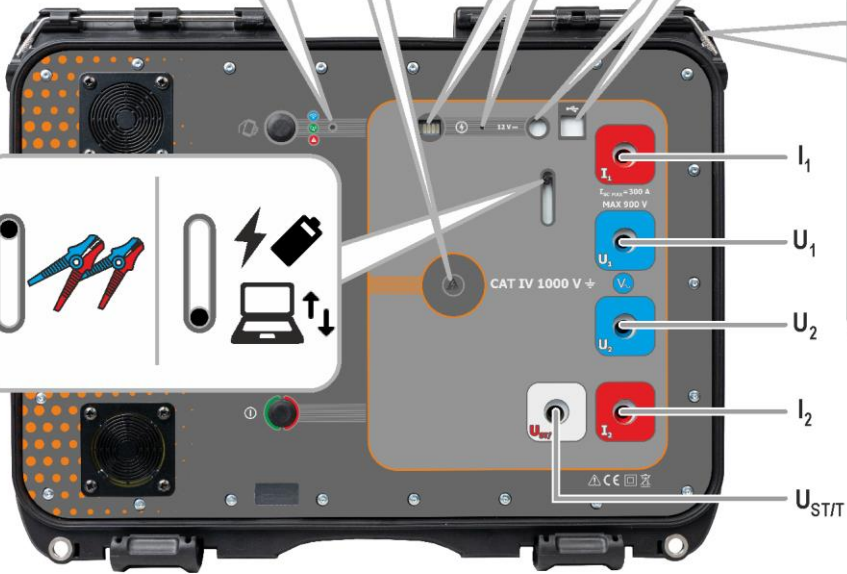
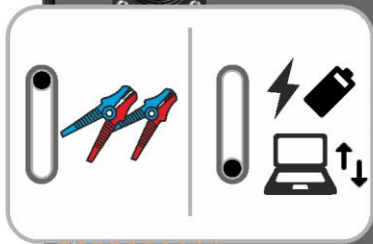
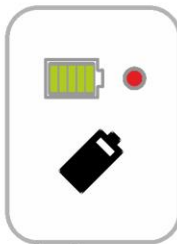
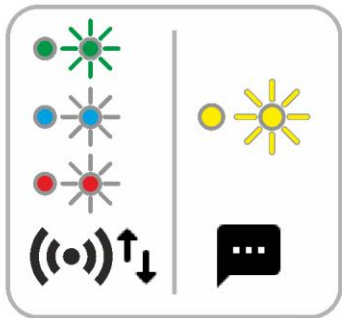


# **INSTRUKCJA OBSŁUGI**

## **MIERNIK IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA**

**MZC-340-PV**





## **INSTRUKCJA OBSŁUGI**

# **MIERNIK IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA MZC-340-PV**



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

Wersja 1.03 20.01.2025

Miernik MZC-340-PV jest nowoczesnym, wysokiej jakości przyrządem pomiarowym, łatwym i bezpiecznym w obsłudze pod warunkiem stosowania się do zasad przedstawionych w niniejszej instrukcji. Ponadto zapoznanie się z nią pozwoli uniknąć błędów przy pomiarach i zapobiegnie ewentualnym problemom przy obsłudze miernika.

# SPIS TREŚCI








<b>1</b>	<b>Informacje ogólne</b>	<b>5</b>
1.1	Symbole bezpieczeństwa	5
1.2	Zachowanie diod sygnalizacyjnych	5
1.3	Bezpieczeństwo	6
<b>2</b>	<b>Szybki start</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Interfejs i konfiguracja</b>	<b>8</b>
3.1	Przyciski na obudowie	8
3.2	Wywoływanie interfejsu sieciowego	9
3.2.1	Praca w trybie punktu dostępowego (Access Point)	9
3.2.2	Praca w obcej sieci bezprzewodowej	10
3.2.3	Praca z urządzeniem sterującym pracującym w trybie hotspot	12
3.3	Interfejs sieciowy	13
3.3.1	Ikony menu	13
3.3.2	Strona główna	13
3.3.3	Dane	13
3.3.4	Ustawienia	13
3.3.5	Pomoc	14
3.3.6	Wybór języka	14
<b>4</b>	<b>Pomiary</b>	<b>15</b>
4.1	Zanim zaczniesz	15
4.1.1	Warunki wykonania pomiaru i uzyskania poprawnych wyników	16
4.1.2	Podłączenia w pomiarach napięcia AC	17
4.1.3	Podłączenia w pomiarach Zs	17
4.1.4	Wyświetlanie wyniku pomiaru w postaci impedancji lub prądu	20
4.2	Napięcie przemienne	21
4.3	Parametry pętli zwarcia – pomiar metodą czterobiegunową	22
<b>5</b>	<b>Pamięć miernika</b>	<b>24</b>
5.1	Wpisywanie wyników pomiarów do pamięci	24
5.2	Przeglądanie pamięci	25
5.3	Kasowanie pamięci	25
<b>6</b>	<b>Transmisja danych</b>	<b>26</b>
6.1	Pakiet wyposażenia do współpracy z komputerem	26
6.2	Transmisja danych przez USB	26
6.3	Transmisja danych przez Wi-Fi	27
<b>7</b>	<b>Aktualizacja oprogramowania</b>	<b>28</b>
<b>8</b>	<b>Rozwiązywanie problemów</b>	<b>29</b>
8.1	Ostrzeżenia i informacje wyświetlane przez miernik	29
8.1.1	Przekroczenie zakresu pomiarowego	29
8.1.2	Informacje o stanie akumulatora	29
8.2	Komunikaty o błędach wykrytych w wyniku samokontroli	29
8.3	Zanim oddasz miernik do serwisu	30
<b>9</b>	<b>Zasilanie</b>	<b>31</b>
9.1	Monitorowanie napięcia zasilającego	31

9.2	Zasilanie z akumulatora .....	31
9.3	Ładowanie akumulatora .....	32
9.4	Ogólne zasady użytkowania akumulatorów litowo-jonowych (Li-Ion).....	33
<b>10</b>	<b>Czyszczenie i konserwacja .....</b>	<b>34</b>
<b>11</b>	<b>Magazynowanie.....</b>	<b>34</b>
<b>12</b>	<b>Rozbiórka i utylizacja .....</b>	<b>34</b>
<b>13</b>	<b>Dane techniczne.....</b>	<b>35</b>
13.1	Dane podstawowe.....	35
13.1.1	Pomiar napięcia (True RMS) .....	35
13.1.2	Pomiar częstotliwości .....	35
13.1.3	Pomiar parametrów pętli zwarcia dużym prądem (Zs – metoda 4-biegunowa, $I_{max}=305 A$ ) .....	35
13.2	Pozostałe dane techniczne .....	37
13.3	Dane dodatkowe .....	38
13.3.1	Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-3 (Z).....	38
<b>14</b>	<b>Producent .....</b>	<b>38</b>

# 1 Informacje ogólne

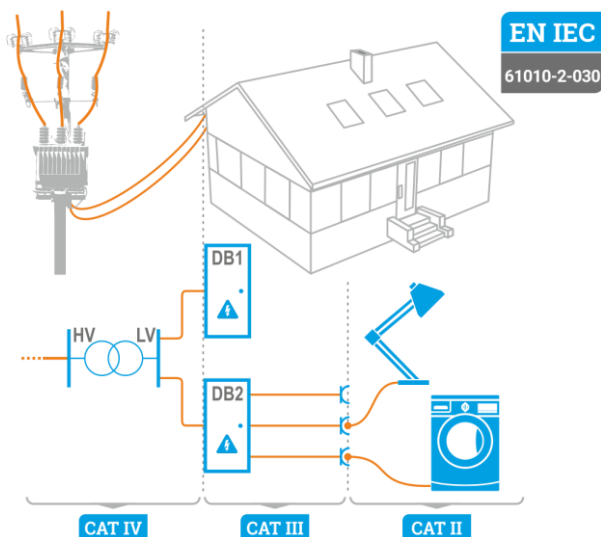
## 1.1 Symbole bezpieczeństwa

Poniższe symbole zostały użyte na przyrządzie i/lub w niniejszej instrukcji:

	Dodatkowych informacji i wyjaśnień należy szukać w instrukcji obsługi		Uziemienie		Prąd/napięcie przemiennie
	Prąd/napięcie stałe		Podwójna izolacja (klasa ochronności)		Deklaracja zgodności z dyrektywami Unii Europejskiej ( <i>Conformité Européenne</i> )
	Nie wyrzucać z innymi odpadami komunalnymi				

Kategorie pomiarowe według normy PN-EN IEC 61010-2-030:

- **CAT II** – dotyczy pomiarów wykonywanych w obwodach bezpośrednio dołączonych do instalacji niskiego napięcia,
- **CAT III** – dotyczy pomiarów wykonywanych w instalacjach budynków,
- **CAT IV** – dotyczy pomiarów wykonywanych przy źródle instalacji niskiego napięcia.



## 1.2 Zachowanie diod sygnalizacyjnych



Dioda świeci światłem ciągłym



Dioda miga powoli



Dioda miga szybko

## 1.3 Bezpieczeństwo

Przyrząd MZC-340-PV, przeznaczony do badań kontrolnych ochrony przeciwporażeniowej w sieciach elektroenergetycznych, 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.
- Miernik może być używany 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 i osób postronnych.
- Stosowanie niniejszej instrukcji nie wyłącza konieczności przestrzegania przepisów BHP i innych właściwych przepisów przeciwpożarowych, wymaganych przy wykonywaniu prac danego rodzaju. Przed przystąpieniem do pracy z urządzeniem 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).
- Przed rozpoczęciem pomiaru należy wybrać właściwą funkcję pomiarową i sprawdzić, czy przewody podłączone są do odpowiednich gniazd pomiarowych.
- Należy regularnie sprawdzać poprawność działania przyrządu i akcesoriów, aby uniknąć zagrożenia, które mogłoby wynikać z błędnych wyników.
- W sytuacji, gdy produkt współpracuje z innymi przyrządami lub akcesoriami, stosuje się najniższą kategorię pomiarową połączonych urządzeń.
- Nie wolno zasilać miernika ze źródeł innych niż wymienione w niniejszej instrukcji.
- Naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez autoryzowany serwis.



### OSTRZEŻENIE

**Należy używać wyłącznie akcesoriów przeznaczonych dla danego przyrządu. Stosowanie innych akcesoriów może spowodować zagrożenie dla użytkownika, uszkodzenie gniazda pomiarowego oraz wprowadzać dodatkowe błędy pomiarowe.**



W związku z ciągłym rozwijaniem przyrządu, jego cechy opisane w niniejszej instrukcji mogą się różnić od stanu faktycznego. Najnowsza wersja instrukcji znajduje się na stronie internetowej producenta.



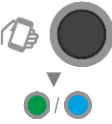
## 2 Szybki start

1



Włącz miernik.

2



Przełącz miernik na tryb punktu dostępowego (Access Point) (●) lub tryb pracy w obcej sieci bezprzewodowej (●).

3



Połącz swoje urządzenie sterujące (tablet, smartfon, laptop itp.) z siecią emitowaną przez miernik lub siecią, w której ten miernik pracuje.

4



Wywołaj interfejs sieciowy miernika.

5



Wprowadź ustawienia miernika.

6



Wprowadź ustawienia pomiaru.

7



Podłącz miernik do badanego obiektu.

8



Uruchoom pomiar.

9

Zapisz  
pomiar

Zapisz wynik do pamięci miernika.

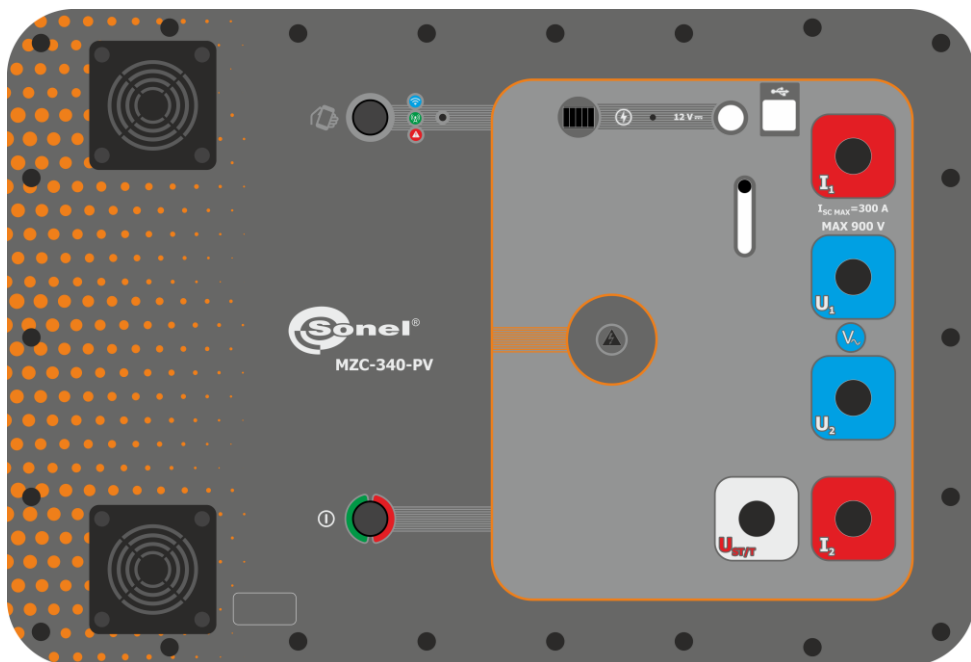
10



Wyłącz miernik.

## 3 Interfejs i konfiguracja

### 3.1 Przyciski na obudowie



- Włącz przyrząd (naciśnij krótko)
- Wyłącz przyrząd (naciśnij i przytrzymaj)



Transmisja danych z i do przyrządu:

- bezpośrednio – punkt dostępowy (Access Point)
- pośrednio – obca sieć bezprzewodowa



Przełącznik przesłon: dostępne gniazdo 12 V i USB / dostępne gniazda przewodów pomiarowych

## 3.2 Wywoływanie interfejsu sieciowego

### 3.2.1 Praca w trybie punktu dostępowego (Access Point)

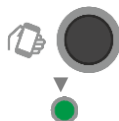
W trybie punktu dostępowego (Access Point, **AP**) miernik emituje własną sieć bezprzewodową, do której należy podłączyć urządzenie sterujące w celu wywołania interfejsu sieciowego. Ta sieć nie ma dostępu do Internetu, więc nie będzie go mieć również urządzenie sterujące.

1



Włącz miernik.

2



Przełącz miernik na tryb AP. Od teraz miernik emituje swoją własną sieć Wi-Fi o nazwie: **MZC-340-PV\_NrSeryjnyMiernika**.

3



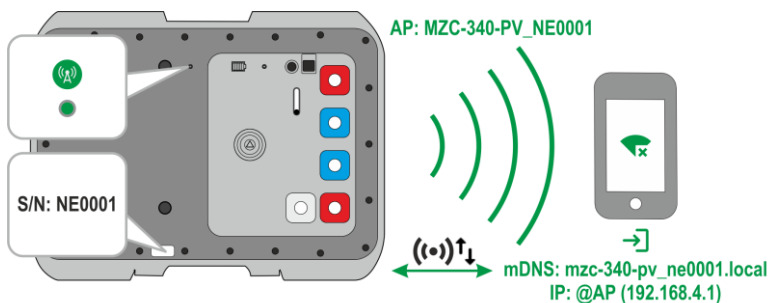
Połącz swoje urządzenie sterujące z siecią emitowaną przez miernik. Hasło do sieci: **mzc340pv**.

4

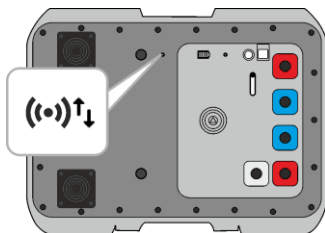


Wprowadź do przeglądarki internetowej adres, który jest przydzielony do miernika.

- Jeśli masz urządzenie z systemem Windows 11, IOS, Android 12 lub nowszy (obsługuje mDNS), to wpisz: **mzc-340-pv\_NrSeryjnyMiernika.local**.
- W pozostałych przypadkach wpisz: **192.168.4.1**.



### Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik



Trwa ustanawianie punktu dostępowego



Punkt dostępowy ustanowiony



Wystąpił błąd

## 3.2.2 Praca w obcej sieci bezprzewodowej

Miernik oraz urządzenie sterujące, na którym ma być wywołany jego interfejs, można zalogować do obcej sieci bezprzewodowej. Jeżeli ta sieć będzie miała dostęp do Internetu, to urządzenie sterujące również będzie go mieć. Pierwsza konfiguracja wymaga jednak, by interfejs został wywołany w trybie punktu dostępowego (Access Point, **AP**).

1



Włącz miernik.

2



Przełącz miernik na tryb AP. Od teraz miernik emituje swoją własną sieć Wi-Fi o nazwie: **MZC-340-PV\_NrSeryjnyMiernika**.



W urządzeniu sterującym ustaw zasadę, że ma ono łączyć się automatycznie z siecią emitowaną przez miernik, gdy tylko ta się pojawi. Jest to ważne z uwagi na **krok 5** (miernik musi wyjść, a następnie ponownie wejść w tryb AP, czyli emitowana przez niego sieć na pewien czas zaniknie).

3



Połącz swoje urządzenie sterujące z siecią emitowaną przez miernik. Hasło do sieci: **mzc340pv**.

4



Wprowadź do przeglądarki internetowej adres, który jest przydzielony do miernika.

- Jeśli masz urządzenie z systemem Windows 11, IOS, Android 12 lub nowszy (obsługujące mDNS), to wpisz: **mzc-340-pv\_NrSeryjnyMiernika.local**.
- W pozostałych przypadkach wpisz: **192.168.4.1**.

5



Idź do **Menu główne ► Ustawienia ► Wi-Fi** i wskaż obcą sieć, z którą miernik ma się połączyć. Wybierz **Szukaj sieci**.

- Jeżeli sieć jest zapisana w pamięci miernika, wybierz ją z listy i wprowadź jej hasło. Wybierz **Połącz**. Miernik wyjdzie z trybu AP, na krótko zaloguje się do obcej sieci, po czym wróci do pracy w trybie AP. Na ekranie pojawi się **adres IP** przydzielony przez sieć do miernika.
- Jeśli sieci nie ma w pamięci miernika, wybierz **+ Dodaj inną sieć** i wprowadź jej nazwę i hasło. Wybierz **Połącz**. Miernik na krótko zaloguje się do tej sieci, po czym wróci do pracy w trybie punktu dostępowego. Na ekranie pojawi się **adres IP** przydzielony przez sieć do miernika.

6



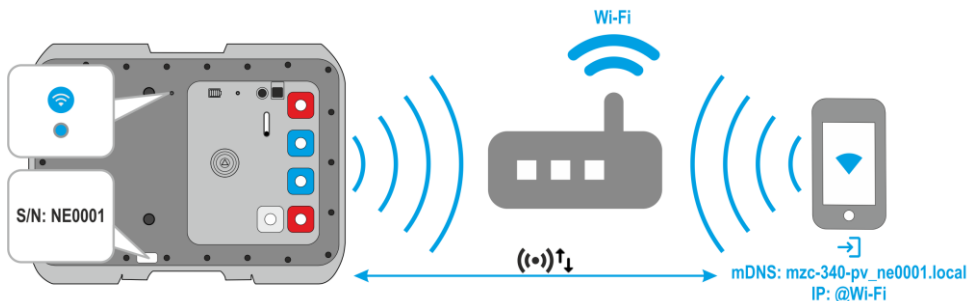
Przełącz miernik na tryb pracy w obcej sieci bezprzewodowej (przycisk lub **Ustawienia ► Wi-Fi ► Przełącz tryb**).

7



Połącz urządzenie sterujące z obcą siecią i wprowadź do przeglądarki internetowej adres, który jest przydzielony do miernika.

- Jeśli masz urządzenie z systemem Windows 11, IOS, Android 12 lub nowszy (obsługujące mDNS), to wpisz: **mzc-340-pv\_NrSeryjnyMiernika.local**.
- W pozostałych przypadkach wpisz **adres IP**, jaki sieć przydzieliła miernikowi (ręcznie lub poprzez kod QR uzyskany w sekcji **Wi-Fi**).



- Aby sprawdzić, jakie IP ma miernik, gdy pracuje w obcej sieci:

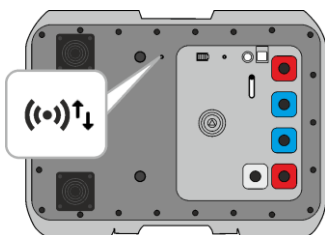
- przełącz miernik na tryb punktu dostępowego,
- idź do **Menu główne ▶ Ustawienia ▶ Wi-Fi**.

**Zapisana sieć** to obca sieć, w której będzie pracować miernik, a **IP** to adres IP, jaki został mu przydzielony. Uzyskasz go również w formie kodu QR po wybraniu przycisku **Kod QR**.

- Po ponownym uruchomieniu miernik automatycznie wchodzi w tryb pracy w obcej sieci.
- Po ponownym uruchomieniu miernik będzie automatycznie łączył się z ostatnią zapisaną w nim siecią.



## Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik



Miernik loguje się do obcej sieci



Miernik zalogowany do obcej sieci



Wystąpił błąd

### 3.2.3 Praca z urządzeniem sterującym pracującym w trybie hotspot

Miernik można zalogować do hotspota generowanego przez urządzenie sterujące. Dostęp do Internetu zależy od tego, czy hotspot będzie miał włączoną transmisję danych.

1



Włącz miernik.

2



Przełącz miernik na tryb AP lub tryb pracy w obcej sieci bezprzewodowej i wywołaj jego interfejs sieciowy.

3



Ustawienia

Idź do **Ustawienia** ► **Wi-Fi** i wybierz **Dodaj Twój Hotspot**.

- Wprowadź nazwę i hasło do hotspota, z którym miernik ma się połączyć.
- Wybierz **Połącz z hotspotem**.

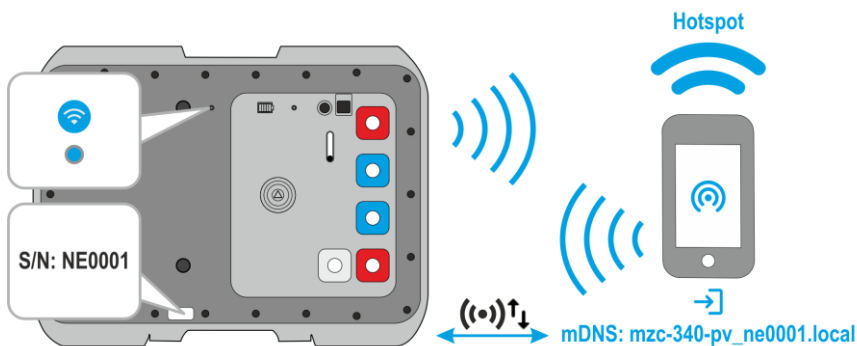
4



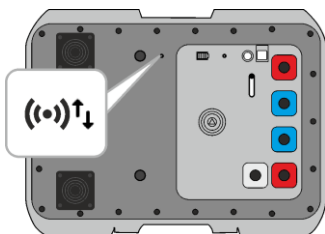
W ciągu 15 sekund włącz hotspot w urządzeniu sterującym. Miernik automatycznie przełączy się na niego po upływie tego czasu.



- Gdy trwa odliczanie, czas do przełączenia miernika możesz wydłużyć o 15 sekund odpowiednim przyciskiem.
- Nadchodzące przełączenie możesz anulować przyciskiem **Anuluj**.



### Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik



Miernik loguje się do obcej sieci



Miernik zalogowany do obcej sieci



Wystąpił błąd

## 3.3 Interfejs sieciowy

### 3.3.1 Ikony menu



Rozwiń menu



Wybierz język interfejsu



Zamknij menu

### 3.3.2 Strona główna

Tu znajduje się ekran pomiarowy.

### 3.3.3 Dane

Tu podejrzysz zawartość pamięci przyrządu.

- **Wczytaj całą pamięć** – wczytywanie całej pamięci miernika do urządzenia sterującego. Pobraną bazę danych możesz następnie wyeksportować do pliku.
- **Kasowanie komórki** – tu możesz poruszać się po pamięci miernika i kasować wyniki z wybranych banków i komórek pamięci.
- **Kasowanie banku** – tu możesz skasować wybrane banki pamięci.
- **Kasowanie pamięci** – tu możesz skasować całą pamięć miernika.

### 3.3.4 Ustawienia

#### 3.3.4.1 Ustawienia pomiarów

Dostępne ustawienia:

- **Napięcie sieci** – tu możesz skonfigurować napięcie nominalne sieci  $U_n$ .
- **Pomiar  $Z_s$**  – tu możesz włączyć pomiar napięcia dotykowego  $U_{ST}$ , dotykowego rażeniowego  $U_T$  lub pozostać przy domyślnym wyniku. Jest to wartość odniesiona do spodziewanego prądu zwarciowego wyliczonego wg wzoru przedstawionego w **rozdz. 4.1.4**. Wartość  $U_{ST}$  lub  $U_T$  jest wyświetlana na końcu listy wyników pomiaru.



Pomiar napięcia dotykowego rażeniowego  $U_T$  następuje po załączeniu w mierniku dodatkowego rezystora o wartości 1 k $\Omega$  między gniazda  $U_2$  i  $U_{STT}$ . Rezystor odzwierciedla rezystancję człowieka, a gniazdo  $U_{STT}$  łączy się z elektrodą (sondą) symulującą stopy człowieka, umieszczoną na podłożu, której wykonanie oraz obciążenie opisują odpowiednie normy.

### 3.3.4.2 Transmisja danych

Dostępne ustawienia:

- **Transmisja Wi-Fi** – tu zezwolisz na transmisję danych między miernikiem a komputerem poprzez sieć bezprzewodową.

### 3.3.4.3 Wi-Fi

Tu możesz zarządzać sieciami bezprzewodowymi zapisanymi w pamięci miernika i sprawdzić jego IP w danej sieci.

- **Przełącz tryb** – tu przełączysz tryb pracy miernika (punkt dostępowy / praca w obcej sieci).
- **Rozłącz** – tu odłączysz miernik od sieci, do której jest aktualnie zalogowany.
- **Szukaj sieci** – tu zobaczysz listę wszystkich sieci zapisanych w mierniku. Miernik pamięta tylko ich nazwy. Wybierz tę sieć, w której miernik ma pracować, wprowadź jej hasło i wybierz **Połącz**.
  - **+ Dodaj inną sieć** – tu dodasz sieć, która nie jest wykrywana przez miernik.
- **Dodaj Twój Hotspot** – tu podłączysz miernik do hotspotu. Patrz **rozdz. 3.2.3**.
- **Kod QR** – tu uzyskasz kod QR z aktualnym adresem IP miernika, gdy ten pracuje w obcej sieci bezprzewodowej.

### 3.3.4.4 Aktualizacje

Tu sprawdzisz wersję oprogramowania miernika i dokonasz jego aktualizacji. Patrz również **rozdz. 7**.

### 3.3.5 Pomoc

Tu znajdziesz odpowiedzi na kluczowe zagadnienia oraz informacje dotyczące producenta.

### 3.3.6 Wybór języka

W prawym górnym rogu widnieje ikona z aktualnie ustawionym językiem interfejsu. Dotknij jej, by wywołać menu zmiany języka.



## 4 Pomiary



### OSTRZEŻENIE

- W czasie pomiarów nie wolno dotykać części uziemionych i dostępnych w badanej instalacji.
- Podłączanie nieodpowiednich lub uszkodzonych przewodów grozi porażeniem niebezpiecznym napięciem.
- 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.



### UWAGA!

Podłączenie napięcia wyższego niż 900 V między dowolne gniazda pomiarowe może spowodować uszkodzenie miernika.



- Wykonywanie dużej liczby 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.
- Podczas pomiarów prądem rzędu 300 A przyrząd może zacząć chłodzić swoje układy wewnętrzne za pomocą wentylatorów.
- Minimalny odstęp między kolejnymi pomiarami wynosi 5 sekund. Napis **GOTOWY** ukazujący się na ekranie informuje o możliwości wykonania pomiaru.


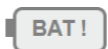
### 4.1 Zanim zaczniesz



- Producent gwarantuje poprawność wskazań jedynie przy użyciu przewodów firmowych dostarczonych z przyrądem. Stosowanie przedłużaczy i innych przewodów może stanowić źródło dodatkowych błędów.
- Jeżeli w badanej sieci występują wyłączniki różnicowoprądowe, to na czas trwania pomiaru impedancji należy je pominąć poprzez zmostkowanie (wykonanie obejścia). Trzeba jednak pamiętać, że w ten sposób dokonuje się zmian w mierzonym obwodzie i wyniki mogą się minimalnie różnić od rzeczywistych.
- **Każdorazowo po pomiarach należy usunąć z instalacji zmiany** wykonane na czas pomiarów i sprawdzić działanie wyłącznika różnicowoprądowego.
- Należy zwrócić uwagę na właściwy dobór końcówek pomiarowych, gdyż dokładność wykonywanych pomiarów zależy od jakości wykonanych połączeń. Muszą one zapewniać dobry kontakt i umożliwiać niezakłócony przepływ dużego prądu pomiarowego. Niedopuszczalne jest np. zapinanie krokodyłka na elementach zaśnieżonych lub zardzewiałych – należy je wcześniej oczyścić albo wykorzystać do pomiarów sondę ostrzową. Niedopuszczalne jest używanie krokodyła z nadpalonymi zębami.

#### 4.1.1 Warunki wykonania pomiaru i uzyskania poprawnych wyników

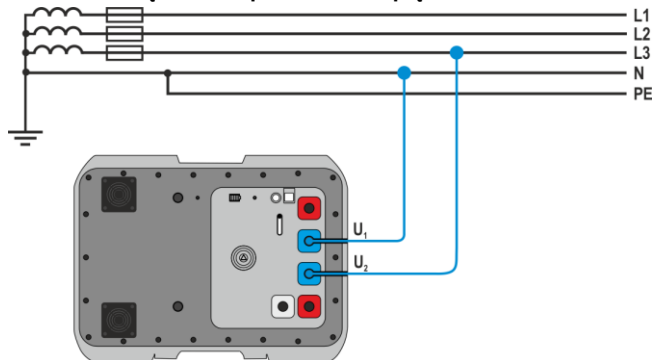
Dla rozpoczęcia pomiaru niezbędne jest spełnienie kilku warunków. Miernik automatycznie blokuje możliwość rozpoczęcia każdego pomiaru (nie dotyczy to pomiaru napięcia sieci) w przypadku stwierdzenia jakiegokolwiek nieprawidłowości.

Objaw	Przyczyna	Postępowanie
<b>U &gt; 900 V!</b> + ciągły sygnał dźwiękowy	Napięcie doprowadzone do miernika ma wartość większą od 900 V.	Należy niezwłocznie odłączyć miernik od badanej sieci!
<b>Błąd!</b> <b>f &lt; 45 Hz lub f &gt; 65 Hz</b> + dwa długie sygnały dźwiękowe	Częstotliwość napięcia w sieci nie mieści się w granicach 45 Hz...65 Hz.	Napisy i sygnał dźwiękowy pojawiają się po wyzwoleniu pomiaru.
<b>Błąd!</b> <b>U &lt; 200 V</b> + dwa długie sygnały dźwiękowe	Napięcie doprowadzone do miernika jest zbyt niskie dla wykonania pomiaru impedancji.	Napis i sygnał dźwiękowy pojawiają się po wyzwoleniu pomiaru.
<b>Brak napięcia na zaciskach I1, I2!</b> + dwa długie sygnały dźwiękowe	Niepodłączony przewód I1 lub I2.	Napis i sygnał dźwiękowy pojawiają się po wyzwoleniu pomiaru.
<b>Różne fazy napięć na zaciskach U oraz I!</b> + dwa długie sygnały dźwiękowe	Zamienione przewody U lub I lub podłączone do różnych faz.	Napis i sygnał dźwiękowy pojawiają się po wyzwoleniu pomiaru.
<b>Źle podłączone przewody! Zacisk U<sub>ST/r!</sub></b> + dwa długie sygnały dźwiękowe	Niewłaściwie podłączony przewód U <sub>ST/r</sub> przy ustawionej opcji pomiaru napięcia dotykowego.	Napis i sygnał dźwiękowy pojawiają się po wyzwoleniu pomiaru.
<b>Zanik napięcia w czasie pomiaru!</b> + dwa długie sygnały dźwiękowe	W czasie pomiaru impedancji pętli nastąpił spadek napięcia poniżej U <sub>min</sub> .	
<b>Błąd w czasie pomiaru!</b> + dwa długie sygnały dźwiękowe	W czasie pomiaru impedancji pętli nastąpiła sytuacja uniemożliwiająca jego zakończenie.	
<b>Uszkodzenie obwodu zwarciego!</b> + dwa długie sygnały dźwiękowe	W czasie pomiaru impedancji pętli nastąpiło przepalenie bezpiecznika lub wystąpiła inna sytuacja awaryjna w obwodzie prądowym.	
 + sygnał dźwiękowy	Zabezpieczenie termiczne blokuje pomiar.	Sygnał dźwiękowy pojawia się po wyzwoleniu pomiaru.
	Akumulator rozładowany.	Wykonywanie pomiarów jest możliwe, jednakże należy się liczyć z dodatkowymi błędami.



Komunikaty informujące o nieprawidłowościach są wyświetlane przez 3 sekundy.

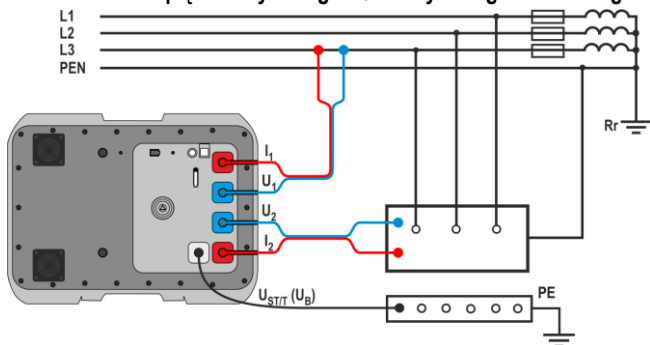
### 4.1.2 Podłączenia w pomiarach napięcia AC



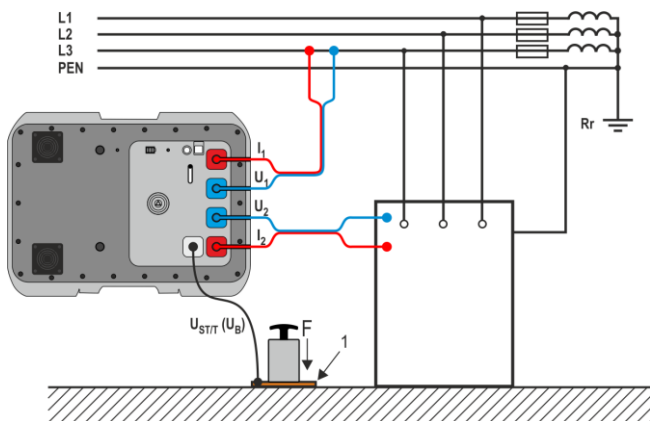
Pomiar napięcia przemiennego.

### 4.1.3 Podłączenia w pomiarach Zs

#### 4.1.3.1 Pomiar napięcia dotykowego $U_{ST}$ i dotykowego rażeniowego $U_T$

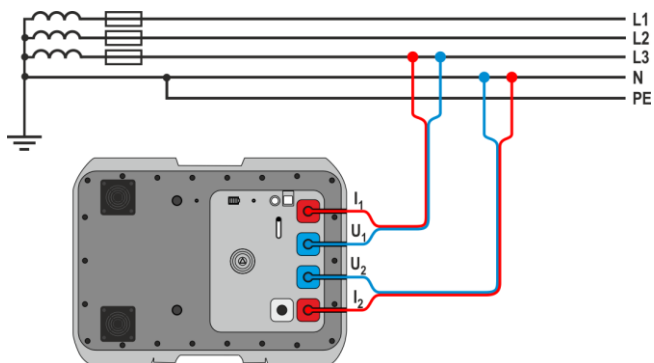


Pomiar napięcia dotykowego  $U_{ST}$ .

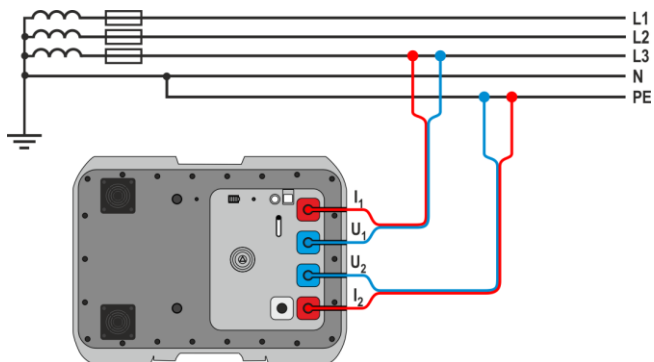


Pomiar napięcia dotykowego rażeniowego  $U_T$ .  
1 – sonda.

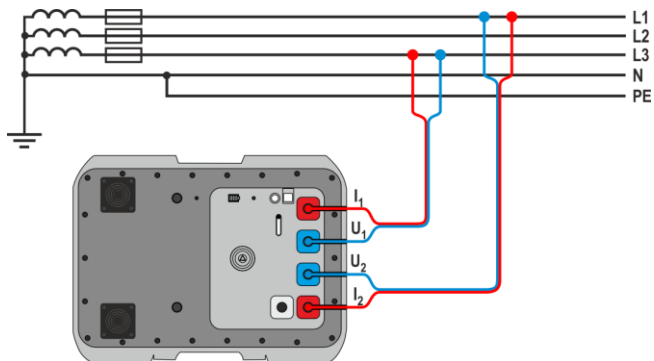
#### 4.1.3.2 Pomiar parametrów pętli zwarcia – metoda czterobiegunowa



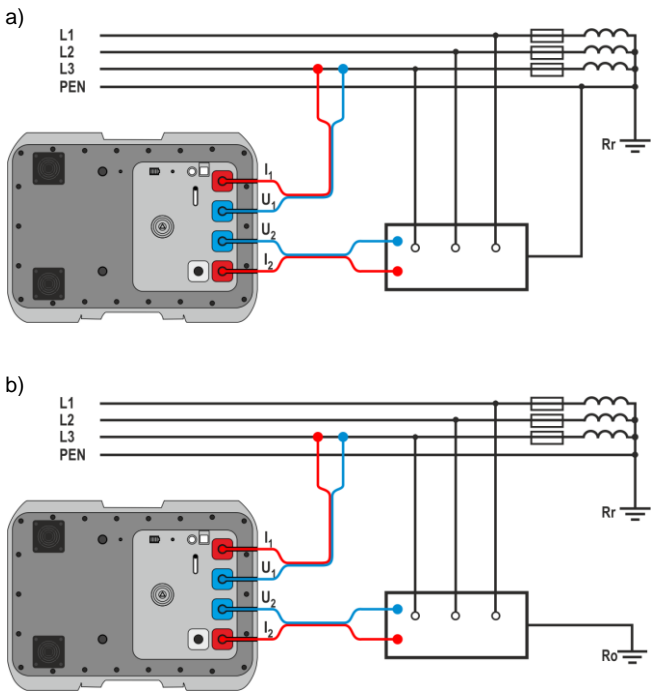
Pomiar impedancji w obwodzie roboczym (L-N).



Pomiar impedancji w obwodzie ochronnym (L-PE).

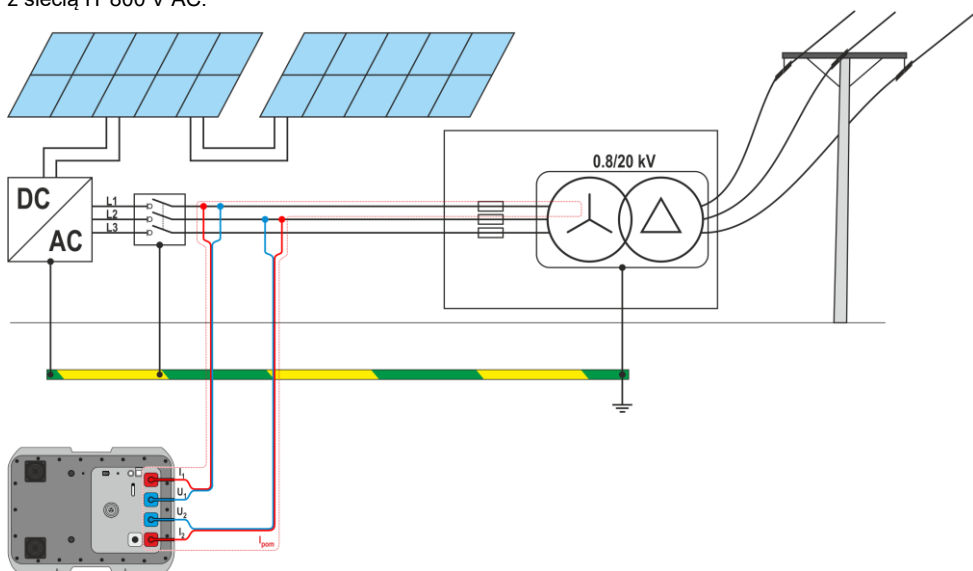


Pomiar impedancji w obwodzie roboczym (L-L).



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

**Pomiar impedancji w obwodzie roboczym (L1-L2) sieci IT na przykładzie farmy fotowoltaicznej z siecią IT 800 V AC.**



#### 4.1.4 Wyświetlanie wyniku pomiaru w postaci impedancji lub prądu

Wynik główny pomiaru wyświetla się jako impedancja pętli zwarcia oraz prąd zwarcia. Miernik mierzy zawsze impedancję, a wyświetlony prąd zwarcia jest wyliczony według wzoru:

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

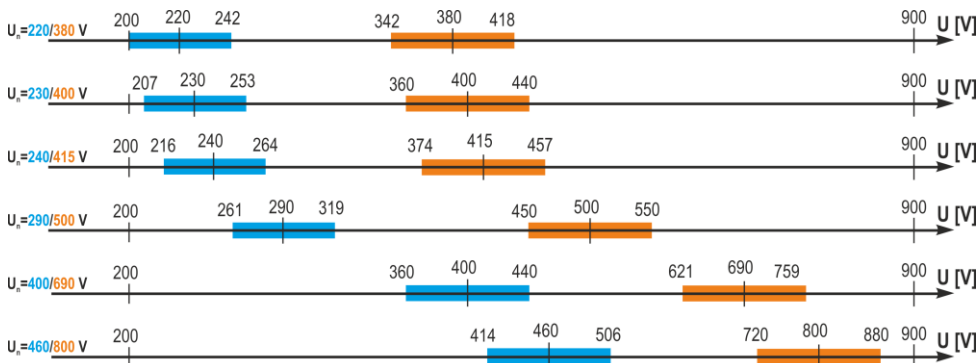
gdzie:

$U_n$  – napięcie nominalne badanej sieci,

$Z_s$  – zmierzona impedancja.

Miernik automatycznie rozpoznaje pomiar przy napięciu międzyfazowym 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. W takim przypadku zamiast wartości prądu zwarcia wyświetlone zostaną poziome kreski. Na Rys. 1 przedstawiono zakresy napięć, dla których liczony jest prąd zwarcia.



Rys. 1. Zależności między napięciem sieci a możliwością wyliczenia prądu zwarcia

- zakresy napięć  $U_{L-N}$ , dla których identyfikowane jest  $U_n$  sieci i liczony jest prąd zwarcia
- zakresy napięć  $U_{L-L}$ , dla których identyfikowane jest  $U_n$  sieci i liczony jest prąd zwarcia
- 200 V...900 V – zakres napięcia, dla którego wykonywany jest pomiar impedancji

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

## 4.2 Napięcie przemiennie



### UWAGA!

Podłączenie napięcia wyższego niż 900 V między dowolne gniazda pomiarowe może spowodować uszkodzenie miernika.

1



Wybierz **Pomiar napięcia**.

2

Podłącz przewody pomiarowe według **rozd. 4.1.2**.

3

Odczytaj wynik – pomiar dokonuje się w trybie ciągłym.



- Przyrząd mierzy napięcie przemiennie o częstotliwości w granicach 45 Hz...65 Hz jako True RMS bez wydzielenia ewentualnej składowej stałej. Napięcie o częstotliwości mniejszej niż 45 Hz mierzone jest jako stałe.
- Jeżeli częstotliwość mierzonego przebiegu nie mieści się w podanych granicach, zamiast jej wartości wyświetlany jest stosowny komunikat: **f < 45 Hz** lub **f > 65 Hz**.

## 4.3 Parametry pętli zwarcia – pomiar metodą czterobiegunową



### OSTRZEŻENIE

Podczas pomiarów należy zachować ostrożność ze względu na możliwość wydmuchu gorącego powietrza przez kratki wentylatorów.

Jest to pomiar prądem o wartości rzędu 300 A. Dedykowany jest on dla instalacji o bardzo małych wartościach impedancji pętli zwarcia. Po pomiarze wyświetlane są następujące wyniki:

- $Z_s$  – impedancja pętli zwarcia
- $I_k$  – prąd zwarciaowy,
- $f$  – częstotliwość napięcia sieciowego (odczyt bieżący),
- $U$  – wartość napięcia sieciowego w chwili pomiaru (odczyt bieżący),
- $R$  – rezystancja pętli zwarcia,
- $X_L$  – reaktancja pętli zwarcia.

1



Ustawienia

Przejdź do sekcji **Ustawienia** ► **Ustawienia pomiarów** i ustaw znamionowe napięcie sieci i rodzaj napięcia mierzonego.

2



Wybierz **Pomiar impedancji**.

3

Podłącz przewody pomiarowe według **rozd. 4.1.3**.

4

Odblokuj pomiar.



5

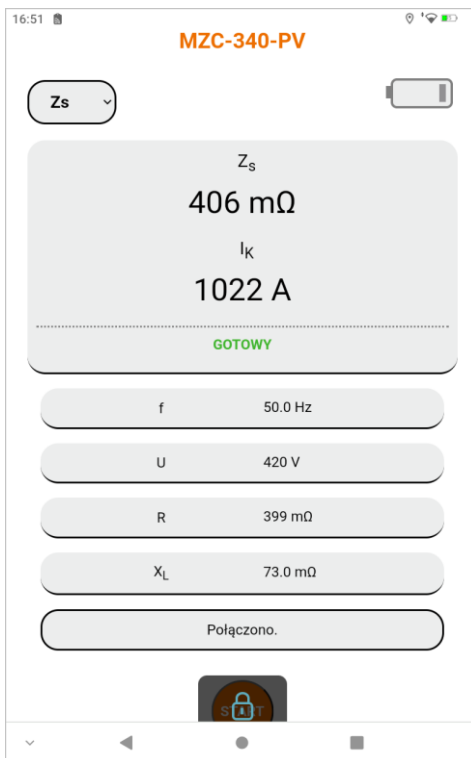


Uruchom pomiar.



6

Po zakończeniu pomiaru odczytaj wynik.



7

Zapisz  
pomiar

Zapisz wynik do pamięci miernika.



- Jeżeli nie mierzymy napięcia dotykowego, należy w sekcji **Ustawienia** wybrać opcję „- -”. W przeciwnym wypadku wyświetlane wartości nie będą prawidłowe, ponieważ w niepodłączonym gnieździe  $U_{ST/T}$  mogą indukować się napięcia zakłócające.
- Napięcie dotykowe rażeniowe  $U_T$  mierzone przez miernik dotyczy napięcia nominalnego sieci, które zostało wybrane w ustawieniach i przy którym wykonano pomiar. Dla innych napięć nominalnych należy dokonać przeliczenia wyświetlonego wyniku.

## 5 Pamięć miernika

Miernik jest wyposażony w pamięć 990 wyników pomiarów parametrów pętli zwarcia. Miejsce w pamięci, w którym jest zapisywany pojedynczy wynik, nazywa się komórką pamięci. Cała pamięć podzielona jest na 10 banków po 99 komórek. 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.

Zaleca się skasowanie pamięci po odczytaniu danych lub przed wykonaniem nowej serii pomiarów, które mogą zostać zapisane do tych samych komórek, co poprzednie.

### 5.1 Wpisywanie wyników pomiarów do pamięci

Do pamięci wpisywać można jedynie wyniki pomiarów dokonanych w trybie **Zs**.

1



Uruchom pomiar.

2

Zapisz pomiar

Wybierz **Zapisz pomiar**.

3



- Wybierz numer banku i komórki lub pozostaw numery bieżące (zalecane, o ile przed pomiarami bank został skasowany).
- Jeśli wynikiem jest wartość pętli zwarcia, wprowadź oznaczenia przewodów, między którymi była ona mierzona.
- Jeśli rozmyśliłeś się w kwestii zapisu, w prawym górnym rogu okna zapisu wybierz **X**.

4

Zapisz

Zatwierdź wybór.

- **Dla komórki pustej:** do pamięci zapisany zostaje wynik główny i jego składowe oraz wartości napięcia i częstotliwości sieci w chwili pomiaru, a także napięcie nominalne sieci.
- **Dla komórki zajętej:** próba dokonania wpisu do zajętej komórki powoduje ukazanie się na komunikatu ostrzegawczego. Wybranie polecenia **Nadpisz** spowoduje wpisanie nowego wyniku pomiaru i utratę poprzedniego. Aby zrezygnować z wpisu i wybrać inną, wolną komórkę wybierz **Anuluj**.

## 5.2 Przeglądanie pamięci

1



Przejdź do sekcji **Dane**.

2



Wybierz **Wczytaj całą pamięć**, a następnie **Aktualizuj dane z miernika**. Na urządzenie sterujące pobrana zostanie aktualna zawartość pamięci miernika. Każdy bank zawierający dane pomiarowe będzie miał etykietę w kolorze niebieskim.

3



Wybierz bank, którego komórki chcesz podejrzeć. Rozwinie się lista wyników.

4



Polecenie **Pobierz plik CSV** powoduje, że wszystkie dane, które zostały przywołane z miernika w poprzednim kroku, po zatwierdzeniu polecenia są pobierane do pliku CSV.

## 5.3 Kasowanie pamięci

1



Przejdź do sekcji **Dane**.

2



Wybierz **Wczytaj całą pamięć**, a następnie **Aktualizuj dane z miernika**. Na urządzenie sterujące pobrana zostanie aktualna zawartość pamięci miernika. Każdy bank zawierający dane pomiarowe będzie miał etykietę w kolorze niebieskim.

3



Wybierz odpowiednią opcję.

- **Kasowanie komórki** – wybierz tę opcję, a następnie wskaż numer banku i komórki, aby usunąć zawartość tej komórki. Jeśli rozmyśliłeś się, wybierz **X** w prawym górnym rogu okna.
- **Kasowanie banku** – wybierz tę opcję, a następnie wskaż numer banku, aby usunąć zawartość tego banku.
- **Kasowanie pamięci** – wybierz tę opcję, aby wyczyścić całą pamięć miernika.

4

Wykasuj

Wybierz **Wykasuj**. Jeśli się rozmyśliłeś, wybierz **Anuluj**.

## 6 Transmisja danych

### 6.1 Pakiet wyposażenia do współpracy z komputerem

Do współpracy miernika z komputerem niezbędny jest przewód USB i odpowiednie oprogramowanie:

- Sonel Reader,
- Sonel Pomiary Elektryczne.

Oprogramowanie można wykorzystać do współpracy z wieloma przyrządami produkcji SONEL S.A. wyposażonymi w interfejs USB. Szczegółowe informacje dostępne są u producenta i dystrybutorów.

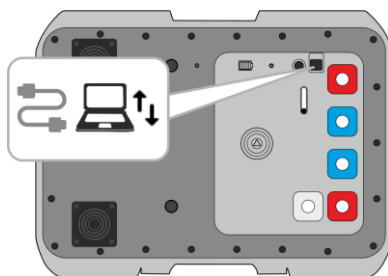
Jeżeli oprogramowanie nie zostało zakupione wraz z miernikiem, można je nabyć u producenta lub autoryzowanego dystrybutora.

### 6.2 Transmisja danych przez USB

1



Podłącz przewód do portu USB komputera i do gniazda USB miernika. Zdalne sterowanie miernikiem zostaje zablokowane.

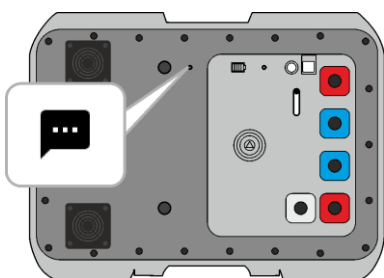


2

Uruchom program do odczytu/archiwizacji danych i dalej postępować zgodnie z jego instrukcją obsługi.

3

Po odłączeniu przewodu od miernika musisz poczekać, aż ten uruchomi się ponownie. Zdalne sterowanie znów będzie możliwe.



Komunikacja przez USB, transfer danych.

## 6.3 Transmisja danych przez Wi-Fi

1



Podłącz miernik do obcej sieci bezprzewodowej.

2



Upewnij się, że w urządzeniu sterującym jest zainstalowane oprogramowanie tworzące wirtualny port COM (Virtual COM) o porcie **3333** i **adresie IP miernika**.

3



Dane

W interfejsie sieciowym przejdź do sekcji **Dane**, a następnie do **Transmisja danych ► Transmisja Wi-Fi**.

4

Uruchom program do odczytu/archiwizacji danych i dalej postępować zgodnie z jego instrukcją obsługi.



## 7 Aktualizacja oprogramowania



### UWAGA!

- Przed rozpoczęciem aktualizacji naładuj akumulator miernika do 100%.
- Gdy trwa aktualizacja, nie wyłączaj miernika.



W czasie aktualizacji przycisk   jest zablokowany. W funkcji tej miernik nie wyłącza się samoczynnie.

1



Podłącz miernik do sieci Wi-Fi z dostępem do Internetu (**rozdz. 3.2.2**).

2



Ustawienia

W interfejsie sieciowym przejdź do **Ustawienia** ► **Aktualizacje**.

3



Wybierz **Aktualizuj**. Postępuj zgodnie z wyświetlanymi instrukcjami.



W razie potrzeby możesz przywrócić poprzednią wersję oprogramowania. W tym celu w menu wybierz **Przywróć poprzednią wersję oprogramowania**.

## 8 Rozwiązywanie problemów


### 8.1 Ostrzeżenia i informacje wyświetlane przez miernik

Miernik sygnalizuje stany ostrzegawcze związane z jego działaniem bądź też z warunkami zewnętrznymi powiązanymi z procesem pomiarowym.

#### 8.1.1 Przekroczenie zakresu pomiarowego

Wyświetlany komunikat	Sygnal dźwiękowy	Przyczyna	Postępowanie
U > 900 V !	Ciągły	Mierzone napięcie większe niż 900 V	Natychmiast odłączyć miernik od sieci!
OFL	-	Wartość rezystancji pętli zwarcia większa niż 2 Ω	-

#### 8.1.2 Informacje o stanie akumulatora

Wyświetlany komunikat	Przyczyna	Postępowanie
	Akumulator jest rozładowany	Naładować akumulator

### 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:

- **Błąd wewnętrzny**
- **Uszkodzony nadzorca FLASH!**
- **Uszkodzone dane kalibracyjne**

Wyświetlenie komunikatu o błędzie może być spowodowane chwilowym oddziaływaniem czynników zewnętrznych. W związku z tym należy wyłączyć przyrząd i włączyć go ponownie. Jeżeli 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 ON/OFF.	Prawdopodobnie akumulator jest rozładowany.	Naładować akumulator. Jeżeli po próbie naładowania akumulatora 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.
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.
Miernik wskazuje wartości bliskie zeru lub zero niezależnie od miejsca pomiaru i są to wartości znacznie różniące się od spodziewanych.	Uszkodzenie obwodu zwarcowego.	Oddać miernik do serwisu.



## 9 Zasilanie

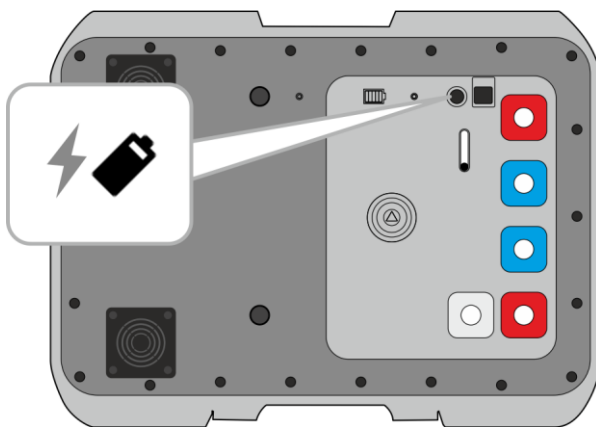
### 9.1 Monitorowanie napięcia zasilającego

Stopień naładowania akumulatora jest na bieżąco wskazywany:

- na mierniku: przez diody na obudowie ,
- w interfejsie sieciowym: przez symbol umieszczony w prawym górnym rogu ekranu pomiarowego .

### 9.2 Zasilanie z akumulatora

Miernik jest zasilany z akumulatora litowo-jonowego. Całość zasilana jest z zasilacza 12 V. Możliwe jest też zasilanie z gniazda zapalniczki samochodowej przy pomocy opcjonalnej przetwornicy.




#### UWAGA!

Nie wolno zasilać miernika ze źródeł innych niż wymienione w niniejszej instrukcji.

### 9.3 Ładowanie akumulatora

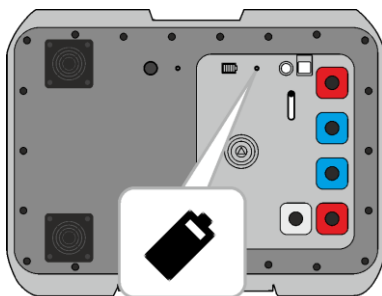
Ładowanie rozpoczyna się po podłączeniu zasilacza do miernika, niezależnie od tego, czy miernik jest wyłączony, czy nie. Pełne naładowanie całkowicie rozładowanego akumulatora trwa ok. 7 godzin.

Wyłączenie miernika przyciskiem  lub przez **AUTO-OFF** nie przerywa ładowania akumulatora.

Sygnalizacja zakończonego ładowania:  (miernik) oraz  (interfejs sieciowy).



#### Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik



Trwa ładowanie



Ładowanie zakończone



- Zbyt niska lub zbyt wysoka temperatura pakietu akumulatorów. Ładowanie wstrzymane



- Inne problemy związane z ładowaniem

## 9.4 Ogólne zasady użytkowania akumulatorów litowo-jonowych (Li-Ion)

- Przechowuj miernik z akumulatorami naładowanymi min. do 50%. Akumulator przechowywany w stanie całkowitego rozładowania może ulec uszkodzeniu. Temperatura miejsca długiego składowania powinna być utrzymywana w granicach 5°C...25°C. Otoczenie powinno być suche i dobrze wentylowane. Chroń przyrząd przed bezpośrednim nasłonecznieniem.
- Ładuj akumulatory w chłodnym i przewiewnym miejscu w temperaturze 10°C...28°C. Nowoczesne szybkie ładowarki wykrywają zarówno zbyt niską, jak i zbyt wysoką temperaturę akumulatorów i odpowiednio reagują na te sytuacje. Zbyt niska temperatura uniemożliwi rozpoczęcie procesu ładowania, który mógłby nieodwracalnie uszkodzić akumulator.
- Nie ładuj ani nie używaj akumulatorów w temperaturach ekstremalnych. Skrajne temperatury redukują żywotność akumulatorów. Bezwzględnie przestrzegaj znamionowej temperatury pracy. Nie wrzucaj akumulatorów do ognia.
- Ogniwa Li-Ion są wrażliwe na uszkodzenia mechaniczne. Takie uszkodzenia mogą przyczynić się do jego trwałego uszkodzenia, a co za tym idzie – zapłonu lub wybuchu. Jakakolwiek ingerencja w strukturę akumulatora Li-Ion może doprowadzić do jego uszkodzenia. Skutkiem tego może być jego zapalenie się lub wybuch. W przypadku zwarcia biegunów akumulatora + i – może dojść do jego trwałego uszkodzenia, a nawet zapłonu lub wybuchu.
- Nie zanurzaj akumulatora Li-Ion w cieczach ani nie przechowuj w warunkach wysokiej wilgotności.
- W razie kontaktu elektrolitu, który znajduje się w akumulatorze Li-Ion z oczami lub skórą niezwłocznie przepłucz te miejsca dużą ilością wody i skontaktuj się z lekarzem. Chroń akumulator przed osobami postronnymi i dziećmi.
- W momencie zauważenia jakichkolwiek zmian w akumulatorze Li-Ion (m.in. kolor, puchnięcie, zbyt duża temperatura) zaprzestań używania akumulatora. Akumulatory Li-Ion uszkodzone mechanicznie, przeładowane lub nadmiernie wyladowane nie nadają się do użytkowania.
- Używanie akumulatora niezgodnie z przeznaczeniem może spowodować jego trwałe uszkodzenie. Może to skutkować jego zapłonem. Sprzedawca wraz z producentem nie ponoszą odpowiedzialności za ewentualne szkody powstałe w wyniku nieprawidłowego obchodzenia się akumulatorem Li-Ion.

## 10 Czyszczenie i konserwacja



### UWAGA!

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

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

Przewody można oczyścić używając wody z dodatkiem detergentów, następnie wytrzeć do sucha. Układ elektroniczny miernika nie wymaga konserwacji.

## 11 Magazynowanie

Przy przechowywaniu przyrządu należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- odłączyć od miernika wszystkie przewody,
- dokładnie wyczyścić miernik i wszystkie akcesoria,
- przewody pomiarowe zwinąć,
- aby uniknąć całkowitego rozładowania akumulatora przy długim przechowywaniu, należy go naładować **minimum raz na pół roku**.

## 12 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 wytycznymi obowiązującymi na danym obszarze.

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.

# 13 Dane techniczne

## 13.1 Dane podstawowe

⇒ skrót „w.m.” w określeniu dokładności oznacza wartość mierzoną

### 13.1.1 Pomiar napięcia (True RMS)

Zakres pomiarowy: 0 V...900 V

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0 V...249 V	1 V	±(2% w.m. + 4 cyfry)
250 V...900 V	1 V	±(2% w.m. + 2 cyfry)

- Zakres częstotliwości: DC, 45...65 Hz
- Impedancja wejściowa woltomierza:  $\geq 200 \text{ k}\Omega$

### 13.1.2 Pomiar częstotliwości

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

- Zakres napięcia:  $\geq 50 \text{ V}$

### 13.1.3 Pomiar parametrów pętli zwarcia dużym prądem ( $Z_s$ – metoda 4-biegunowa, $I_{\max}=305 \text{ A}$ )

Pomiar impedancji pętli zwarcia  $Z_s$

Zakres pomiarowy wg PN-EN IEC 61557: 7,2 m $\Omega$ ...1999 m $\Omega$

Zakresy wyświetlania  $Z_s$

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,0 m $\Omega$ ...199,9 m $\Omega$	0,1 m $\Omega$	±(2% w.m. + 2 m $\Omega$ )
200 m $\Omega$ ...1999 m $\Omega$	1 m $\Omega$	

- Zakres napięcia: 200...900 V

Zakresy wyświetlania rezystancji  $R_s$  i reaktancji  $X_s$  pętli zwarcia

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,0 m $\Omega$ ...199,9 m $\Omega$	0,1 m $\Omega$	±(2% + 2 m $\Omega$ ) wskazania impedancji dla danego pomiaru
200 m $\Omega$ ...1999 m $\Omega$	1 m $\Omega$	

- Zakres napięcia: 200...900 V

Wskazania prądu zwarcowego  $I_k$

Zakres pomiarowy wg PN-EN IEC 61557:

- dla  $U_n = 230 \text{ V}$ : 115,0 A...32,9 kA
- dla  $U_n = 400 \text{ V}$ : 200 A...55,5 kA
- dla  $U_n = 500 \text{ V}$ : 250 A...69,4 kA
- dla  $U_n = 690 \text{ V}$ : 345 A...95,8 kA
- dla  $U_n = 800 \text{ V}$ : 400 A...111,1 kA

### Zakresy wyświetlania $I_K$

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
110,0 A... 199,9 A	0,1 A	Obliczana na podstawie dokładności dla pętli zwarcia
200 A...1999 A	1 A	
2,00 kA...19,99 kA	0,01 kA	
20,0 kA...199,9 kA	0,1 kA	



Spodziewany prąd zwarcia obliczany i wyświetlany przez miernik może nieznacznie różnić się od wartości obliczonej przez użytkownika przy pomocy kalkulatora w oparciu o wyświetloną wartość impedancji, ponieważ miernik wylicza prąd z niezaokrąglonej do wyświetlania wartości impedancji pętli zwarcia. Za wartość poprawną należy uznać wartości prądu  $I_K$  wyświetloną przez miernik lub firmowe oprogramowanie.

### Pomiar napięcia dotykowego $U_{ST}$ (rażeniowego $U_T$ )

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0 V...100 V	1 V	$\pm(10\% \text{ w.m.} + 2 \text{ cyfry})$

- dla  $U_T$  rezystor odwzorowujący rezystancję ciała człowieka – 1 k $\Omega$

### Maksymalny prąd pomiarowy

- 230 V:** 130 A (20 ms)
- 400 V:** 220 A (20 ms)
- 500 V:** 280 A (20 ms)
- 690 V:** 190 A (20 ms)
- 800 V:** 220 A (20 ms)

## 13.2 Pozostałe dane techniczne

- a) rodzaj izolacji zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557 ..... podwójna
- b) kategoria pomiarowa wg PN-EN IEC 61010-2-030 ..... CAT IV 1000 V
- c) stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529
  - z otwartą pokrywą ..... IP20
  - z zamkniętą pokrywą ..... IP67
- d) zasilanie miernika ..... wbudowany akumulator Li-Ion 7,2 V 9,8 Ah
- e) wymiary ..... 429 x 328 x 236 mm
- f) masa miernika ..... ok. 9 kg
- g) temperatura przechowywania ..... -20°C...+60°C
- h) temperatura pracy ..... -10°C...+40°C
- i) wilgotność ..... 20%...90%
- j) temperatura odniesienia ..... +23°C ± 2°C
- k) wilgotność odniesienia ..... 40%...60%
- l) wysokość n.p.m ..... ≤2000 m
- m) czas do automatycznego wyłączenia ..... 10 min
- n) ilość pomiarów pętli zwarcia ..... min. 5000 (2 pomiary/min)
- o) wyświetlacz ..... brak
- p) pamięć wyników pomiarów ..... 990 wyników
- q) transmisja wyników ..... USB, Wi-Fi
- r) standard jakości ..... opracowanie, projekt i produkcja zgodnie z ISO 9001
- s) przyrząd spełnia wymagania normy ..... PN-EN 61557
- t) przyrząd spełnia wymagania EMC wg norm ..... PN-EN 61326-1, PN-EN 61326-2-2



### EN 55022 Uwaga

MZC-340-PV jest urządzeniem klasy A. W środowisku domowym produkt ten może powodować zakłócenia radiowe, co może wymagać od użytkownika podjęcia odpowiednich środków zaradczych (np. zwiększenia odległości między urządzeniami).



SONEL S.A. niniejszym oświadcza, że typ urządzenia radiowego MZC-340-PV jest zgodny z dyrektywą 2014/53/UE. Pełny tekst deklaracji zgodności UE jest dostępny pod następującym adresem internetowym: <https://www.sonel.pl/pl/pobierz/deklaracje-zgodnosc/>

## 13.3 Dane dodatkowe

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

### 13.3.1 Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-3 (Z)

Wielkość wpływająca	Oznaczenie	Niepewność dodatkowa
Położenie	E <sub>1</sub>	0%
Napięcie zasilania	E <sub>2</sub>	0% (nie świeci BAT)
Temperatura 0°C...35°C	E <sub>3</sub>	0%
Kąt fazowy 0°...30° na dole zakresu pomiarowego	E <sub>6,2</sub>	0,6%
Częstotliwość 99%...101%	E <sub>7</sub>	0%
Napięcie sieci 85%...110%	E <sub>8</sub>	0%
Harmoniczne	E <sub>9</sub>	0%
Składowa DC	E <sub>10</sub>	0%

## 14 Producent

Producentem przyrządu prowadzącym serwis gwarancyjny i pogwarancyjny jest:

**SONEL S.A.**  
ul. Wokulskiego 11  
58-100 Świdnica  
tel. +48 74 884 10 53 (Biuro Obsługi Klienta)  
e-mail: [bok@sonel.pl](mailto:bok@sonel.pl)  
internet: [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)



### UWAGA!

Do prowadzenia napraw serwisowych upoważniony jest jedynie producent.



## NOTATKI

## NOTATKI





**SONEL S.A.**

ul. Wokulskiego 11  
58-100 Świdnica

**Biuro Obsługi Klienta**

tel. +48 74 884 10 53  
e-mail: bok@sonel.pl

**[www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)**