



**200 mA**

Messstrom



Erdungswiderstand  
ohne manuelle  
Umrechnung

MRU-200-GPS



Integrierter  
GPS-Empfänger

**CAT III**

**600 V**

**CAT IV**

**300 V**



**IP54**



**BLUETOOTH**

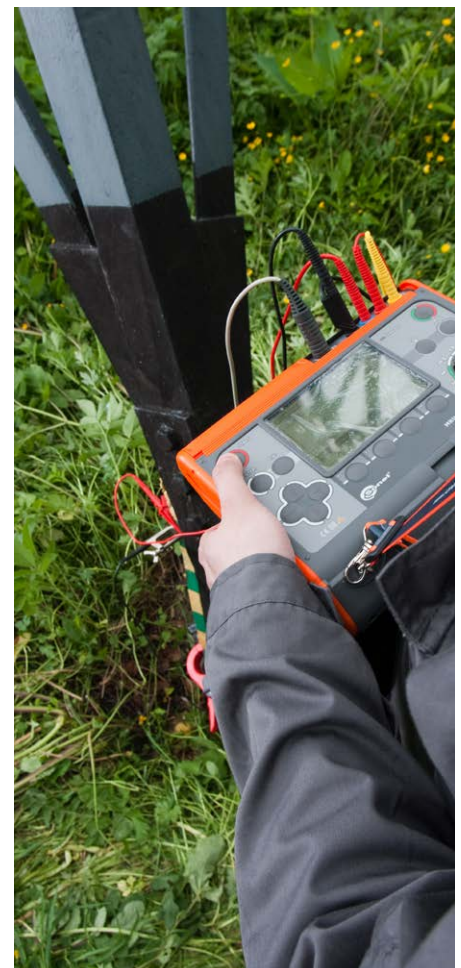
## Universelles Messgerät für Erdung und Erdungswiderstand

### Messmethoden

- **Impulsmethode** – Messung von Blitzschutzerdungen mittels Messimpulses mit der Impulsflanke von 4/10  $\mu$ s, 8/20  $\mu$ s, 10/350  $\mu$ 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  $\geq 200$  mA mit der automatischen Nulleinstellung - erfüllt die Anforderungen von EN 61557-4
- **Messung des Leckstroms**

### Zusatzfunktionen

- **MRU-200-GPS | Integrierter GPS-Empfänger** – Speicherung des Ergebnisses mit Ortskoordinaten
- 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 ( $\Omega$ m) und Ohm-Fuß ( $\Omega$ 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  $\mu$ s, 8/20  $\mu$ s, 10/350  $\mu$ 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 Bandeisen, 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)
<b>Störspannung</b>	0 V...100 V	0 V...100 V	1 V	±(2% v.Mw. + 3 Digits)
<b>Widerstandsmessung von Erd- u. Potentialausgleichsverbindungen</b>	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)
<b>Erdwiderstand</b>				
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 <sub>E</sub> +R <sub>H</sub> +R <sub>S</sub> ) + 8 Digits)
<b>Spezifischer Erdwiderstand</b>	0,0 Ωm...999 kΩm	0,0 Ωm...999 kΩm	ab 0,1 Ωm	Abhängig von der Genauigkeit der R <sub>E</sub> Messung im System 4p, aber nicht geringer als ±1 Digit
<b>Leckstrom</b>	0,1 mA...300 A	0,1 mA...300 A	ab 0,1 mA	ab ±(5% v.Mw. + 5 Digits)
<b>Sicherheit und Nutzungsbedingungen</b>				
<b>Messkategorie gemäß EN 61010</b>			III 600 V / IV 300 V	
<b>Gehäuseschutzklasse</b>			IP54	
<b>Isolierklasse gemäß EN 61010-1 und IEC 61557</b>			doppelt	
<b>Abmessungen</b>			288 x 223 x 75 mm	
<b>Gewicht</b>			ca. 2 kg	
<b>Betriebstemperatur</b>			-10...+50°C	
<b>Lagertemperatur</b>			-20...+80°C	
<b>Luftfeuchtigkeit</b>			20...90%	
<b>Referenztemperatur</b>			23 ± 2°C	
<b>Referenzluftfeuchtigkeit</b>			40%...60%	
<b>Speicher und Kommunikation</b>				
<b>Speichern von Messergebnissen</b>			990 Ergebnisse	
<b>Datenübertragung</b>			USB, Bluetooth	
<b>MRU-200-GPS   Genauigkeit der GPS-Positions-messung</b>			3 m	
<b>Weitere Informationen</b>				
<b>Qualitätsstandard – Entwicklung, Konstruktion und Produktion</b>			ISO 9001	
<b>EMC Produktanforderungen (Elektromagnetische Verträglichkeit, Störfestigkeit für Industriebereiche) gemäß</b>			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**  
WAPOZSZEKPL



**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



**Werkskalibrierzertifikat**



## Zusätzliches Zubehör

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