

INSTRUKCJA OBSŁUGI

MIERNIK ZABEZPIECZEŃ RÓŻNICOWOPRĄDOWYCH

MRP-201

MRP-201

Gniazda pomiarowe

Uruchamianie procedury pomiarowej

Elektroda dotykowa

SET/SEL - wejście do ustawień miernika, wybór cyfry do zmiany

Przesunięcie/wyбір: prawo/lewo, góra/dół

Włączanie i wyłączanie (po dłuższym przytrzymaniu przycisku) zasilania miernika, włączanie (dwustopniowe) i wyłączanie podświetlenia wyświetlacza



ESC - powrót do poprzedniego ekranu, wyjście z funkcji

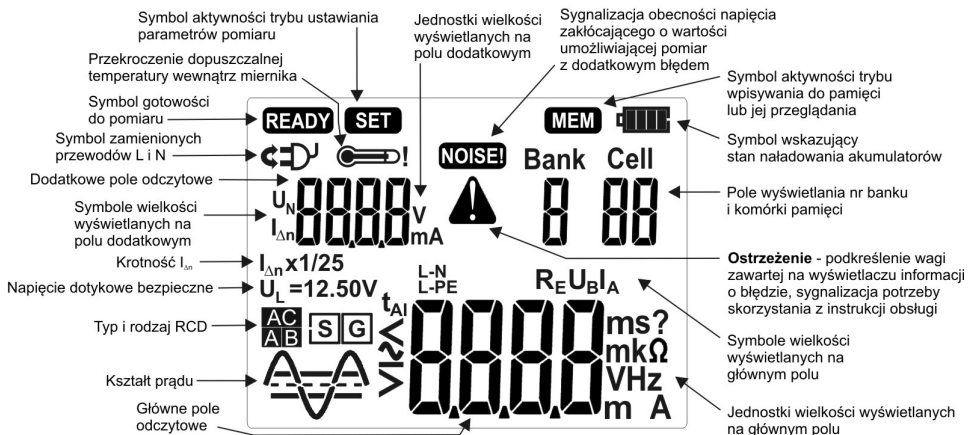
Zatwierdzenie wyboru

OBROTOWY PRZEŁĄCZNIK FUNKCJI

Wybór funkcji pomiarowej:

- t_A 0,5x - RCD: pomiar czasu zadziałania dla 0,5I_{Ln}
- t_A 1x - RCD: pomiar czasu zadziałania dla 1I_{Ln}
- t_A 2x - RCD: pomiar czasu zadziałania dla 2I_{Ln}
- t_A 5x - RCD: pomiar czasu zadziałania dla 5I_{Ln}
- **AUTO** - RCD: pomiar automatyczny
- I_A - RCD: pomiar prądu zadziałania
- **U, f** - pomiar napięcia i częstotliwości
- **MEM** - przeglądanie i kasowanie pamięci oraz transmisja danych

WYŚWIETLACZ





INSTRUKCJA OBSŁUGI

MIERNIK ZABEZPIECZEŃ RÓŻNICOWOPRĄDOWYCH MRP-201



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

Wersja 1.07 28.04.2017

Miernik MRP-201 jest nowoczesnym, wysokiej jakości przyrządem pomiarowym, łatwym i bezpiecznym w obsłudze. Jednak przeczytanie niniejszej instrukcji pozwoli uniknąć błędów przy pomiarach i zapobiegnie ewentualnym problemom przy obsłudze miernika.

SPIS TREŚCI

1	BEZPIECZEŃSTWO	5
2	POMIARY	6
2.1	WYBÓR OGÓLNYCH PARAMETRÓW POMIARU.....	6
2.2	ZAPAMIĘTYWANIE WYNIKU OSTATNIEGO POMIARU.....	7
2.3	POMIAR NAPIĘCIA PRZEMIENNEGO.....	8
2.4	POMIAR NAPIĘCIA I CZĘSTOTLIWOŚCI.....	8
2.5	SPRAWDZENIE POPRAWNOŚCI WYKONANIA POŁĄCZEŃ PRZEWODU OCHRONNEGO	8
2.6	POMIAR PARAMETRÓW WYŁĄCZNIKÓW RÓŻNICOWOPRĄDOWYCH RCD.....	9
2.6.1	<i>Pomiar prądu zadziałania RCD</i>	9
2.6.2	<i>Pomiar czasu zadziałania RCD</i>	12
2.6.3	<i>Automatyczny pomiar parametrów RCD</i>	14
3	PAMIĘĆ WYNIKÓW POMIARÓW	21
3.1	WPISYWANIE WYNIKÓW POMIARÓW DO PAMIĘCI	21
3.2	ZMIANA NUMERU KOMÓRKI I BANKU	23
3.3	PRZEGLĄDANIE PAMIĘCI	24
3.4	KASOWANIE PAMIĘCI	24
3.4.1	<i>Kasowanie banku</i>	24
3.4.2	<i>Kasowanie całej pamięci</i>	25
3.5	KOMUNIKACJA Z KOMPUTEREM	26
3.5.1	<i>Pakiet wyposażenia do współpracy z komputerem</i>	26
3.5.2	<i>Transmisja danych</i>	26
4	ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW	28
5	ZASILANIE MIERNIKA	30
5.1	MONITOROWANIE NAPIĘCIA ZASILAJĄCEGO	30
5.2	WYMIANA BATERII (AKUMULATORÓW).....	30
5.3	OGÓLNE ZASADY UŻYTKOWANIA AKUMULATORÓW NIKLOWO-WODORKOWYCH (Ni-MH).....	32
6	CZYSZCZENIE I KONSERWACJA	33
7	MAGAZYNOWANIE	33
8	ROZBIÓRKA I UTYLIZACJA	33
9	DANE TECHNICZNE	34
9.1	DANE PODSTAWOWE.....	34
9.2	DANE DODATKOWE WG IEC 61557-6 (RCD).....	37
10	WYPOSAŻENIE	38

10.1	WYPOSAŻENIE STANDARDOWE	38
10.2	WYPOSAŻENIE DODATKOWE	38
11	PRODUCENT	39
12	USŁUGI LABORATORYJNE.....	40

1 Bezpieczeństwo

Przyrząd MRP-201, przeznaczony do badań kontrolnych ochrony przeciwporażeniowej w sieciach elektroenergetycznych prądu przemiennego, służy do wykonywania pomiarów, których wyniki określają stan bezpieczeństwa instalacji. W związku z tym, aby zapewnić odpowiednią obsługę i poprawność uzyskiwanych wyników należy przestrzegać następujących zaleceń:

- Przed rozpoczęciem eksploatacji miernika należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją i zastosować się do przepisów bezpieczeństwa i zaleceń producenta.
- Zastosowanie miernika inne niż podane w tej instrukcji może spowodować uszkodzenie przyrządu i być źródłem poważnego niebezpieczeństwa dla użytkownika.
- Mierniki MRP-201 mogą być używane jedynie przez wykwalifikowane osoby posiadające wymagane uprawnienia do prac przy instalacjach elektrycznych. Posługiwanie się miernikiem przez osoby nieuprawnione może spowodować uszkodzenie przyrządu 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:
 - ⇒ miernika, który uległ uszkodzeniu i jest całkowicie lub częściowo niesprawny,
 - ⇒ przewodów z uszkodzoną izolacją,
 - ⇒ miernika przechowywanego zbyt długo w złych warunkach (np. zawilgoconego). Po przeniesieniu miernika z otoczenia zimnego do ciepłego o dużej wilgotności nie wykonywać pomiarów do czasu ogrzania miernika do temperatury otoczenia (ok. 30 minut).
- Należy pamiętać, że napis **ULt** zapalający się na wyświetlaczu oznacza zbyt niskie napięcie zasilające i sygnalizuje potrzebę wymiany baterii lub naładowania akumulatorów. Pomiar wykonany miernikiem ze zbyt niskim napięciem zasilającym obarczone są dodatkowymi błędami niemożliwymi do oszacowania przez użytkownika i nie mogą być podstawą do stwierdzenia poprawności zabezpieczenia kontrolowanej sieci.
- Pozostawienie wyladowanych baterii w mierniku grozi ich wylaniem i uszkodzeniem miernika.
- Przed rozpoczęciem pomiaru należy sprawdzić, czy przewody podłączone są do odpowiednich gniazd pomiarowych,
- Nie wolno używać miernika 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.

UWAGA!

Należy używać wyłącznie akcesoriów standardowych i dodatkowych przeznaczonych dla danego przyrządu, wymienionych w dziale "Wyposażenie". Stosowanie innych akcesoriów może spowodować uszkodzenie gniazda pomiarowego oraz wprowadzać dodatkowe niepewności pomiarowe.

Uwaga:

Przy próbie instalacji sterowników w 64-bitowym systemie Windows 8 może ukazać się informacja: „Instalacja nie powiodła się”.

Przyczyna: w systemie Windows 8 standardowo aktywna jest blokada instalacji sterowników nie podpisanych cyfrowo.

Rozwiązanie: należy wyłączyć wymuszanie podpisu cyfrowego sterowników w systemie Windows.

Uwaga:

W związku z ciągłym rozwijaniem oprogramowania przyrządu, wygląd wyświetlacza dla niektórych funkcji może być nieco inny niż przedstawiony w niniejszej instrukcji.

2 Pomiary

OSTRZEŻENIE:

W czasie pomiarów parametrów RCD nie wolno dotykać części uziemionych i dostępnych w badanej instalacji.

OSTRZEŻENIE:

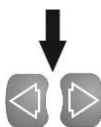
W czasie trwania pomiaru nie wolno przełączać przełącznika zakresów, gdyż może to spowodować uszkodzenie miernika i zagrożenie dla użytkownika.

2.1 Wybór ogólnych parametrów pomiaru

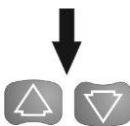
①



Trzymając wciśnięty przycisk **SET/SEL** włączyć miernik i odczekać, aż pojawi się ekran wyboru parametrów.



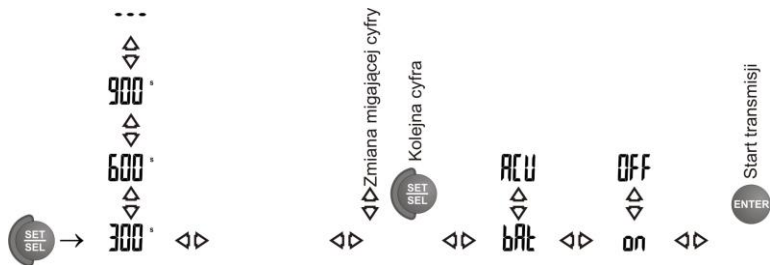
Przyciskami ◀ i ▶ przechodzi się do kolejnego parametru.



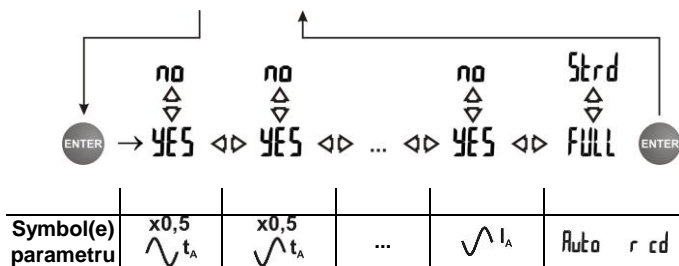
Przyciskami ▲ i ▼ zmienia się wartość parametru. Wartość lub symbol do zmiany miga. Symbol **YES** oznacza parametr aktywny, symbol **no** - nieaktywny.

②

Ustawić parametry według poniższego algorytmu:



Parametr	Auto-OFF	Parametry RCD-AUTO	Zmiana PINu	Źródło zasilania	Brzęczyk	Aktualizacja programu
Symbol(e)	OFF	^{r cd} Auto	Pin	Swpp	bEEP	UPdt



- 3 Zatwierdzić ostatnią zmianę i przejść do funkcji pomiarowej przyciskiem **ENTER**.
- lub
- 4 Przejść do funkcji pomiarowej bez zatwierdzania zmian przyciskiem **ESC**.

Uwagi:

- Symbol $\sqrt{\quad}$ oznacza w tym wypadku fazę lub polaryzację dodatnią, symbol $\sqrt{\quad}$ - ujemną. Dotyczy to również prądu pulsującego i stałego.
- Symbol - - - w ustawianiu czasu do samowylączenia oznacza jego brak.
- Ustawienia trybu **RCD Auto** zostały opisane w rozdz. 2.6.3.
- Odnośnie ustawiania PINu – patrz rozdz. 3.5.2 **Transmisja danych**.

2.2 Zapamiętywanie wyniku ostatniego pomiaru

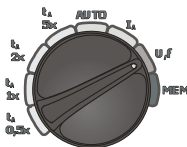
Wynik ostatniego pomiaru jest pamiętany dopóki nie zostanie uruchomiony kolejny pomiar, zmienione parametry pomiaru lub zmieniona funkcja pomiarowa przełącznikiem obrotowym. Po przejściu do ekranu wyjściowego danej funkcji przyciskiem **ESC** można przywołać ten wynik naciskając przycisk **ENTER**. Podobnie można wyświetlić ostatni wynik pomiaru po wyłączeniu i ponownym włączeniu miernika, o ile nie została zmieniona pozycja przełącznika funkcji.

2.3 Pomiar napięcia przemiennego

Miernik mierzy i wyświetla napięcie przemiennie sieci przed pomiarem we wszystkich funkcjach pomiarowych. Napięcie to jest mierzone dla częstotliwości w granicach 45..65Hz. Przewody pomiarowe należy podłączyć jak dla danej funkcji pomiarowej.

2.4 Pomiar napięcia i częstotliwości

1



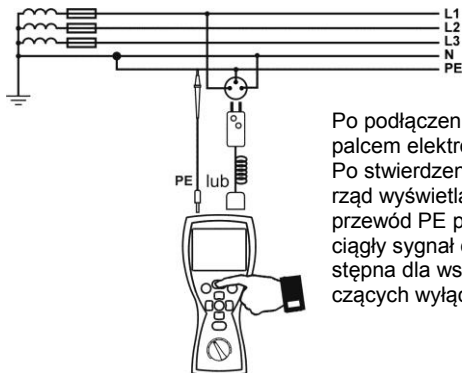
Ustawić przełącznik obrotowy na pozycji **U, f**.

2



Odczytać wynik pomiaru: napięcie na pomocniczym polu wyświetlacza, częstotliwość na głównym.

2.5 Sprawdzenie poprawności wykonania połączeń przewodu ochronnego



Po podłączeniu miernika jak na rysunku dotknąć palcem elektrodę dotykową i odczekać około 1 s. Po stwierdzeniu obecności napięcia na **PE** przyrząd wyświetla symbol **PE** (błąd w instalacji, przewód PE podłączony do fazowego) i generuje ciągle sygnał dźwiękowy. Możliwość ta jest dostępna dla wszystkich funkcji pomiarowych dotyczących wyłączników RCD.

Uwagi:

OSTRZEŻENIE:

Po stwierdzeniu obecności niebezpiecznego napięcia na przewodzie ochronnym PE należy natychmiast przerwać pomiary i usunąć błąd w instalacji.

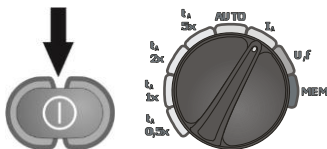
- Należy upewnić się, że w czasie pomiaru stoimy na nie izolowanej podłodze, w przeciwnym wypadku wynik sprawdzenia może być błędny.

- Próg, dla którego będzie sygnalizacja przekroczenia dopuszczalnego napięcia na przewodzie PE, wynosi około 50 V.

2.6 Pomiar parametrów wyłączników różnicowoprądowych RCD

2.6.1 Pomiar prądu zadziałania RCD

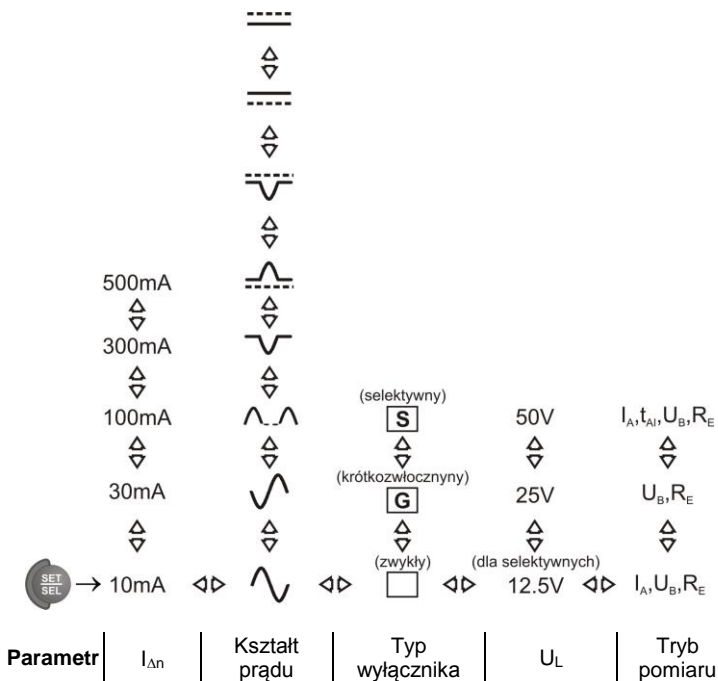
1

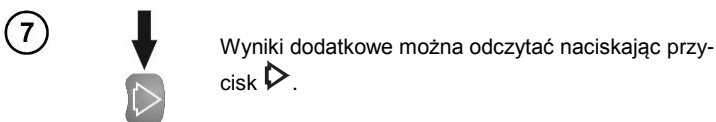
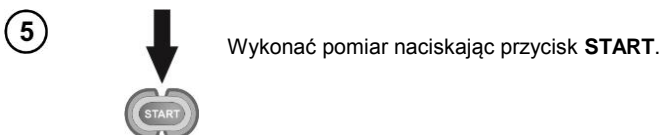
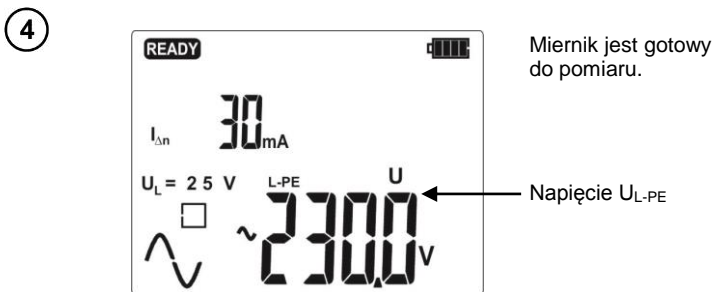
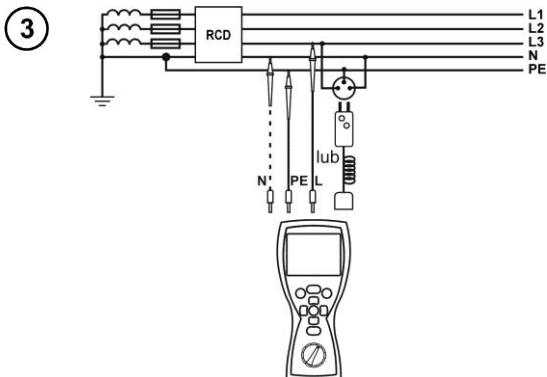


Włączyć miernik.
Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji I_A .

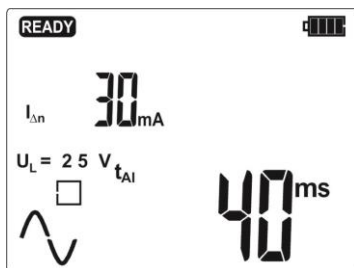
2

Ustawić parametry według poniższego algorytmu i wg zasad opisanych przy ustawianiu parametrów ogólnych.



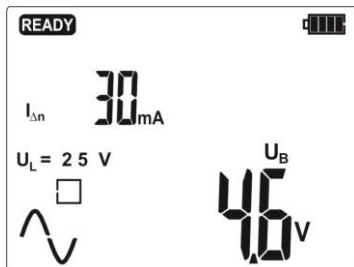


8

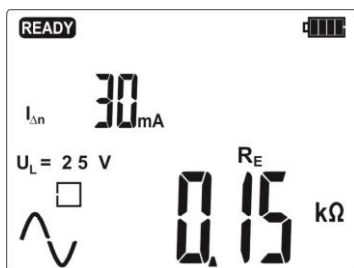


Czas zadziałania t_{AI} przy prądzie I_A

9



Napięcie dotykowe U_B



Rezystancja przewodu ochronnego dla RCD - R_E

Uwagi:

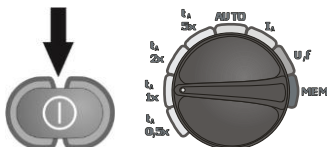
- Wartość i krotność $I_{\Delta n}$ oraz kształt prądu muszą być wybrane tak, by miernik mógł wykonać pomiar. Zestawu parametrów pomiaru, który nie jest obsługiwany przez miernik, nie da się ustawić lub przy ustawianiu jednego pozostałe zmieniają się na domyślne (patrz Dane techniczne: tabela wartości wymuszanego prądu).
- Pomiar czasu zadziałania t_{AI} nie jest dostępny dla wyłączników krótkozwłocznych i selektywnych oraz dla prądu stałego.
- Wartości U_B , R_E są mierzone prądem $0,4I_{\Delta n}$ bez wyzwalania RCD. Jeżeli w czasie tego pomiaru wyłączy się RCD, zostanie wyświetlony przez chwilę komunikat **ErrU**, a ewentualny następny pomiar (I_A lub t_A) nie zostanie wykonany.
- Ze względu na specyfikę pomiaru (schodkowe narastanie prądu I_A) wynik pomiaru czasu zadziałania t_{AI} może być w tym trybie obarczony błędem dodatnim lub też na skutek bezwładności wyłącznika RCD może wyświetlić się symbol **rCD**. Jeżeli nie mieści się w zakresie dopuszczalnym dla danego wyłącznika RCD, należy powtórzyć pomiar w trybie t_A (punkt 2.6.2).
- Wynik można wpisać do pamięci (patrz punkt 3.2) lub, naciskając przycisk **ESC**, powrócić do wyświetlania tylko napięcia. Ostatni wynik pomiaru jest pamiętany do momentu ponownego wciśnięcia przycisku **START** lub zmiany położenia przełącznika obrotowego.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

READY	Miernik gotowy do wykonania pomiaru.
L-PE	Napięcie na zaciskach L i PE miernika nie mieści się w zakresie, dla którego można wykonać pomiar.
↔	Zamienione przewody L i N (wystąpiło napięcie między zaciskami PE i N).
🔑!	Temperatura wewnątrz miernika wzrosła powyżej dopuszczalnej, pomiar jest blokowany.
rCD	Brak zadziałania wyłącznika RCD.
U_B	Przekroczono napięcie dotykowe bezpieczne.
rE	Wartość R_E poza zakresem.
ERRC	Pomiar przerwany przyciskiem ESC .
ErrU	Zanik napięcia w trakcie pomiaru.
ErrE	Po pomiarze U_B R_E , pomiar I_A (lub t_A) nie został wykonany, ponieważ wartości R_E i napięcia sieci nie pozwoliły na wygenerowanie prądu o wymaganej wartości.
Err lub ErrI	Uszkodzony obwód zadawania prądu. Należy spróbować wykonać pomiar ponownie. Jeżeli komunikat pojawi się ponownie, należy wysłać miernik do naprawy.

2.6.2 Pomiar czasu zadziałania RCD

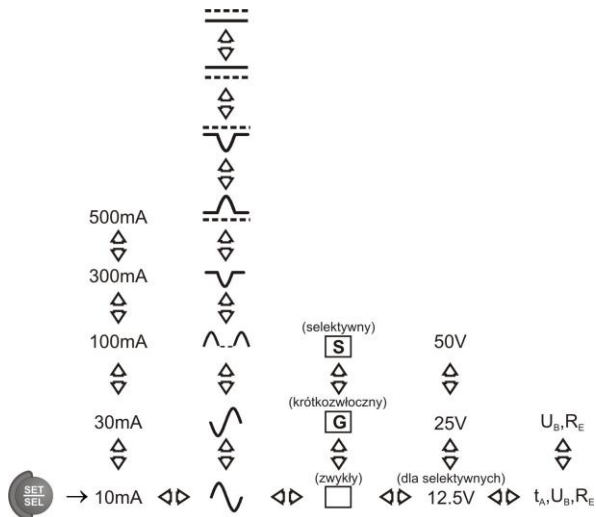
1



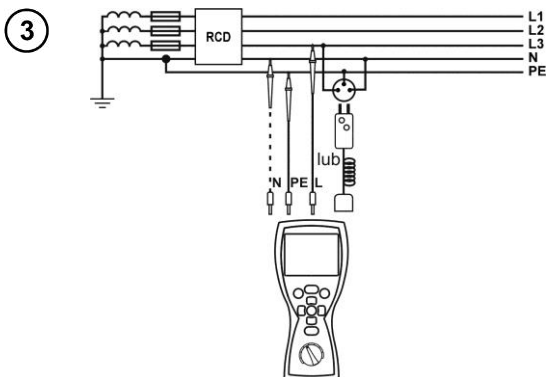
Włączyć miernik. Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na jednej z pozycji pomiaru t_A z wybraną krotnością $I_{\Delta n}$.

2

Ustawić parametry według poniższego algorytmu i wg zasad opisanych przy ustawianiu parametrów ogólnych.



Parametr	$I_{\Delta n}$	Kształt prądu	Typ wyłącznika	U_L	Tryb pomiaru
----------	----------------	---------------	----------------	-------	--------------



Podłączyć przewody pomiarowe wg rysunku. Podłączenie przewodu N jest konieczne dla prądu pulsującego z podłączeniem i stałego.



Miernik jest gotowy do pomiaru.

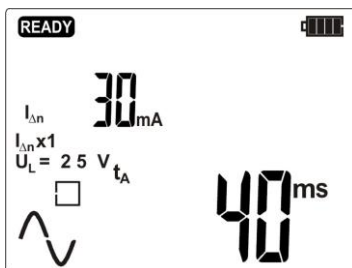
Napięcie U_{L-PE}

5



Wykonać pomiar naciskając przycisk **START**.

6

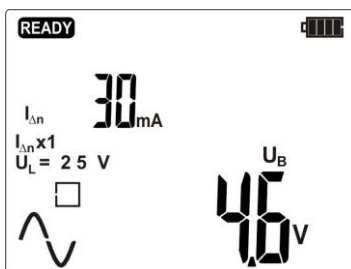


Odczytać główny wynik pomiaru: czas zadziałania t_A .

7

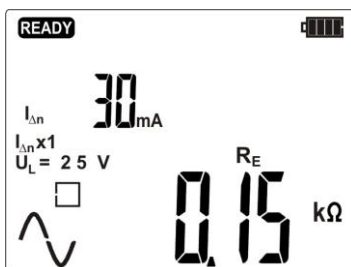


Wyniki dodatkowe można odczytać naciskając przycisk \triangleright .



Napięcie dotykowe U_B

8



Rezystancja przewodu ochronnego dla RCD - R_E

Uwagi i informacje wyświetlane przez miernik jak w punkcie 2.6.1.

2.6.3 Automatyczny pomiar parametrów RCD

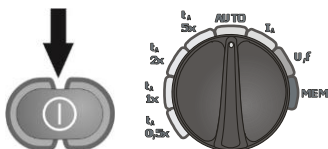
Przyrząd umożliwia pomiar czasów zadziałania t_A wyłącznika RCD a także prądu zadziałania $I_{\Delta n}$, napięcia dotykowego U_B i rezystancji uziemienia R_E w sposób automatyczny. W trybie tym nie ma potrzeby każdorazowego wyzwalania pomiaru a rola wykonującego pomiar sprowadza się do zainicjowania pomiaru i włączania RCD po każdym jego zadziałaniu.

W MRP-201 są dwa możliwe do wybrania w głównym menu tryby AUTO:
- tryb FULL

- tryb STANDARD
Wybór trybu opisany został w rozdz. 2.1.

2.6.3.1 Tryb FULL

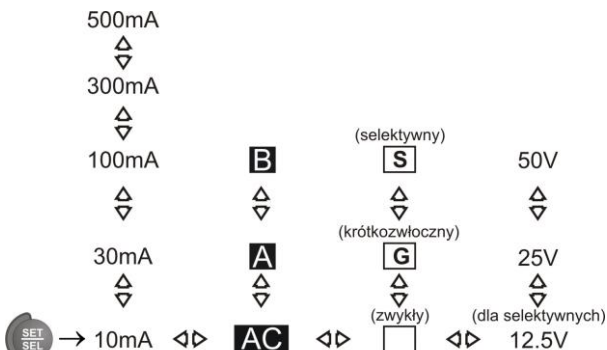
1



Włączyć miernik.
Przełącznik obrotowy
wyboru funkcji ustawić
na pozycji **AUTO**.

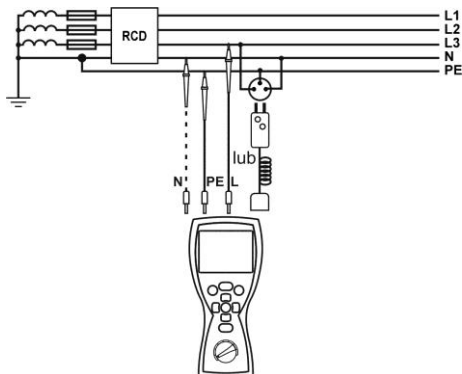
2

Jeżeli wyświetlane parametry różnią się od wymaganych, ustawić je według poniższego algorytmu i wg zasad opisanych przy ustawianiu parametrów ogólnych.



Parametr	$I_{\Delta n}$	Rodzaj wyłącznika	Typ wyłącznika	U_L
----------	----------------	-------------------	----------------	-------

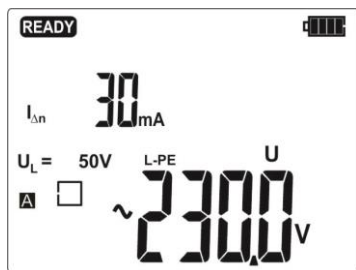
3



Podłączyć przewody pomiarowe wg rysunku.
Podłączenie przewodu N jest konieczne dla prądu pulsującego z podkładem i stałego.

4

Miernik jest gotowy do pomiaru.



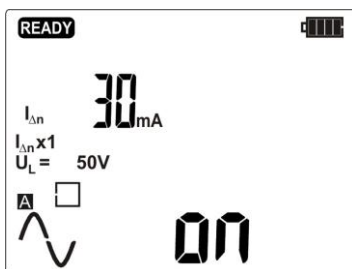
Napięcie U_{L-PE}

5



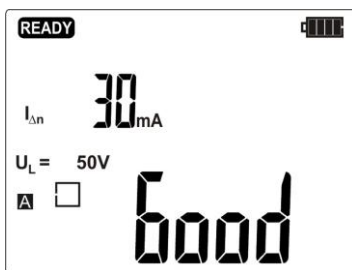
Nacisnąć przycisk **START**, aby rozpocząć pomiar.

6



Po każdym zadziałaniu włączyć badany RCD.

7



Odczytać główny wynik pomiaru: **Good** - dobry lub **bad** - zły.

Wynik można wpisać do pamięci przyciskiem **ENTER**, przejrzeć składowe wyniku przyciskami **←** i **→** lub przejść do wyświetlania napięcia przyciskiem **ESC**.
Miernik umożliwia następujące pomiary:

Dla RCD AC:

Lp	Parametry mierzone	Warunki pomiaru	
		Krotność $I_{\Delta n}$	Faza początkowa (polaryzacja)
1.	U_B, R_E		
2.	$t_A \searrow$	$0,5I_{\Delta n}$	dodatnia
3.	$t_A \nearrow$	$0,5I_{\Delta n}$	ujemna
4.*	$t_A \searrow$	$1I_{\Delta n}$	dodatnia
5.*	$t_A \nearrow$	$1I_{\Delta n}$	ujemna
6.*	$t_A \searrow$	$2I_{\Delta n}$	dodatnia
7.*	$t_A \nearrow$	$2I_{\Delta n}$	ujemna

8.*	$t_A \searrow$	$5I_{\Delta n}$	dodatnia
9.*	$t_A \swarrow$	$5I_{\Delta n}$	ujemna
10.*	$I_A \searrow$		dodatnia
11.*	$I_A \swarrow$		ujemna

* punkty, w których przy sprawnym wyłączniku RCD powinno nastąpić jego wyłączenie

Dla RCD A:

Lp	Parametry mierzone	Warunki pomiaru	
		Krotność $I_{\Delta n}$	Faza początkowa (polaryzacja)
1.	U_B, R_E		
2.	$t_A \searrow$	$0,5I_{\Delta n}$	dodatnia
3.	$t_A \swarrow$	$0,5I_{\Delta n}$	ujemna
4.*	$t_A \searrow$	$1I_{\Delta n}$	dodatnia
5.*	$t_A \swarrow$	$1I_{\Delta n}$	ujemna
6.*	$t_A \searrow$	$2I_{\Delta n}$	dodatnia
7.*	$t_A \swarrow$	$2I_{\Delta n}$	ujemna
8.*	$t_A \searrow$	$5I_{\Delta n}$	dodatnia
9.*	$t_A \swarrow$	$5I_{\Delta n}$	ujemna
10.*	$I_A \searrow$		dodatnia
11.*	$I_A \swarrow$		ujemna
12.*	$t_A \searrow \text{---} \swarrow$	$0,5I_{\Delta n}$	dodatnia
13.*	$t_A \swarrow \text{---} \searrow$	$0,5I_{\Delta n}$	ujemna
14.*	$t_A \searrow \text{---} \searrow$	$1I_{\Delta n}$	dodatnia
15.*	$t_A \swarrow \text{---} \swarrow$	$1I_{\Delta n}$	ujemna
16.*	$t_A \searrow \text{---} \swarrow$	$2I_{\Delta n}$	dodatnia
17.*	$t_A \swarrow \text{---} \searrow$	$2I_{\Delta n}$	ujemna
18.*	$t_A \searrow \text{---} \searrow$	$5I_{\Delta n}$	dodatnia
19.*	$t_A \swarrow \text{---} \swarrow$	$5I_{\Delta n}$	ujemna
20.*	$I_A \searrow \text{---} \swarrow$		dodatnia
21.*	$I_A \swarrow \text{---} \searrow$		ujemna
22.*	$t_A \searrow \text{---} \swarrow \text{---} \searrow$	$0,5I_{\Delta n}$	dodatnia
23.*	$t_A \swarrow \text{---} \searrow \text{---} \swarrow$	$0,5I_{\Delta n}$	ujemna
24.*	$t_A \searrow \text{---} \searrow \text{---} \swarrow$	$1I_{\Delta n}$	dodatnia
25.*	$t_A \swarrow \text{---} \swarrow \text{---} \searrow$	$1I_{\Delta n}$	ujemna
26.*	$t_A \searrow \text{---} \searrow \text{---} \swarrow$	$2I_{\Delta n}$	dodatnia
27.*	$t_A \swarrow \text{---} \swarrow \text{---} \searrow$	$2I_{\Delta n}$	ujemna
28.*	$t_A \searrow \text{---} \searrow \text{---} \swarrow$	$5I_{\Delta n}$	dodatnia
29.*	$t_A \swarrow \text{---} \swarrow \text{---} \searrow$	$5I_{\Delta n}$	ujemna
30.*	$I_A \searrow \text{---} \swarrow \text{---} \searrow$		dodatnia
31.*	$I_A \swarrow \text{---} \searrow \text{---} \swarrow$		ujemna

* punkty, w których przy sprawnym wyłączniku RCD powinno nastąpić jego wyłączenie

Dla RCD B:

Lp	Parametry mierzone	Warunki pomiaru	
		Krotność $I_{\Delta n}$	Faza początkowa (polaryzacja)
1.	U_B, R_E		
2.	$t_A \searrow$	$0,5I_{\Delta n}$	dodatnia
3.	$t_A \swarrow$	$0,5I_{\Delta n}$	ujemna
4.*	$t_A \searrow$	$1I_{\Delta n}$	dodatnia
5.*	$t_A \swarrow$	$1I_{\Delta n}$	ujemna
6.*	$t_A \searrow$	$2I_{\Delta n}$	dodatnia
7.*	$t_A \swarrow$	$2I_{\Delta n}$	ujemna

8.*	$t_A \sqrt{\quad}$	$5I_{\Delta n}$	dodatnia
9.*	$t_A \wedge$	$5I_{\Delta n}$	ujemna
10.*	$I_A \sqrt{\quad}$		dodatnia
11.*	$I_A \wedge$		ujemna
12.*	$t_A \wedge \wedge$	$0,5I_{\Delta n}$	dodatnia
13.*	$t_A \sim \sim$	$0,5I_{\Delta n}$	ujemna
14.*	$t_A \wedge \wedge$	$1I_{\Delta n}$	dodatnia
15.*	$t_A \sim \sim$	$1I_{\Delta n}$	ujemna
16.*	$t_A \wedge \wedge$	$2I_{\Delta n}$	dodatnia
17.*	$t_A \sim \sim$	$2I_{\Delta n}$	ujemna
18.*	$t_A \wedge \wedge$	$5I_{\Delta n}$	dodatnia
19.*	$t_A \sim \sim$	$5I_{\Delta n}$	ujemna
20.*	$I_A \wedge \wedge$		dodatnia
21.*	$I_A \sim \sim$		ujemna
22.*	$t_A \wedge \sim \Delta$	$0,5I_{\Delta n}$	dodatnia
23.*	$t_A \sim \sim \Delta$	$0,5I_{\Delta n}$	ujemna
24.*	$t_A \wedge \sim \Delta$	$1I_{\Delta n}$	dodatnia
25.*	$t_A \sim \sim \Delta$	$1I_{\Delta n}$	ujemna
26.*	$t_A \wedge \sim \Delta$	$2I_{\Delta n}$	dodatnia
27.*	$t_A \sim \sim \Delta$	$2I_{\Delta n}$	ujemna
28.*	$t_A \wedge \sim \Delta$	$5I_{\Delta n}$	dodatnia
29.*	$t_A \sim \sim \Delta$	$5I_{\Delta n}$	ujemna
30.*	$I_A \wedge \sim \Delta$		dodatnia
31.*	$I_A \sim \sim \Delta$		ujemna
32.*	$t_A \text{ ----}$	$0,5I_{\Delta n}$	dodatnia
23.*	$t_A \text{ ----}$	$0,5I_{\Delta n}$	ujemna
24.*	$t_A \text{ ----}$	$1I_{\Delta n}$	dodatnia
25.*	$t_A \text{ ----}$	$1I_{\Delta n}$	ujemna
26.*	$t_A \text{ ----}$	$2I_{\Delta n}$	dodatnia
27.*	$t_A \text{ ----}$	$2I_{\Delta n}$	ujemna
28.*	$t_A \text{ ----}$	$5I_{\Delta n}$	dodatnia
29.*	$t_A \text{ ----}$	$5I_{\Delta n}$	ujemna
30.*	$I_A \text{ ----}$		dodatnia
31.*	$I_A \text{ ----}$		ujemna

* punkty, w których przy sprawnym wyłączniku RCD powinno nastąpić jego wyłączenie

Uwagi:

- Ilość mierzonych parametrów jest zależna od ustawień w głównym menu.
- Zawsze mierzone są U_B i R_E .
- Pomiar automatyczny zostaje przerwany w następujących wypadkach:
 - wyłącznik zadziałał w trakcie pomiaru U_B R_E lub t_A przy półkrotnym prądzie $I_{\Delta n}$,
 - wyłącznik nie zadziałał przy pozostałych pomiarach składowych,
 - przekroczona została ustawiona uprzednio wartość napięcia bezpiecznego U_L ,
 - napięcie zanikło w trakcie któregoś z pomiarów składowych,
 - wartości R_E i napięcia sieci nie pozwoliły na wygenerowanie prądu o wartości wymaganej dla któregoś z pomiarów składowych.
- Miernik automatycznie pomija pomiary niemożliwe do wykonania np.:abrany prąd $I_{\Delta n}$ i krotność wykraczają poza możliwości pomiarowe miernika.
- Kryteria oceny poprawności wyników składowych:
 - $0,5 \cdot I_{\Delta n} \leq I_A \sqrt{\quad} \leq 1 \cdot I_{\Delta n}$
 - $0,35 \cdot I_{\Delta n} \leq I_A \wedge \wedge$ i $\Delta \leq 2 \cdot I_{\Delta n}$ dla $I_{\Delta n} = 10 \text{mA}$

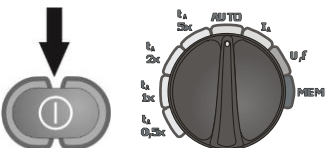
- $0,35 \cdot I_{\Delta n} \leq I_A \wedge \Delta t \leq 1,4 \cdot I_{\Delta n}$ dla pozostałych $I_{\Delta n}$
- $0,5 \cdot I_{\Delta n} \leq I_A \leq 2 \cdot I_{\Delta n}$
- t_A przy $0,5 \cdot I_{\Delta n} \rightarrow rcd$, dla wszystkich typów RCD
- t_A przy $1 \cdot I_{\Delta n} \leq 300ms$ dla RCD zwykłych
- t_A przy $2 \cdot I_{\Delta n} \leq 150ms$ dla RCD zwykłych
- t_A przy $5 \cdot I_{\Delta n} \leq 40ms$ dla RCD zwykłych
- $130ms \leq t_A$ przy $1 \cdot I_{\Delta n} \leq 500ms$ dla RCD selektywnych
- $60ms \leq t_A$ przy $2 \cdot I_{\Delta n} \leq 200ms$ dla RCD selektywnych
- $50ms \leq t_A$ przy $5 \cdot I_{\Delta n} \leq 150ms$ dla RCD selektywnych
- $10ms \leq t_A$ przy $1 \cdot I_{\Delta n} \leq 300ms$ dla RCD krótkozwłocznych
- $10ms \leq t_A$ przy $2 \cdot I_{\Delta n} \leq 150ms$ dla RCD krótkozwłocznych
- $10ms \leq t_A$ przy $5 \cdot I_{\Delta n} \leq 40ms$ dla RCD krótkozwłocznych

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

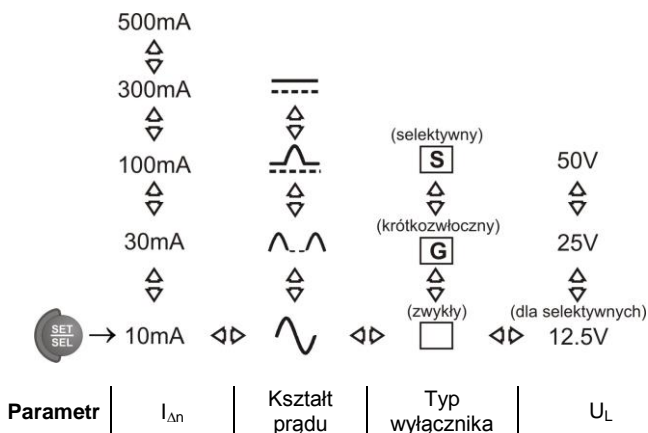
Good	Wyłącznik RCD sprawny.
Bad	Wyłącznik RCD niesprawny.
On	Informacja o konieczności włączenia wyłącznika RCD.

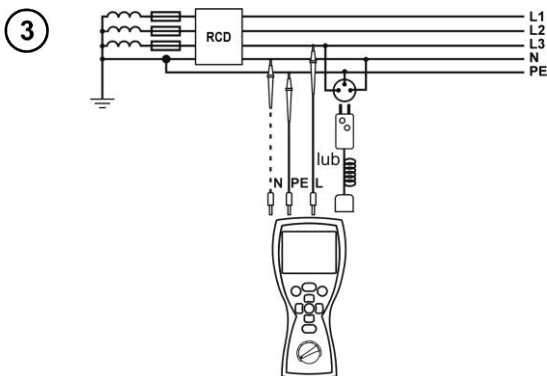
Pozostałe informacje wyświetlane przez miernik jak w punkcie 2.6.1.

2.6.3.2 Tryb STANDARD

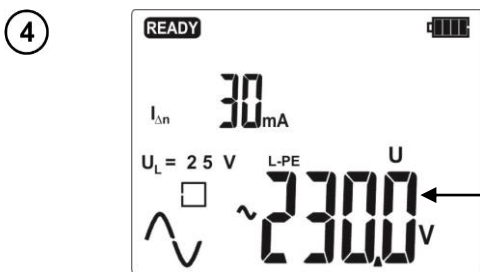
- 

Włączyć miernik. Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **AUTO**.
- Jeżeli wyświetlane parametry różnią się od wymaganych, ustawie je według poniższego algorytmu i wg zasad opisanych przy ustawianiu parametrów ogólnych.





Podłączyć przewody pomiarowe wg rysunku. Podłączenie przewodu N jest konieczne dla prądu pulsującego z podłożem i stałego.

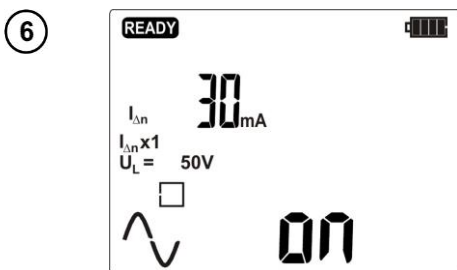


Miernik jest gotowy do pomiaru.

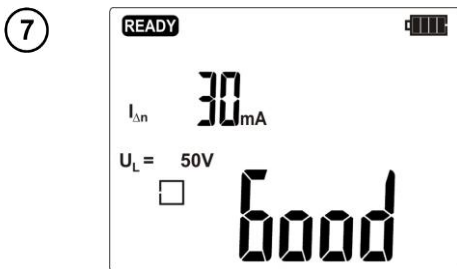
Napięcie U_{L-PE}



Nacisnąć przycisk **START**, aby rozpocząć pomiar.



Po każdym zadziałaniu włączyć badany RCD.



Odczytać główny wynik pomiaru: **Good** - dobry lub **Bad** - zły.

Uwagi:

- Parametry mierzone są takie jak w tabeli dla trybu FULL i RCD AC dla wybranego kształtu prądu.
- Pozostałe uwagi i informacje jak w rozdz. 2.6.3.1.

3 Pamięć wyników pomiarów

Mierniki MRP-201 są wyposażone w pamięć 10000 pojedynczych wyników pomiarów. Cała pamięć podzielona jest na 10 banków po 99 komórek. Dzięki dynamicznemu przydziałowi pamięci każda z komórek może zawierać inną ilość pojedynczych wyników, w zależności od potrzeb. Zapewnia to optymalne wykorzystanie pamięci. Każdy wynik można zapisywać w komórce o wybranym numerze i w wybranym banku, dzięki czemu użytkownik miernika może według własnego uznania przyporządkowywać numery komórek do poszczególnych punktów pomiarowych a numery banków do poszczególnych obiektów, wykonywać pomiary w dowolnej kolejności i powtarzać je bez utraty pozostałych danych.

Pamięć wyników pomiarów **nie ulega skasowaniu** po wyłączeniu miernika, dzięki czemu mogą one zostać później odczytane bądź przesłane do komputera. Nie ulega też zmianie numer bieżącej komórki i banku.

Uwagi:

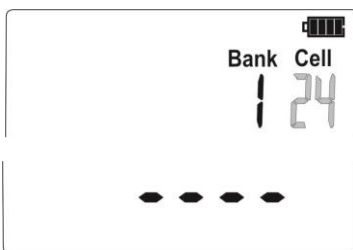
- W jednej komórce można zapisać wyniki pomiarów dokonanych dla wszystkich funkcji pomiarowych.
- Po każdym wpisie wyniku pomiaru do komórki jej numer jest automatycznie zwiększany. Aby umożliwić wpisanie do jednej komórki kolejnych wyników pomiarów dotyczących danego punktu pomiarowego (obiektu) należy przed każdym wpisem ustawić odpowiedni numer komórki.
- Do pamięci wpisywać można jedynie wyniki pomiarów uruchamianych przyciskiem **START**.
- Zaleca się skasowanie pamięci po odczytaniu danych lub przed wykonaniem nowej serii pomiarów, które mogą zostać zapisane do tych samych komórek, co poprzednie.

3.1 Wpisywanie wyników pomiarów do pamięci

1



Po wykonaniu pomiaru wcisnąć przycisk **ENTER**.
Miernik jest w trybie wpisywania do pamięci.

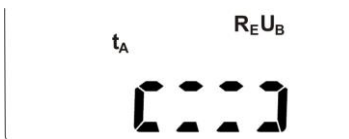


Miga numer komórki.

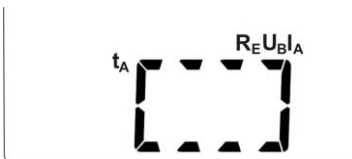
Komórka jest pusta.



W komórce jest wynik tego samego typu, jaki ma być wpisany.

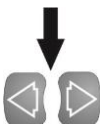


W komórce są wyniki pomiarów wyświetlonych typów. Po 5s wyświetla się pierwszy wynik.



W komórce są wyniki pomiarów wszystkich typów. Po 5s wyświetla się pierwszy wynik.

2

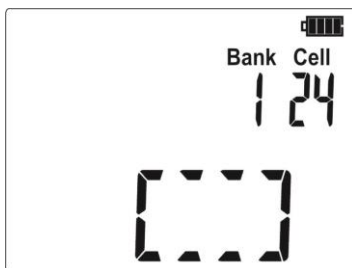


Przyciskami \triangleleft i \triangleright można przeglądać poszczególne typy wyników.

3



Po wybraniu numeru banku i komórki (punkt 3.2) lub pozostawieniu bieżącej ponownie wciśnięć przycisk **ENTER**. Na chwilę ukazuje się poniższy ekran, czemu towarzyszą 3 krótkie sygnały dźwiękowe, po czym miernik powraca do wyświetlania ostatniego wyniku pomiaru.

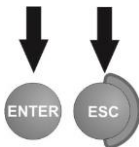


4

Próba nadpisania wyniku powoduje wyświetlenie symbolu ostrzegawczego.



5



Wcisnąć przycisk **ENTER** w celu nadpisania wyniku lub **ESC**, aby zrezygnować.

Uwagi:

- W przypadku wyłączników RCD powyższe ostrzeżenie ukaże się także przy próbie wpisania wyniku pomiaru danego typu (składowej) dokonanego przy innym ustawionym prądzie $I_{\Delta n}$ lub dla innego ustawionego typu wyłącznika (zwykły/selektywny/krótkozwłoczny) niż wyniki zapisane w tej komórce, mimo, że miejsce przeznaczone na tę składową może być wolne. Wpisanie wyników pomiarów dokonanych dla innego typu wyłącznika RCD lub prądu $I_{\Delta n}$ spowoduje utratę wszystkich poprzednio zapisanych wyników dotyczących danego wyłącznika RCD.

- Do pamięci zapisany zostaje komplet wyników (główny i dodatkowe) danej funkcji pomiarowej oraz ustawione parametry pomiaru.

3.2 Zmiana numeru komórki i banku

1



Po wykonaniu pomiaru wcisnąć przycisk **ENTER**.
Miernik jest w trybie wpisywania do pamięci.



Miga numer komórki.
Zmiana przyciskami Δ i ∇ .

2



Wcisnąć przycisk **SET/SEL**.



Miga numer banku.
Zmiana przyciskami Δ i ∇ .

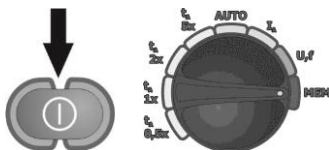
3



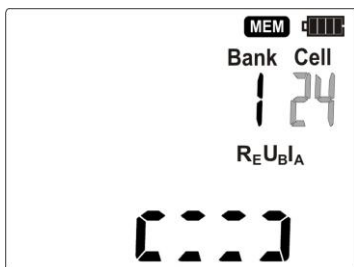
Wcisnąć przycisk **SET/SEL**.
Ponownie miga numer komórki.

3.3 Przeglądanie pamięci

①



Włączyć miernik.
Przełącznik obrotowy
wyboru funkcji ustawić
na pozycji **MEM**.



Ukazuje się symbol zawartości
ostatnio zapisanej komórki a po 5s
pierwszy wynik.

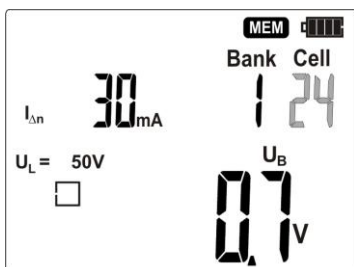
Miga numer komórki.

Numer banku i komórki, której za-
wartość chcemy przeglądać zmie-
nia się postugując się przyciskiem
SET/SEL a następnie przyciskami
 Δ i ∇ .

Przeglądanie zawartości komórki

przyciskami \triangleleft i \triangleright .

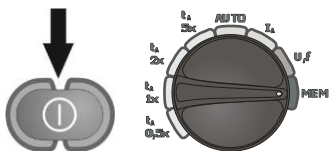
Miganie numeru banku lub komórki
oznacza możliwość jego zmiany.



3.4 Kasowanie pamięci

3.4.1 Kasowanie banku

①



Włączyć miernik.
Przełącznik obrotowy
wyboru funkcji ustawić
na pozycji **MEM**.

②



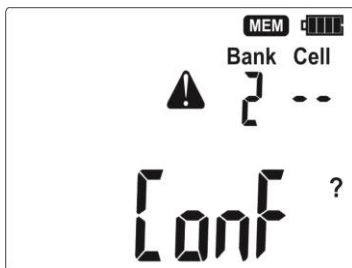
Ustawić numer banku do
skasowania wg punktu
3.2.

Ustawić numer komórki
na -- (przed 1). Pojawia
się symbol **del** sygnalizu-
jący gotowość do kaso-
wania.

3



Wcisnąć przycisk **ENTER**.

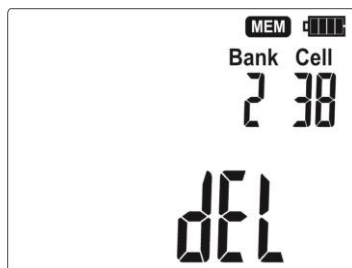


Pojawiają się **Conf** i będące żądaniem potwierdzenia kasowania.

4



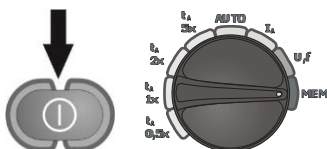
Wcisnąć przycisk **ENTER**, aby uruchomić kasowanie lub **ESC**, aby zrezygnować.



Postęp kasowania uwidoczniiony jest na ekranie w postaci przewijających się numerów komórek, a po zakończeniu kasowania miernik generuje 2 krótkie sygnały dźwiękowe i ustawia numer komórki na 1 a numer banku na 0.

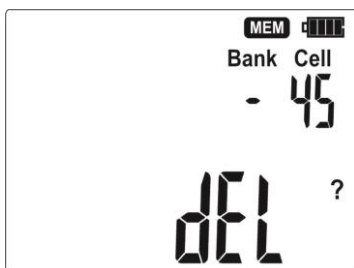
3.4.2 Kasowanie całej pamięci

1



Włączyć miernik. Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **MEM**.

2



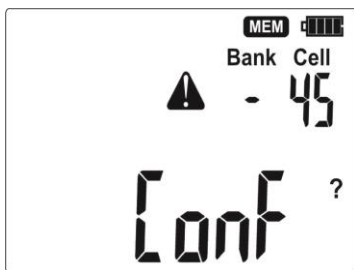
Ustawić numer banku na - (przed 0). Pojawia się symbol **DEL** sygnalizujący gotowość do kasowania.

3



Wcisnąć przycisk **ENTER**.

Pojawiają się **Conf** i będące żądaniem potwierdzenia

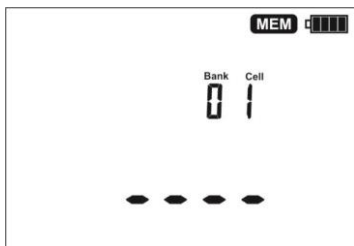


kasowania.

④



Wcisnąć przycisk **ENTER**, aby uruchomić kasowanie lub **ESC**, aby zrezygnować.



Postęp kasowania uwidoczniony jest na ekranie w postaci przewijających się numerów banków i komórek, a po zakończeniu kasowania miernik generuje 2 krótkie sygnały dźwiękowe i ustawia numer komórki na 1 a numer banku na 0.

3.5 Komunikacja z komputerem

3.5.1 Pakiet wyposażenia do współpracy z komputerem

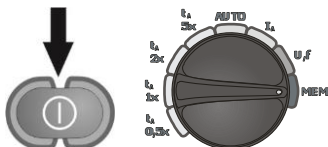
Do współpracy miernika z komputerem niezbędny jest odbiornik OR-1 i odpowiednie oprogramowanie. Jeżeli pakiet ten nie został zakupiony wraz z miernikiem, to można go nabyć u producenta lub autoryzowanego dystrybutora, gdzie dostępne są też szczegółowe informacje o oprogramowaniu.

3.5.2 Transmisja danych

①

Podłączyć moduł OR-1 do gniazda USB komputera PC.

②

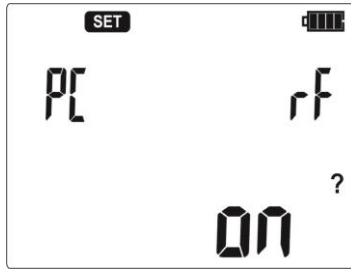


Włączyć miernik. Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **MEM**.

③



Wcisnąć przycisk **SET/SEL** na ok. 2s, pojawi się ekran pytania o włączenie transmisji radiowej.



4



Wcisnąć przycisk **ENTER**, pojawi się ekran transmisji radiowej.



Aby transmitować dane należy wykonywać polecenia programu.
Wyjście z trybu komunikacji przyciskiem **ESC**.

Uwaga:



Kod PIN w aplikacji musi być zgodny z kodem PIN miernika w ustawieniach głównych.
Standardowy pin dla OR-1 to „123”.

4 Rozwiązywanie problemów

Przed odesłaniem przyrządu do naprawy należy zadzwonić do serwisu, być może okaże się, że miernik nie jest uszkodzony, a problem wystąpił z innego powodu.

Usuwanie uszkodzeń miernika powinno być przeprowadzane tylko w placówkach upoważnionych przez producenta.

W poniższej tabeli opisano zalecane postępowanie w niektórych sytuacjach występujących podczas użytkowania miernika.

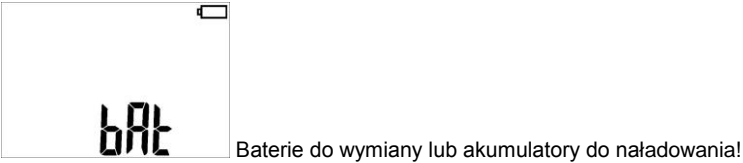
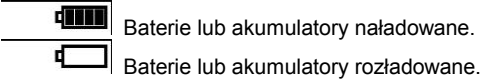
Objaw	Przyczyna	Postępowanie
Miernik nie załącza się przyciskiem ⓘ . Podczas pomiaru napięcia wyświetla się symbol bAt . Miernik wyłącza się w czasie wstępnego testu.	Zużyte lub źle włożone baterie, rozładowane akumulatory.	Sprawdzić poprawność włożenia baterii, wymienić baterie na nowe; naładować akumulatory. Jeżeli po tych czynnościach sytuacja nie ulega zmianie, oddać miernik do serwisu.
Błędy pomiaru po przeniesieniu miernika z otoczenia zimnego do ciepłego o dużej wilgotności.	Brak aklimatyzacji.	Nie wykonywać pomiarów do czasu osiągnięcia przez miernik temperatury otoczenia (ok. 30 minut) i wysuszenia.
Kolejne wyniki uzyskiwane w tym samym punkcie pomiarowym istotnie się od siebie różnią.	Wadliwe połączenia w badanej instalacji.	Sprawdzić i usunąć wady połączeń.
	Sieć o dużej zawartości zakłóceń lub niestabilnym napięciu.	Wykonać większą liczbę pomiarów, uśrednić wynik.
Przy pomiarze napięcia dotykowego lub rezystancji uziemienia następuje wyzwolenie RCD (RCD wyzwala już przy 40% nastawionego $I_{\Delta n}$).	Za duży nastawiony $I_{\Delta n}$.	Ustawić właściwy $I_{\Delta n}$.
	Stosunkowo duże prądy upływu instalacji.	Zmniejszyć prądy upływu.
	Błąd w instalacji.	Zweryfikować poprawność połączeń przewodów N i PE.
Przy teście zadziałania wyłącznika nie następuje wyzwolenie.	Za mały nastawiony $I_{\Delta n}$.	Ustawić właściwy $I_{\Delta n}$.
	Niewłaściwy ustawiony kształt prądu.	Ustawić właściwy kształt prądu.
	Uszkodzony RCD.	Sprawdzić RCD przyciskiem TEST, ewentualnie wymienić RCD.
	Błąd w instalacji.	Sprawdzić poprawność połączeń przewodów N i PE.
Przy pomiarze prądu zadziałania wyświetlany jest symbol rcd mimo, że wyłącznik został wyzwolony.	Czas zadziałania wyłącznika jest dłuższy niż czas pomiaru.	Wyłącznik należy uznać za niesprawny.
Duże różnice pomiędzy wynikami powtarzanych kilkakrotnie pomiarów czasu zadziałania tego samego RCD.	Wstępne podmagnesowanie rdzenia transformatora wewnątrz RCD.	Zjawisko normalne dla niektórych wyłączników różnicowoprądowych o działaniu bezpośrednim; spróbować wykonywać kolejne pomiary przy

Objaw	Przyczyna	Postępowanie
		przeciwnych polaryzacjach prądu różnicowego.
Wykonanie pomiaru t_A lub I_A jest niemożliwe.	Napięcie dotykowe, które powstanie przy pomiarze t_A lub I_A , może przekroczyć wartość napięcia bezpiecznego – pomiar jest automatycznie blokowany.	Skontrolować połączenia w przewodzie ochronnym. Zweryfikować poprawność doboru RCD ze względu na znamionowy prąd różnicowy.
	Za duży nastawiony $I_{\Delta n}$.	Nastawić właściwy $I_{\Delta n}$.
Niestabilny wynik pomiaru U_B lub R_E , tzn. wyniki kolejnych pomiarów przeprowadzanych w tym samym punkcie instalacji różnią się dość istotnie od siebie.	Znaczne prądy upływowe charakteryzujące się dużą zmiennością.	
Symbol PE nie pojawia się, mimo że napięcie pomiędzy elektrodą dotykową a przewodem PE przekracza próg zadziałania detektora (ok. 50V).	Elektroda dotykowa nie funkcjonuje poprawnie lub uszkodzone obwody wejściowe miernika.	Oddać miernik do serwisu; posługiwanie się niesprawnym miernikiem jest niedopuszczalne .

5 Zasilanie miernika

5.1 Monitorowanie napięcia zasilającego

Stopień naładowania baterii lub akumulatorów jest na bieżąco wskazywany przez symbol umieszczony w prawym górnym rogu ekranu:



Należy pamiętać, że:

- napis **bat** zapalający się na wyświetlaczu oznacza zbyt niskie napięcie zasilające i sygnalizuje potrzebę wymiany baterii na nowe lub naładowania akumulatorów,
- pomiary wykonane miernikiem ze zbyt niskim napięciem zasilającym obciążone są dodatkowymi błędami niemożliwymi do oszacowania przez użytkownika.

5.2 Wymiana baterii (akumulatorów)

Miernik MRP-201 jest zasilany czterema bateriami lub akumulatorami R6 (zaleca się używanie baterii alkalicznych). Baterie (akumulatory) znajdują się w pojemniku w spodniej części obudowy.

OSTRZEŻENIE:
Przed wymianą baterii lub akumulatorów przewody pomiarowe należy odłączyć od miernika.

W celu wymiany baterii lub akumulatorów należy:

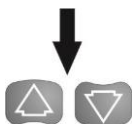
1. Odłączyć przewody od obwodu pomiarowego i wyłączyć miernik,
2. Odkręcić wkręt mocujący pokrywę baterii (w dolnej części obudowy),
3. Wymienić wszystkie baterie (akumulatory). Nowe baterie lub akumulatory należy włożyć przestrzegając właściwej polaryzacji („-” na sprężystej części blaszki stykowej). Odwrotne założenie baterii nie grozi uszkodzeniem ani miernika, ani baterii, jednak miernik z założonymi niewłaściwie bateriami nie będzie działał.
4. Włożyć i przykręcić pokrywę pojemnika.





Po wymianie baterii/akumulatorów miernik po włączeniu uruchamia się w trybie wyboru źródła zasilania.



Wybrane zasilanie: akumulatory.



Przyciskami  i  zmienia się źródło zasilania: akumulatory lub baterie.



Naciśnięcie przycisku **ENTER** spowoduje akceptację wyboru i przejście miernika w stan gotowości do pomiaru.

UWAGA!

Po wymianie baterii/akumulatorów należy ustawić rodzaj zasilania, ponieważ od tego zależy prawidłowe wskazanie stopnia naładowania (charakterystyki rozładowania baterii i akumulatorów są różne).

UWAGA!

W przypadku wylania się baterii wewnątrz pojemnika należy oddać miernik do serwisu.

Akumulatory należy naładować w zewnętrznej ładowarce.

5.3 Ogólne zasady użytkowania akumulatorów nikielowo-wodorkowych (Ni-MH)

- Jeżeli dłuższy czas nie korzystasz z urządzenia, wyjmij z niego akumulatory i przechowuj oddzielnie.
- Przechowuj akumulatory w suchym, chłodnym i dobrze wentylowanym miejscu oraz chroń je przed bezpośrednim nasłonecznieniem. Temperatura otoczenia dla długiego przechowywania powinna być utrzymywana poniżej 30 stopni C. Jeżeli akumulatory są przechowywane przez długi czas w wysokiej temperaturze, wówczas zachodzące procesy chemiczne mogą skrócić ich żywotność.
- Akumulatory NiMH wytrzymują zwykle 500-1000 cykli ładowania. Akumulatory te osiągają maksymalną wydajność dopiero po uformowaniu (2-3 cyklach ładowania i rozładowania). Najważniejszym czynnikiem wpływającym na żywotność akumulatora jest głębokość rozładowania. Im głębsze jest rozładowanie akumulatora, tym krótsze jest jego życie.
- Efekt pamięciowy występuje w akumulatorach NiMH w sposób ograniczony. Akumulatory te można bez większych konsekwencji doładowywać. Wskazane jest jednak, aby co kilka cykli całkowicie je rozładować.
- Podczas przechowywania akumulatorów Ni-MH następuje samoistne ich rozładowanie z prędkością około 30% miesięcznie. Trzymanie akumulatorów w wysokich temperaturach może przyspieszyć ten proces nawet dwukrotnie. Aby nie dopuścić do zbyt dużego rozładowania akumulatorów, po którym konieczne będzie formowanie, należy co jakiś czas doładować akumulatory (również nieużywane).
- Nowoczesne szybkie ładowarki wykrywają zarówno zbyt niską, jak i zbyt wysoką temperaturę akumulatorów i odpowiednio reagują na te sytuacje. Zbyt niska temperatura powinna uniemożliwić rozpoczęcie procesu ładowania, który mógłby nieodwracalnie uszkodzić akumulator. Wzrost temperatury akumulatora jest sygnałem do zakończenia ładowania i jest zjawiskiem typowym. Jednak ładowanie w wysokiej temperaturze otoczenia oprócz zmniejszenia żywotności powoduje szybszy wzrost temperatury akumulatora, który nie zostanie naładowany do pełnej pojemności.
- Należy pamiętać, że przy szybkim ładowaniu akumulatory naładują się do ok. 80% pojemności, lepsze rezultaty można uzyskać kontynuując ładowanie: ładowarka przechodzi wtedy w tryb doładowywania małym prądem i po następnych kilku godzinach akumulatory naładowane są do pełnej pojemności.
- Nie ładuj ani nie używaj akumulatorów w temperaturach ekstremalnych. Skrajne temperatury redukcją żywotność baterii i akumulatorów. Należy unikać umieszczania urządzeń zasilanych akumulatorami w bardzo ciepłych miejscach. Znamionowa temperatura pracy powinna być bezwzględnie przestrzegana.

6 Czyszczenie i konserwacja

UWAGA!

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

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

Układ elektroniczny miernika nie wymaga konserwacji.

7 Magazynowanie

Przy przechowywaniu przyrządu należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- odłączyć od miernika wszystkie przewody,
- dokładnie wyczyścić miernik i wszystkie akcesoria,
- przy dłuższym okresie przechowywania baterie lub akumulatory należy wyjąć z miernika,
- aby uniknąć całkowitego rozładowania akumulatorów przy długim przechowywaniu należy je co jakiś czas doładowywać.

8 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.

9 Dane techniczne

9.1 Dane podstawowe

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

Pomiar napięć

Zakres	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,0...299,9V	0,1V	±(2% w.m. + 6cyfr)
300...500V	1V	±(2% w.m. + 2cyfry)

- Zakres częstotliwości: 45...65Hz

Pomiar częstotliwości

Zakres	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
45,0...65,0Hz	0,1Hz	±(0,1% w.m. + 1cyfra)

- Zakres napięć: 50...500V

Pomiar parametrów wyłączników RCD

- Napięcie nominalne pracy U_n : 220V, 230V, 240V
- Zakres roboczy napięć: 180...270V
- Częstotliwość nominalna sieci f_n : 50Hz, 60Hz
- Zakres roboczy częstotliwości: 45...65Hz
- Kontrola poprawności podłączenia zacisku PE przy pomocy elektrody dotykowej

Test wyłączania RCD i pomiar czasu zadziałania t_A (dla funkcji pomiarowej t_A)

Zakres pomiarowy wg IEC 61557: 0ms ... do górnej granicy wyświetlanej wartości

Typ wyłącznika	Nastawa krotności	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
Ogólnego typu i krótkozwłoczne	0,5 $I_{\Delta n}$	0..300ms	1 ms	± 2% w.m. ±2 cyfry ¹⁾
	1 $I_{\Delta n}$			
	2 $I_{\Delta n}$	0..150ms		
	5 $I_{\Delta n}$	0..40ms		
Selektywny	0,5 $I_{\Delta n}$	0..500ms		
	1 $I_{\Delta n}$			
	2 $I_{\Delta n}$	0..200ms		
	5 $I_{\Delta n}$	0..150ms		









1) dla $I_{\Delta n} = 10\text{mA}$ i $0,5 I_{\Delta n}$ niepewność wynosi ± 2% w.m. ±3 cyfry









- Dokładność zadawania prądu różnicowego:

dla $1 \cdot I_{\Delta n}$, $2 \cdot I_{\Delta n}$ i $5 \cdot I_{\Delta n}$ 0..8%
dla $0,5 \cdot I_{\Delta n}$ -8..0%

- Czas wyzwolenia RCD może zależeć od ilości wyzwoleń RCD, poprzednich pomiarów, urządzeń przyłączonych do instalacji, prądów upływu w instalacji itp. W przypadkach pracy w trybie auto, jeżeli wyniki budzą wątpliwości, należy powtórzyć pomiary w trybie pojedynczym.

Wartość skuteczna wymuszanego prądu upływu przy pomiarze czasu wyzwania wyłącznika RCD

$I_{\Delta n}$	Nastawa krotności							
	0,5				1			
								
10	5	3,5	3,5	5	10	20	20	20
30	15	10,5	10,5	15	30	42	42	60
100	50	35	35	50	100	140	140	200
300	150	105	105	150	300	420	420	600
500	250	175	175	250	500	—	—	—

$I_{\Delta n}$	Nastawa krotności							
	2				5			
								
10	20	40	40	40	50	100	100	100
30	60	84	84	120	150	210	210	300
100	200	280	280	400	500	—	—	—
300	600	—	—	—	—	—	—	—
500	—	—	—	—	—	—	—	—

Pomiar rezystancji przewodu ochronnego dla RCD - R_E

Wybrany prąd nominalny wyłącznika	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Niepewność podstawowa
10 mA	0,01k Ω ..5,00 k Ω	0,01 k Ω	4 mA	0..+10%w.m. \pm 8 cyfr
30 mA	0,01k Ω ..1,66k Ω		12 mA	0..+10%w.m. \pm 5 cyfr
100 mA	1 Ω ..500 Ω	1 Ω	40 mA	0..+5%w.m. \pm 5 cyfr
300 mA	1 Ω ..166 Ω		120 mA	
500 mA	1 Ω ..100 Ω		200 mA	

Pomiar napięcia dotykowego U_B odniesionego do nominalnego prądu różnicowego

Zakres pomiarowy wg IEC 61557: 10,0...99,9V

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Niepewność podstawowa
0..9,9V	0,1 V	0,4 x $I_{\Delta n}$	0..10% w.m. \pm 5 cyfr
10,0..99,9V			0..15% w.m.

Pomiar prądu zadziałania RCD I_A dla sinusoidalnego prądu różnicowego

Zakres pomiarowy wg IEC 61557: (0,3...1,0) $I_{\Delta n}$

Wybrany prąd nominalny wyłącznika	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Niepewność podstawowa
10 mA	3,0..10,0mA	0,1 mA	0,3 x $I_{\Delta n}$..1,0 x $I_{\Delta n}$	\pm 5 % $I_{\Delta n}$
30 mA	9,0..30,0 mA			
100 mA	30..100 mA			
300 mA	90..300 mA			
500 mA	150..500 mA	1 mA		

- możliwe rozpoczęcie pomiaru od dodatniego lub ujemnego półokresu wymuszanego prądu upływu
- czas przepływu prądu pomiarowego przy $f = 50,0\text{Hz}$ max. 7510 ms

Pomiar prądu zadziałania RCD I_{Δ} dla prądu różnicowego pulsującego jednokierunkowego i pulsującego jednokierunkowego z podkładem 6mA prądu stałego

Zakres pomiarowy wg IEC 61557: $(0,15...1,4)I_{\Delta n}$ dla $I_{\Delta n} \geq 30\text{mA}$ oraz $(0,15...2)I_{\Delta n}$ dla $I_{\Delta n} = 10\text{mA}$

Wybrany prąd nominalny wyłącznika	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Niepewność podstawowa
10mA	1,5..20,0mA	0,1mA	$0,15 \times I_{\Delta n} \dots 2,0 \times I_{\Delta n}$	$\pm 10 \% I_{\Delta n}$
30mA	4,5..42,0mA			
100mA	15..140mA	1mA	$0,15 \times I_{\Delta n} \dots 1,4 \times I_{\Delta n}$	$\pm 10 \% I_{\Delta n}$
300mA	45..420mA			

- możliwy pomiar dla dodatnich lub ujemnych półokresów wymuszanego prądu upływu
- czas przepływu prądu pomiarowego przy $f = 50,0\text{Hz}$ max. 14710 ms

Pomiar prądu zadziałania RCD I_{Δ} dla prądu różnicowego stałego

Zakres pomiarowy wg IEC 61557: $(0,2...2)I_{\Delta n}$

Wybrany prąd nominalny wyłącznika	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Niepewność podstawowa
10mA	2,0..20,0mA	0,1mA	$0,2 \times I_{\Delta n} \dots 2,0 \times I_{\Delta n}$	$\pm 10 \% I_{\Delta n}$
30mA	6..60mA	1mA		
100mA	20..200mA			
300mA	60..600mA			

- możliwy pomiar dla dodatniego lub ujemnego wymuszanego prądu upływu
- czas przepływu prądu pomiarowego przy $f = 50,0\text{Hz}$ max. 4500 ms

Pozostałe dane techniczne

- rodzaj izolacji.....podwójna, wg PN-EN 61010-1 i IEC 61557
- kategoria pomiarowa IV 300V (III 600V) wg PN-EN 61010-1
- stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 IP67
- zasilanie miernika baterie alkaliczne lub akumulatory NiMH rozmiar AA (4 szt.)
- wymiary 220x98x58 mm
- masa miernika ok. 0,7kg
- temperatura przechowywania -20...+70°C
- temperatura pracy -10...+50°C
- wilgotność 20...90%
- temperatura odniesienia +23 \pm 2°C
- wilgotność odniesienia 40...60%
- wysokość n.p.m <2000m
- ilość pomiarów (dla akumulatorów) 6000 (2 pomiary/minutę)
- wyświetlacz LCD segmentowy
- pamięć wyników pomiarów 990 komórek, 10000 wpisów
- transmisja wyników łącze radiowe, pasmo ISM 433 MHz
- standard jakości opracowanie, projekt i produkcja zgodnie z ISO 9001
- przyrząd spełnia wymagania normy IEC 61557
- wyrób spełnia wymagania EMC (odporność dla środowiska przemysłowego) wg norm PN-EN 61326-1:2009 i PN-EN 61326-2-2:2006

9.2 Dane dodatkowe wg IEC 61557-6 (RCD)

Dane o niepewnościach dodatkowych są przydatne głównie w przypadku używania miernika w niestandardowych warunkach oraz dla laboratoriów pomiarowych przy wzorcowaniu.

I_A, U_B

Wielkość wpływająca	Oznaczenie	Niepewność dodatkowa
Położenie	E ₁	0%
Napięcie zasilania	E ₂	0% (nie świeci BAT)
Temperatura 0...35°C	E ₃	0%
Rezystancja elektrod	E ₅	0%
Napięcie sieci 85%...110%	E ₈	0%

t_A

Wielkość wpływająca	Oznaczenie	Niepewność dodatkowa
Położenie	E ₁	0%
Napięcie zasilania	E ₂	0% (nie świeci BAT)
Temperatura 0...35°C	E ₃	0,05% m.w./°C
Rezystancja elektrod	E ₅	0%
Napięcie sieci 85%...110%	E ₈	0%

10 Wyposażenie

10.1 Wyposażenie standardowe

W skład standardowego kompletu dostarczanego przez producenta wchodzi:

- miernik MRP-201 – **WMPLMRP201**
- komplet przewodów pomiarowych:
 - adapter WS-05 z wtykiem kątowym UNI-SCHUKO (CAT III 300V) – **WAADAWS05**
 - przewody 1,2m (CAT III 1000V) zakończone wtykami bananowymi – 3szt. (żółty – **WAPRZ1X2YEBB**, czerwony – **WAPRZ1X2REBB** i niebieski – **WAPRZ1X2BUBB**)
- akcesoria
 - krokodylek (CAT III 1000V) – 1szt. (żółty K02 – **WAKROYE20K02**)
 - sonda ostrzowa z gniazdem bananowym (CAT III 1000V) – 2szt. (czerwona – **WASONREOGB1** i niebieska – **WASONBUOGB1**)
- futerał na miernik i akcesoria – **WAFUTM6**
- pasek do noszenia miernika – **WAPOZSZE4**
- moduł radiowy OR-1 do transmisji danych – **WAADAUSBOR1**
- instrukcja obsługi
- karta gwarancyjna
- certyfikat kalibracji
- 4 baterie R6
- SONEL CD
- plastikowy haczyk (do powieszenia miernika)

10.2 Wyposażenie dodatkowe

Dodatkowo u producenta i dystrybutorów można zakupić następujące elementy nie wchodzące w skład wyposażenia standardowego:

WAADATWR1J



- adapter TWR-1J do testowania wyłączników RCD

WAADAWS01



- adapter WS-01 wyzwalający pomiar z wtykiem UNI-Schuko

WAPROSONPE4

- świadectwo wzorcowania



- program do tworzenia protokołów pomiarowych „SONEL Pomiary Elektryczne”

11 Producent

Producentem przyrządu prowadzącym serwis gwarancyjny i pogwarancyjny jest:

SONEL S. A.

ul. Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

tel. (74) 858 38 00 (Biuro Obsługi Klienta)

e-mail: bok@sonel.pl

internet: www.sonel.pl

Uwaga:

Do prowadzenia napraw serwisowych upoważniony jest jedynie producent.

12 Usługi laboratoryjne

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

Zgodnie z normą **PN-EN ISO 10012:2004** „Systemy zarządzania pomiarami - Wymagania dotyczące procesów pomiarowych i 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.

OSTRZEŻENIA I INFORMACJE OGÓLNE WYŚWIETLANE PRZEZ MIERNIK

UWAGA!

Miernik MRP-201 przeznaczony jest do pracy przy znamionowych napięciach fazowych 220V, 230V i 240V.

Podłączenie napięcia wyższego niż dopuszczalne między dowolne zaciski pomiarowe może spowodować uszkodzenie miernika i zagrożenie dla użytkownika.

READY	Miernik gotowy do wykonania pomiaru.
L-n	Napięcie na zaciskach L i N miernika nie mieści się w zakresie, dla którego można wykonać pomiar.
L-PE	Napięcie na zaciskach L i PE miernika nie mieści się w zakresie, dla którego można wykonać pomiar.
Err	Błąd w trakcie pomiaru.
ErrU	Błąd w trakcie pomiaru: zanik napięcia po pomiarze.
ULn	Brak podłączenia przewodu N.
PE	Nieprawidłowe podłączenie zacisku PE , napięcie PE > 50V.
F	Nieprawidłowa częstotliwość napięcia.
NOISE!	Napis ukazujący się po pomiarze świadczy o dużych zakłóceniach w sieci podczas pomiaru. Wynik pomiaru może być obciążony dużym, nieokreślonym błędem.
	Temperatura wewnątrz miernika wzrosła powyżej dopuszczalnej. Pomiar jest blokowany.
	Zamienione przewody L i N (wystąpiło napięcie między zaciskami PE i N).
rcd	Brak zadziałania wyłącznika RCD, lub zadziałanie podczas pomiaru U_B , R_E .
U_B	Przekroczono napięcie dotykowe bezpieczne.
Good	Wyłącznik RCD sprawny.
Bad	Wyłącznik RCD niesprawny.
on	Informacja o konieczności włączenia wyłącznika RCD.
> 400 Ω	Przekroczony zakres pomiarowy.
R_E	Przekroczona wartość R_E dla RCD.
	Stan baterii lub akumulatorów: Baterie lub akumulatory naładowane Baterie lub akumulatory rozładowane
BAt	Baterie lub akumulatory wyczerpane. Wymień baterie na nowe lub naładować akumulatory.