



Multifunktionales Messgerät zum Messen von Erdungs- und spezifische Erdwiderstand

Messmethoden

- **Impulsmethode** – Messung von Blitzschutzanlagen 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 ≥ 200 mA Prüfstrom. Automatischen Nullung der Messleitungen – erfüllt die Anforderungen von EN 61557-4
- **Messung des Leckstroms**

Zusatzfunktionen

- **MRU-200-GPS | Integrierter GPS-Empfänger** – Speicherung des Ergebnisses inkl. Standortkoordinaten
- Messung des Widerstandes der Hilfssonden R_s und R_H
- Messung von Störspannungen
- Frequenzmessung von Störsignalen
- Messen unter Einfluss auftretender Störspannungen durch Versorgungsleitungen in Stromnetzen mit Frequenzen von 16 2/3 Hz, 50 Hz, 60 Hz und 400 Hz
- Wahl der max. Messspannung (25 V und 50 V)
- Bei der Messung des spezifischen Erdwiderstandes können die Abstände zwischen den Elektroden in Metern (m) oder Fuß (ft) eingegeben werden
- Speicher für 990 Messungen (10 Bänke je 99 Zellen)
- Kalibrierfunktion für Zangen
- Echtzeituhr (RTC)
- Datenübertragung an PC und mobile Geräte
- Anzeige des Akkuladezustandes





Anwendungsbereiche

Die Messgeräte MRU-200 und MRU-200-GPS wurden für die **schwierigsten Arbeitsbedingungen** entwickelt. Sie erzeugen einen Prüfstrom von über 200 mA, wodurch eine effektive Messung der Erdung von Umspannwerken und Kraftwerken ermöglicht wird.

Durch den Einsatz von Zangen ist es **nicht notwendig, Verbindungen zu trennen**. Dies spielt eine besondere Rolle bei Arbeiten an Objekten, die starken Witterungseinflüssen ausgesetzt sind und bei denen die Verbindungselemente korrodiert oder verrostet sind.

Die grafische Benutzeroberfläche zeigt klare Ergebnisse und eindeutige Meldungen. Dies ermöglicht einen schnellen und effektiven Einsatz.



Impulsmethode

Das MRU-200 und MRU-200-GPS kann zum Testen der Erdung von **Blitzschutzsystemen** verwendet werden, da diese Messgeräte die Bedingungen simulieren können, die bei einem Blitzschlag auftreten – sie erzeugen Ströme mit einer standardisierten Impulsflanke und einer Zeit bis zur halben Spitze. Verfügbare Impulse sind 4/10 μ s, 8/20 μ s, 10/350 μ s.

Kompatibilität mit dem Adapter ERP-1

Mit dem ERP-1-Adapter kann der Benutzer Erdungssysteme mit flexiblen Zangen prüfen. Dies ist besonders nützlich, z. B. bei Gittermasten – es ist nicht erforderlich, die Leitung abzuschalten oder Steuerstecker zu trennen. Ein proprietärer Algorithmus ermöglicht es dem Benutzer, die Stromrichtung in den einzelnen Messungen zu überprüfen, und erleichtert die Erkennung von Schäden, z. B. korrodierten Stahlstreben oder -bändern.



Eigenschaften

Die im Gerät verfügbaren Messverfahren ermöglichen eine umfassende Kontrolle der Arbeits- und Schutzerdung. Die Kalibrierfunktion der Messleitungen **eliminiert den Einfluss ihres Widerstands** auf das Ergebnis. Aber das ist noch nicht alles.

- **Die 4-Leiter-Methode** ermöglicht eine sehr genaue Messung der sehr niedrigen zu erwartenden Widerstandswerte. Die mit der Erdungsanlage verbundenen Messleitungen haben hier keinen Einfluss auf das erzielte Messergebnis.
- **Die Messung des Widerstands** der Erdverbindung und des Potentialausgleichs mit einem Strom von mehr als 200 mA erfüllt die Anforderungen der Norm EN 61557-4.
- Vor der Messung überprüft das Messgerät, ob übermäßige **Störspannung** vorhanden sind, was ein Anzeichen für weitere Unregelmäßigkeiten sein kann.



Speicher und Ergebnisse

Die Ergebnisse können im Speicher des Geräts gespeichert werden. Dieser ist in **10 Bänke mit jeweils 99 Zellen** unterteilt, wobei jede Zelle einer Messung entspricht. Diese Ergebnisse können zur Archivierung oder zur späteren Analyse ganz einfach in die **Sonel Reader-Software** übertragen werden.

Die **Bluetooth-Schnittstelle** kann verwendet werden, um Messergebnisse an eine PC-Software oder an ein Mobiltelefon mit der speziellen App – **Sonel MRU Mobile** – zu übertragen. Dies bietet nicht nur eine Datenarchivierungsfunktion, sondern auch eine weitere Übertragung – direkt vor Ort per E-Mail.

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...300 Ω	0,0 Ω...300 Ω	ab 0,1 Ω	ab ±(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	
Relative Luftfeuchte			20...90%	
Referenztemperatur			23 ± 2°C	
Referenzfeuchtigkeit			40%...60%	
Speicher und Kommunikation				
Speichern von Messergebnissen			990 Ergebnisse	
Datenübertragung			USB, Bluetooth	
MRU-200-GPS Genauigkeit der GPS-Positions-messung			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	

Standardzubehör



**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**

WAPRZ050YEBSSE



USB Kabel

WAPRZUSB



4x Erdspieß 30 cm

WASONG30



**Kl. Schraubstock
(Bananenstecker)**

WAZACIMA1



Träger

WAPZSZEKPL



**Netzteil zum Laden
der Akkus (Typ Z-7)
+ Netzkabel 230 V**

WAZASZ7



**Kabel zum Aufladen
der Akkus aus dem Zigaretten-
anzünder (12 V)**

WAPRZLAD12SAM



Etui L-2

WAFUTL2



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

WAAKU07



**Werkskalibrier-
zertifikat**



Optionales 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) WACEGF1AOKR		Flexible Stromzange F-2A (Ø 235 mm) WACEGF2AOKR		Flexible Stromzange F-3A (Ø 120 mm) WACEGF3AOKR
	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 / blau / gelb WAKRORE20K02 WAKROBU20K02 WAKROYE20K02		Prüfleitung 1,2 m (Banannenstecker) blau / gelb WAPRZ1X2BUBB WAPRZ1X2YEBB		Prüfspitze 1 kV (Banannenbuchse) schwarz / rot/ blau / gelb WASONBUOGB1 WASONREOGB1 WASONBLOGB1 WASONYEOGB1
	AC Phasensplitter AC-16 WAADAAC16		Erdspieß 25 cm / 80 cm WASONG25 WASONG80V2		Hülle L-3 für Erdspieße 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 40 m / 50 m / 60 m / 80 m auf Spule (Banannensteckern) gelb WAPRZ040YEBBSZ WAPRZ050YEBBSZ WAPRZ060YEBBSZ WAPRZ080YEBBSZ
	Prüfleitung auf einer Rolle gelb, geschirmt 75 m / 100 m / 200 m WAPRZ075YEBBSZE WAPRZ100YEBBSZE WAPRZ200YEBBSZE		Prüfleitungsspule WAPOZSZP1		Kalibrierzertifikat mit Akkreditierung
	XL3 Koffer (MRU) WAWALXL3		Koffer (ERP-1) WAWALXL8		