

INSTRUKCJA OBSŁUGI

MIERNIKI PĘTLI ZWARCIA Z SERII MZC-200

Wersja 2.5 22.08.2005

SPIS TREŚCI

1	WSTĘP	5
2	WPROWADZENIE	5
3	BEZPIECZEŃSTWO	6
4	OPIS I INFORMACJE O DZIAŁANIU	7
4.1	CHARAKTERYSTYKA PRZYRZĄDÓW Z RODZINY MZC-200.....	7
4.2	WYPOSAŻENIE STANDARDOWE.....	7
4.3	WYPOSAŻENIE DODATKOWE.....	7
4.4	ROZMIESZCZENIE GNIAZD I KLAWISZY	8
4.4.1	<i>Gniazda</i>	9
4.4.2	<i>Klawiatura</i>	9
4.5	WYŚWIETLACZ CIEKLOKRystaliczny (LCD)	10
4.6	BRZĘCZYK	11
4.7	PRZEWODY I KOŃCÓWKI POMIAROWE	12
5	MAGAZYNOWANIE	12
6	ROZPOCZĘCIE EKSPLOATACJI	12
7	OBSŁUGA	13
7.1	PRZYGOTOWANIE MIERNIKA DO PRACY	13
7.2	WYMIANA BATERII.....	13
7.3	WARUNKI WYKONANIA POMIARU I UZYSKANIA POPRAWNYCH WYNIKÓW	14
7.4	SPOSÓB PODŁĄCZANIA MIERNIKA.....	15
7.5	POMIAR NAPIĘCIA PRZEMIENNEGO	16
7.6	POMIAR PĘTLI ZWARCIA	16
7.6.1	<i>Zmiana napięcia nominalnego sieci</i>	16
7.6.2	<i>Wyświetlanie wyniku pomiaru w postaci rezystancji lub prądu</i>	17
7.6.3	<i>Wybór długości przewodów pomiarowych</i>	18
7.6.4	<i>Wykonanie pomiaru i odczyt wyniku</i>	18
7.7	POMIARY REZYSTANCJI UZIEMIŃ	19
7.8	KONTROLA CIĄGŁOŚCI PRZEWODÓW OCHRONNYCH I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	19
8	ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW	21
8.1	OSTRZEŻENIA I INFORMACJE WYŚWIETLANE PRZEZ MIERNIK.....	21
8.1.1	<i>Przekroczenie zakresu pomiarowego</i>	21
8.1.2	<i>Informacje o stanie baterii</i>	21
8.2	KOMUNIKATY O BŁĘDACH WYKRYTYCH W WYNIKU SAMOKONTROLI.....	21
8.3	ZANIM ODDASZ MIERNIK DO SERWISU.....	22
9	CZYSZCZENIE I KONSERWACJA	22
10	ROZBIÓRKA I UTYLIZACJA	22
11	ZAŁĄCZNIKI	23
11.1	DANE TECHNICZNE	23
11.2	PRODUCENT.....	27
11.3	USŁUGI LABORATORYJNE.....	27

1 Wstęp

Dziękujemy za zakup naszego miernika do pomiaru rezystancji pętli zwarcia. Mierniki z rodziny MZC-200 są nowoczesnymi, wysokiej jakości przyrządami pomiarowymi, łatwymi i bezpiecznymi w obsłudze. Jednak przeczytanie niniejszej instrukcji pozwoli uniknąć błędów przy pomiarach i zapobiecnie ewentualnym problemom przy obsłudze miernika.

Instrukcja dotyczy mierników MZC-200, MZC-201, MZC-202 i MZC-203.

W niniejszej instrukcji posługujemy się trzema rodzajami ostrzeżeń. Są to teksty w ramkach, opisujące możliwe zagrożenia zarówno dla użytkownika, jak i miernika. Teksty rozpoczynające się słowem '**OSTRZEŻENIE:**' opisują sytuacje, w których może dojść do zagrożenia życia lub zdrowia, jeżeli nie przestrzega się instrukcji. Słowo '**UWAGA!**' rozpoczyna opis sytuacji, w której niezastosowanie się do instrukcji grozi uszkodzeniem przyrządu. Wskazania ewentualnych problemów są poprzedzane słowem '**Uwaga:**'.

OSTRZEŻENIE:

Przed użyciem przyrządu należy dokładnie przeczytać niniejszą instrukcję i zastosować się do przepisów bezpieczeństwa i zaleceń producenta.

OSTRZEŻENIE:

Mierniki z rodziny MZC-200 są przeznaczone do pomiarów rezystancji pętli zwarcia oraz napięć przemiennych. Każde inne zastosowanie niż podane w tej instrukcji może spowodować uszkodzenie przyrządu i być źródłem poważnego niebezpieczeństwa dla użytkownika.

OSTRZEŻENIE:

Mierniki z rodziny MZC-200 mogą być używane jedynie przez wykwalifikowane osoby posiadające wymagane uprawnienia do pomiarów pętli zwarcia w instalacjach elektrycznych. Posługiwanie się miernikiem przez osoby nieuprawnione może spowodować uszkodzenie przyrządu i być źródłem poważnego niebezpieczeństwa dla użytkownika.

2 Wprowadzenie

Niniejsza instrukcja opisuje mierniki rezystancji pętli zwarcia z rodziny MZC-200. Zalecamy dokładne zapoznanie się z instrukcją aby uniknąć popełnienia błędów, które mogą skutkować niebezpieczeństwem dla użytkownika lub złą oceną stanu mierzonej instalacji. Więcej informacji na temat bezpieczeństwa przy pomiarach można znaleźć w rozdziale **3 – Bezpieczeństwo**. Przed pierwszym użyciem przyrządu należy się zapoznać w szczególności z rozdziałem **6 – Rozpoczęcie eksploatacji**. Jeżeli miernik będzie sprawiał kłopoty, zachęcamy do zajrzenia do rozdziału **8 – Rozwiązywanie problemów**. Wszystkie informacje o sposobie posługiwania się miernikiem można znaleźć w rozdziale **7 – Obsługa**.

3 Bezpieczeństwo

Przyrządy z rodziny MZC-200, przeznaczone do badań kontrolnych ochrony przeciwporażeniowej i uziemienia w sieciach elektroenergetycznych prądu przemiennego, służą 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,
- przyrząd powinien być obsługiwany wyłącznie przez osoby odpowiednio wykwalifikowane i przeszkolone w zakresie BHP,
- niedopuszczalne jest używanie:
 - ⇒ miernika, który uległ uszkodzeniu i jest całkowicie lub częściowo niesprawny
 - ⇒ przewodów pomiarowych z uszkodzoną izolacją
 - ⇒ miernika przechowywanego zbyt długo w złych warunkach (np. zawilgoconego)
- przed rozpoczęciem pomiaru należy sprawdzić, czy przewody podłączone są do odpowiednich gniazd pomiarowych
- naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez autoryzowany serwis

Ponadto należy pamiętać, że:

- napis **batt** zapalający się na dodatkowym polu odczytowym wyświetlacza oznacza zbyt niskie napięcie zasilające i sygnalizuje potrzebę wymiany baterii na nową
- pomiary wykonane miernikiem ze zbyt niskim napięciem zasilającym mogą być obarczone dodatkowymi błędami niemożliwymi do oszacowania przez użytkownika i nie mogą być podstawą do stwierdzenia poprawności zabezpieczenia kontrolowanej sieci

4 Opis i informacje o działaniu

4.1 Charakterystyka przyrządów z rodziny MZC-200

Rodzina cyfrowych mierników MZC-200 przeznaczona jest do pomiarów rezystancji pętli zwarcia a także napięć przemiennych.

OSTRZEŻENIE:

Przyrządu nie wolno stosować do sieci i urządzeń w pomieszczeniach o specjalnych warunkach, np. o atmosferze niebezpiecznej pod względem wybuchowym i pożarowym.

Do najważniejszych cech przyrządów z rodziny MZC-200 należą:

- prosta obsługa
- pomiary w sieciach o napięciach nominalnych: 220/380V i 230/400V (MZC-200), 290/500V (MZC-201), 100/170V (MZC-202) i określonych przez klienta, nie większych niż 600V (MZC-203)
- wybór napięcia nominalnego 220V/380V lub 230V/400V (MZC-200)
- możliwość pomiaru w obwodzie zwarciovym faza-faza
- automatyczne wyliczanie prądu zwarcia
- rozróżnianie napięcia fazowego i międzyfazowego przy obliczeniach prądu zwarcia
- sprawdzanie ciągłości mierzonego obwodu
- automatyczny wybór zakresu pomiarowego
- pomiar napięć przemiennych
- możliwość zmiany długości przewodów pomiarowych bez konieczności ponownej kalibracji przyrządu
- pamięć ostatniego wyniku pomiaru
- oszczędzanie baterii - samoczynne wyłączanie się nieużywanego przyrządu (AUTO-OFF)

4.2 Wyposażenie standardowe

W skład standardowego kompletu dostarczanego przez producenta wchodzi:

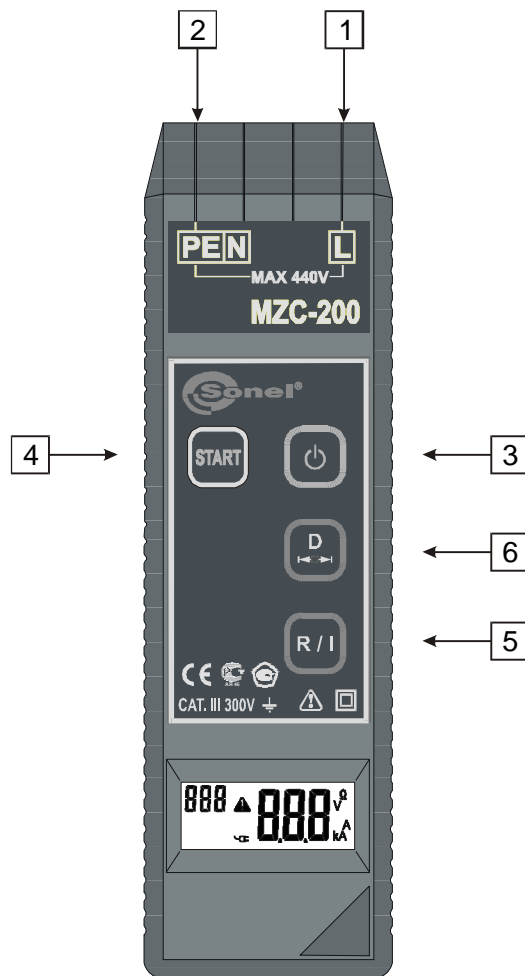
- miernik z serii MZC-200
- komplet przewodów pomiarowych:
 - § dwa przewody 1,2m
 - § krokodylek
- instrukcja obsługi
- futerał
- karta gwarancyjna

4.3 Wyposażenie dodatkowe

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

- Opcja 05: przewód pomiarowy o dł. 5m
- Opcja 10: przewód pomiarowy o dł. 10m
- Opcja 20: przewód pomiarowy o dł. 20m

4.4 Rozmieszczenie gniazd i klawiszy



Rys.1. Rozmieszczenie gniazd i klawiszy w miernikach z rodziny MZC-200 (płyta czołowa).

4.4.1 Gniazda

OSTRZEŻENIE!

Miernik MZC-200 przeznaczony jest do pracy przy nominalnych napięciach fazowych 220V i 230V oraz napięciach międzyfazowych 380V i 400V.

Miernik MZC-201 pracuje w sieciach o nominalnych napięciach fazowych 290V i międzyfazowych 500V.

Miernik MZC-202 umożliwia pracę w sieci o nominalnych napięciach fazowych 100V i międzyfazowych 170V.

Miernik MZC-203 jest przystosowany do pracy przy napięciach nominalnych wg wymagań klienta.

Podłączenie napięcia wyższego niż dopuszczalne (np. 440V dla MZC-200) między zaciski L i PE/N może spowodować uszkodzenie miernika.

1 gniazdo pomiarowe L

Gniazdo do połączenia miernika z przewodem fazowym badanej sieci.

2 gniazdo pomiarowe PE/N

Gniazdo do połączenia miernika z przewodem neutralnym N, ochronnym PE (PEN) lub drugim przewodem fazowym badanej sieci w przypadku pomiaru pętli w układzie faza-faza.

4.4.2 Klawiatura

3 klawisz 

Włączanie i wyłączanie zasilania miernika.

4 klawisz 

Uruchamianie pomiaru rezystancji pętli zwarcia lub prądu zwarcia.

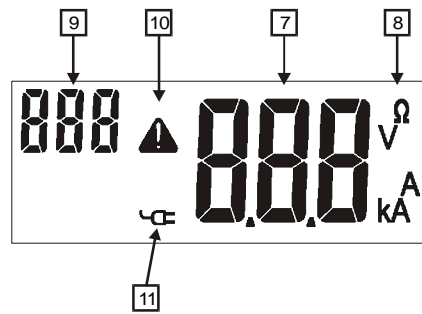
5 klawisz 

- przełączanie wielkości wyświetlanej przez przyrząd po wykonaniu pomiaru (rezystancja lub prąd zwarcia)
- wyświetlenie wyniku ostatniego pomiaru jeżeli przed wciśnięciem klawisza miernik był w trybie pomiaru napięcia

6 klawisz 

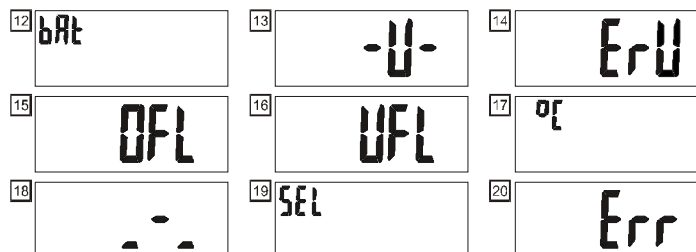
Wybór długości aktualnie używanego przewodu pomiarowego jako przewodu fazowego.

4.5 Wyświetlacz ciekłokrystaliczny (LCD)



Rys.2. Wyświetlacz mierników z rodziny MZC-200

- 7** Pole odczytowe wyniku pomiaru
- 8** Jednostka i rodzaj wyświetlanej wartości:
 V woltys - napięcie przemiennie
 Ω omy - rezystancja pętli zwarcia
 A, kA amperry, kiloamperry - prąd zwarcia
- 9** Dodatkowe pole odczytowe (długość używanych przewodów pomiarowych)
- 10** Symbol ▲ sygnalizujący obecność zbyt wysokiego napięcia pomiarowego na końcówkach przewodów pomiarowych przyrządu lub brak ciągłości przewodu PE
- 11** Symbol ☒ oznaczający, że napięcie w sieci umożliwia wykonanie pomiaru (np. dla MZC-200 jest to zakres napięć 180..440V, dla MZC-201: 240..550V)



Rys.3. Napisy i symbole wyświetlane przez mierniki z rodziny MZC-200

- 12** bAt - bateria zasilająca rozładowana, możliwe wykonywanie pomiarów bez deklarowanej dokładności; symbol wyświetlany na przemian z długością przewodów pomiarowych
- 13** -U- - napięcie dołączone do miernika jest zbyt małe żeby rozpocząć pomiar

- 14 E_{rU} - napięcie poza dopuszczalnymi granicami napięć nominalnych sieci; napis może się pojawić przy próbie wyświetlenia prądu zwarcowego
- 15 DFL - przekroczony zakres pomiarowy
- 16 UFL - prąd zwarcia jest mniejszy od minimalnej wartości mierzonej
- 17 θ_C - przekroczenie dopuszczalnej temperatury wnętrza przyrządu
- 18 $..$ - brak ciągłości obwodu pomiarowego
- 19 SEL - tryb zmiany napięcia znamionowego sieci (tylko MZC-200)
- 20 E_{rrr} - obecność w czasie pomiaru zakłóceń uniemożliwiających poprawny pomiar

4.6 Brzęczyk

Sygnaly ostrzegawcze:

Przedłużony (2 sek) sygnał dźwiękowy

- po zainicjowaniu pomiaru klawiszem **4** **START** przyrząd stwierdził brak ciągłości mierzonego obwodu

OSTRZEŻENIE:
Należy zachować szczególną ostrożność, gdyż ochrona przeciwporażeniowa w badanej sieci nie jest zachowana.

Przerywany sygnał dźwiękowy

- napięcie większe od dopuszczalnego

UWAGA!
Podłączanie do miernika napięcia większego od dopuszczalnego grozi jego uszkodzeniem.

Dwa długie sygnały dźwiękowe (po 0,5 sek)

- za niskie napięcie w sieci
- przegrzanie wnętrza obudowy
- mało stabilne napięcie w trakcie pomiaru

Długi sygnał dźwiękowy (0,5 sek)

- funkcja wywołana przez użytkownika nie może być w danym momencie uaktywniona.

Sygnaly potwierżeń i inne:

Krótki sygnał dźwiękowy

- potwierdzenie naciśnięcia klawisza i wykonania przez miernik odpowiedniego działania

- sygnalizacja zakończenia wyświetlania wyniku pomiaru rezystancji lub prądu i gotowości do wykonania nowego

Długi sygnał dźwiękowy (0,5 sek)

- sygnalizacja samowylączenia się przyrządu

4.7 Przewody i końcówki pomiarowe

Mierniki z serii MZC-200 są fabrycznie kalibrowane z uwzględnieniem rezystancji firmowych przewodów pomiarowych o długościach:

przewód PE/N:

- 1,2m



przewód L:

- 1,2m
- 5m
- 10m
- 20m

OSTRZEŻENIE:

Podłączanie nieodpowiednich lub uszkodzonych przewodów pomiarowych grozi porażeniem niebezpiecznym napięciem.

Uwaga:

Producent gwarantuje poprawność wskazań jedynie przy użyciu przewodów firmowych dostarczonych z przyrządem i wybrania właściwej długości klawiszem  . Stosowanie przedłużaczy i innych przewodów może stanowić źródło dodatkowych błędów.

5 Magazynowanie

Przy przechowywaniu przyrządu należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- odłączyć od miernika wszystkie przewody
- upewnić się, że miernik i akcesoria są suche
- przy dłuższym przechowywaniu wyjąć baterię
- przechowywać zgodnie z normą PN-85/T-06500/08; dopuszcza się temperatury przechowywania podane w danych technicznych

6 Rozpoczęcie eksploatacji

Po zakupie miernika należy:

- sprawdzić kompletność zawartości opakowania
- włożyć baterię

7 Obsługa

Należy dokładnie zapoznać się z treścią tego rozdziału, ponieważ zostały w nim opisane układy pomiarowe, sposoby wykonywania pomiarów i podstawowe zasady interpretacji wyników.

7.1 Przygotowanie miernika do pracy

Przed przystąpieniem do wykonywania pomiarów należy:

- upewnić się, że stan baterii pozwoli na wykonanie pomiarów
- sprawdzić czy obudowa miernika i izolacja przewodów pomiarowych nie są uszkodzone

OSTRZEŻENIE:

Podłączanie nieodpowiednich lub uszkodzonych przewodów pomiarowych grozi porażeniem niebezpiecznym napięciem.

OSTRZEŻENIE:

Nie wolno używać miernika z niedomkniętą lub otwartą pokrywą baterii ani zasiląć go ze źródeł innych niż wymienione w niniejszej instrukcji.

OSTRZEŻENIE:

Nie wolno pozostawiać niepodłączonych przewodów, podczas, gdy część z nich pozostaje podłączona do badanego obwodu.
Nie wolno pozostawiać miernika podłączonego do badanego obwodu bez dozoru.

OSTRZEŻENIE:

Nie wolno używać miernika przechowywanego zbyt długo w złych warunkach (np. zawilgoconego).

7.2 Wymiana baterii

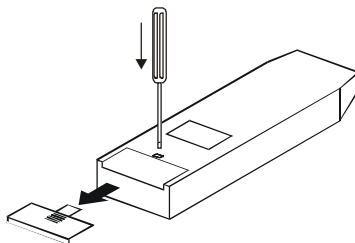
Miernik MZC-200 jest zasilany baterią 6F22 (9V).

OSTRZEŻENIE:

Pozostawienie przewodów w gniazdach podczas wymiany baterii może spowodować porażenie niebezpiecznym napięciem.

UWAGA!

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







Rys.4. Otwieranie pojemnika baterii w przyrządach z rodziny MZC-200




Aby wymienić baterię należy:

1. wyjąć przewody z gniazd pomiarowych i wyłączyć miernik
2. zdjąć pokrywę baterii w dolnej części obudowy: włożyć w otwór wąski wkrętak, lekko nacisnąć i wysunąć pokrywę w kierunku zaznaczonym strzałką
3. wymienić baterię
4. wsunąć zdjętą pokrywę

7.3 Warunki wykonania pomiaru i uzyskania poprawnych wyników

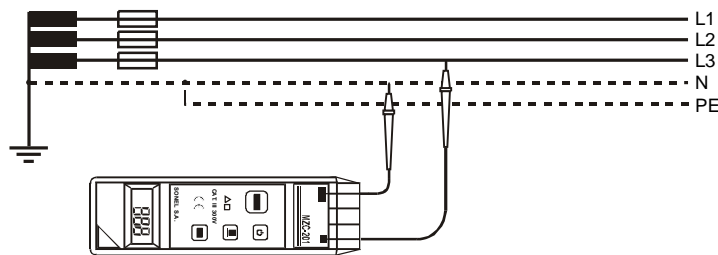
Dla rozpoczęcia pomiaru niezbędne jest spełnienie kilku warunków. Miernik automatycznie blokuje możliwość rozpoczęcia każdego pomiaru (nie dotyczy to pomiaru napięcia sieci) w przypadku stwierdzenia jakiegokolwiek nieprawidłowości:

Sytuacja	Wyświetlane symbole i sygnały ostrzegawcze	Uwagi
Napięcie doprowadzone do miernika ma wartość większą od dopuszczalnej, np. 440V w MZC-200 lub 550V w MZC-201	Napis 15 OFF i symbol 10  oraz ciągle generowany przerywany sygnał dźwiękowy.	Należy niezwłocznie odłączyć miernik od badanej sieci!
Brak ciągłości mierzonego obwodu	Wyświetlenie symboli 18  i 10  oraz przedłużony sygnał dźwiękowy	Symbole i sygnał dźwiękowy pojawiają się po naciśnięciu klawisza 4 START . Należy zachować szczególną ostrożność, gdyż ochrona przeciwporażeniowa w badanej sieci nie jest zachowana!
Napięcie doprowadzone do miernika jest zbyt niskie dla wykonania pomiaru rezystancji np. 180V w MZC-200 lub 240V w MZC-201	Wyświetlenie napisu 13  i dwa długie sygnały dźwiękowe.	Napis i sygnał dźwiękowy pojawiają się po naciśnięciu klawisza 4 START .
Przekroczony zakres pomiarowy	Napis 15 OFF	

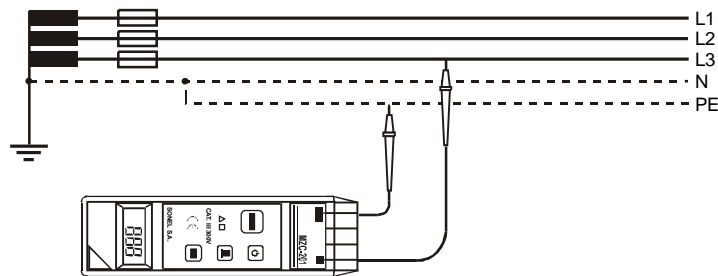
Sytuacja	Wyświetlane symbole i sygnały ostrzegawcze	Uwagi
Zabezpieczenie termiczne blokuje pomiar.	Symbol 17  na dodatkowym polu wyświetlacza. Dwa długie sygnały dźwiękowe	Symbol i sygnał dźwiękowy pojawiają się po naciśnięciu klawisza 4  .
Bateria rozładowana	Symbol 12  wyświetlany na przemian z długością przewodów pomiarowych na dodatkowym polu wyświetlacza	Wykonywanie pomiarów jest możliwe, jednakże należy się liczyć z dodatkowymi błędami.

7.4 Sposób podłączania miernika

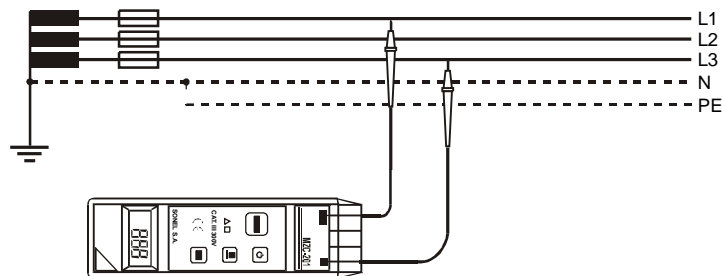
Miernik przyłącza się do badanej sieci elektroenergetycznej lub urządzenia zgodnie z Rys.5., 6., 7. i 8. Dokładność wykonywanych pomiarów zależy od jakości wykonanych połączeń. Końcówki pomiarowe muszą zapewniać dobry kontakt i umożliwiać niezakłócony przepływ dużego prądu pomiarowego. Niedopuszczalne jest np. zapinanie krokodylka na elementach zaśnieżonych lub zardzewiałych - należy je wcześniej oczyścić albo wykorzystać do pomiarów sondę ostrzową.



Rys.5. Pomiar w obwodzie roboczym (L-N)



Rys.6. Pomiar w obwodzie ochronnym (L-PE)



Rys.7. Pomiar w obwodzie roboczym (L-L)

7.5 Pomiar napięcia przemiennego

Miernik mierzy napięcie występujące pomiędzy zaciskami pomiarowymi **1** L i **2** PE/N. Włączenie funkcji woltomierza następuje automatycznie po włączeniu zasilania przyrządu oraz po około 4 sekundach od:

- wykonania pomiaru rezystancji lub prądu zwarciego
- ostatniego naciśnięcia klawisza **5** **R/I**

7.6 Pomiar pętli zwarcia

OSTRZEŻENIE:

Nie wolno pozostawiać niepodłączonych przewodów, podczas, gdy część z nich pozostaje podłączona do badanego obwodu.

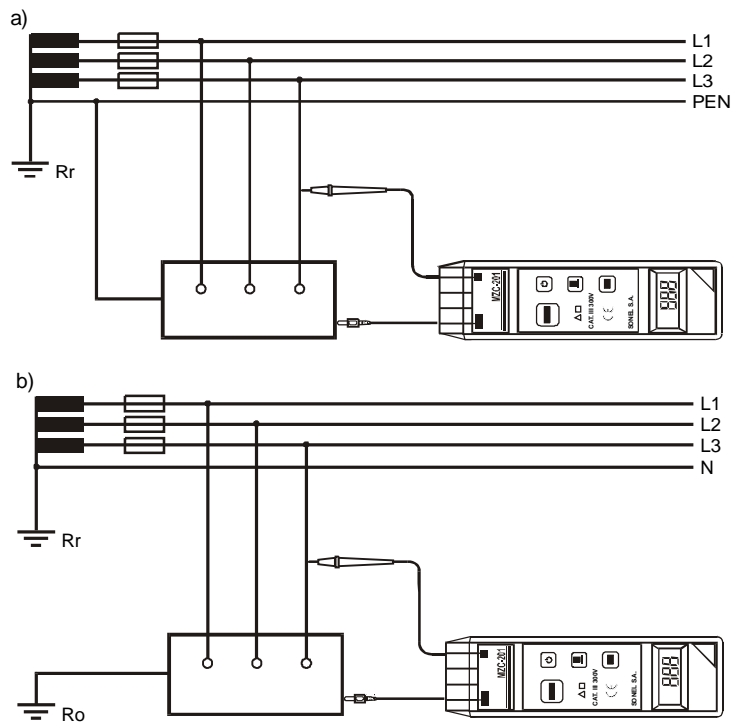
Nie wolno pozostawiać miernika podłączonego do badanego obwodu bez dozoru.

Nie wolno dotykać urządzeń podłączonych do mierzonego obwodu sieci energetycznej.

7.6.1 Zmiana napięcia nominalnego sieci

Napięcie nominalne jest wykorzystywane do wyliczenia wartości prądu zwarciego. Przyrząd MZO-200 (tylko ten typ) pozwala wybrać napięcie nominalne sieci, w której pracuje, według następującej procedury:

1. Podczas włączania przyrządu trzymać wciśnięte klawisze **5** **R/I** i **6** **D** (zostanie wyświetlony symbol **19** **SEI** i aktualnie używane napięcie 220V/380V lub 230V/400V)
2. Klawiszem **4** **START** wybrać nową wartość.
3. Wyłączyć miernik.



Rys.8. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej obudowy urządzenia w przypadku: a) sieci TN b) sieci TT

7.6.2 Wyświetlanie wyniku pomiaru w postaci rezystancji lub prądu

Wynik pomiaru można wyświetlić w postaci rezystancji pętli zwarcia lub prądu zwarcia. Naciśnięcie klawisza **5** **[R/I]** podczas wyświetlania jednej z tych wielkości przełącza przyrząd na wyświetlanie drugiej. Miernik mierzy zawsze rezystancję, a wyświetlony prąd zwarcia jest wyliczany według wzoru:

$$I_k = \frac{U_n}{R_s}$$

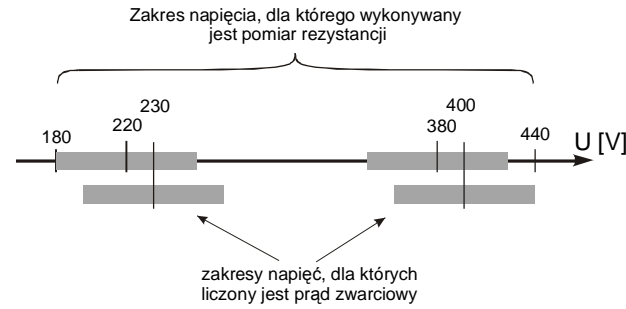
gdzie: U_n - napięcie nominalne badanej sieci, R_s - zmierzona rezystancja.

Wartość U_n zależy od typu miernika. W MZO-200 U_n jest ustawiane według procedury opisanej w rozdziale 7.6.1.

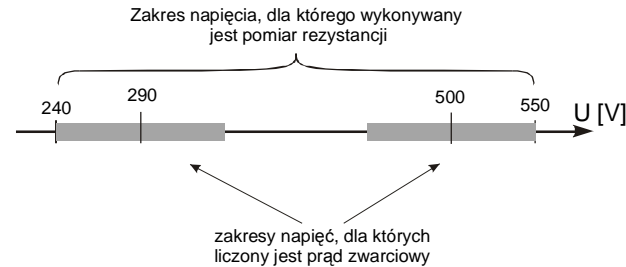
Miernik automatycznie rozpoznaje pomiar przy napięciu międzyfazowym (np. 380V lub 400V w MZO-200 i 500V w MZO-201) i uwzględnia to w obliczeniach.

W przypadku, gdy napięcie mierzonej sieci jest poza zakresem tolerancji miernik nie będzie w stanie określić właściwego napięcia nominalnego do obliczenia prądu zwarcia. Przy próbie wyświetlenia prądu zwarcia zostanie wyświetlony symbol **14 ErU**.

MZC-200



MZC-201



Rys.9. Zależności między napięciem sieci a możliwością wyliczenia prądu zwarcia na przykładzie MZC-200 i MZC-201

W dalszej części instrukcji określenie „pomiar rezystancji” będzie oznaczało wykonanie pomiaru i wyświetlenie wyniku w postaci prądu lub rezystancji.

7.6.3 Wybór długości przewodów pomiarowych

Przed rozpoczęciem pomiaru należy wybrać odpowiednią długość przewodów. Aktualna długość jest wyświetlana na dodatkowym polu odczytowym **9**. Po naciśnięciu klawisza **6** **D** następuje zmiana długości na następną. Wyboru dokonuje się w sekwencji: 1,2 → 5 → 10 → 20 → 1,2... [m]. Używanie firmowych przewodów i wybranie właściwej długości gwarantuje zachowanie deklarowanej dokładności pomiarów.

Uwaga:

Zakłada się, że tylko jeden z przewodów pomiarowych ma długość, którą wybiera się w mierniku, a drugi jest zawsze taki sam i ma 1,2m. Niespełnienie tego warunku powoduje dodatkowe błędy pomiaru (wartość rezystancji przewodów pomiarowych jest automatycznie uwzględniana przez miernik).

7.6.4 Wykonanie pomiaru i odczyt wyniku.

1. Nacisnąć klawisz **4** **START** w momencie, gdy miernik wyświetla wartość napięcia.
2. Odczytać wynik, w razie potrzeby klawiszem **5** **R/I** wyświetlić wartość rezystancji lub prądu.

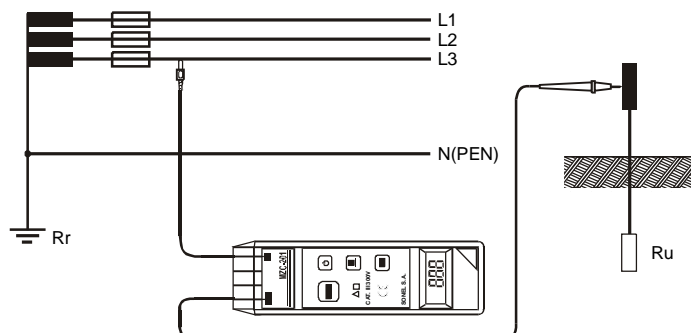
Po automatycznym powrocie miernika do funkcji pomiaru napięcia wynik pomiaru jest nadal dostępny. Może zostać ponownie wyświetlony przy użyciu klawisza **5** **RI**.

Uwaga:

Wykonywanie dużej ilości pomiarów w krótkich odstępach czasu powoduje, że w rezystorze ograniczającym prąd przepływający przez miernik może wydzielać się bardzo duża ilość ciepła. W związku z tym obudowa przyrządu może się rozgrzewać. Jest to zjawisko normalne a miernik posiada zabezpieczenie przed osiągnięciem zbyt wysokiej temperatury.

7.7 Pomiary rezystancji uziemień

Przyrządy z serii MZC-200 można stosować do orientacyjnych pomiarów rezystancji uziemień. W tym celu jako pomocnicze źródło napięcia umożliwiające wytworzenie prądu pomiarowego wykorzystuje się przewód fazowy sieci – patrz Rys.10.

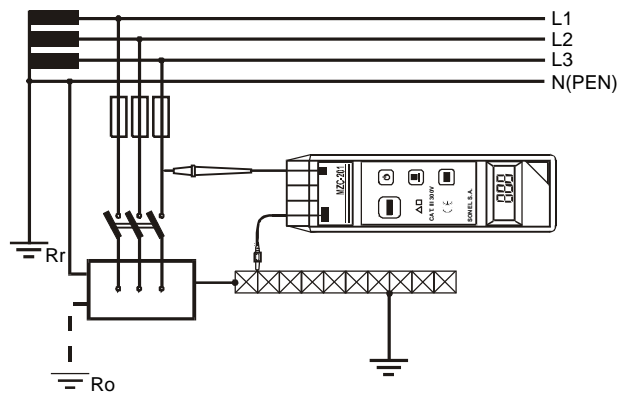


Rys.10. Sposób podłączania miernika z rodziny MZC-200 przy pomiarach rezystancji uziemień.

Wynik pomiaru jest sumą rezystancji mierzonego uziomu, uziemienia roboczego, źródła i przewodu fazowego, jest więc obarczony błędem dodatnim. Jeżeli jednak nie przekracza on wartości dopuszczalnej dla badanego uziemienia, to można uznać, że uziemienie wykonane jest prawidłowo i nie ma potrzeby stosowania dokładniejszych metod pomiarowych.

7.8 Kontrola ciągłości przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych

Przed wykonaniem pomiaru rezystancji automatycznie sprawdzana jest ciągłość mierzonych obwodów. Jeżeli badany jest obwód ochronny (jak na Rys.11.), to wykonanie pomiaru rezystancji świadczy o ciągłości przewodów ochronnych lub wyrównawczych.



Rys.11. Sprawdzanie ciągłości przewodów ochronnych i ciągłości połączeń wyrównawczych

Kontrola ciągłości przewodów następuje w ciągu 10ms prądem o maksymalnym natężeniu 35mA. Pomiar rezystancji wykonywany jest dopiero po stwierdzeniu, że rezystancja badanego obwodu jest mniejsza niż $3k\Omega$.

Brak ciągłości obwodu i niewykonanie pomiaru miernik sygnalizuje przez wyświetlenie symbolu $\square 17$ i generację ciągłego sygnału dźwiękowego.

8 Rozwiązywanie problemów

8.1 Ostrzeżenia i informacje wyświetlane przez miernik

Mierniki z rodziny MZC-200 sygnalizują na wyświetlaczu stany ostrzegawcze związane z działaniem miernika, bądź też z warunkami zewnętrznymi powiązanymi z procesem pomiarowym.

8.1.1 Przekroczenie zakresu pomiarowego

Wyświetlany symbol	Przyczyna	Postępowanie
OFL	Przekroczenie zakresu pomiarowego:	
	1. Mierzone napięcie większe niż: - 440V dla MZC-200 - 550V dla MZC-201 - 250V dla MZC-202	Odłączyć miernik od sieci
	2. Wartość rezystancji pętli zwarcia większa niż 200Ω	

8.1.2 Informacje o stanie baterii

Wyświetlany symbol	Przyczyna	Postępowanie
bAt	Bateria jest rozładowana	Wymienić baterię

8.2 Komunikaty o błędach wykrytych w wyniku samokontroli

Jeżeli w wyniku samokontroli przyrząd stwierdzi wystąpienie nieprawidłowości przerywa normalną pracę i wyświetla komunikat o błędzie. Mogą pojawić się następujące komunikaty:

E 10 - błąd odczytu lub zapisu pamięci nastaw

E 88 - błąd danych kalibracyjnych miernika

E 99 - błąd w pamięci programu mikroprocesora sterującego



Wyświetlenie komunikatu o błędzie może być spowodowane chwilowym oddziaływaniem czynników zewnętrznych. W związku z tym należy wyłączyć przyrząd i włączyć go ponownie. Jeśli problem będzie się powtarzał należy oddać miernik do serwisu.

8.3 Zanim oddasz miernik do serwisu

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 	Zużyta lub źle włożona bateria	Sprawdzić poprawność włożenia baterii, wymienić baterię na nową. Jeżeli po wymianie sytuacja nie ulega zmianie, oddać miernik do serwisu
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
	Niepewne połączenie z badaną siecią	Poprawić połączenie
Błędy pomiaru po przeniesieniu miernika z otoczenia zimnego do ciepłego o dużej wilgotności	Brak aklimatyzacji	Nie wykonywać pomiarów do czasu ogrzania miernika do temperatury otoczenia (ok. 30 minut) i wysuszenia
Miernik wskazuje wartości bliskie zero lub zero niezależnie od miejsca pomiaru i są to wartości znacznie różniące się od spodziewanych.	Uszkodzenie obwodu zwarcowego	Oddać miernik do serwisu

9 Czyszczenie i konserwacja

Obudowę miernika można czyścić miękką, wilgotną flanelą 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.

10 Rozbiórka i utylizacja

Miernik przewidziany do wycofania z eksploatacji należy odesłać do producenta. W przypadku samodzielnej utylizacji należy uczynić to zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami prawa.

11 Załączniki

11.1 Dane techniczne

⇒ skrót „m.w.” w określeniu błędu podstawowego oznacza mierzoną wartość

MZC-200

Pomiar napięć przemiennych

Zakres	Rozdzielczość	Błąd podstawowy
0...440V	1 V	±(2% m.w. + 2cyfry)

- impedancja wejściowa woltomierza: $\geq 200k\Omega$
- częstotliwość: 45...65Hz

Pomiar rezystancji pętli zwarcia R_s

Zakresy pomiarowe wg IEC 61557 dla napięć 196...440V i kąta fazowego badanego obwodu 0...18° *)

Przewód pomiarowy	Zakres pomiarowy R_s
1,2m	0,24...200 Ω
5m	0,26...200 Ω
10m	0,28...200 Ω
20m	0,35...200 Ω

Zakresy wyświetlania

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Błąd podstawowy
0,00...9,99 Ω	0,01 Ω	±(2,5% m.w.+ 5 cyfr)
10,0...99,9 Ω	0,1 Ω	±(2,5% m.w. + 3 cyfry)
100...200 Ω	1 Ω	±(3,0% m.w. + 3 cyfry)

Wskazania prądu zwarcia I_k (wyliczone z R_s dla U_n)

Zakresy pomiarowe wg IEC 61557 (warunki jak dla R_s)

Przewód pomiarowy	Zakres pomiarowy I_k dla $U_n = 230V$	Zakres pomiarowy I_k dla $U_n = 400V$
1,2m	1,15A...976A	2,00A...1,69kA
5m	1,15A...916A	2,00A...1,59kA
10m	1,15A...824A	2,00A...1,43kA
20m	1,15A...671A	2,00A...1,16kA

Zakresy wyświetlania

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Błąd podstawowy
1,15A...9,99A	0,01 A	Obliczany na podstawie błędu dla pętli zwarcia
10,0A...99,9A	0,1 A	
100A...999A	1 A	
1,00kA...9,99kA	0,01 kA	
10,0kA...40kA	0,1 kA	

Warunki użytkowania

- napięcie nominalne badanych obwodów U_n :
 - napięcie fazowe 220V lub 230V
 - napięcie międzyfazowe 380V lub 400V
- zakres napięć, przy których wykonywany jest pomiar pętli 180...440V
- częstotliwości nominalne badanych obwodów 50Hz i 60Hz (45...65Hz)

Maksymalny prąd pomiarowy

- dla 230V 15,3A (10ms)
- dla 400V 26,7A (10ms)

Pomiar napięć przemiennych

Zakres	Rozdzielczość	Błąd podstawowy
0...550V	1 V	±(2% m.w. + 2cyfry)

- impedancja wejściowa woltomierza: $\geq 200k\Omega$
- częstotliwość: 45...65Hz

Pomiar rezystancji pętli zwarcia R_s

Zakresy pomiarowe wg IEC 61557 dla napięć 247...550V i kąta fazowego badanego obwodu 0...18° *)

Przewód pomiarowy	Zakres pomiarowy R_s
1,2m	0,24...200 Ω
5m	0,26...200 Ω
10m	0,28...200 Ω
20m	0,35...200 Ω

Zakresy wyświetlania

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Błąd podstawowy
0,00...9,99 Ω	0,01 Ω	±(2,5% m.w.+ 5 cyfr)
10,0...99,9 Ω	0,1 Ω	±(2,5% m.w.+ 3 cyfry)
100...200 Ω	1 Ω	±(3,0% m.w.+ 3 cyfry)

Wskazania prądu zwarcowego I_k (wyliczone z R_s dla U_n)

Zakresy pomiarowe wg IEC 61557 (warunki jak dla R_s)

Przewód pomiarowy	Zakres pomiarowy I_k dla $U_n = 290V$	Zakres pomiarowy I_k dla $U_n = 500V$
1,2m	1,45A...1,23kA	2,50A...2,12kA
5m	1,45A...1,15kA	2,50A...1,99kA
10m	1,45A...1,03kA	2,50A...1,78kA
20m	1,45A...846A	2,50A...1,45kA

Zakresy wyświetlania

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Błąd podstawowy
1,45A...9,99A	0,01 A	Obliczany na podstawie błędu dla pętli zwarcia
10,0A...99,9A	0,1 A	
100A...999A	1 A	
1,00kA...9,99kA	0,01 kA	
10,0kA...50kA	0,1 kA	

Warunki użytkowania

- napięcie nominalne badanych obwodów U_n :
 napięcie fazowe 290V
 napięcie międzyfazowe 500V
- zakres napięć, przy których wykonywany jest pomiar pętli: 240...550V
- częstotliwości nominalne badanych obwodów 50Hz i 60Hz (45...65Hz)

Maksymalny prąd pomiarowy

- dla 290V 13,2A (10ms)
- dla 500V 22,7A (10ms)

Pomiar napięć przemiennych

Zakres	Rozdzielczość	Błąd podstawowy
0...250V	1 V	±(2% m.w. + 2cyfry)

- impedancja wejściowa woltomierza: $\geq 200k\Omega$
- częstotliwość: 45...65Hz

Pomiar rezystancji pętli zwarcia R_s

Zakresy pomiarowe wg IEC 61557 dla napięć 85...187V i kąta fazowego badanego obwodu 0...18° *)

Przewód pomiarowy	Zakres pomiarowy R_s
1,2m	0,24...200 Ω
5m	0,26...200 Ω
10m	0,28...200 Ω
20m	0,35...200 Ω

Zakresy wyświetlania

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Błąd podstawowy
0,00...9,99 Ω	0,01 Ω	±(2,5% m.w.+ 5 cyfr)
10,0...99,9 Ω	0,1 Ω	±(5% m.w. + 3 cyfry)
100...200 Ω	1 Ω	±(10% m.w. + 3 cyfry)

Wskazania prądu zwarcowego I_k (wyliczone z R_s dla U_n)

Zakresy pomiarowe wg IEC 61557 (warunki jak dla R_s)

Przewód pomiarowy	Zakres pomiarowy I_k dla $U_n = 100V$	Zakres pomiarowy I_k dla $U_n = 170V$
1,2m	0,50A...424A	0,80A...721A
5m	0,50A ...398A	0,80A ...677A
10m	0,50A ...358A	0,80A ...609A
20m	0,50A ...292A	0,80A ...496A

Zakresy wyświetlania

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Błąd podstawowy
0,50A...9,99A	0,01 A	Obliczany na podstawie błędu dla pętli zwarcia
10,0A...99,9A	0,1 A	
100A...999A	1 A	
1,00kA...9,99kA	0,01 kA	
10,0kA...17kA	0,1 kA	

Warunki użytkowania

- napięcie nominalne badanych obwodów U_n :
 napięcie fazowe 100V
 napięcie międzyfazowe 170V
- zakres napięć, przy których wykonywany jest pomiar pętli: 85...190V
- częstotliwości nominalne badanych obwodów 50Hz i 60Hz (45...65Hz)

Maksymalny prąd pomiarowy

- dla 100V 14,7A (10ms)
- dla 170V 25,0A (10ms)

Pomiar napięć przemiennych

Zakres	Rozdzielczość	Błąd podstawowy
0... V	1 V	$\pm(2\% \text{ m.w.} + 2\text{cyfry})$

- impedancja wejściowa woltomierza: $\geq 200\text{k}\Omega$
- częstotliwość: 45...65Hz

Pomiar rezystancji pętli zwarcia R_s

Zakresy pomiarowe wg IEC 61557 dla napięć ... V i kąta fazowego badanego obwodu 0...18° *)

Przewód pomiarowy	Zakres pomiarowy R_s
1,2m	...
5m	...
10m	...
20m	...

Zakresy wyświetlania

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Błąd podstawowy
0,00...9,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(\% \text{ m.w.} + \text{cyfr})$
10,0...99,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(\% \text{ m.w.} + \text{cyfr})$
100...200 Ω	1 Ω	$\pm(\% \text{ m.w.} + \text{cyfr})$

Wskaźniki prądu zwarcowego I_k (wyliczane z R_s dla U_n)

Zakresy pomiarowe wg IEC 61557 (warunki jak dla R_s)

Przewód pomiarowy	Zakres pomiarowy I_k dla $U_n = \text{V}$	Zakres pomiarowy I_k dla $U_n = \text{V}$
1,2m	A... A	A... A
5m	A... A	A... A
10m	A... A	A... A
20m	A... A	A... A

Zakresy wyświetlania

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Błąd podstawowy
A...9,99A	0,01 A	Obliczany na podstawie błędów dla pętli zwarcia
10,0A...99,9A	0,1 A	
100A...999A	1 A	
1,00kA...9,99kA	0,01 kA	
10,0kA... kA	0,1 kA	

Warunki użytkowania

- napięcie nominalne badanych obwodów U_n :
- napięcie fazowe V
- napięcie międzyfazowe V
- zakres napięć, przy których wykonywany jest pomiar pętli: V
- częstotliwości nominalne badanych obwodów 50Hz i 60Hz (45...65Hz)

Maksymalny prąd pomiarowy

- dla V A (10ms)
- dla V A (10ms)

*) Jeżeli kąt fazowy badanego obwodu sieci nie przekracza 18°, mierniki z serii MZC-200 mogą być w podanych zakresach pomiarowych traktowane jako mierniki impedancji pętli zwarcia Z_s , a nie tylko rezystancji R_s .

Kontrola ciągłości przewodów (wszystkie typy)

Próg zadziałania blokady pomiaru	Błąd podstawowy określenia progu
3 k Ω	$\pm 10\%$

Pozostałe dane techniczne (wszystkie typy)

- a) rodzaj izolacji podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i IEC 61557
- b) kategoria pomiarowa III 300V wg PN-EN 61010-1
- c) stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 IP40
- d) zasilanie miernika bateria 9V (rozmiar 6F22)
- e) wymiary 230 x 67 x 35 mm
- f) masa miernika ok. 250 g
- g) temperatura pracy 0...+40°C
- h) temperatura przechowywania -20...+60°C
- i) czas do samowylączenia 120 sekund
- j) ilość pomiarów pętli zwarcia (dla baterii Panasonic POWER MAX 3)
..... 8000 (2 pomiary/min.)
- k) wyświetlacz ciekłokrystaliczny, 3 cyfry o wysokości 14mm

11.2 Producent

Producentem przyrządu prowadzącym serwis gwarancyjny i pogwarancyjny jest:

SONEL S. A.
ul. Armii Krajowej 29
58-100 Świdnica
tel. (0-74) 853 77 66
fax (0-74) 853 64 03
e-mail: sonel@sonel.pl
internet: www.sonel.pl

Uwaga:

Do prowadzenia napraw serwisowych upoważniony jest jedynie producent.

11.3 Usługi laboratoryjne

Laboratorium pomiarowe firmy SONEL S.A. oferuje sprawdzenia następujących przyrządów związanych z pomiarami wielkości elektrycznych:

- wydanie świadectwa wzorcowania dla mierników do pomiaru rezystancji izolacji,
- wydanie świadectwa wzorcowania dla mierników do pomiaru rezystancji uziemień,
- wydanie świadectwa wzorcowania dla mierników do pomiaru pętli zwarcia,
- wydanie świadectwa wzorcowania dla mierników do pomiaru parametrów wyłączników różnicowoprądowych,
- wydanie świadectwa wzorcowania dla mierników do pomiaru małych rezystancji,
- wydanie świadectwa wzorcowania dla mierników wielofunkcyjnych obejmujących funkcjonalnie w/w przyrządy,
- wydanie świadectwa wzorcowania dla woltomierzy i amperomierzy itp.

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, z terminem **co 13 miesięcy**.

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.