



**200 mA**

prąd  
pomiarowy



rezystywność  
gruntu bez ręcznego  
przeliczania

MRU-200-GPS



wbudowany  
odbiornik GPS

**CAT III**

**600 V**

**CAT IV**

**300 V**



**IP54**



**BLUETOOTH**

## Wszechstronny miernik uziemień i rezystywności gruntu

### Metody pomiarowe

- **Metoda impulsowa** – pomiar uziemień odgromowych impulsem pomiarowym o zboczu 4/10  $\mu$ s, 8/20  $\mu$ s, 10/350  $\mu$ s
- **Metoda 3-biegunowa i 4-przewodowa** – pomiar uziemień z sondami pomocniczymi
- **Metoda 3-biegunowa z cęgami** – pomiar uziemień wielokrotnych
- **Metoda dwucęgowa** – pomiar uziemień, gdy nie jest możliwe zastosowanie sond pomocniczych
- **Rezystywność gruntu** – metoda Wennera
- **Rezystancja przewodów uziemiających i wyrównawczych** prądem  $\geq 200$  mA z funkcją autozerowania – spełnia wymogi normy PN-EN 61557-4
- **Pomiar prądu upływu**

### Cechy dodatkowe

- **Wbudowany odbiornik GPS** – zapis wyniku wraz ze współrzędnymi lokalizacji (**MRU-200-GPS**)
- Pomiar rezystancji sond pomocniczych  $R_s$  i  $R_H$
- Pomiar napięć zakłócających
- Pomiar częstotliwości sygnałów zakłócających
- Pomiar w obecności napięć zakłócających pochodzących od sieci o częstotliwości 16 2/3 Hz, 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz
- Wybór napięcia pomiarowego (25 V i 50 V)
- Automatyczne wyliczanie rezystywności gruntu w ometrach ( $\Omega$ m) i omstopach ( $\Omega$ ft)
- Pamięć 990 pomiarów (10 banków po 99 komórek)
- Funkcja kalibracji cęgów
- Zegar czasu rzeczywistego (RTC)
- Transmisja danych do komputera i urządzeń mobilnych
- Wskazywanie stanu akumulatorów





## Obszary zastosowań

Mierniki MRU-200 i MRU-200-GPS powstały z myślą o **ciężkich warunkach pracy**. Generują prąd pomiarowy przekraczający 200 mA, co pozwala na skuteczne wykonanie pomiarów uziemienia obiektów energetycznych takich jak stacje transformatorowe czy stacje elektroenergetyczne.

Dzięki metodom wykorzystującym cęgi **nie jest konieczne rozpinanie złącz kontrolnych**, czyli czynność niekiedy bardzo uciążliwa. Odgrywa to szczególną rolę podczas wykonywania prac na obiektach narażonych na działanie warunków atmosferycznych, gdzie elementy łączeniowe bywają skorodowane lub zaśniedziały.

Graficzny interfejs użytkownika dostarcza czytelnych odczytów i zrozumiałych komunikatów. Przekłada się to na szybką, bezproblemową obsługę.



## Metoda impulsowa

Dzięki MRU-200 i MRU-200-GPS można badać uziemienia o charakterze **odgromowym**, mierniki potrafią bowiem symulować warunki występujące podczas uderzenia pioruna – generują prądy cechujące się znormalizowaną stromością narastania czoła i czasem do półszczytu. Dostępne są **kształty impulsów** o zboczu 4/10  $\mu$ s, 8/20  $\mu$ s, 10/350  $\mu$ s.

## Współpraca z adapterem ERP-1

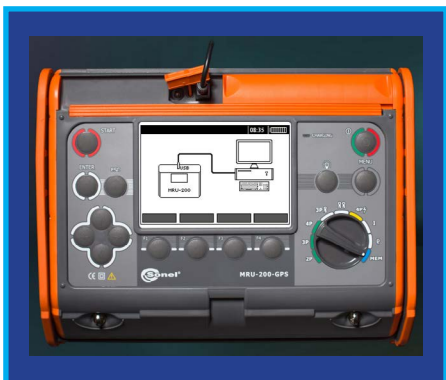
Adapter ERP-1 pozwala na wykonanie badań uziemień za pomocą cęgów elastycznych. Jest to szczególnie przydatne w przypadku np. elektroenergetycznych słupów kratowych – nie trzeba wówczas wyłączać linii ani rozpinąć złącz kontrolnych. Autorski algorytm umożliwia sprawdzenie kierunku prądu dla poszczególnych pomiarów i ułatwia znalezienie uszkodzenia, np. skorodowanej bednarki.



## Możliwości

Dostępne w przyrządzie metody pomiarowe pozwalają na kompleksową kontrolę uziemień roboczych i ochronnych. Funkcja kalibracji przewodów pomiarowych **eliminuje wpływ ich rezystancji** na wynik. To jednak dopiero początek.

- **Metoda czteroprzewodowa** oznacza bardzo dokładny pomiar spodziewanych małych wartości rezystancji – eliminuje rezystancję przewodu łączącego miernik z uziemieniem.
- **Pomiar rezystancji** przewodów uziemiających i wyrównawczych prądem powyżej 200 mA spełnia wymagania normy PN-EN 61557-4.
- Przed wykonaniem pomiaru miernik sprawdza, czy w badanym obiekcie nie występuje zbyt wysokie **napięcie zakłócające**, mogące świadczyć o dodatkowych nieprawidłowościach.



## Pamięć i wyniki

Wyniki można zapisywać w pamięci urządzenia. Jest ona podzielona na **10 banków po 99 komórek**, z których każda odpowiada jednemu pomiarowi. Wyniki te w bardzo prosty sposób można przenieść do programu komputerowego **Sonel Reader** w celu archiwizacji lub późniejszych analiz i badań.

Interfejs komunikacji bezprzewodowej **Bluetooth** umożliwia przetransferowanie wyników pomiarowych do oprogramowania PC oraz na telefon komórkowy z aplikacją mobilną **Sonel MRU Mobile**. Oznacza to nie tylko możliwość archiwizacji danych, ale też ich dalszą wysyłkę – prosto z miejsca pomiaru jako wiadomość elektroniczną.

# Specyfikacja techniczna

Funkcje pomiarowe	Zakres pomiarowy	Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność ±(% w.m. + cyfry)
Napięcie zakłócające	0 V...100 V	0 V...100 V	1 V	±(2% w.m. + 3 cyfry)
Rezystancja przewodów uziemiających i wyrównawczych	0,045 Ω...19,99 kΩ wg PN-EN 61557-4	0,000 Ω...19,99 kΩ	od 0,001 Ω	od ±(2% w.m. + 2 cyfry)
<b>Rezystancja uziemień</b>				
metoda 3-biegunowa i 4-przewodowa	0,100 Ω...19,99 kΩ wg PN-EN 61557-5	0,000 Ω...19,99 kΩ	od 0,001 Ω	od ±(2% w.m. + 2 cyfry)
metoda 3-biegunowa + cęgi	0,120 Ω...1999 Ω wg PN-EN 61557-5	0,000 Ω...1999 Ω	od 0,001 Ω	±(8% w.m. + 3 cyfry)
metoda dwucęgową	0,00 Ω...149,9 Ω	0,00 Ω...149,9 Ω	od 0,01 Ω	od ±(10% w.m. + 3 cyfry)
metoda impulsowa impuls udarowy 4/10 μs, 8/20 μs, 10/350 μs	0,0 Ω...199 Ω	0,0 Ω...199 Ω	od 0,1 Ω	±(2,5% w.m. + 3 cyfry)
rezystancja sond pomocniczych	0 Ω...19,9 kΩ	0 Ω...19,9 kΩ	od 1 Ω	±(5% (R <sub>E</sub> +R <sub>H</sub> +R <sub>S</sub> ) + 8 cyfr)
Rezystywność gruntu	0,0 Ωm...999 kΩm	0,0 Ωm...999 kΩm	od 0,1 Ωm	Zależna od dokładności pomiaru R <sub>E</sub> w układzie 4p, ale nie mniejsza niż ±1 cyfra
Prąd upływu	0,1 mA...300 A	0,1 mA...300 A	od 0,1 mA	od ±(5% w.m. + 5 cyfr)
<b>Bezpieczeństwo i warunki użytkowania</b>				
Kategoria pomiarowa wg PN-EN 61010				III 600 V / IV 300 V
Stopień ochrony				IP54
Rodzaj izolacji wg PN-EN 61010-1 i IEC 61557				podwójna
Wymiary				288 x 223 x 75 mm
Masa miernika				ok. 2 kg
Temperatura pracy				-10...+50°C
Temperatura przechowywania				-20...+80°C
Wilgotność				20...90%
Temperatura nominalna				23 ± 2°C
Wilgotność odniesienia				40%...60%
<b>Pamięć i komunikacja</b>				
Pamięć wyników pomiarów				990 wyników
Transmisja wyników				USB, Bluetooth
Dokładność pomiaru położenia GPS (MRU-200-GPS)				3 m
<b>Pozostałe informacje</b>				
Standard jakości – opracowanie, projekt i produkcja				ISO 9001
Wyrób spełnia wymagania EMC (emisja dla środowiska przemysłowego) wg norm				PN-EN 61326-1 PN-EN 61326-2-2

## Akcesoria standardowe



**Przewód 2,2 m zakończony wtykami bananowymi czarny**

WAPRZ2X2BLBB



**Przewód 1,2 m zakończony wtykami bananowymi czerwony**

WAPRZ1X2REBB



**Krokodylek 1 kV 20 A czarny / czerwony**

WAKROBL20K01  
WAKRORE20K02



**Przewód 25 m na szpuli do pomiaru uziemień (wtyki bananowe) niebieski / czerwony**

WAPRZ025BUBBSZ  
WAPRZ025REBBSZ



**Przewód 50 m na szpuli do pomiaru uziemień (wtyki bananowe, ekranowany) żółty**

WAPRZ050YEBBSZE



**Przewód do transmisji danych USB**

WAPRZUSB



**4x sonda do wbijania w grunt (30 cm)**

WASONG30



**Zacisk imadłkowy (wtyk bananowy)**

WAZACIMA1



**Szelki**

WAPOZSZEKPL



**Przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)**

WAPRZLAD230



**Zasilacz do mierników (typ Z7)**

WAZASZ7



**Przewód do ładowania akumulatora z gniazda samochodowego 12 V**

WAPRZLAD12SAM



**Futura! L-2**

WAFUTL2



**Pakiet akumulatorów 4,8 V 4,2 Ah**

WAAKU07



**Certyfikat kalibracji**



## Akcesoria opcjonalne

	<b>Adapter ERP-1</b> WAADAERP1		<b>Cęgi elastyczne FS-2 (Ø 1260 mm), poziom wyjścia 100 mV / 1 A</b> WACEGFS20KR		<b>Cęgi elastyczne FSX-3 (Ø 630 mm), poziom wyjścia 300 mV / 1 A</b> WACEGFSX30KR
	<b>Cęgi elastyczne F-1A (Ø 360 mm)</b> WACEGF1AOKR		<b>Cęgi elastyczne F-2A (Ø 235 mm)</b> WACEGF2AOKR		<b>Cęgi elastyczne F-3A (Ø 120 mm)</b> WACEGF3AOKR
	<b>Cęgi pomiarowe C-3 (Ø 52 mm)</b> WACEGC30KR		<b>Cęgi nadawcze N-1 (Ø 52 mm, zawierają przewód dwużyłowy)</b> WACEGN1BB		<b>Przewód 2 m dwużyłowy do cęgów N-1</b> WAPRZ002DZBB
	<b>Krokodylek 1 kV 20 A czerwony / niebieski / żółty</b> WAKRORE20K02 WAKROBU20K02 WAKROYE20K02		<b>Przewód 1,2 m (wtyki bananowe) niebieski / żółty</b> WAPRZ1X2BUBB WAPRZ1X2YEBB		<b>Sonda ostrzowa 1 kV (gniazdo bananowe) czarna / czerwona / niebieska / żółta</b> WASONBUOGB1 WASONREOGB1 WASONBLOGB1 WASONYEOGB1
	<b>Rozdzielacz fazy AC-16</b> WAADAAC16		<b>Sonda do wbijania w grunt 25 cm / 80 cm</b> WASONG25 WASONG80		<b>Futerał L-3 (na sondy 80 cm)</b> WAFUTL3
	<b>Przewód na szpuli czerwony 75 m / 100 m / 200 m</b> WAPRZ075REBBSZ WAPRZ100REBBSZ WAPRZ200REBBSZ		<b>Przewód na szpuli niebieski 75 m / 100 m / 200 m</b> WAPRZ075BUBBSZ WAPRZ100BUBBSZ WAPRZ200BUBBSZ		<b>Przewód na szpuli żółty 75 m / 100 m / 200 m</b> WAPRZ075YEBBSZ WAPRZ100YEBBSZ WAPRZ200YEBBSZ
	<b>Przewód 30 m na szpuli do pomiaru uziemień (wtyki bananowe) czerwony</b> WAPRZ030REBBSZ		<b>Przewód 15 m na szpuli do pomiaru uziemień (wtyki bananowe) niebieski</b> WAPRZ015BUBBSZ		<b>Przewód 50 m na szpuli do pomiaru uziemień (wtyki bananowe) żółty</b> WAPRZ050YEBBSZ
	<b>Pakiet akumulatorów 4,8 V 3 Ah</b> WAAKU08		<b>Pojemnik na baterie 4xLR14</b> WAPOJ1		<b>Przewód na szpuli żółty ekranowany 75 m / 100 m / 200 m</b> WAPRZ075YEBBSZE WAPRZ100YEBBSZE WAPRZ200YEBBSZE
	<b>Twarda walizka (MRU)</b> WAWALXL3		<b>Twarda walizka (ERP-1)</b> WAWALXL8		<b>Szpula do nawinięcia przewodu pomiarowego</b> WAPOZSZP1



**Świadectwo wzorcowania z akredytacją**