



INSTRUKCJA OBSŁUGI

**ADAPTER DO POMIARÓW REZYSTANCJI
UZIEMIENIA**

ERP-1



INSTRUKCJA OBSŁUGI

ADAPTER ERP-1



**SONEL S. A.
ul. Wokulskiego 11
58-100 Świdnica**

Wersja 1.4 12.10.2015

SPIS TREŚCI

1	BEZPIECZEŃSTWO.....	3
2	OPIS ADAPTERA.....	4
3	POMIARY	5
4	ZASILANIE ADAPTERA	10
4.1	MONITOROWANIE NAPIĘCIA ZASILAJĄCEGO	10
4.2	WYMIANA BATERII (AKUMULATORÓW).....	10
4.3	ŁADOWANIE AKUMULATORÓW	10
5	CZYSZCZENIE I KONSERWACJA.....	11
6	MAGAZYNOWANIE	11
7	ROZBIÓRKA I UTYLIZACJA	11
8	DANE TECHNICZNE	12
8.1	DANE PODSTAWOWE	12
8.2	DANE DODATKOWE	14
9	WYPOSAŻENIE STANDARDOWE.....	15
10	WYPOSAŻENIE DODATKOWE	15
11	ZESTAWY SPRZEDAŻOWE	15
12	PRODUCENT	15
13	USŁUGI LABORATORYJNE	16

1 Bezpieczeństwo

Adapter ERP-1 służy do przystosowania mierników serii MRU firmy Sonel S.A. do pomiarów rezystancji uziemień, np. słupów elektroenergetycznych, przy wykorzystaniu cęgów elastycznych (cewki Rogowskiego). Adapter przystosowany jest do pracy z miernikami rezystancji uziemień, w których użytkownik ma do wyboru pomiar metodą 3-przewodową z wykorzystaniem cęgów pomiarowych. Aby zapewnić odpowiednią obsługę należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- Przed rozpoczęciem eksploatacji adaptera należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją i zastosować się do przepisów bezpieczeństwa i zaleceń producenta.
- Każde inne zastosowanie niż podane w tej instrukcji może spowodować uszkodzenie adaptera i być źródłem poważnego niebezpieczeństwa dla użytkownika.
- Adapter powinien być obsługiwany wyłącznie przez osoby odpowiednio wykwalifikowane posiadające wymagane uprawnienia do przeprowadzania pomiarów w instalacjach elektrycznych. Posługiwanie się adapterem przez osoby nieuprawnione może spowodować jego uszkodzenie i być źródłem poważnego niebezpieczeństwa dla użytkownika.
- Stosowanie niniejszej instrukcji, nie wyłącza konieczności przestrzegania przepisów BHP i innych właściwych przepisów przeciwpożarowych, wymaganych przy wykonywaniu prac danego rodzaju. Przed przystąpieniem do pracy przy stosowaniu urządzenia w warunkach specjalnych np. o atmosferze niebezpiecznej pod względem wybuchowym i pożarowym niezbędne jest przeprowadzenie konsultacji z osobą odpowiedzialną za bezpieczeństwo i higienę pracy.
- Niedopuszczalne jest używanie:
 - ⇒ adaptera, który uległ uszkodzeniu i jest całkowicie lub częściowo niesprawny,
 - ⇒ przewodów z uszkodzoną izolacją,
 - ⇒ adaptera przechowywanego zbyt długo w złych warunkach (np. zawilgoconego). **Po przeniesieniu adaptera z otoczenia zimnego do ciepłego o dużej wilgotności nie wykonywać pomiarów do czasu ogrzania adaptera do temperatury otoczenia (ok. 30 minut).**
- Nie wolno używać adaptera z niedomkniętą lub otwartą pokrywą baterii (akumulatorów) ani zasilać go ze źródeł innych niż wymienione w niniejszej instrukcji.
- Naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez autoryzowany serwis.
- Przyrząd spełnia wymagania normy PN-EN 61010-1.

Uwaga:

Producent zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian w wyglądzie, wyposażeniu i danych technicznych adaptera.

Uwaga:

Adapter ERP-1 nie jest samodzielnym przyrządem pomiarowym. Jest to akcesorium przystosowane do współpracy z miernikami rezystancji uziemienia MRU firmy SONEL S.A.

2 Opis adaptera



3 Pomiary

UWAGA: Przed pomiarem należy dokonać wyboru kierunku pozwalającego na rozstawienie elektrod i przewodów pomiarowych na znaczną odległość. W przypadku obiektów o konstrukcji kratownicowej, odległość między nogami przy podstawie może przekraczać kilka metrów. Miejsce podłączenia miernika do konstrukcji obiektu przewodem od zacisku E powinno być wolne od zanieczyszczeń takich jak farba, rdza itp., które mogą wpłynąć na wynik pomiaru.

1. Włączyć adapter wciskając przycisk .
2. Na około 5 sekund zapala się dioda  sygnalizując stabilizowanie się układu pomiarowego.
3. Dioda  gaśnie i jednocześnie zapalają się diody wyboru cęgów oraz ilości owinięć wokół nogi obiektu:       .
4. Podłączyć adapter do miernika MRU przewodem 2-metrowym wychodzącym z wprawienia oznaczonego napisem **MRU**. Przewód ten stanowi integralną część adaptera ERP-1.
5. Do adaptera podłączyć cęgi elastyczne (cewkę Rogowskiego) przewodem wychodzącym z cęgów do gniazda oznaczonego symbolem **FLEX** .
6. W adapterze przyciskiem  dokonać wyboru typu cęgów elastycznych zgodnie z oznaczeniem na cęgach.
7. W adapterze przyciskiem  określić, ile razy zostało dokonane nawinięcie cęgów wokół nogi obiektu.
8. W mierniku MRU dokonać wyboru metody pomiarowej **3p+cęgi**, ustawiając obrotowy



przełącznik funkcji w położeniu

9. Cęgi elastyczne podłączone do adaptera ERP-1 należy owinąć jednocześnie wokół stopy obiektu oraz stalowej taśmy (bednarki) - jeśli występuje, poniżej podpięcia przewodu E do stopy obiektu. (Należy zwrócić uwagę, aby cęgi elastyczne nie leżały bezpośrednio na przewodach pomiarowych ze względu na możliwy wpływ zakłóceń na wynik pomiaru). Cęgi należy owinąć tyle razy na ile pozwala to ich długość (max 4).

Uwaga:

Owijając cęgi wokół nogi badanego obiektu należy pamiętać, aby strzałka na nich wybita (oznaczająca kierunek przepływu prądu) była skierowana w dół (w stronę podłoża).

10. Miernikiem MRU dokonać pomiaru poprzez wciśnięcie przycisku **START**, po wcześniejszym wybraniu napięcia pomiarowego oraz częstotliwości badanej sieci.
11. Po wykonaniu pomiaru pierwszej nogi obiektu (w przypadku, gdy obiekt posiada ich więcej niż jedną) przejść do analogicznego pomiaru kolejnej nogi obiektu.
12. Posiadając wyniki rezystancji uziemienia każdej z nóg obiektu dokonać obliczeń rezystancji wypadkowej całego obiektu ze wzoru:

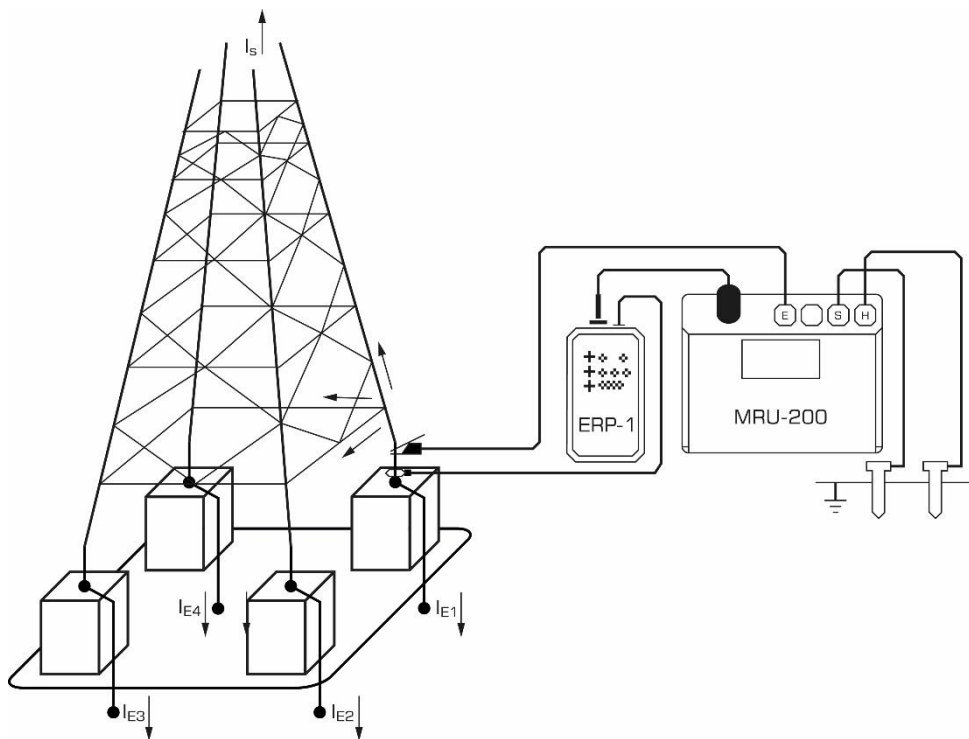
$$R_E = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \dots + \frac{1}{R_n}}, [1]$$

gdzie:

R_E – rezystancja wypadkowa obiektu,
 R_1 – rezystancja pierwszej nogi obiektu,
 R_n – rezystancja ostatniej nogi obiektu,
 n – ilość nóg obiektu.

Uwaga:

W przypadku pomiarów obiektu o uszkodzonej konstrukcji lub o uszkodzonym układzie uziomowym, wynik obliczony na podstawie wzoru [1] może być obciążony znacznym błędem.



$I_{E1} \dots I_{E4}$ – prąd płynący do gruntu przez poszczególne nogi słupa

I_S – prąd płynący w górę do linki odgromowej

E, S, H – oznaczenia gniazd w mierniku

Rys. 1 Schemat ideowy pomiaru rezystancji statycznej słupów elektroenergetycznych przy wykorzystaniu cęgów pomiarowych i miernika MRU-200.

Uwaga:

Przed pierwszym użyciem cęgów typu FLEX należy dokonać ich kalibracji zgodnie z zapisem zawartym w instrukcji obsługi miernika rezystancji uziemienia MRU. Procedurę należy powtórzyć przy każdej zmianie cęgów. Zaleca się, aby kalibracja była przeprowadzana za każdym razem w przypadku zmiany typu cęgów. Ilość owinięć (zwojów) cęgów wokół nogi słupa podczas pomiaru powinna być identyczna do tej podczas wykonywania ich kalibracji. Proces ten ma na celu użycie odpowiedniego współczynnika kalibracji podczas wykonywania pomiarów.

DODATEK DLA MIERNIKÓW MRU-200 i MRU-200-GPS

W związku z dodaniem funkcjonalności pomiaru obiektów za pomocą cęgów elastycznych w miernikach MRU-200 i MRU-200-GPS dodano możliwość automatycznego wyliczania rezystancji wypadkowej układu pomiarowego. Prosimy o aktualizację miernika MRU-200 / MRU-200-GPS do najnowszej wersji oprogramowania, dostępnej na stronie internetowej: www.sonel.pl/pl/pobierz/firmware.html.

- a) Po wybraniu metody **3P+cęgi** pokazuje się poniższy ekran:

Rezystancja uziemienia 3P+cęgi 12:06 [Battery Icon]

[Key Icon] [E] [S] [H]

RE=---

Un=0V
fn=---
Ic=0,0mA

Un=50V fn=50Hz

START Pomiar

Un [Key Icon] TRYB POMOC

- b) Po wciśnięciu przycisku **F2** przechodzi się do okna wyboru cęgów. Wyboru między cęgami twardymi C-3 a adapterem ERP-1 dokonuje się przyciskami **▲**, **▼**. Wybór akceptuje się przyciskiem **ENTER**. Wyjście bez zmiany przyciskiem **ESC**.

Wybór typu cęgów pomiarowych 12:06 [Battery Icon]

☐ C-3
☒ ERP-1

Wybierz [ENTER] Zatwierdź [ESC] Wyjdź

- c) Po wciśnięciu przycisku **F3** dokonuje się wyboru ilości nóg obiektu przyciskami **▲**, **▼**. Wybór akceptuje się przyciskiem **ENTER**. Wyjście bez zmiany przyciskiem **ESC**.



- d) Po wyborze obiektu z 4 nogami ukazuje się poniższy ekran. Gdy cęgi zostały podpięte do adaptera ERP-1 a adapter do miernika oraz określono ilość zwojów i typu cęgów, to po prawej stronie ekranu można odczytać wartości: U_N – napięcia zakłóceń, f_N – częstotliwości zakłóceń oraz I_L – prądu upływu:



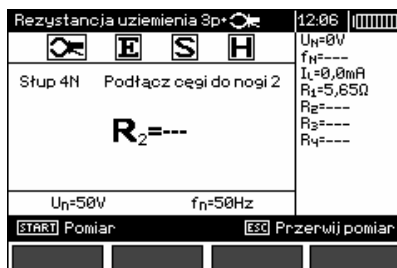
- e) Wciśnięcie przycisku **START** powoduje przejście do poniższego ekranu. Zgodnie z poleceniem na ekranie, jeżeli nie zrobiono tego wcześniej, należy zapiąć cęgi na pierwszej nodze. Zapożyczkowanie pomiaru następuje po ponownym wciśnięciu przycisku **START**.



- f) Ekran ten pojawia się na czas 5 sekund od momentu wyświetlenia wyliczonej wartości R_1 , po czym wyświetlony zostaje ekran „przed wykonaniem drugiego pomiaru”. Można przywołać wynik ostatniego pomiaru przyciskiem **ENTER** (ekran z wynikiem po 1 pomiarze powraca na 5 sekund).



Analogicznie do sytuacji przed pierwszym pomiarem. Podobnie będzie przed pomiarem 3 i 4 nogi.



- g) Po wykonaniu pomiarów ostatniej nogi i po wyświetlaniu przez 5 sekund wyniku rezystancji R_4 pojawia się poniższy ekran:



Po wykonaniu serii pomiarów (każdej nogi) wyświetla się wypadkowy wynik rezystancji uzziemienia R_E . Przyciskami ◀ i ▶ dokonujemy zmiany wyświetlania ekranu wyników na ekranie pomocniczym po prawej stronie.

4 Zasilanie adaptera

4.1 Monitorowanie napięcia zasilającego

Adapter jest zasilany trzema bateriami LR6 1,5 V lub trzema akumulatorami NiMH LR6 1,2 V. Świecenie diody **BAT** świadczy o konieczności wymiany baterii lub naładowania akumulatorów.

4.2 Wymiana baterii (akumulatorów)

W celu wymiany baterii (akumulatorów) należy:

- odłączyć cęgi i wyłączyć adapter,
- po odkręceniu wkrętu zdjąć pokrywę pojemnika baterii (w dolnej części obudowy),
- wymienić wszystkie baterie (akumulatory) zwracając uwagę na odpowiednią polaryzację,
- założyć pokrywę, przykręcić wkręt.

UWAGA!

Nie wolno użytkować adaptera z niedomkniętym pojemnikiem baterii oraz zasilać go ze źródeł innych niż wymienione w niniejszej instrukcji.

4.3 Ładowanie akumulatorów

Akumulatory należy naładować w zewnętrznej ładowarce.

5 Czyszczenie i konserwacja

UWAGA!

Należy stosować jedynie metody konserwacji podane przez producenta w niniejszej instrukcji.

Obudowę adaptera można czyścić miękką, wilgotną szmatką używając ogólnie dostępnych detergentów. Nie należy używać żadnych rozpuszczalników ani środków czyszczących, które mogłyby porysować obudowę (proszki, pasty itp.).

Cęgi oraz przewody można oczyścić używając wody z dodatkiem detergentów, następnie wytrzeć do sucha.

Układ elektroniczny adaptera nie wymaga konserwacji.

6 Magazynowanie

Przy przechowywaniu przyrządu należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- odłączyć cęgi od adaptera,
- dokładnie wyczyścić adapter i cęgi,
- przy dłuższym okresie przechowywania baterie lub akumulatory należy wyjąć z adaptera,
- aby uniknąć całkowitego rozładowania akumulatorów przy długim przechowywaniu należy je co jakiś czas wyjmować z adaptera i doładowywać w zewnętrznej ładowarce.

7 Rozbiórka i utylizacja

Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny należy gromadzić selektywnie, tj. nie umieszczać z odpadami innego rodzaju.

Zużyty sprzęt elektroniczny należy przekazać do punktu zbiórki zgodnie z Ustawą o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym.

Przed przekazaniem sprzętu do punktu zbiórki nie należy samodzielnie demontować żadnych części z tego sprzętu.

Należy przestrzegać lokalnych przepisów dotyczących wyrzucania opakowań, zużytych baterii i akumulatorów.

8 Dane techniczne

- „w.m.” w określeniu niepewności podstawowej oznacza wartość mierzoną wzorcową.

8.1 Dane podstawowe

Cęgi elastyczne F

Pomiar R_E

Niepewność adaptera:

Zakres	Ω	$\Omega\Omega$	$\Omega\Omega\Omega$	$\Omega\Omega\Omega\Omega$
0,000 Ω ...1999 Ω^*	$\pm(8\% \text{ w.m.} + 10 \text{ cyfr})$	$\pm(8\% \text{ w.m.} + 10 \text{ cyfr})$	$\pm(7\% \text{ w.m.} + 10 \text{ cyfr})$	$\pm(7\% \text{ w.m.} + 4 \text{ cyfry})$

* dla $R_E > 500 \Omega$ niepewność niespecyfikowana

Niepewność określona dla MRU-200/MRU-200-GPS

Dla cęgów elastycznych F niepewność nie jest specyfikowana.

Pomiar prądu

Zakres	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,0 mA...99,9 mA	0,1 mA	niepecyfikowana
100 mA...999 mA	1 mA	$\pm(8\% \text{ m.w.} + 3 \text{ cyfry})^*$
1,00 A...4,99 A	0,01 A	$\pm(5\% \text{ m.w.} + 5 \text{ cyfr})^{**}$

* niespecyfikowana w zakresie 0 mA...199 mA

** powyżej 5 A niepewność niespecyfikowana

Cęgi elastyczne FS-2

Pomiar R_E

Niepewność adaptera

Zakres	Ω	$\Omega\Omega$	$\Omega\Omega\Omega$	$\Omega\Omega\Omega\Omega$
0,000 Ω ...1999 Ω^*	$\pm(6\% \text{ w.m.} + 8 \text{ cyfr})$	$\pm(6\% \text{ w.m.} + 8 \text{ cyfr})$	$\pm(6\% \text{ w.m.} + 6 \text{ cyfr})$	$\pm(6\% \text{ w.m.} + 4 \text{ cyfry})$

Niepewność określona dla MRU-200/MRU-200-GPS

Niepewność podstawowa dla $U_n = 25V$					
Zakres	Rozdzielczość	Ω	$\Omega\Omega$	$\Omega\Omega\Omega$	$\Omega\Omega\Omega\Omega$
0,000 Ω ...3,999 Ω	0,001 Ω	$\pm(14\% \text{ w.m.} + 4 \text{ cyfry})$	$\pm(14\% \text{ w.m.} + 4 \text{ cyfry})$	$\pm(12\% \text{ w.m.} + 4 \text{ cyfry})$	$\pm(12\% \text{ w.m.} + 4 \text{ cyfry})$
4,00 Ω ...39,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(14\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$	$\pm(14\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$	$\pm(12\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$	$\pm(12\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$
40,0 Ω ...399,9 Ω	0,1 Ω				
400 Ω ...1999 Ω^*	1 Ω				

Niepewność podstawowa dla $U_n = 50V$					
Zakres	Rozdzielczość	Ω	$\Omega\Omega$	$\Omega\Omega\Omega$	$\Omega\Omega\Omega\Omega$
0,000 Ω ...3,999 Ω	0,001 Ω	$\pm(12\% \text{ w.m.} + 4 \text{ cyfry})$	$\pm(12\% \text{ w.m.} + 4 \text{ cyfry})$	$\pm(10\% \text{ w.m.} + 4 \text{ cyfry})$	$\pm(10\% \text{ w.m.} + 4 \text{ cyfry})$
4,00 Ω ...39,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(12\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$	$\pm(12\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$	$\pm(10\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$	$\pm(10\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$
40,0 Ω ...399,9 Ω	0,1 Ω				
400 Ω ...1999 Ω^*	1 Ω				

* dla $R_E > 500 \Omega$ niepewność niespecyfikowana

Pomiar prądu

Zakres	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,0 mA...99,9 mA	0,1 mA	niespecyfikowana
100 mA...999 mA	1 mA	$\pm(8\% \text{ m.w.} + 3 \text{ cyfry})$
1,00 A...4,99 A	0,01 A	$\pm(5\% \text{ m.w.} + 5 \text{ cyfr})^*$

* powyżej 5 A niepewność niespecyfikowana

Cęgi elastyczne FSX-3

Pomiar R_E

Niepewność adaptera

Zakres	Ω	$\Omega\Omega$	$\Omega\Omega\Omega$	$\Omega\Omega\Omega\Omega$
0,000 Ω ...1999 Ω *	$\pm(5\% \text{ w.m.} + 6 \text{ cyfr})$	$\pm(5\% \text{ w.m.} + 4 \text{ cyfry})$	$\pm(5\% \text{ w.m.} + 4 \text{ cyfry})$	$\pm(5\% \text{ w.m.} + 4 \text{ cyfry})$

Niepewność określona dla MRU-200/MRU-200-GPS

Niepewność podstawowa dla $U_n = 25V$					
Zakres	Rozdzielczość	Ω	$\Omega\Omega$	$\Omega\Omega\Omega$	$\Omega\Omega\Omega\Omega$
0,000 Ω ...3,999 Ω	0,001 Ω	$\pm(12\% \text{ w.m.} + 4 \text{ cyfry})$	$\pm(12\% \text{ w.m.} + 4 \text{ cyfry})$	$\pm(10\% \text{ w.m.} + 4 \text{ cyfry})$	$\pm(10\% \text{ w.m.} + 4 \text{ cyfry})$
4,00 Ω ...39,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(12\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$	$\pm(12\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$	$\pm(10\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$	$\pm(10\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$
40,0 Ω ...399,9 Ω	0,1 Ω				
400 Ω ...1999 Ω *	1 Ω				

Niepewność podstawowa dla $U_n = 50V$					
Zakres	Rozdzielczość	Ω	$\Omega\Omega$	$\Omega\Omega\Omega$	$\Omega\Omega\Omega\Omega$
0,000 Ω ...3,999 Ω	0,001 Ω	$\pm(10\% \text{ w.m.} + 4 \text{ cyfry})$	$\pm(10\% \text{ w.m.} + 4 \text{ cyfry})$	$\pm(8\% \text{ w.m.} + 4 \text{ cyfry})$	$\pm(8\% \text{ w.m.} + 4 \text{ cyfry})$
4,00 Ω ...39,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(10\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$	$\pm(10\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$	$\pm(8\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$	$\pm(8\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$
40,0 Ω ...399,9 Ω	0,1 Ω				
400 Ω ...1999 Ω *	1 Ω				

* dla $R_E > 500 \Omega$ niepewność niespecyfikowana

Pomiar prądu

Zakres	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,0 mA...99,9 mA	0,1 mA	$\pm(8\% \text{ m.w.} + 3 \text{ cyfry})^*$
100 mA...999 mA	1 mA	$\pm(8\% \text{ m.w.} + 3 \text{ cyfry})$
1,00 A...4,99 A	0,01 A	$\pm(5\% \text{ m.w.} + 5 \text{ cyfr})^{**}$

* niespecyfikowana w zakresie 0 mA...50 mA

** powyżej 5 A niepewność niespecyfikowana

Pozostałe dane techniczne:

- rodzaj izolacji.....podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i IEC 61557
- kategoria pomiarowa IV 300V wg PN-EN 61010-1
- stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529IP67
- zasilanie miernika3 baterie LR6 1,5 V lub 3 akumulatory NiMH LR6 1,2 V
- czas do samoczynnego wyłączenia nieużywanego przyrządu (Auto-Off) ok. 2 h
- wymiary 146 x 88 x 33 mm
- masa adaptera z bateriami ok. 340 g

- h) temperatura pracy.....-10..+50°C
i) temperatura odniesienia..... 23 ±2°C
j) temperatura przechowywania-20..+80°C
k) wilgotność względna20..85%
l) wilgotność względna nominalna.....40..60%
m) wysokość n.p.m.<2000 m
n) pole elektryczne.....max 3 V/m
o) standard jakości..... opracowanie, projekt i produkcja zgodnie z ISO 9001
p) wyrób spełnia wymagania EMC wg norm.....PN-EN 61326-1:2006 i PN-EN 61326-2-2:2006

8.2 Dane dodatkowe

Progi zaświecenia diody **NOISE** dla prądu sinusoidalnego 50 Hz

	0	00	000	0000
F	>5 A			
FS-2	>5 A		>3,3 A	>2,5 A
FSX-3	>3,5 A	>1,7 A	>1,2 A	>0,9 A

Niepewności dodatkowe od elektrod określone dla MRU-200/MRU-200-GPS

R_E	R_H, R_S	Niepewność dodatkowa od elektrod dla $U_n = 25 \text{ V}$ [%]
0,000 Ω ...3,999 Ω	$R_H \leq 500 \text{ } \Omega$ i $R_S \leq 500 \text{ } \Omega$	W granicach niepewności podstawowej
	$R_H > 500 \text{ } \Omega$ lub $R_S > 500 \text{ } \Omega$ lub R_H i $R_S > 500 \text{ } \Omega$	$\pm \left(\frac{R_S}{R_S + 10^6} \cdot 200 + \frac{R_H^2}{R_E \cdot R_H + 200} \cdot 5 \cdot 10^{-3} + \left(1 + \frac{1}{R_E}\right) \cdot R_H \cdot 4 \cdot 10^{-4} \right)$
	$R_H \leq 1 \text{ k}\Omega$ i $R_S \leq 1 \text{ k}\Omega$	W granicach niepewności podstawowej
>3,999 Ω	$R_H > 1 \text{ k}\Omega$ lub $R_S > 1 \text{ k}\Omega$ lub R_H i $R_S > 1 \text{ k}\Omega$	$\pm \left(\frac{R_S}{R_S + 10^6} \cdot 200 + \frac{R_H^2}{R_E \cdot R_H + 200} \cdot 5 \cdot 10^{-3} + R_H \cdot 20 \cdot 10^{-4} \right)$

R_E	R_H, R_S	Niepewność dodatkowa od elektrod dla $U_n = 50 \text{ V}$ [%]
0,000 Ω ...3,999 Ω	$R_H \leq 500 \text{ } \Omega$ i $R_S \leq 500 \text{ } \Omega$	W granicach niepewności podstawowej
	$R_H > 500 \text{ } \Omega$ lub $R_S > 500 \text{ } \Omega$ lub R_H i $R_S > 500 \text{ } \Omega$	$\pm \left(\frac{R_S}{R_S + 10^6} \cdot 200 + \frac{R_H^2}{R_E \cdot R_H + 200} \cdot 5 \cdot 10^{-3} + \left(1 + \frac{1}{R_E}\right) \cdot R_H \cdot 4 \cdot 10^{-4} \right)$
	$R_H \leq 1 \text{ k}\Omega$ i $R_S \leq 1 \text{ k}\Omega$	W granicach niepewności podstawowej
>3,999 Ω	$R_H > 1 \text{ k}\Omega$ lub $R_S > 1 \text{ k}\Omega$ lub R_H i $R_S > 1 \text{ k}\Omega$	$\pm \left(\frac{R_S}{R_S + 10^6} \cdot 200 + \frac{R_H^2}{R_E \cdot R_H + 200} \cdot 5 \cdot 10^{-3} + R_H \cdot 15 \cdot 10^{-4} \right)$

9 Wyposażenie standardowe

- Adapter ERP-1,
- 3 baterie AA,
- Instrukcja obsługi.

10 Wyposażenie dodatkowe

- Cęgi elastyczne FSX-3 – **WACEGFSX3OKR**,
- Cęgi elastyczne FS-2 – **WACEGFS2OKR**,
- Walizka twarda XL8 – **WAWALXL8**,
- Futerał na adapter M6 – **WAFUTM6**.

11 Zestawy sprzedażowe

- Adapter ERP-1 – **WAADAERP1**,
- Adapter ERP-1 z cęgami elastycznymi FS-2 i futerałem – **WAADAERP1V2**,
- Adapter ERP-1 z cęgami elastycznymi FSX-3 i futerałem – **WAADAERP1V3**.

12 Producent

Producentem przyrządu prowadzącym serwis gwarancyjny i pogwarancyjny jest:

SONEL S. A.
ul. Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
tel. (74) 858 38 78 (Dział Handlowy)
(74) 858 38 79 (Serwis)
fax (74) 858 38 08
e-mail: dh@sonel.pl
internet: www.sonel.pl

Uwaga:

Do prowadzenia napraw serwisowych upoważniony jest jedynie producent.

13 Usługi laboratoryjne

Laboratorium pomiarowe firmy SONEL S.A. oferuje sprawdzenia oraz wydanie świadectwa wzorcowania następujących przyrządów związanych z pomiarami wielkości elektrycznych i nieelektrycznych:

- kamer termowizyjnych,
- pirometrów,
- mierników do pomiarów przeciwporażeniowych i ochronnych: rezystancji izolacji, rezystancji i impedancji uziemień, pętli zwarcia, parametrów wyłączników różnicowoprądowych oraz mierników wielofunkcyjnych obejmujących funkcjonalnie w/w przyrządy,
- mierników bezpieczeństwa sprzętu elektrycznego,
- analizatorów jakości zasilania,
- mierników do pomiaru małych rezystancji,
- mierników napięcia, prądu (również cęgowych), rezystancji oraz multimetrów,
- mierników oświetlenia.

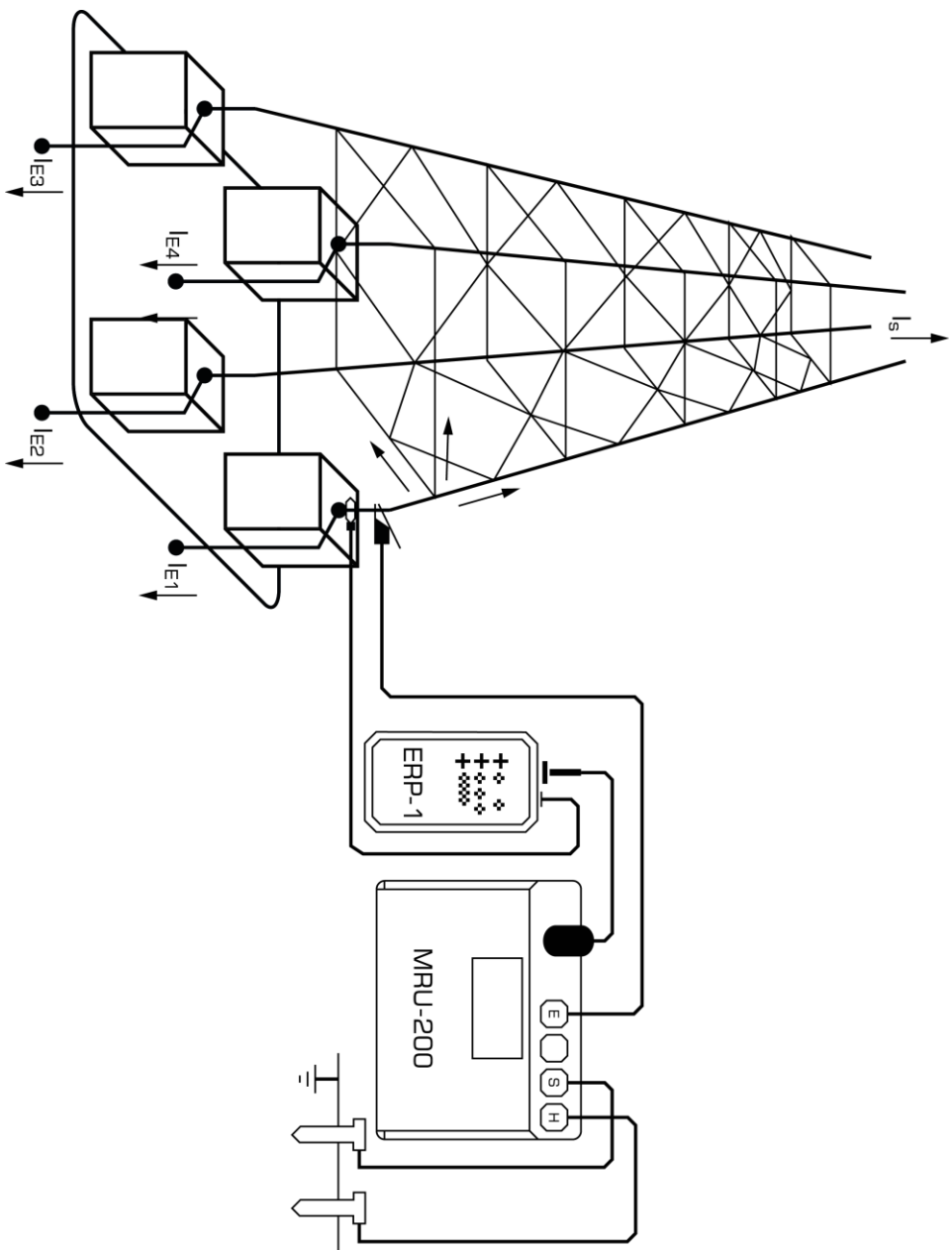
Świadectwo wzorcowania jest dokumentem potwierdzającym zgodność parametrów zadeklarowanych przez producenta badanego przyrządu odniesione do wzorca państwowego, z określeniem niepewności pomiaru.

Zgodnie z normą **PN-ISO 10012-1, zał. A** – „Wymagania dotyczące zapewnienia jakości wyposażenia pomiarowego. System potwierdzania metrologicznego wyposażenia pomiarowego” – firma SONEL S.A. zaleca, dla produkowanych przez siebie przyrządów, stosowanie okresowej kontroli metrologicznej nie rzadziej niż **co 13 miesięcy**.

Dla wprowadzanych do użytkowania fabrycznie nowych przyrządów posiadających Certyfikat Kalibracji lub Świadectwo Wzorcowania, kolejną kontrolę metrologiczną (wzorcowanie) zaleca się przeprowadzić w terminie **do 13 miesięcy** od daty zakupu, jednak nie później, niż **19 miesięcy** od daty produkcji.

Uwaga:

W przypadku przyrządów wykorzystywanych do badań związanych z ochroną przeciwporażeniową, osoba wykonująca pomiary powinna posiadać całkowitą pewność, co do sprawności używanego przyrządu. Pomiary wykonane niesprawnym miernikiem mogą przyczynić się do błędnej oceny skuteczności ochrony zdrowia, a nawet życia ludzkiego.





SONEL S.A.

ul. Wokulskiego 11
58 - 100 Świdnica
tel. (074) 858 38 78 (Dział Handlowy)
(074) 858 38 79 (Serwis)
fax (074) 858 38 08
<http://www.sonel.pl>
e-mail: dh@sonel.pl