i zielony przewód pomiarowy odpowiednio do terminali E i P/S. Ustaw pokrętkę (7) w pozycji RE 2POLE i podłącz urządzenie do mierzonego obiektu, jak pokazano na powyższym schemacie. Naciśnij przycisk MEASURE (11), aby rozpocząć pomiar. Wskaźnik kontrolny przycisku MEASURE (11) zacznie błyskać. Po zakończeniu pomiaru urządzenie wyemituje sygnał dźwiękowy, a wskaźnik kontrolny przycisku zgaśnie. Na wyświetlaczu pojawi się zmierzona wartość R_e .

! Jeśli zmierzona wartość przekroczy limit, na wyświetlaczu pojawi się symbol > LIMIT 4000 Ω (zmierzona rezystancja przekracza 4000 Ω), który wskazuje, że rezystancja dodatkowego uziemienia jest zbyt wysoka.

3. Obliczanie rzeczywistej wartości rezystancji uziemienia

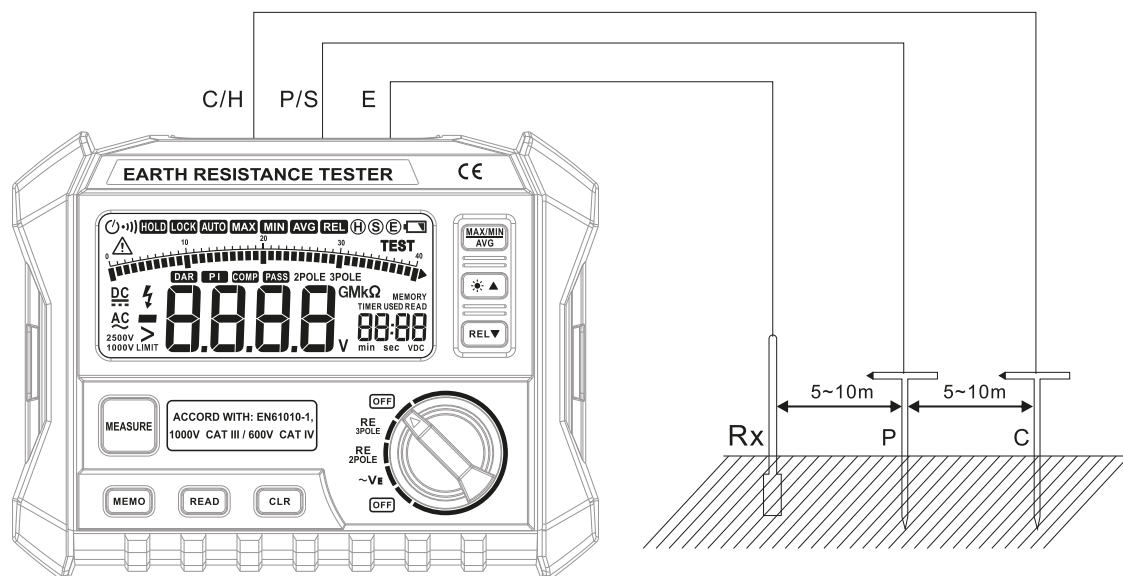
Zmierzona wartość R_e jest sumą rezystancji dodatkowego uziemienia r_e i rzeczywistej rezystancji uziemienia R_x . Dlatego R_x (rzeczywista rezystancja uziemienia) = R_e (wartość zmierzona) – r_e (rezystancja dodatkowego uziemienia).

Pomiar rezystancji uziemienia metodą trójbiegunową (precyzyjne pomiary)

Trójbiegunowa metoda pomiaru rezystancji uziemienia to metoda różnicy potencjałów. Metoda różnicy potencjałów opiera się na obliczaniu rezystancji uziemienia R_x na podstawie spadku potencjału V między mierzoną elektrodą uziemiającą E a elektrodą potencjału P/S, gdy prąd płynie z urządzenia do elektrody napięciowej C/H.

1. Pomiar napięcia uziemienia

Przed pomiarem rezystancji uziemienia należy zmierzyć napięcie uziemienia (patrz sekcja "Pomiar napięcia względem masy"). Jeśli obecne napięcie jest większe niż 10 V, pomiar rezystancji uziemienia będzie obarczony dużym błędem. Wyłącz zasilanie mierzonego obiektu i wykonaj pomiar po zmniejszeniu napięcia uziemienia.



2. Pomiar rezystancja uziemienia

Wbij dodatkową elektrodę uziemiającą P i C w linii prostej od mierzonej elektrody uziemiającej w odległości 5–10 m od siebie, jak pokazano na powyższym schemacie. Podłącz czarne, czerwone i zielone przewody pomiarowe odpowiednio do terminali E, P/S i C/H. Ustaw pokrętkę (7) w pozycji RE 3POLE (metoda trójbiegunowa). Naciśnij przycisk MEASURE (11), aby rozpocząć pomiar. Wskaźnik kontrolny przycisku MEASURE (11) zacznie błyskać. Po zakończeniu pomiaru urządzenie wyemituje sygnał dźwiękowy, a wskaźnik kontrolny przycisku zgaśnie. Na wyświetlaczu pojawi się zmierzona wartość R_x .

! Elektrody dodatkowe powinny być wbite jak najgłębiej w wilgotną glebę. Jeśli gleba jest sucha, kamienista lub piaszczysta, należy zwilżyć ją wodą w miejscu wbicia elektrod.

! Podczas pomiarów na betonie należy zwilżyć elektrody dodatkowe wodą lub położyć na nich mokre ręczniki.

! Jeśli zmierzona wartość przekroczy limit, na wyświetlaczu pojawi się symbol > LIMIT 4000 Ω (zmierzona rezystancja przekracza 4000 Ω), który wskazuje, że rezystancja dodatkowej elektrody uziemiającej C jest zbyt wysoka. Sprawdź połączenia przewodów. Splątane lub stykające się przewody mogą spowodować błąd pomiaru. Przed pomiarem upewnij się, że przewody są rozdzielone.

! Jeśli rezystancja elektrod dodatkowych jest wysoka, wynik pomiaru będzie obarczony dużym błędem. Aby uzyskać dokładniejsze pomiary, wbij elektrody P i C w najbardziej wilgotne obszary gleby i upewnij się, że wszystkie połączenia są zabezpieczone.

Dane techniczne

Rezystancja uziemienia, zakres 1	0–29,99 $\Omega \pm(2\%+6)$
Rezystancja uziemienia, zakres 2	30–99,9 $\Omega \pm(3\%+3)$
Rezystancja uziemienia, zakres 3	100–999 $\Omega \pm(3\%+3)$

Rezystancja uziemienia, zakres 4	1,00–4,00 kΩ ±(3%+3)
Napięcie uziemienia	0–200 V (50–60 Hz) ±(1%+5)
Zakres temperatury pracy	0... +40 °C
Zakres temperatury przechowywania	-10... +50 °C
Zasilanie	8 baterii alkalicznych AA (1,5 V)
Ocena bezpieczeństwa	EN61010-1; Kat. III, 1000 V; Kat. IV, 600 V

Producent zastrzega sobie prawo wprowadzenia zmian w ofercie produktów i specyfikacjach bez uprzedniego powiadomienia.

Czyszczenie i konserwacja

Należy zawsze przetestować urządzenie przed jego użyciem. Przechowywać w suchym i chłodnym miejscu. Należy chronić urządzenie przed deszczem i wilgocią. Regularnie przecierać korpus detergentem lub wilgotną ściereczką z detergentem. Nie używać rozpuszczalnika do czyszczenia urządzenia. Chronić urządzenie przed upadkami z wysokości i działaniem nadmiernej siły mechanicznej. Należy używać wyłącznie akcesoriów i części zamiennych zgodnych ze specyfikacjami technicznymi tego urządzenia. W razie poślizgnięcia jakiegokolwiek części lub baterii należy natychmiast skontaktować się z lekarzem.

Instrukcje dotyczące bezpiecznego obchodzenia się z bateriami

Należy używać baterii odpowiedniego typu i w odpowiednim rozmiarze. Należy wymieniać wszystkie baterie jednocześnie; nie należy łączyć starych i nowych baterii ani baterii różnych typów. Przed włożeniem baterii należy wyczyścić styki baterii i urządzenia. Podczas wkładania baterii należy zwracać uwagę na ich bieguny (znaki + i -). Jeśli sprzęt nie będzie używany przez dłuższy czas, należy wyjąć baterie. Zużyte baterie należy natychmiast wyjąć. Nie doprowadzać do zwarcia baterii, ponieważ wiąże się to z ryzykiem powstania wysokich temperatur, wycieku lub wybuchu. Nie ogrzewać baterii w celu przedłużenia czasu ich działania. Nie demontuj baterii. Należy pamiętać o wyłączeniu urządzenia po zakończeniu użytkowania. Baterie przechowywać w miejscu niedostępnym dla dzieci, aby uniknąć ryzyka poślizgnięcia, uduszenia lub zatrucia. Zużyte baterie należy utylizować zgodnie z obowiązującymi lokalnie przepisami.

Gwarancja Ermenrich

Produkty Ermenrich, z wyjątkiem dedykowanych do nich akcesoriów, mają **5-letnią gwarancję** na wady materiałowe i wykonawcze. Wszystkie akcesoria Ermenrich są wolne od wad materiałowych oraz wykonawczych i pozostaną takie przez **2 lata** od daty zakupu detalicznego. Levenhuk naprawi lub wymieni produkt w dowolnym kraju, w którym Levenhuk posiada swój oddział, o ile spełnione będą warunki gwarancji.

Więcej informacji na ten temat podano na stronie: pl.levenhuk.com/gwarancja

W przypadku wątpliwości związanych z gwarancją lub korzystaniem z produktu, proszę skontaktować się z lokalnym przedstawicielem Levenhuk.

PT Testador de resistência de aterramento Ermenrich Ping ET60

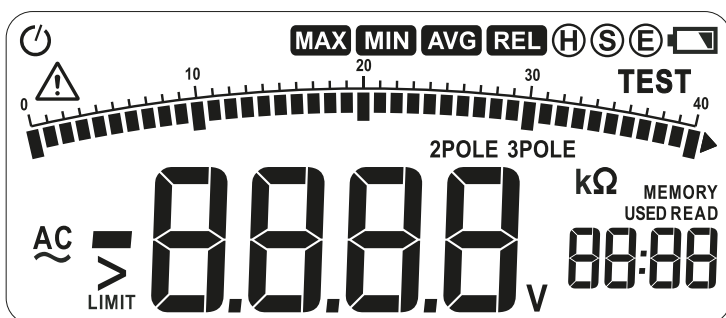
Leia atentamente as instruções de segurança e o manual do utilizador antes de utilizar este produto. **Mantenha o dispositivo afastado de crianças.** Utilize o dispositivo apenas conforme especificado no manual do utilizador.

O kit inclui: testador de resistência de aterramento, ligações de teste (3 unid.), hastes de aterramento auxiliares (2 unid.), caixa de transporte, manual do utilizador e garantia.

Introdução

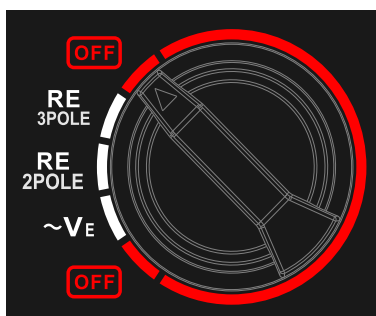
- Desaperte os parafusos da tampa do compartimento das pilhas e remova a tampa.
- Coloque 8 pilhas AA de acordo com as marcas de polaridade corretas.
- Reponha a tampa do compartimento das pilhas e aperte os parafusos.
- Utilize o botão (7) para ativar o dispositivo e selecionar o modo de funcionamento necessário. Para desativar o dispositivo, rode o botão (7) para a posição **OFF** (Desligar).

Ecrã



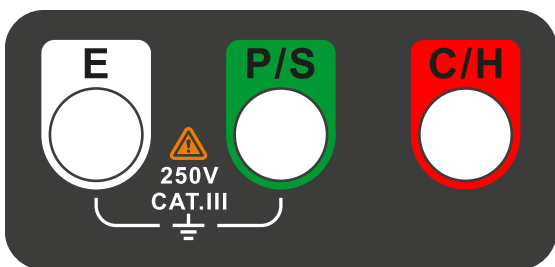
Símbolo	Descrição
	Desativação automática
MAX	Valor máximo
MIN	Valor mínimo
AVG	Valor médio
REL	Valor relativo
	Símbolo de identificação do terminal
	Indicador de bateria fraca
TEST	Medição
MEMORY	Modo de memória
READ	Modo de leitura
USED	A memória contém dados.
>	Símbolo "Superior a"
LIMIT	Limite excedido
	Símbolo de alimentação de CA
V	Unidades de tensão
2POLE	O método bipolar é utilizado para medir a resistência de aterramento.
3POLE	O método tripolar é utilizado para medir a resistência de aterramento.
k Ω	Unidade de medida da resistência de isolamento
	O utilizador tem de consultar as instruções de segurança e o manual do utilizador.

Botão



Posição	Função
OFF	Desligar
RE 3POLE	Medição da resistência pelo método tripolar
RE 2POLE	Medição da resistência pelo método bipolar
~V _E	Medição da tensão de CA

Terminal de entrada



Terminal	Descrição
E	Utilizado para ligar à haste de aterramento
P/S	Utilizado para ligar ao polo de aterramento
C/H	Utilizado para ligar a um polo de aterramento adicional (método tripolar)

Instruções de segurança

ATENÇÃO! Este equipamento só pode ser operado por um técnico especializado qualificado.

(Um técnico especializado qualificado é uma pessoa cuja competência é confirmada oficialmente por documentos relevantes, que possui o conhecimento e a experiência necessárias para trabalhar em segurança com este equipamento e está autorizada a trabalhar com circuitos que têm a classe de tensão adequada.)

A utilização deste dispositivo exige o cumprimento de todas as leis e regulamentos de segurança aplicáveis. Durante o funcionamento, algumas peças do testador recebem corrente com um nível de tensão perigoso. O não cumprimento das instruções de segurança pode causar ferimentos graves e danos no dispositivo.

O dispositivo foi concebido de acordo com os requisitos de segurança da norma internacional de segurança elétrica EN61010-1; Cat. III, 1000 V; Cat. IV, 600 V para instrumentos de teste eletrónicos. Para evitar choques elétricos ou ferimentos, siga rigorosamente estas precauções de segurança:

- Não utilize o dispositivo em circuitos em que a tensão de aterramento exceda 300 V CC ou CA.
- Não ligue a ligação de teste ou o pino de aterramento, se a superfície do instrumento ou as suas mãos estiverem molhadas.
- Não toque na ligação de teste ou no pino de aterramento durante a medição.
- Tenha muito cuidado ao medir tensões acima de 30 V CA (RMS), 42 V CA (pico) ou 60 V CC, pois pode ser fatal.
- Utilize apenas sondas em bom funcionamento e ligações de teste com isolamento intacto. Mantenha os dedos atrás das proteções de segurança nas sondas.
- Não utilize o dispositivo em ambientes com gases explosivos, vapores ou humidade elevada.
- Desligue as ligações de teste antes de abrir o compartimento das pilhas. Não utilize o dispositivo quando estiver desmontado.
- Não abra o dispositivo. Nunca tente utilizar um dispositivo danificado ou um dispositivo com peças elétricas danificadas!
- Não efetue uma ligação à terra enquanto efetua medições. Evite o contacto com possíveis fontes de ligação à terra.
- Siga os regulamentos locais e nacionais de segurança. Utilize equipamento de proteção pessoal ao trabalhar com peças com corrente expostas.

Funções principais

Função de memória dos resultados da medição

O dispositivo consegue armazenar até 100 registos de medição. Estes dados serão retidos mesmo que a alimentação seja desligada. Prima o botão **MEMO** (10) para guardar os resultados da medição. Quando tiverem sido guardados 100 registos, o registo do histórico recentemente guardado substituirá o mais antigo.

Ver resultados de medições guardados

Prima o botão **READ** (9) para entrar no modo de visualização de dados. O símbolo **READ** aparece no ecrã. Se existirem dados na célula de memória atual, o símbolo **USED** também aparece no ecrã.

Utilize os botões (5) ou (6) para navegar nas células de memória do dispositivo.

No modo de visualização de dados, prima o botão **CLR** (8) e elimine dados da célula de memória atual.

Prima o botão **READ** (9) para sair do modo.

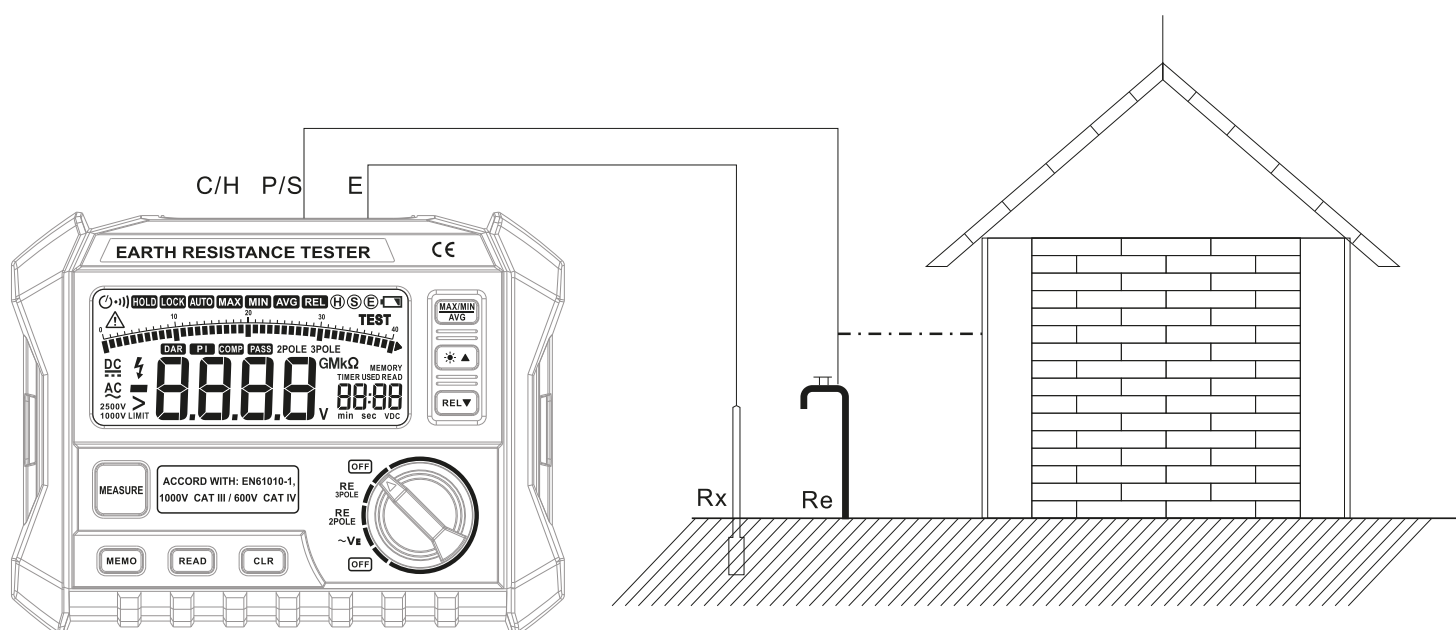
Medição de valores relativos

Prima o botão **REL** ▼ (6) para entrar no modo de medição relativa. O símbolo **REL** aparece no ecrã. A leitura atual é guardada na memória como valor de referência. Em seguida, o ecrã apresenta a diferença entre o valor medido e o valor de referência, ou seja:

Leitura atual = Valor medido – Valor de referência.

Prima o botão **REL** ▼ (6) para sair do modo.

- ! O modo de medição relativa não está disponível quando se mede a resistência de aterramento, nos modos de visualização e de poupança de energia, ou quando a leitura atual excede o valor limite.



Valores máximo, mínimo e médio

Prima o botão **MAX/MIN/AVG** (4) para entrar no modo de visualização dos valores extremo e médio. O símbolo **MAX** aparece no ecrã e o ecrã mostra o valor máximo para a sessão de medição atual. Prima novamente o botão **MAX/MIN/AVG** (4) para ver o valor mínimo (símbolo **MIN** no ecrã). Prima o botão **MAX/MIN/AVG** (4) mais uma vez para ver o valor médio (símbolo **AVG** no ecrã). Prima sem soltar o botão **MAX/MIN/AVG** (4) durante 3 segundos para sair do modo.

Luz de fundo

Prima o botão ☀▲ (5) para ligar/desligar a luz de fundo.

Desativação automática

A função de desativação automática está ativa por predefinição (o símbolo ⏻ aparece no ecrã). Após 10 minutos sem qualquer operação chave, o dispositivo desliga-se automaticamente para poupar a energia das pilhas. É emitido um sinal sonoro antes que o dispositivo seja desativado. Prima qualquer botão para ativar o dispositivo.

Para cancelar a função de desativação automática, prima sem soltar o botão ☀▲ (5) quando ativar o dispositivo. O símbolo ⏻ não aparece no ecrã quando a função de desativação automática é cancelada.

Modo de medição

Medição relativa da tensão de aterramento

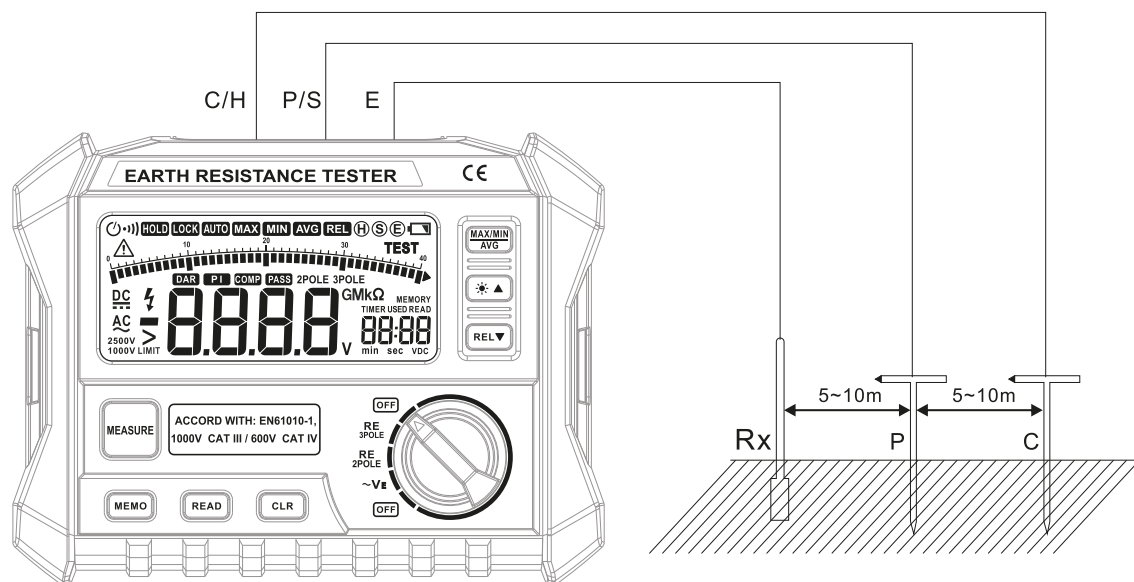
Rode o botão (7) para a posição **~VE** e insira as ligações de teste nos terminais **E** e **P/S**. Ligue as outras extremidades dos fios em paralelo à fonte de tensão ou à carga a medir. O resultado da medição será mostrado no ecrã.

Medição da resistência pelo método bipolar

Este método não requer a utilização de um elétrodo de aterramento auxiliar. Um elétrodo de aterramento existente com uma resistência de aterramento mínima conhecida é utilizado como elétrodo de aterramento auxiliar, por exemplo, tubos metálicos no solo, aterramento geral da rede elétrica ou um para-raios de um edifício.

1. Medição da tensão de aterramento

Antes de medir a resistência de aterramento, é necessário medir a tensão de aterramento (ver secção "Medição relativa da tensão de aterramento"). Se a tensão estiver presente e for superior a 10 V, a medição da resistência de aterramento conterà um grande erro. Desligue a alimentação do objeto a medir e faça a medição depois de reduzir a tensão de aterramento.



2. Medição da resistência de aterramento

Ligue as ligações de teste preta e vermelha aos terminais **E** e **P/S**, respetivamente. Rode o botão (7) para a posição **RE 2POLE** e ligue o dispositivo ao objeto a ser medido (como indicado no diagrama acima). Prima o botão **MEASURE** (11) para iniciar uma medição. A luz do botão **MEASURE** (11) começa a piscar. Quando a medição estiver concluída, será emitido um sinal sonoro e a luz do botão apaga-se. O valor **Re** medido aparece no ecrã.

■ Se o valor medido exceder o limite, o ecrã apresenta **> LIMIT 4000 Ω** (A resistência medida excede 4000 Ω), indicando que a resistência de aterramento auxiliar é demasiado elevada.

3. Cálculo do valor real da resistência de aterramento

O valor **Re** medido é a soma da resistência de aterramento auxiliar **re** e da resistência de aterramento real **Rx**. Portanto, **Rx** (Resistência de aterramento real) = **Re** (Valor medido) – **re** (Resistência de aterramento auxiliar).

Medição da resistência de aterramento pelo método tripolar (medições precisas)

O método tripolar para medir a resistência de aterramento é o método da diferença de potencial. O método da diferença de potencial baseia-se no cálculo da resistência de aterramento **Rx** a partir da queda de potencial **V** entre o elétrodo de aterramento medido **E** e o elétrodo de potencial **P/S** quando a corrente flui do dispositivo para o elétrodo de corrente **C/H**.

1. Medição da tensão de aterramento

Antes de medir a resistência de aterramento, é necessário medir a tensão de aterramento (ver secção "Medição relativa da tensão de aterramento"). Se a tensão estiver presente e for superior a 10 V, a medição da resistência de aterramento conterà um grande erro. Desligue a alimentação do objeto a medir e faça a medição depois de reduzir a tensão de aterramento.

2. Medição da resistência de aterramento

Introduza o eletrodo de aterramento auxiliar P e C em linha reta a partir do eletrodo de aterramento que está a ser medido, a uma distância de 5–10 m um do outro (como indicado no diagrama acima). Ligue as ligações de teste preta, vermelha e verde aos terminais E, P/Se C/H, respetivamente. Rode o botão (7) para a posição RE 3POLE (método tripolar). Prima o botão MEASURE (11) para iniciar uma medição. A luz do botão MEASURE (11) começa a piscar. Quando a medição estiver concluída, será emitido um sinal sonoro e a luz do botão apagase. O valor R_x medido aparece no ecrã.

! Os eletrodos auxiliares devem ser colocados o mais fundo possível em solo húmido. Se o solo for seco, rochoso ou arenoso, molhe o solo com água no local onde os eletrodos forem colocados.

! Ao medir em betão, molhe os eletrodos auxiliares com água ou coloque toalhas molhadas sobre eles.

! Se o valor medido exceder o limite, o ecrã apresenta $> LIMIT 4000 \Omega$ (A resistência medida excede 4000Ω), indicando que a resistência do eletrodo de aterramento auxiliar C é demasiado elevada. Verifique as ligações dos fios. Os fios emaranhados ou em contacto podem resultar num erro de medição. Antes de fazer a medição, certifique-se de que os fios estão separados.

! Se a resistência dos eletrodos auxiliares for elevada, o resultado da medição conterá um grande erro. Para obter medições mais precisas, introduza os eletrodos P e C nas áreas mais húmidas do solo e certifique-se de que todas as ligações estão seguras.

Especificações

Resistência de aterramento, intervalo 1	0–29,99 $\Omega \pm(2\%+6)$
Resistência de aterramento, intervalo 2	30–99,9 $\Omega \pm(3\%+3)$
Resistência de aterramento, intervalo 3	100–999 $\Omega \pm(3\%+3)$
Resistência de aterramento, intervalo 4	1,00–4,00 k $\Omega \pm(3\%+3)$
Tensão de aterramento	0–200 V (50–60 Hz) $\pm(1\%+5)$
Intervalo de temperatura de funcionamento	0... +40 °C
Intervalo de temperatura de armazenamento	–10... +50 °C
Fonte de alimentação	8 pilhas alcalinas AA (1,5 V)
Classificação de segurança	EN61010-1; Cat. III, 1000 V; Cat. IV, 600 V

O fabricante reserva-se o direito de efetuar alterações à gama de produtos e especificações sem aviso prévio.

Cuidados e manutenção

Teste sempre o dispositivo antes de utilizá-lo. Guarde o dispositivo num local seco e fresco. Não exponha o dispositivo à chuva ou condições húmidas. Limpe regularmente o corpo do dispositivo com detergente ou um pano húmido com detergente. Não utilize solvente para limpar o dispositivo. Proteja o dispositivo de impactos repentinos e força mecânica excessiva. Utilize apenas acessórios e peças sobressalentes para este dispositivo que cumpram as especificações técnicas. Se a pilha ou alguma peça do dispositivo for engolida, procure imediatamente assistência médica.

Instruções de segurança para as pilhas

Adquira sempre o tamanho e tipo de pilha corretos, os mais adequados para a utilização pretendida. Substitua sempre todo o conjunto de pilhas de uma só vez; tendo o cuidado de não misturar pilhas antigas com pilhas novas, ou pilhas de tipos diferentes. Limpe os contactos das pilhas e também os do dispositivo antes de colocar as pilhas. Certifique-se de que as pilhas estão corretamente instaladas no que respeita à polaridade (+ e –). Retire as pilhas do equipamento que não vai ser utilizado durante um período prolongado. Retire as pilhas usadas de imediato. Nunca coloque pilhas em curto-circuito porque pode originar temperaturas altas, fugas ou explosões. Nunca aqueça as pilhas para reanimá-las. Não desmonte as pilhas. Lembre-se de desligar os dispositivos após a utilização. Mantenha as pilhas fora do alcance das crianças, para evitar riscos de ingestão, asfixia ou intoxicação. Utilize as pilhas usadas conforme prescrito pelas leis do seu país.

Garantia Ermenrich

Os produtos Ermenrich, exceto seus acessórios, estão abrangidos por uma **garantia de 5 anos** contra defeitos de material e de fabrico. Todos os acessórios Ermenrich têm a garantia de isenção de defeitos de material e de fabrico durante **2 anos** a partir da data de compra a retalho. A garantia inclui o direito à reparação ou substituição gratuita do produto Ermenrich em qualquer país que tenha uma filial da Levenhuk, caso estejam reunidas todas as condições da garantia.

Para mais detalhes, visite o nosso web site: eu.levenhuk.com/warranty

Se surgirem problemas relacionados à garantia ou se for necessária assistência no uso do produto, contate a filial local da Levenhuk.

RU Тестер заземления Ermenrich Ping ET60

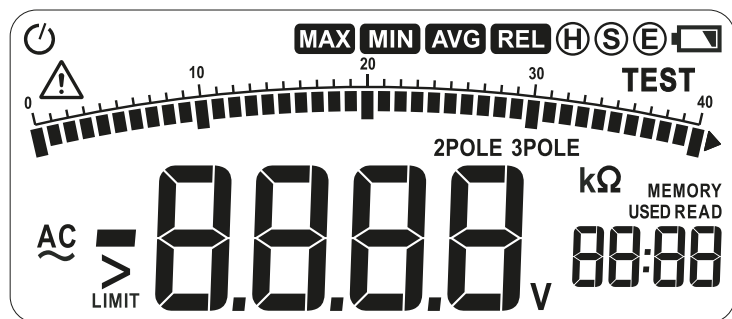
Перед использованием прибора необходимо внимательно прочесть инструкции по технике безопасности и руководство. **Храните прибор в недоступном для детей месте.** Используйте прибор только согласно указаниям в руководстве пользователя.

Комплектация: тестер заземления, измерительные провода (3 шт.), вспомогательные шины заземления (2 шт.), чехол, инструкция по эксплуатации и гарантия.

Начало работы

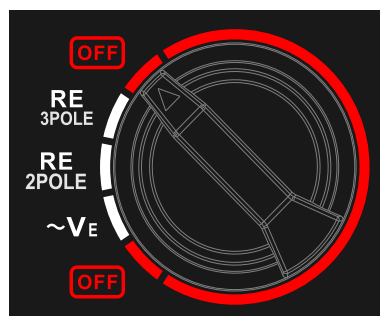
- Открутите винты крышки батарейного отсека и снимите крышку.
- Вставьте 8 батареек AA, соблюдая полярность.
- Установите крышку батарейного отсека на место и закрутите винты.
- Используйте поворотный переключатель (7), чтобы включить прибор и выбрать необходимый режим работы. Для выключения прибора переведите поворотный переключатель (7) в положение **OFF** (Выкл.).

Дисплей



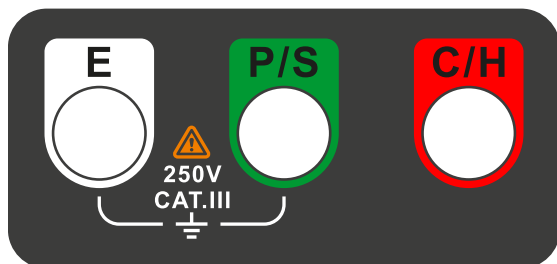
Символ	Описание
	Символ автоматического выключения
MAX	Максимальное значение
MIN	Минимальное значение
AVG	Среднее значение
REL	Относительное значение
	Идентификационный символ клеммы
	Индикатор низкого заряда батареи
TEST	Измерение
MEMORY	Режим памяти
READ	Режим чтения
USED	В памяти содержатся данные.
>	Знак «больше, чем»
LIMIT	Превышение лимита
	Символ переменного тока
V	Единицы измерения напряжения
2POLE	Для измерения сопротивления заземления используется двухполюсный метод.
3POLE	Для измерения сопротивления заземления используется трехполюсный метод.
kΩ	Единица измерения сопротивления
	Пользователь должен обратиться к руководству по технике безопасности и к инструкции по эксплуатации.

Поворотный переключатель



Позиция	Функция
OFF	Отключение питания
RE 3POLE	Измерение сопротивления трехполюсным методом
RE 2POLE	Измерение сопротивления двухполюсным методом
~V _E	Измерение напряжения переменного тока

Входные клеммы



Клемма	Описание
E	Используется для соединения со столбом заземления
P/S	Используется для соединения с заземляющим полюсом
C/H	Используется для соединения с дополнительным заземляющим полюсом (трехполюсный метод)

Инструкции по безопасности

ВНИМАНИЕ! Этот прибор может эксплуатироваться только квалифицированным специалистом.

(Квалифицированный специалист — лицо, чья компетентность официально подтверждена соответствующими документами, обладающее необходимыми знаниями и опытом для безопасной работы с данным прибором и обладающее допусками к работам в цепях с соответствующим классом напряжения.)

Использование прибора требует соблюдения всех законов, норм и правил техники безопасности, связанных с конкретными областями применения. При работе некоторые части тестера находятся под опасным напряжением. Несоблюдение требований безопасности может привести к серьезной травме персонала и повреждению оборудования.

Прибор разработан в соответствии с требованиями безопасности международного стандарта электробезопасности EN61010-1; Кат. III, 1000 В; Кат. IV, 600 В для электронных испытательных приборов. Во избежание поражения электрическим током или получения травм строго соблюдайте следующие правила безопасности:

- Не используйте прибор в цепях, где напряжение относительно земли превышает 300 В постоянного или переменного тока.
- Не подключайте измерительный провод или заземляющий штырь, если поверхность прибора или ваши руки влажные.
- Не прикасайтесь к измерительному проводу или заземляющему штырю во время измерения.
- Соблюдайте крайнюю осторожность при измерении напряжений свыше 30 В переменного (среднеквадратичное значение), 42 В переменного (пиковое) или 60 В постоянного тока — они опасны для жизни.
- Используйте только исправные щупы и измерительные провода с неповрежденной изоляцией. Держите пальцы за защитными ограничителями на щупах.
- Не используйте прибор в средах с взрывоопасными газами, парами или высокой влажностью.
- Перед открытием батарейного отсека отключите измерительные провода. Не работайте с разобранным прибором.
- Не вскрывайте корпус прибора. Никогда не используйте поврежденное устройство или устройство с поврежденными электрическими деталями!
- Не заземляйте себя при измерениях. Избегайте контакта с возможными источниками заземления.
- Соблюдайте местные и национальные правила безопасности. Используйте средства индивидуальной защиты при работе с оголенными токоведущими частями.

Основные функции

Функция сохранения результатов измерений

Прибор способен хранить до 100 записей результатов измерений. Эти данные сохраняются даже при отключении питания.

Нажмите кнопку **MEMO** (10), чтобы сохранить результаты измерений. После того как будет сохранено 100 записей, следующая сохраняемая запись будет заменять наиболее старую запись.

Функция просмотра сохраненных результатов измерений

Нажмите кнопку **READ** (9) для перехода в режим просмотра данных. На дисплее отображается символ **READ**. Если в текущей ячейке памяти есть данные, также отобразится символ **USED**.

Используйте кнопки (5) или (6) для навигации по ячейкам памяти устройства.

В режиме просмотра данных нажмите кнопку **CLR** (8) и удалите данные из текущей ячейки памяти.

Нажмите кнопку **READ** (9) для выхода из режима.

Функция относительных измерений

Нажмите кнопку **REL** ▼ (6) для перехода в режим относительных измерений. На дисплее отображается символ *REL*. Текущее показание сохраняется в памяти как опорное значение. В дальнейшем на дисплее будет отображаться разность между измеренным и опорным значениями, т.е. *Текущее показание = Измеренное значение – Опорное значение*.

Нажмите кнопку **REL** ▼ (6) для выхода из режима.

! Режим относительных измерений недоступен при измерении сопротивления заземления, в режимах просмотра и сохранения данных, а также если текущее показание превышает предельное значение.

Максимальные, минимальные и средние значения

Нажмите кнопку **MAX/MIN/AVG** (4) для перехода в режим экстремальных и средних значений. На дисплее отображается символ *MAX* и максимальное значение за текущую сессию измерения. Повторно нажмите кнопку **MAX/MIN/AVG** (4) для отображения минимального значения (значок *MIN* на экране). Нажмите кнопку **MAX/MIN/AVG** (4) еще раз для отображения среднего значения (значок *AVG* на экране).

Нажмите и удерживайте кнопку **MAX/MIN/AVG** (4) в течение 3 секунд для выхода из режима.

Функция подсветки

Нажмите кнопку ☀▲ (5), чтобы включить или выключить подсветку.

Функция автоматического выключения

Функция автоматического отключения питания активна по умолчанию (отображается значок ⏻ на экране). Если прибор не используется в течение 10 минут, он автоматически выключится для экономии заряда батареи. Перед отключением прозвучит звуковой сигнал. Для активации прибора нажмите любую кнопку.

Для отмены функции автоматического отключения одновременно нажмите и удерживайте кнопку ☀▲ (5) и поверните переключатель (7) для включения питания. Если функция автоматического отключения питания отменена, символ ⏻ не отображается.

Основные операции измерения

Измерение напряжения относительно земли

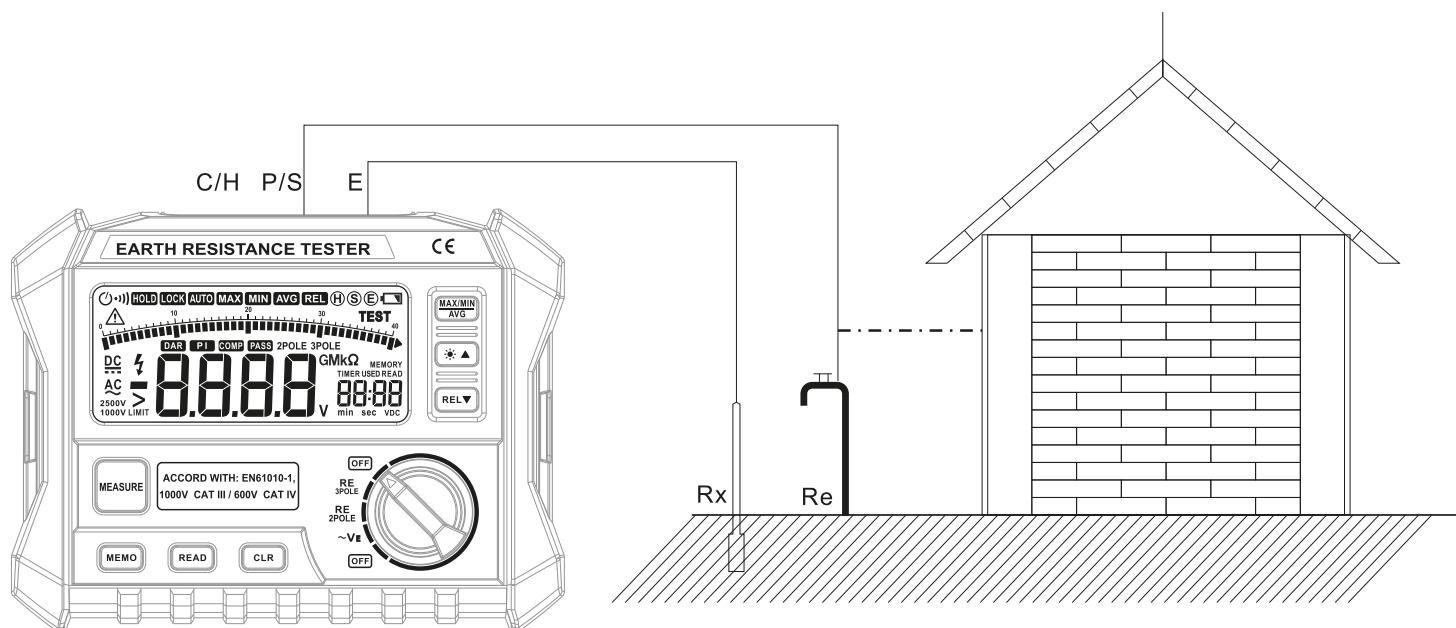
Переведите поворотный переключатель (7) в положение $\sim V_E$ и вставьте измерительные провода в клеммы **E** и **P/S**. Другие концы проводов подключите параллельно к источнику напряжения или нагрузке для измерения. Результат измерения отобразится на дисплее.

Измерение сопротивления заземления двухполюсным методом

Этот метод не требует использования вспомогательного заземляющего электрода. В качестве вспомогательного заземлителя используется существующий заземляющий электрод с известным минимальным сопротивлением заземления, например, металлические трубы в земле, общее заземление электросети или молниеотвод здания.

1. Измерение напряжения на земле

Перед измерением сопротивления заземления необходимо измерить напряжение на земле (см. раздел «Измерение напряжения относительно земли»). Если напряжение присутствует и превышает 10 В, измерение сопротивления заземления будет содержать большую погрешность. Отключите питание измеряемого объекта и произведите измерение после снижения напряжения на земле.



2. Измерение сопротивления заземления

Подсоедините черный и зеленый измерительные провода к клеммам **E** и **P/S** соответственно. Переведите поворотный переключатель (7) в положение **RE 2POLE** (Двухполюсный метод) и подключите прибор к измеряемому объекту, как показано на схеме выше. Нажмите кнопку **MEASURE** (11) для запуска измерения. Подсветка кнопки **MEASURE** (11) загорится и начнет мигать. По окончании измерения прозвучит звуковой сигнал, и подсветка кнопки погаснет. Измеренное значение **Re** отобразится на дисплее.

Если измеряемое значение превышает допустимый предел, на дисплее появится сообщение > LIMIT 4000Ω (Измеряемое сопротивление превышает 4000 Ом), указывающее на слишком высокое сопротивление вспомогательного заземления.

3. Расчет истинного значения сопротивления заземления

Измеренное значение R_e является суммой сопротивления вспомогательного заземлителя r_e и истинного сопротивления заземления R_x .

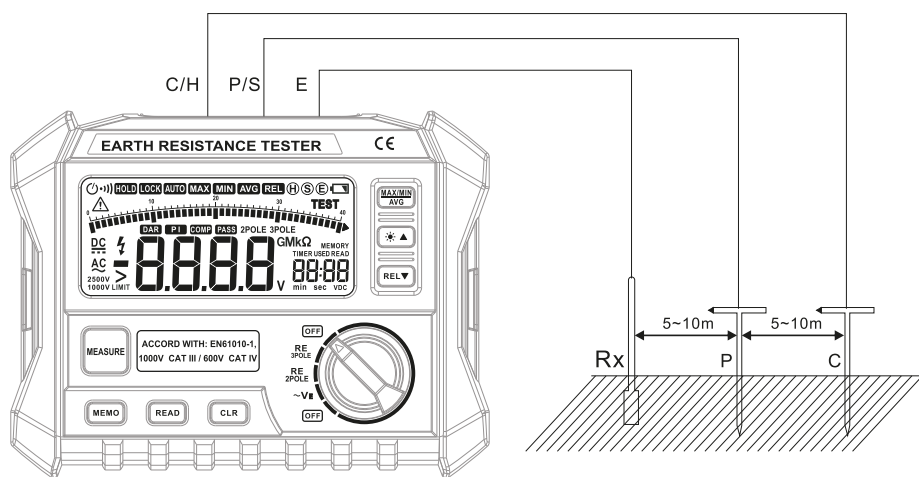
Таким образом, R_x (Истинное сопротивление заземления) = R_e (Измеренное значение) – r_e (Сопротивление вспомогательного заземлителя).

Измерение сопротивления заземления трехполюсным методом (точные измерения)

Трехполюсный метод для измерения сопротивления заземления — это метод разности потенциалов. Метод разности потенциалов основан на расчете сопротивления заземления R_x по падению потенциала V между измеряемым заземлителем E и потенциальным электродом P/S при протекании тока от прибора к токовому электроду C/H .

1. Измерение напряжения на земле

Перед измерением сопротивления заземления необходимо измерить напряжение на земле (см. раздел «Измерение напряжения относительно земли»). Если напряжение присутствует и превышает 10 В, измерение сопротивления заземления будет содержать большую погрешность. Отключите питание измеряемого объекта и произведите измерение после снижения напряжения на земле.



2. Измерение сопротивления заземления

Вбейте вспомогательные заземляющие электроды P и C по прямой линии от измеряемого заземлителя на расстоянии 5–10 м друг от друга, как показано на схеме выше. Подсоедините черный, красный и зеленый измерительные провода к клеммам E , P/S и C/H соответственно. Переведите поворотный переключатель (7) в положение **RE 3POLE** (Трехполюсный метод). Нажмите кнопку **MEASURE** (11) для запуска измерения. Подсветка кнопки **MEASURE** (11) загорится и начнет мигать. По окончании измерения прозвучит звуковой сигнал, и подсветка кнопки погаснет. Измеренное значение R_x отобразится на дисплее.

Вспомогательные электроды следует вбивать как можно глубже в сырую почву. Если почва сухая, каменистая или песчаная, смочите ее водой в месте вбивания электродов.

При измерении на бетоне смочите вспомогательные электроды водой или положите на них мокрые полотенца.

Если измеряемое значение превышает допустимый предел, на дисплее появится сообщение > LIMIT 4000Ω (Измеряемое сопротивление превышает 4000 Ом), указывающее на слишком высокое сопротивление вспомогательного заземляющего электрода C . Проверьте подключение проводов. Их спутывание или касание друг друга может привести к ошибке измерения. Перед измерением убедитесь, что провода разнесены.

При высоком сопротивлении вспомогательных электродов результат измерения будет содержать большую погрешность. Для более точных измерений вбейте электроды P и C в наиболее влажные участки почвы и обеспечьте надежность всех соединений.

Технические характеристики

Диапазон измерения сопротивления заземления 1	0–29,99 Ом ±(2%+6)
Диапазон измерения сопротивления заземления 2	30–99,9 Ом ±(3%+3)
Диапазон измерения сопротивления заземления 3	100–999 Ом ±(3%+3)
Диапазон измерения сопротивления заземления 4	1,00–4,00 кОм ±(3%+3)
Напряжение заземления	0–200 В (50–60 Гц) ±(1%+5)
Диапазон рабочей температуры	0... +40 °С
Диапазон температуры хранения	–10... +50 °С
Источник питания	8 алкалиновых батареек типа AA (1,5 В)
Категория безопасности	EN61010-1; Кат. III, 1000 В; Кат. IV, 600 В

Производитель оставляет за собой право вносить любые изменения в модельный ряд и технические характеристики или прекращать производство изделия без предварительного уведомления.

Уход и хранение

Всегда тестируйте прибор перед использованием. Храните прибор в сухом прохладном месте. Не допускайте попадания прибора под дождь. Регулярно протирайте корпус моющим средством или влажной тканью с моющим средством. Не используйте растворитель для очистки прибора. Оберегайте прибор от резких ударов и чрезмерных механических воздействий. Используйте только аксессуары и запасные детали, соответствующие техническим характеристикам прибора. Если деталь прибора или элемент питания были проглочены, срочно обратитесь за медицинской помощью.

Использование элементов питания

Всегда используйте элементы питания подходящего размера и соответствующего типа. При необходимости замены элементов питания меняйте сразу весь комплект, не смешивайте старые и новые элементы питания и не используйте элементы питания разных типов одновременно. Перед установкой элементов питания очистите контакты элементов и контакты в корпусе прибора. Устанавливайте элементы питания в соответствии с указанной полярностью (+ и –). Если прибор не используется длительное время, следует вынуть из него элементы питания. Оперативно вынимайте из прибора использованные элементы питания. Никогда не закорачивайте полюса элементов питания — это может привести к их перегреву, протечке или взрыву. Не пытайтесь нагревать элементы питания, чтобы восстановить их работоспособность. Не разбирайте элементы питания. Выключайте прибор после использования. Храните элементы питания в недоступном для детей месте, чтобы избежать риска их проглатывания, удушья или отравления. Утилизируйте использованные батарейки в соответствии с предписаниями закона

Гарантия Ermenrich

Техника Ermenrich, за исключением аксессуаров, обеспечивается **пятилетней гарантией** со дня покупки (действует в течение всего срока эксплуатации прибора). Компания Levenhuk гарантирует отсутствие дефектов в материалах конструкции и дефектов изготовления изделия. Продавец гарантирует соответствие качества приобретенного вами изделия Ermenrich требованиям технической документации при соблюдении потребителем условий и правил транспортировки, хранения и эксплуатации изделия. Срок гарантии на аксессуары — **6 (шесть) месяцев** со дня покупки.

Подробнее об условиях гарантийного обслуживания см. на сайте levenhuk.ru/support

По вопросам гарантийного обслуживания вы можете обратиться в ближайшее представительство компании Levenhuk.

TR Ermenrich Ping ET60 Toprak Direnci Test Cihazı

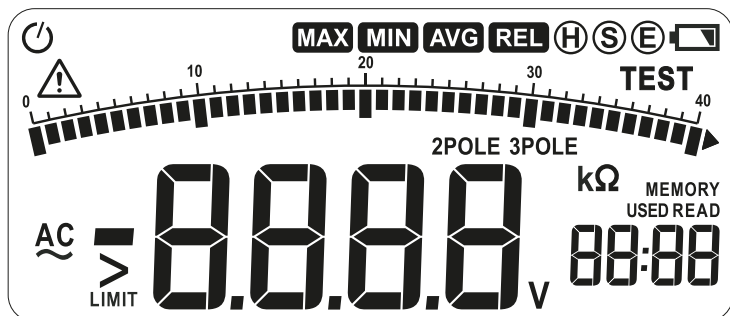
Lütfen bu ürünü kullanmadan önce güvenlik talimatlarını ve kullanım kılavuzunu dikkatli bir şekilde okuyun. **Çocuklardan uzak tutun.** Cihazı yalnızca kullanım kılavuzunda belirtildiği şekilde kullanın.

Kit şunları içerir: toprak direnci test cihazı, test uçları (3 adet), yardımcı topraklama çubukları (2 adet), kasa, kullanım kılavuzu ve garanti.

Başlarken

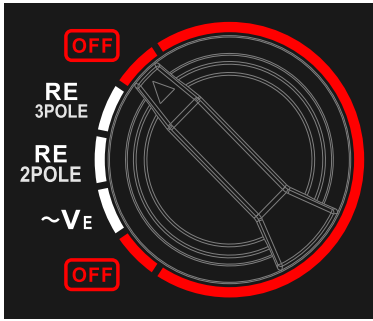
- Pil bölmesi kapağının vidalarını sökün ve kapağı çıkarın.
- Kutuplarına uygun şekilde 8 adet AA pil yerleştirin.
- Pil bölmesi kapağını yerine takın ve vidaları sıkın.
- Cihazı açmak için topuzlu düğmeyi (7) kullanın ve ardından gerekli çalışma modunu seçin. Cihazı kapatmak için, topuzlu düğmeyi (7) OFF (Kapalı) konuma getirin.

Ekran



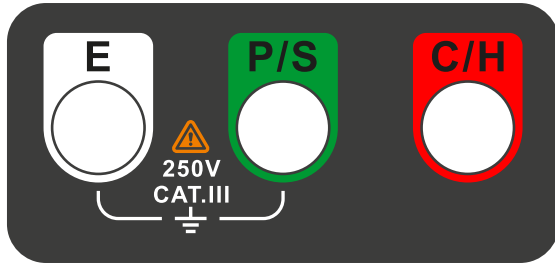
Sembol	Açıklama
	Otomatik kapanma
MAX	Maksimum değer
MIN	Minimum değer
AVG	Ortalama değer
REL	Görelî değer
	Terminal tanımlama simgesi
	Düşük pil göstergesi
TEST	Ölçüm
MEMORY	Bellek modu
READ	Okuma modu
USED	Bellek veri içeriyor.
>	"Büyüktür" simgesi
LIMIT	Limit aşıldı
	AC güç simgesi
V	Gerilim birimleri
2POLE	Topraklama direncini ölçmek için iki kutup yöntemi kullanılır.
3POLE	Topraklama direncini ölçmek için üç kutup yöntemi kullanılır.
kΩ	Yalıtım direncinin ölçü birimi
	Kullanıcı, güvenlik talimatlarına ve kullanım kılavuzuna başvurmalıdır.

Topuzlu düğme



Konum	İşlev
OFF	Güç kapama
RE 3POLE	Üç kutup yöntemini kullanarak direnç ölçümü
RE 2POLE	İki kutup yöntemini kullanarak direnç ölçümü
~V _E	AC voltaj ölçümü

Giriş terminali



Terminal	Açıklama
E	Topraklama çubuğuna bağlanmak için kullanılır
P/S	Topraklama kutbuna bağlanmak için kullanılır
C/H	Ek bir topraklama direğine bağlanmak için kullanılır (üç kutup yöntemi)

Güvenlik talimatları

DİKKAT! Bu cihaz yalnızca nitelikli bir uzman tarafından çalıştırılmalıdır.

(Nitelikli uzman, yeterliliği ilgili belgelerle resmi olarak onaylanmış, bu cihazla güvenli bir şekilde çalışmak için gerekli bilgi ve deneyime sahip ve uygun gerilim sınıfındaki devrelerle çalışma yetkisine sahip kişidir.)

Bu cihazın kullanımı yürürlükteki tüm yasalara ve güvenlik düzenlemelerine uyulmasını gerektirir. Çalışma sırasında test cihazının bazı kısımlarına tehlikeli düzeyde voltaj verilir. Güvenlik talimatlarına uyulmaması ciddi kişisel yaralanmalara ve ekipmanın hasar görmesine neden olabilir.

Cihaz, uluslararası elektrik güvenliği standardı elektronik test cihazları için EN61010-1; Kat. III, 1000 V; Kat. IV, 600 V'nin güvenlik gerekliliklerine uygun olarak tasarlanmıştır. Elektrik çarpmasını veya ciddi şekilde yaralanmayı önlemek için bu güvenlik tedbirlerine sıkı sıkıya uyun:

- Cihazı, toprağa giden voltajın 300 V DC veya AC'yi aştığı devrelerde kullanmayın.
- Cihazın yüzeyi veya elleriniz ıslaksa test ucunu veya topraklama pimini bağlamayın.
- Ölçüm sırasında test ucuna veya topraklama pimine dokunmayın.
- 30 V AC (RMS), 42 V AC (tepe) veya 60 V DC'nin üzerindeki gerilimleri ölçerken çok dikkatli olun; hayati tehlike oluşturur.
- Yalnızca düzgün çalışan problemleri ve yalıtımı sağlam olan test uçlarını kullanın. Parmaklarınızı problemlerin üzerindeki güvenlik korumalarının arkasında tutun.
- Cihazı patlayıcı gazların, buharların veya yüksek nemin bulunduğu ortamlarda kullanmayın.
- Pil bölmesini açmadan önce test uçlarını çıkarın. Cihazı demonte halde kullanmayın.
- Cihazı açmayın. Hasar görmüş veya hasarlı elektrik aksamı bulunan bir cihazı kesinlikle çalıştırmaya teşebbüs etmeyin!
- Ölçüm yaparken kendinizi topraklamayın. Olası topraklama kaynaklarıyla temastan kaçının.
- Yerel ve ulusal güvenlik düzenlemelerine uyun. Açıkta kalan yüklü parçalarla çalışırken kişisel koruyucu ekipman kullanın.

Ana işlevler

Ölçüm sonuçları bellek fonksiyonu

Cihaz 100'e kadar ölçüm kaydını saklama kapasitesine sahiptir. Güç kapatılsa bile bu veriler korunur.

Ölçüm sonuçlarını kaydetmek için **MEMO** düğmesine (10) basın. 100 adet kayıt kaydedildiğinde, yeni kaydedilen geçmiş kaydı en eskisinin üzerine yazılacaktır.

Kaydedilen ölçüm sonuçlarını görüntüle

Veri görüntüleme moduna girmek için **READ** düğmesine (9) basın. Ekranda **READ** simgesi görünecektir. Mevcut bellek hücrelerinde veri varsa **USED** simgesi de görüntülenecektir.

Cihazın bellek hücrelerinde gezinmek için (5) veya (6) düğmelerini kullanın.

Veri görüntüleme modunda **CLR** düğmesine (8) basın ve mevcut bellek hücrelerinden verileri silin.

Moddan çıkmak için **READ** (9) düğmesine basın.

Göreceli değer ölçümü

İlgili ölçüm moduna girmek için **REL** ▼ düğmesine (6) basın. Ekranda **REL** simgesi görünecektir. Mevcut okuma, referans değeri olarak bellekte saklanır. Ardından ekranda ölçülen ve referans değerler arasındaki fark gösterilecektir, yani *Mevcut okuma = Ölçülen değer - Referans değeri*.

Moddan çıkmak için **REL** ▼ (6) düğmesine basın.

■ **Topraklama direnci ölçülürken, görüntüleme ve kaydetme modlarında veya mevcut okuma sınır değerini aştığında bağlı ölçüm modu kullanılamaz.**

Maksimum, minimum ve ortalama değerler

Azami ve ortalama değerler görüntüleme moduna girmek için **MAX/MIN/AVG** düğmesine (4) basın. **MAX** simgesi ekrana gelecek ve ekran geçerli ölçüm oturumu için maksimum değeri gösterecektir. Minimum değeri (ekrandaki **MIN** simgesi) görüntülemek için **MAX/MIN/AVG** düğmesine (4) tekrar basın. Ortalama değeri (ekrandaki **AVG** simgesi) görüntülemek için **MAX/MIN/AVG** düğmesine (4) bir kez daha basın. Moddan çıkmak için **MAX/MIN/AVG** düğmesini (4) 3 saniye basılı tutun.

Arka Aydınlatma

Arka aydınlatmayı açmak/kapatmak için ☀️▲ düğmesine (5) basın.

Otomatik kapanma

Otomatik kapanma işlevi varsayılan olarak etkindir (🔌 simgesi görüntülenir). Herhangi bir düğmeye basılmadan 10 dakika sonra cihaz, pil enerjisinden tasarruf sağlamak için otomatik olarak kapanacaktır. Cihaz kapanmadan önce bir bip sesi duyulacaktır. Cihazı etkinleştirmek için herhangi bir tuşa basın.

Otomatik kapanma fonksiyonunu iptal etmek için cihazı açarken ☀️▲ düğmesini (5) basılı tutun. Otomatik kapanma işlevi iptal edildiğinde 🔌 simgesi görüntülenmez.

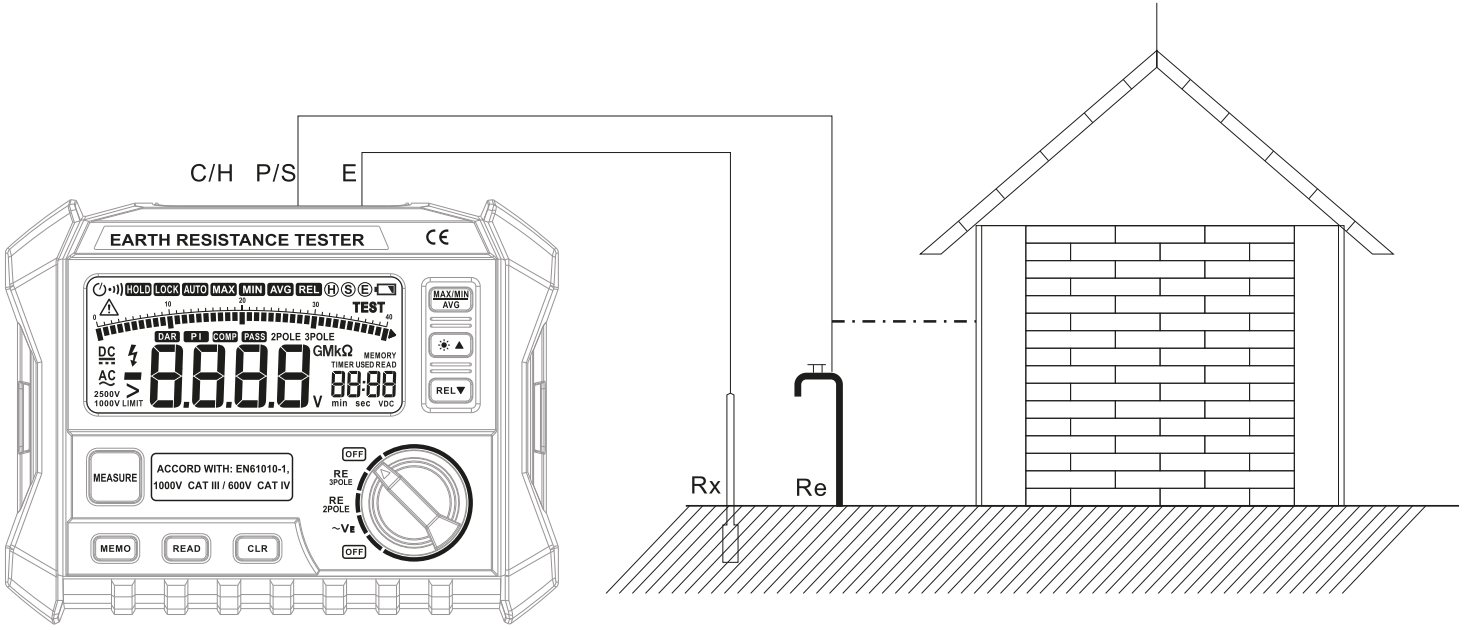
Ölçüm modu

Toprağa göre voltaj ölçüm aralığı

Düğme anahtarını (7) ~V_E konumuna çevirin ve test uçlarını **E** ve **P/S** terminallerine takın. Ölçüm için kabloların diğer uçlarını voltaj kaynağına veya yüke paralel olarak bağlayın. Ekranda ölçüm sonucu gösterilecektir.

İki kutup yöntemini kullanarak direnç ölçümü

Bu yöntem yardımcı topraklama elektrodunun kullanılmasını gerektirmez. Yardımcı topraklama elektrodu olarak örneğin topraktaki metal borular, elektrik ağının genel topraklaması veya bir bina paratoneri gibi bilinen minimum topraklama direncine sahip mevcut bir topraklama elektrodu kullanılır.



1. Topraklama voltajı ölçümü

Topraklama direncini ölçmeden önce toprağa giden voltajı ölçmek gerekir ("Toprağa göre voltaj ölçüm aralığı" bölümüne bakın). Voltaj mevcutsa ve 10 V'tan büyükse topraklama direnci ölçümü büyük bir hata içerecektir. Ölçülen nesnenin gücünü kapatın ve topraktaki voltajı düşürdükten sonra ölçümü yapın.

2. Topraklama direnci ölçümü

Siyah ve yeşil test uçlarını sırasıyla E ve P/S terminallerine bağlayın. Düğme anahtarını (7) RE 2POLE konumuna çevirin ve cihazı yukarıdaki şemada gösterildiği gibi ölçülen nesneye bağlayın. Ölçümü başlatmak için MEASURE düğmesine (11) basın. MEASURE düğmesinin (11) ışığı yanıp sönmeye başlayacaktır. Ölçüm tamamlandığında bir bip sesi duyulacak ve düğme ışığı sönecektir. Ölçülen R_e değeri ekranda belirecektir.

! Ölçülen değer sınırı aşarsa, ekranda $> LIMIT 4000 \Omega$ (Ölçülen direnç 4000 Ω 'u aşıyor) mesajı görüntülenerek yardımcı topraklama direncinin çok yüksek olduğunu gösterir.

3. Gerçek topraklama direnci değerinin hesaplanması

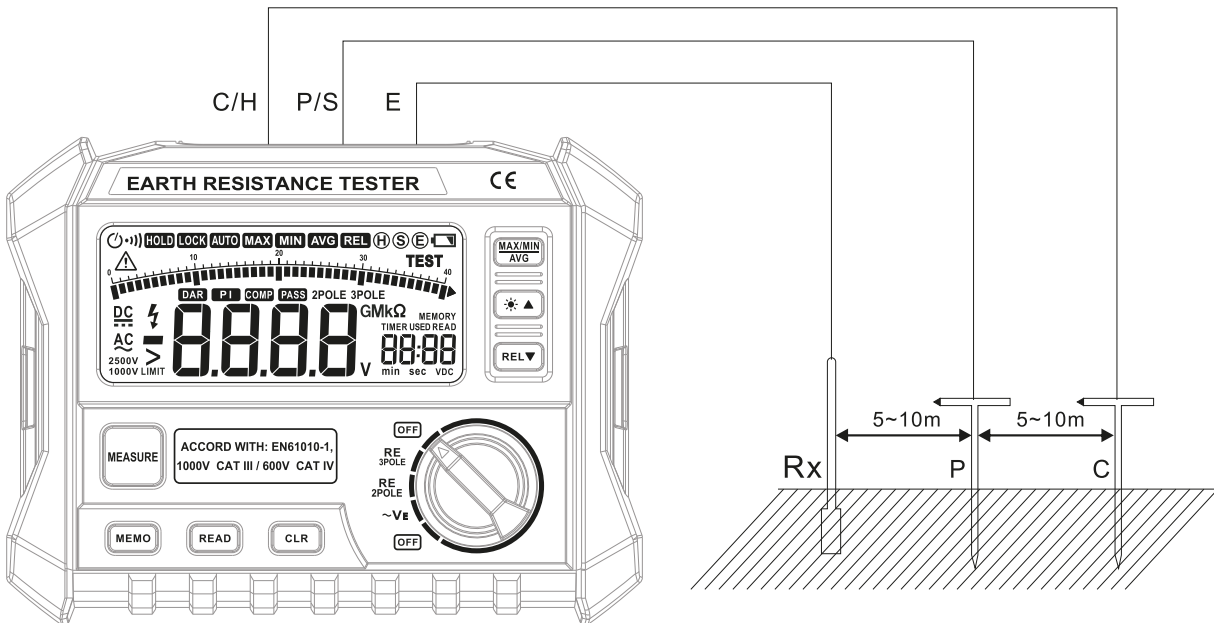
Ölçülen R_e değeri, r_e yardımcı topraklama direnci ile R_x gerçek topraklama direncinin toplamıdır. Dolayısıyla R_x (Gerçek Topraklama Direnci) = R_e (Ölçülen Değer) - r_e (Yardımcı Topraklama Direnci).

Üç kutup yöntemini kullanarak topraklama direnci ölçümü (hassas ölçümler)

Topraklama direncini ölçmek için üç kutup yöntemi potansiyel fark yöntemidir. Potansiyel fark yöntemi, cihazdan akım elektroduna C/H akım aktığında, ölçülen topraklama elektrotu E ile potansiyel elektrot P/S arasındaki potansiyel düşüşten V topraklama direncinin R_x hesaplanmasına dayanır.

1. Topraklama voltajı ölçümü

Topraklama direncini ölçmeden önce toprağa giden voltajı ölçmek gerekir ("Toprağa göre voltaj ölçüm aralığı" bölümüne bakın). Voltaj mevcutsa ve 10 V'tan büyükse topraklama direnci ölçümü büyük bir hata içerecektir. Ölçülen nesnenin gücünü kapatın ve topraktaki voltajı düşürdükten sonra ölçümü yapın.



2. Topraklama direnci ölçümü

Yardımcı topraklama elektrotu P ve C'yi, yukarıdaki şemada gösterildiği gibi birbirinden 5–10 m mesafede ölçülen topraklama elektrotundan düz bir çizgi halinde sürün. Siyah, kırmızı ve yeşil test uçlarını sırasıyla E, P/S ve C/H terminallerine bağlayın. Topuzlu düğmeyi (7) RE 3POLE (Üç kutup yöntemi) konumuna çevirin. Ölçümü başlatmak için MEASURE düğmesine (11) basın. MEASURE düğmesinin (11) ışığı yanıp sönmeye başlayacaktır. Ölçüm tamamlandığında bir bip sesi duyulacak ve düğme ışığı sönecektir. Ölçülen Rx değeri ekranda belirecektir.

! Yardımcı elektrotlar nemli toprağın mümkün olduğu kadar derinine çakılmalıdır. Toprak kuru, kayalık veya kumlu ise elektrotların çakıldığı yeri suyla nemlendirin.

! Beton üzerinde ölçüm yaparken yardımcı elektrotları suyla ıslatın veya üzerlerine ıslak havlu koyun.

! Ölçülen değer sınırı aşarsa, ekranda > LIMIT 4000 Ω (Ölçülen direnç 4000 Ω' u aşıyor) mesajı görüntülenerek yardımcı topraklama elektrodu C'nin çok yüksek olduğunu gösterir. Kablo bağlantılarını kontrol edin. Dolaşmış veya birbirine değen teller ölçüm hatasına neden olabilir. Ölçmeden önce kabloların ayrıldığından emin olun.

! Yardımcı elektrotların direnci yüksekse ölçüm sonucu büyük bir hata içerecektir. Daha doğru ölçümler için P ve C elektrotlarını toprağın en ıslak bölgelerine sürün ve tüm bağlantıların sağlam olduğundan emin olun.

Teknik Özellikler

Topraklama direnci, aralık 1	0–29,99 Ω ±(%2+6)
Topraklama direnci, aralık 2	30–99,9 Ω ±(%3+3)
Topraklama direnci, aralık 3	100–999 Ω ±(%3+3)
Topraklama direnci, aralık 4	1,00–4,00 kΩ ±(%3+3)
Toprak gerilimi	0–200 V (50–60 Hz) ±(%1+5)
Çalışma sıcaklığı aralığı	0... +40 °C
Saklama sıcaklığı aralığı	–10... +50 °C
Güç kaynağı	8 adet AA alkalin pil (1,5 V)
Güvenlik derecelendirmesi	EN61010-1; Kat. III, 1000 V; Kat. IV, 600 V

Üretici, ürün serisinde ve teknik özelliklerinde önceden bildirimde bulunmaksızın değişiklik yapma hakkını saklı tutar.

Bakım ve onarım

Cihazı her zaman kullanımdan önce test edin. Cihazı kuru ve serin bir yerde saklayın. Cihazı yağmura veya başka şekilde suya maruz bırakmayın. Gövdeyi düzenli olarak deterjanla veya deterjanlı nemli bir bezle silin. Cihazı temizlemek için çözücü kullanmayın. Cihazı ani darbelerle ve aşırı mekanik güçlere karşı koruyun. Bu cihaz için teknik özelliklerine uygun aksesuar ve yedek parça kullanın. Cihaz veya pilin bir parçası yutulduğu takdirde, hemen tıbbi yardım alınmalıdır.

Pil güvenliği talimatları

Her zaman kullanım amacına en uygun olan boyut ve türden piller satın alın. Eski ve yeni piller ile farklı türlerden pilleri birbiriyle birlikte kullanmamaya özen göstererek pil setini her zaman tamamen değiştirin. Pilleri takmadan önce pil kontakları ile cihaz kontaklarını temizleyin. Pillerin kutuplar (+ ve –) açısından doğru bir biçimde takıldığından emin olun. Uzun süreyle kullanılmayacak ekipmanlardaki pilleri çıkarın. Kullanılmış pilleri derhal çıkarın. Aşırı ısınmaya, sızıntıya veya patlamaya neden olabileceğinden kesinlikle pillerde kısa devreye neden olmayın. Yeniden canlandırmak için kesinlikle pilleri ısıtmayın. Pilleri sökmeyin. Cihazı kullanım sonrasında kapatın. Yutma, boğulma veya zehirlenme riskini önlemek için pilleri çocukların erişemeyeceği bir yerde saklayın. Kullanılmış pilleri ülkenizin yasalarında belirtildiği şekilde değerlendirin.

Ermenrich Garantisi

Tüm Ermenrich ürünleri, aksesuarlar hariç olmak üzere, malzeme ve işçilik kaynaklı kusurlara karşı **5 yıl garantilidir**. Tüm Ermenrich aksesuarları, perakende satış yoluyla alınmasından sonra **2 yıl** boyunca malzeme ve işçilik kaynaklı kusurlara karşı garantilidir. Bu garanti sayesinde, tüm garanti koşulları sağlandığı takdirde, Levenhuk ofisi bulunan herhangi bir ülkede Ermenrich ürününüz için ücretsiz olarak onarım veya değişim yapabilirsiniz.

Ayrıntılı bilgi için web sitemizi ziyaret edebilirsiniz: tr.levenhuk.com/garanti

Garanti sorunları ortaya çıkarsa veya ürününüzü kullanırken yardıma ihtiyacınız olursa, yerel Levenhuk şubesi ile iletişime geçin.