



200 mA

Messstrom



Erdungswiderstand
ohne manuelle
Umrechnung

MRU-200-GPS



Integrierter
GPS-Empfänger

CAT III

600 V

CAT IV

300 V



IP54



BLUETOOTH

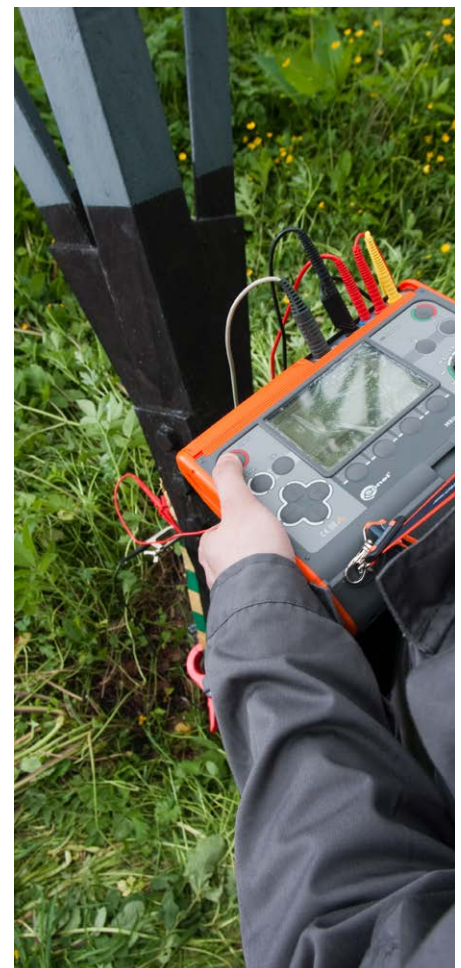
Universelles Messgerät für Erdung und Erdungswiderstand

Messmethoden

- **Impulsmethode** – Messung von Blitzschutzerdungen mittels Messimpulses mit der Impulsflanke von 4/10 μ s, 8/20 μ s, 10/350 μ s
- **3-Pol- und 4-Leiter-Methode** – Erdungsmessung mit Hilfssonden
- **3-Pol-Methode mit Zange** – Messung von Mehrfacherdungen
- **Zwei-Zangen-Methode** – Erdungsmessung, wenn Hilfssonden nicht eingesetzt werden können
- **Spezifische Erdwiderstand** – Wenner-Methode
- **Widerstand von Erd- u. Potentialausgleichsverbindungen** mit Strom von ≥ 200 mA mit der automatischen Nulleinstellung - erfüllt die Anforderungen von EN 61557-4
- **Messung des Leckstroms**

Zusatzfunktionen

- **Integrierter GPS-Empfänger** – Speicherung des Ergebnisses mit Ortskoordinaten (**MRU-200-GPS**)
- Messung des Widerstandes der Hilfssonden R_S und R_H
- Messung der Störspannungen
- Frequenzmessung von Interferenzsignalen
- Messung bei Störspannungen vom Netz mit der Frequenz von 16 2/3 Hz, 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz
- Wahl der Messspannung (25 V und 50 V)
- Automatische Berechnung des Erdungswiderstandes in Ohm-Meter (Ω m) und Ohm-Fuß (Ω ft)
- Speicher für 990 Messungen (10 Banken je 99 Zellen)
- Kalibrierungsfunktion von Zangen
- Echtzeituhr (RTC)
- Datenübertragung an PC und mobile Geräte
- Anzeige des Batteriezustands





Anwendungsbereiche

Die Messgeräte MRU-200 und MRU-200-GPS wurden für **schwere Betriebsbedingungen** entwickelt. Sie erzeugen den Messstrom von über 200 mA, so dass die Erdung von Objekten wie Umspannstationen oder Unterstationen gemessen werden kann.

Durch den Einsatz von Zangen **entfallen die manchmal sehr aufwändigen Prüfanschlüsse**. Dies ist sehr wichtig insbesondere an Objekten, die direkten Wetterbedingungen ausgesetzt sind und deren Schaltelemente oft korrodiert oder mit Grünspan überzogen sind.

Die grafische Benutzeroberfläche bietet eine klare und verständliche Anzeige. Damit lässt sich das Gerät schnell und problemlos bedienen.



Impulsmethode

Mit MRU-200 und MRU-200-GPS kann man **Blitzschutzerdungen** prüfen, weil die Messgeräte Bedingungen simulieren können, die beim Blitzschlag auftreten. Sie erzeugen Ströme, für die die standardisierte Stirnzeit und Rückenthalbwertszeit kennzeichnend sind. Es sind **Impulsformen** mit der Flanke von 4/10 μ s, 8/20 μ s, 10/350 μ s verfügbar.

Kompatibilität mit dem Adapter ERP-1

Mittels des Adapters ERP-1 kann die Erdungsmessung mit flexiblen Zangen erfolgen. Das ist z.B. bei Freileitungsmasten von Vorteil, weil man Leiterseile nicht abschalten und Prüfanschlüsse nicht öffnen muss. Mit dem von uns entwickelten Algorithmus können die Richtung von Strom für einzelne Messungen überprüft und Schäden, wie z.B. verrosteter Bandeisens, gefunden werden.



Eigenschaften

Die verfügbaren Messverfahren ermöglichen eine komplexe Überprüfung von Betriebs- und Schutzerdungen. Die Kalibrierungsfunktion der Messleitungen **eliminiert den Einfluss deren Widerstandes** auf das Ergebnis. Das ist aber nicht alles.

- **Die 4-Leiter-Messmethode bedeutet** eine sehr genaue Messung erwarteter sehr niedriger Widerstandswerte – das eliminiert den Widerstand der Leitung, die das Messgerät mit dem Erder verbindet.
- **Die Widerstandsmessung** von Erd- u. Potentialausgleichsverbindungen mit Strom von über 200 mA erfüllt die Anforderungen der Norm EN 61557-4.
- Vor der Messung überprüft das Messgerät, ob eine zu hohe **Störspannung** nicht auftritt, was ein Anzeichen für weitere Unregelmäßigkeiten sein kann.



Speicher und Ergebnisse

Die Ergebnisse können im Gerätespeicher abgelegt werden. Der Speicher ist in **10 Datenbanken mit je 99 Zellen** aufgeteilt, von denen jede einer Messung entspricht. Die Ergebnisse lassen sich einfach in die Software **Sonel Reader** zur Archivierung oder Analyse und Auswertung übertragen.

Die drahtlose **Bluetooth-Schnittstelle** ermöglicht die Übertragung der Messergebnisse in die Software Ihres PC und Mobiltelefons mit der App **Sonel MRU Mobile**. Somit können Sie die Daten nicht nur archivieren, sondern auch direkt von der Messstelle elektronisch senden.

Spezifikationen

Messfunktionen	Messbereich	Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit ±(% v.M. + Digits)
Störspannung	0 V...100 V	0 V...100 V	1 V	±(2% v.Mw. + 3 Digits)
Widerstandsmessung von Erd- u. Potentialausgleichsverbindungen	0,045 Ω...19,99 kΩ gemäß EN 61557-4	0,000 Ω...19,99 kΩ	ab 0,001 Ω	ab ±(2% v.Mw. + 2 Digits)
Erdwiderstand				
3-Pol- und 4-Leiter-Methode	0,100 Ω...19,99 kΩ gemäß EN 61557-5	0,000 Ω...19,99 kΩ	ab 0,001 Ω	ab ±(2% v.Mw. + 2 Digits)
3-Pol + Zange Methode	0,120 Ω...1999 Ω gemäß EN 61557-5	0,000 Ω...1999 Ω	ab 0,001 Ω	±(8% v.Mw. + 3 Digits)
2-Zangen Methode	0,00 Ω...149,9 Ω	0,00 Ω...149,9 Ω	ab 0,01 Ω	ab ±(10% v.Mw. + 3 Digits)
Impulsmethode Impuls 4/10 μs, 8/20 μs, 10/350 μs	0,0 Ω...199 Ω	0,0 Ω...199 Ω	ab 0,1 Ω	±(2,5% v.Mw. + 3 Digits)
Widerstand der Hilfselektroden	0 Ω...19,9 kΩ	0 Ω...19,9 kΩ	ab 1 Ω	±(5% (R _E +R _H +R _S) + 8 Digits)
Spezifischer Erdwiderstand	0,0 Ωm...999 kΩm	0,0 Ωm...999 kΩm	ab 0,1 Ωm	Abhängig von der Genauigkeit der R _E Messung im System 4p, aber nicht geringer als ±1 Digit
Leckstrom	0,1 mA...300 A	0,1 mA...300 A	ab 0,1 mA	ab ±(5% v.Mw. + 5 Digits)
Sicherheit und Nutzungsbedingungen				
Messkategorie gemäß EN 61010				III 600 V / IV 300 V
Gehäuseschutzklasse				IP54
Isolierklasse gemäß EN 61010-1 und IEC 61557				doppelt
Abmessungen				288 x 223 x 75 mm
Gewicht				ca. 2 kg
Betriebstemperatur				-10...+50°C
Lagertemperatur				-20...+80°C
Luftfeuchtigkeit				20...90%
Referenztemperatur				23 ± 2°C
Referenzluftfeuchtigkeit				40%...60%
Speicher und Kommunikation				
Speichern von Messergebnissen				990 Ergebnisse
Datenübertragung				USB, Bluetooth
Genauigkeit der GPS-Positionsmessung (MRU-200-GPS)				3 m
Weitere Informationen				
Qualitätsstandard – Entwicklung, Konstruktion und Produktion				ISO 9001
EMC Produktanforderungen (Elektromagnetische Verträglichkeit, Störfestigkeit für Industriebereiche) gemäß				EN 61326-1 EN 61326-2-2

Lieferumfang



**Prüfleitung 2,2 m
(Bananenstecker) schwarz**
WAPRZ2X2BLBB



**Prüfleitung 1,2 m
(Bananenstecker) rot**
WAPRZ1X2REBB



**Krokodilklemme
1 kV 20 A
schwarz / rot**
WAKROBL20K01
WAKRORE20K02



**Prüfleitung 25 m
auf Spule
(Bananenstecker) blau / rot**
WAPRZ025BUBBSZ
WAPRZ025REBBSZ



**Prüfleitung 50 m
auf Spule
(Bananenstecker,
abgeschirmt) gelb**
WAPRZ050YEBBSZE



USB Kabel
WAPRZUSB



4x Sonde 30 cm
WASONG30



**Kl. Schraubstock
(Bananenstecker)**
WAZACIMA1



Träger
WAPZSZEKPL



**Stromversorgungskabel
230 V (IEC C7)**
WAPRZLAD230



**Netzteil zum Laden
der Akkus (Typ Z7)**
WAZASZ7



**Kabel zum Aufladen
der Akkus aus
dem Zigarettenanzünder (12 V)**
WAPRZLAD12SAM



Etui L-2
WAFUTL2




**Akkupaket
4,8 V 4,2 Ah**
WAAKU07



**Kalibrierzertifikat
ausgestellt von
einem akkreditierten
Labor (keine
Akkreditierung)**



Zusätzliches Zubehör

	Adapter ERP-1 WAADAERP1		Flexible Stromzange FS-2 (Ø 1260 mm), Eingangssignalpegel 100 mV / 1 A WACEGFS20KR		Flexible Stromzange FSX-3 (Ø 630 mm), Eingangssignalpegel 300 mV / 1 A WACEGFSX30KR
	Flexible Stromzange F-1A (Ø 360 mm) WACEGF1A0KR		Flexible Stromzange F-2A (Ø 235 mm) WACEGF2A0KR		Flexible Stromzange F-3A (Ø 120 mm) WACEGF3A0KR
	Stromzange C-3 (Ø 52 mm) WACEGC30KR		Sendezange N-1 (Ø 52 mm, inkl. zweiadrigte Leitung) WACEGN1BB		Zweiadrigte Leitung 2 m für Sendezange N-1 WAPRZ002DZBB
	Krokodilklemme 1 kV 20 A rot / blau / gelb WAKRORE20K02 WAKROBU20K02 WAKROYE20K02		Prüfleitung 1,2 m (Banannenstecker) blau / gelb WAPRZ1X2BUBB WAPRZ1X2YEBB		Tastsonde mit Bananenbuchse schwarz / rot / blau / gelb WASONBU0GB1 WASONRE0GB1 WASONBLOGB1 WASONYE0GB1
	AC Phasensplitter AC-16 WAADAAC16		Sonde 25 cm / 80 cm WASONG25 WASONG80V2		Hülle L-3 für die Sonde 80 cm WAFUTL3
	Prüfleitung auf einer Rolle rot 75 m / 100 m / 200 m WAPRZ075REBBSZ WAPRZ100REBBSZ WAPRZ200REBBSZ		Prüfleitung auf einer Rolle blau 75 m / 100 m / 200 m WAPRZ075BUBBSZ WAPRZ100BUBBSZ WAPRZ200BUBBSZ		Prüfleitung auf einer Rolle gelb 75 m / 100 m / 200 m WAPRZ075YEBBSZ WAPRZ100YEBBSZ WAPRZ200YEBBSZ
	Prüfleitung 30 m auf Spule (Banannensteckern) rot WAPRZ030REBBSZ		Prüfleitung 15 m auf Spule (Banannensteckern) blau WAPRZ015BUBBSZ		Prüfleitung 50 m auf Spule (Banannensteckern) gelb WAPRZ050YEBBSZ
	Batteriebehälter 4xLR14 WAP0J1		Prüfleitung auf einer Rolle gelb, geschirmt 75 m / 100 m / 200 m WAPRZ075YEBBSZE WAPRZ100YEBBSZE WAPRZ200YEBBSZE		Prüfleitungsspule WAP0ZSZP1
	XL3 Koffer (MRU) WAWALXL3		Koffer (ERP-1) WAWALXL8		Kalibrierzertifikat mit Akkreditierung