

# METRACLIP EARTH

## Erdungsmesszange

3-349-862-01  
2/9.17

- **Generator- und Messzange in einem Gerät**  
ermöglicht die vereinfachte Messung ohne Hilfsleiter
- **Messfunktionen über Zange:**
  - Widerstand der Erdschleife: 0,01 ... 1500  $\Omega$
  - Schleifeninduktivität: 10 ... 500  $\mu\text{H}$
  - Ableitströme: 0,2 mA ... 40 A AC
  - Berührungsspannung: 0,1 ... 75 V
- **Störstromeinfluss gering**
- **großformatige OLED-Anzeige**  
bis zu 3 Messwerte gleichzeitig ablesbar
- **Messwertspeicher** für Widerstand und Ableitstrom,  
jeweils mit Datum und Uhrzeit
- **Kompakt und bedienerfreundlich**  
Einhandbedienung dank geringem Gewicht und Zangenöffnung  
mit geringem Kraftaufwand durch Federkraftausgleich
- **Hohe Sicherheit** durch CAT IV 600 V



CAT IV

### Anwendung

Die Erdungsmesszange dient zur Kontrolle des Widerstands eines beliebigen leitenden Systems, das die Eigenschaften einer Schleife aufweist. Folgende Messungen sind möglich:

- Messungen des Erdungswiderstands, wenn diese Erdung mit ihrem Potenzialausgleichsleiter sich in Reihe zur Erdschleife befindet.
- Weitere Erdungsmessungen, z. B. über das Erdseil, das Freileitungsmasten für Energieübertragung oder für Telekommunikation miteinander verbindet.
- Messungen an verteilten Erdungen mit derselben Masseebene.

### Merkmale

- Messung der **Schleifenimpedanz** in einem parallel geschalteten Erdungsnetzwerk, wobei die Messung sehr viel einfacher ist als das herkömmliche Verfahren mit zwei Hilfsleitern.
- Die Impedanzmessung besonders von niedrigen Werten ist sehr genau, da die in der Schleife vorhandenen **Induktivitäten** bei der Widerstandsmessung berücksichtigt werden.
- Abschätzung der **Berührungsspannung** durch Multiplikation der Schleifenimpedanz mit dem Ableitstrom. Die so ermittelte Spannung ist der Maximalwert, der zwischen dem Messpunkt und Erde auftreten kann, da der gemessene Wert der Schleifenimpedanz die gesamte Schleife berücksichtigt.

### Betriebsart Standard oder Erweitert

Die Erdungsmesszange verfügt über zwei Betriebsarten:

- Im Standard-Modus arbeitet die Zange als klassisches Schleifen-Ohmmeter.
- Im Erweiterten Modus stehen zusätzliche Messfunktionen zur Verfügung:
  - Impedanzmessung umgerechnet auf die eingestellte Frequenz
  - Berechnung der Berührungsspannung
  - Anzeige des ohm'schen und des induktiven Anteils an der Impedanz.

### Anzeigenspeicherung (Funktion HOLD und PRE-HOLD)

Der aktuelle Messwert kann in der Anzeige „eingefroren“ werden:

- **HOLD:** Aktivieren der Funktion durch Drücken der Taste HOLD
- **PRE-HOLD:** Aktivieren der Funktion durch Öffnen der Zange, ermöglicht die Einhand-Bedienung

### Sicherheitseinrichtungen

Gefährliche Berührungsspannungen werden wie folgt signalisiert:

- Das Symbol für gefährliche Spannung blinkt bei Berührungsspannungen über 50 V.
- Überschreiten einer einstellbaren Alarmschwelle für die Berührungsspannung löst einen hohen Dauerton aus.

### Speichern und Übertragen von Messergebnissen

Bis zu 2000 Messwerte lassen sich mit Uhrzeit und Datum (Echtzeituhr für Zeitstempel) im Gerät abspeichern und später wieder auslesen oder über Bluetooth übertragen.

## Messverfahren

Die Erdungsmesszange erfüllt die Anforderungen an eine Generator- und eine Messzange gleichzeitig:

- Der durch die Generatorwicklung fließende Prüfstrom erzeugt im umschlossenen Leiter eine Wechselspannung mit dem konstanten Pegel  $E$ .
- Eine Sensorwicklung erfasst den so im Leiter induzierten Strom  $I$  und die Messzange berechnet hieraus die Schleifenimpedanz nach der Formel  $Z_{\text{Schleife}} = E/I$ .

In der erweiterten Betriebsart erfolgt eine zusätzliche Schleifeninduktivitätsmessung, die den Einfluss der jeweiligen Netzfrequenz berücksichtigt.

## Angewendete Vorschriften und Normen

IEC 61010-1/EN 61010-1/ VDE 0411-1	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
IEC 61010-2-030:2010, DIN EN 61010-2-030:2010, VDE 0411-2-030:2011	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 2-030: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise
IEC 61010-2-032:2012, DIN EN 61010-2-032:2012, VDE 0411-2-032:2013	Teil 2-032: Besondere Anforderungen für handgehaltene und handbediente Stromsonden für elektrische Prüfungen und Messungen
DIN EN 61326-1 VDE 0843-20-1	Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz – EMV-Anforderungen

## Technische Daten

### Schleifenimpedanzmessung Z

#### Schleifenwiderstandsmessung R

Messbereiche	Auflösung	Eigenunsicherheit bei Referenzbedingungen
0,010 ... 0,099 $\Omega$	0,001 $\Omega$	$\pm 1,5\% \pm 0,01 \Omega$
0,10 ... 0,99 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm 1,5\% \pm 0,02 \Omega$
1,0 ... 49,9 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm 1,5\% \pm 0,1 \Omega$
50,0 ... 99,5 $\Omega$	0,5 $\Omega$	$\pm 2\% \pm 0,5 \Omega$
100 ... 199 $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm 3\% \pm 1 \Omega$
200 ... 395 $\Omega$	5 $\Omega$	$\pm 5\% \pm 5 \Omega$
400 ... 590 $\Omega$	10 $\Omega$	$\pm 10\% \pm 10 \Omega$
600 ... 1150 $\Omega$	50 $\Omega$	ca. 20 %
1200 ... 1500 $\Omega$	50 $\Omega$	ca. 25 %

Alarmschwelle: im Bereich von 1  $\Omega$  ... 199  $\Omega$  einstellbar.

Messsignalfrequenz 2083 Hz.  
 Impedanzumrechnung einstellbar auf die Frequenzen 50, 60, 128 oder 2083 Hz  
 Max. zul. Überlast – ständig 100 A (50/60 Hz)  
 – vorübergehend (< 5 s) 200 A (50/60 Hz).

#### Schleifeninduktivitätsmessung L

Messbereiche	Auflösung	Eigenunsicherheit bei Referenzbedingungen
10 ... 100 $\mu\text{H}$	1 $\mu\text{H}$	$\pm 5\% \pm 1 \mu\text{H}$
100 ... 500 $\mu\text{H}$	1 $\mu\text{H}$	$\pm 3\% \pm 1 \mu\text{H}$

### Ermittlung der Berührungsspannung $U_c$

**Messverfahren:** Die Spannung wird berechnet aus dem Produkt der gemessenen Schleifenimpedanz mit dem gemessenen Ableitstrom.

Messbereiche	Auflösung	Eigenunsicherheit bei Referenzbedingungen
0,1 ... 4,9 V	0,1 V	$\pm 5\% \pm 0,1 \text{ V}$
5,0 ... 49,5 V	0,5 V	$\pm 5\% \pm 0,5 \text{ V}$
50,0 ... 75,0 V	1 V	$\pm 10\% \pm 1 \text{ V}$

Alarmschwelle: im Bereich von 1 V ... 75 V einstellbar.

### Strommessungen A AC (TRMS)

#### Messbereiche:

Ampèremeter-Funktion: 0,2 mA ... 40 A. Anzeige mit 4000 Digit.

Messbereiche	Auflösung	Eigenunsicherheit bei Referenzbedingungen
0,200 ... 0,999 mA	1 $\mu\text{A}$	$\pm 2\% \pm 50 \mu\text{A}$
1,000 ... 2,990 mA	10 $\mu\text{A}$	$\pm 2\% \pm 50 \mu\text{A}$
3,00 ... 9,99 mA		
10,00 ... 29,90 mA	100 $\mu\text{A}$	$\pm 2\% \pm 100 \mu\text{A}$
30,0 ... 99,9 mA		
100,0 ... 299,0 mA	1 mA	$\pm 2\% \pm 1 \text{ mA}$
0,300 ... 0,990 A		
1,000 ... 2,990 A	10 mA	$\pm 2\% \pm 10 \text{ mA}$
3,00 ... 39,99 A		

Alarmschwelle: im Bereich von 1 mA ... 40 A einstellbar.

## Schwankungen im Betriebsbereich

Die Schwankung wird angegeben in Genauigkeitsklassen pro Einflussgröße.

Einflussgröße	Bereichsgrenzen	Beeinflusste Größen	Schwankung	
			Typisch	Maximal
Temperatur	-20 °C ... +55 °C	A, $\Omega^1$ , Uc	1 % v. MW/10 °C+A	2 % v. MW/10 °C+A
Rel. Luftfeuchte	10% ... 90% r.F.	A, $\Omega^1$ , Uc	1 % v. MW + A	3 % v. MW + A
Batteriespannung	4 ... 6,5 V	A, $\Omega^1$ , Uc	0,1 % v. MW + A	0,25 % v. MW + A
Lage des Leiters	Rand / Mitte	A, Uc	0,1 % v. MW + A	0,2 % v. MW + A
		$\Omega^1$	0,05 % v. MW + A	0,1 % v. MW + A
Lage der Zange	$\pm 90^\circ$ , $180^\circ$	Uc	0,2 % v. MW + A	0,4 % v. MW + A
		A, $\Omega^1$	0,1 % v. MW + A	0,25 % v. MW + A
Nähe von Magneten	Stahlblech 1 mm am Luftspalt	A, $\Omega^1$ , Uc	0,1 % v. MW + A	0,5 % v. MW + A
Magnetisches Feld 50 ... 60 Hz	30 A/m	A	2 mA <sup>2)</sup>	4,5 mA <sup>2)</sup>
		Uc	0,1 % v. MW + A	0,5 % v. MW + A
Stromfrequenz	47 ... 800 Hz	A, Uc	1 % v. MW + A	2 % v. MW + A
Ableitstrom 50 ... 60 Hz	I < 10 A R x I < 50 V	$\Omega^1$	2 % v. MW + A	8 % v. MW + A

<sup>1)</sup>  $\Omega$  steht für die Größen R, L und Z.

<sup>2)</sup> Offset bei Strommessungen.

A = Auflösung in A,  $\Omega$  bzw. V

v. MW = vom Messwert

## Referenzbedingungen

Umgebungstemperatur	+23 °C $\pm$ 3 °C
Rel. Luftfeuchte	50 $\pm$ 10%
Batteriespannung	6,0 V $\pm$ 0,2 V
Magnetfelder	DC-Feld < 40 A/m, kein AC-Feld
Elektrische Felder	< 1 V/m
Lage der Prüfzange	waagrecht
Lage des Leiters	mittig
Umfeldbedingungen	keine stromführenden Leiter in weniger als 10 cm Entfernung
Distanz zu Magneten	> 10 cm
Messung des Schleifenwiderstands	Ohne Induktivität (20 $\Omega$ für Spannungsmessungen)
Strommessung	Sinus-Kurvenform, Frequenz 50 Hz Verzerrung < 0,5%.
Störströme bei Schleifenwiderstandsmessung	keine bei Widerstands- und Induktivitätsmessungen, < 3,75 A bei Spannungsmessungen

## LC-Anzeige

Anzeigetyp	OLED, 2 Helligkeitsstufen
Segmente	152
Aktive Anzeigefläche	48 x 39 mm

## Stromversorgung

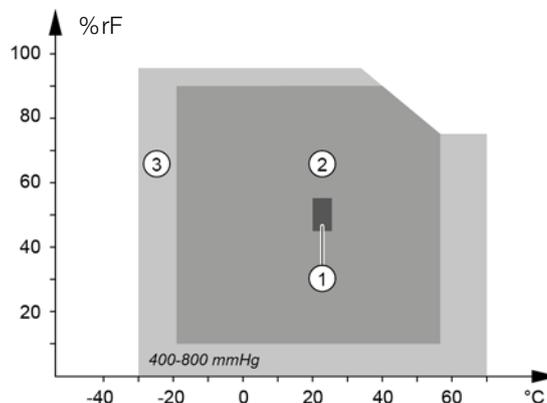
Batterien	4 x Alkalibatterien 1,5 V, LR6 (AA)
Akkus	4 x NiMH-Akkus
Mittlere Stromaufnahme	ca. 140 mA
Mittlere Betriebsdauer	ca. 12 Std., d. h. 1440 Messungen zu je 30 Sekunden

Automatische Abschaltung  
nach 5 Minuten Nichtbenutzung, 15 Sekunden vor dem Abschalten ertönt ein kurzer Warnton und die Anzeige blinkt im Sekundentakt.  
Die automatische Abschaltung kann im SET-UP-Menü abgewählt werden.

## Elektrische Sicherheit

Schutzklasse	III das Gerät verfügt über eine doppelte oder verstärkte Isolierung nach IEC 61010-1 IEC 61010-2-030 IEC 61010-2-032
Messkategorie	CAT IV 600 V

## Umgebungsbedingungen



1. Referenzbedingungen (IEC 160)
2. Betriebsbedingungen
3. Lagerbedingungen (ohne Batterien)  
Gemäß IEC 359, Kategorie II (für Benutzung in Räumen und im Freien)

Höhe über NN max. 2000 m

## Mechanischer Aufbau

Schutzart	Gehäuse: IP40
Verschmutzungsgrad	max. 2
Zangenöffnung	max. $\varnothing$ 35 mm (entspricht dem maximalen Umschließungsdurchmesser)
Abmessungen	L x B x T: 262 mm x 95 mm x 55 mm
Gewicht	ca. 935 g einschließlich Batterien

## Elektromagnetische Verträglichkeit EMV

Störaussendung / Störfestigkeit	DIN EN 61326-1 / VDE 0843-20-1, Klassifizierung Wohnbereich
---------------------------------	---

### Lieferumfang

- 1 Erdungsmesszange im Transportkoffer
- 4 Batterien (LR6 bzw. AA)
- 1 Prüfzertifikat
- 1 Mini-CD-ROM mit Bedienungsanleitungen in den Sprachen D/GB/F/E/I
- 1 Kurzanleitung in den Sprachen D/GB/F/E/I sowie NL/PL/RO gedruckt
- 1 Sicherheitsdatenblatt in 20 Sprachen
- 1 Kalibrierschleife



### Bestellangaben

Beschreibung	Typ	Artikelnummer
Erdungsmesszange CAT IV 600 V zum Messen des Widerstandes der Erdschleife 0,01 ... 1500 Ω, Schleifeninduktivität 10 ... 500 μH, Ableitströme 0,2 mA ... 40 A AC, Kontaktspannung 0,1 ... 75 V, OLED 152 Segmente, Zangenöffnung 35 mm, programmierbare Alarmer, Pre-Hold, Summer, Speicher für 2000 Messungen mit Zeitstempel, Bluetooth, Transportkoffer, Kalibrierschleife	<b>METRACLIP EARTH</b>	M312N