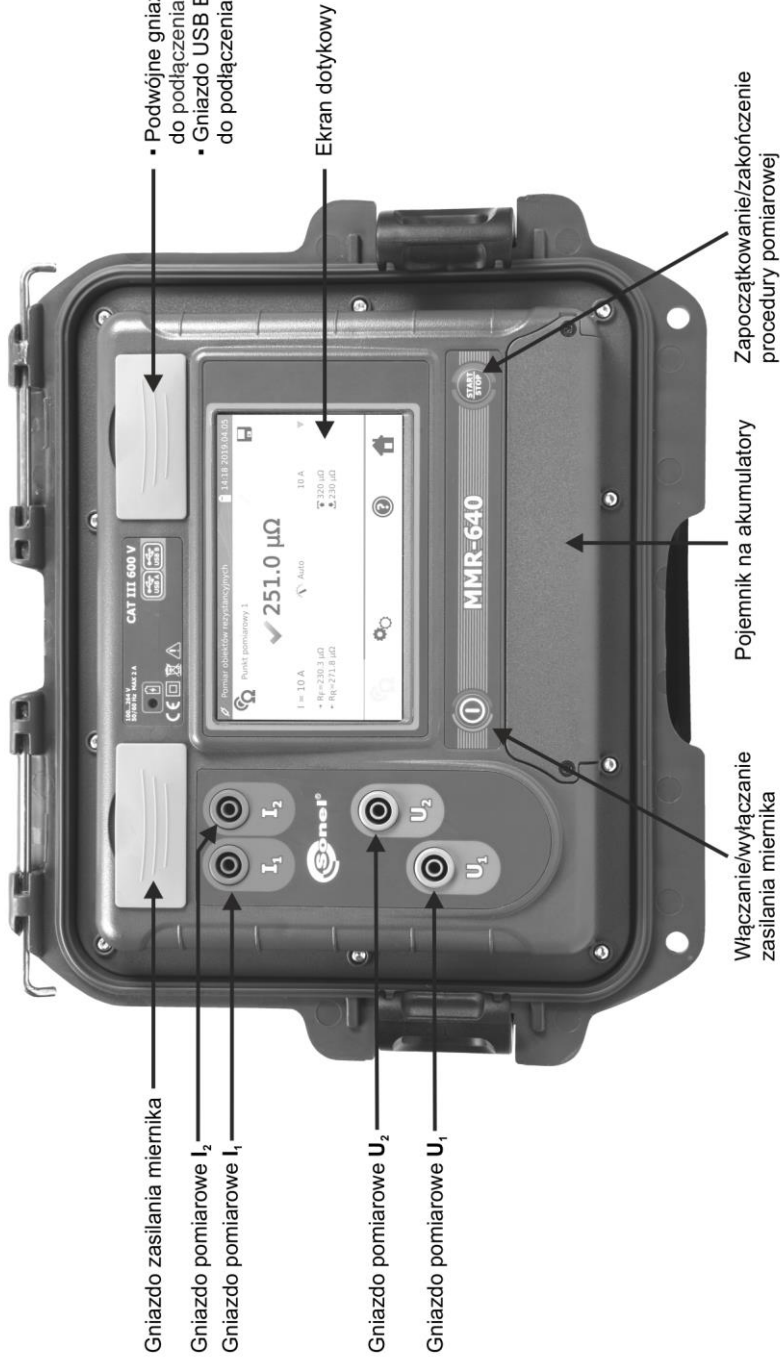


# **INSTRUKCJA OBSŁUGI**

## **MIERNIK MAŁYCH REZYSTANCJI**

**MMR-640**

# MMR-640





# **MIERNIK MAŁYCH REZYSTANCJI**

**MMR-640**

**INSTRUKCJA OBSŁUGI**



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

Wersja 1.07 05.07.2023

Dziękujemy za zakup naszego miernika do pomiaru małych rezystancji. Miernik MMR-640 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

<b>1 Bezpieczeństwo .....</b>	<b>5</b>
<b>2 Ustawienia ogólne - menu .....</b>	<b>6</b>
2.1 Ustawienia miernika .....	6
2.1.1 Oszczędność energii .....	6
2.1.2 Ustawienia dźwięków .....	7
2.1.3 Ustawienia kodu PIN .....	8
2.1.4 Ustawienia jasności wyświetlacza .....	8
2.2 Ustawienia pamięci .....	9
2.2.1 Zarządzanie pamięcią .....	9
2.2.2 Baza typów .....	10
2.2.3 Baza nazw .....	11
2.2.4 Baza limitów rezystancji .....	12
2.3 Aktualizacja oprogramowania .....	14
2.4 Serwis .....	15
2.5 Ustawienia interfejsu użytkownika .....	15
2.5.1 Wybór języka .....	16
2.5.2 Wybór ekranu startowego .....	16
2.5.3 Zmiana daty i czasu .....	17
2.6 Informacje o mierniku .....	17
2.7 Ustawienia fabryczne .....	18
2.8 Komunikacja z PC .....	19
<b>3 Pomiary .....</b>	<b>20</b>
<b>4 Pamięć .....</b>	<b>23</b>
4.1 Organizacja pamięci (klienci, obiekty, punkty pomiarowe) .....	23
4.1.1 Wprowadzanie klientów .....	23
4.1.2 Wprowadzanie obiektów, podobiektów, punktów pomiarowych .....	24
4.1.2.1 Wprowadzanie obiektów i podobiektów .....	24
4.1.2.2 Wprowadzanie punktów pomiarowych .....	27
4.2 Wpisywanie wyników pomiarów do pamięci .....	29
4.2.1 Wpisywanie wyników pomiarów przy zorganizowanej uprzednio pamięci .....	29
4.2.2 Wpisywanie wyników pomiarów bez zorganizowania uprzednio pamięci .....	30
4.2.2.1 Sposób 1 .....	30
4.2.2.2 Sposób 2 .....	32
4.3 Przeglądanie pamięci .....	33
4.4 Opcja „Szukaj” w pamięci .....	34
4.5 Kopiowanie danych klienta z pamięci do pendrive’a i odwrotnie .....	36
4.6 Kasowanie danych .....	37
4.6.1 Kasowanie pamięci miernika .....	37
4.6.2 Kasowanie klienta .....	37
4.6.3 Kasowanie obiektu .....	38
<b>5 Zasilanie miernika .....</b>	<b>39</b>
5.1 Monitorowanie napięcia zasilającego .....	39
5.2 Wymiana pakietu akumulatorów .....	39
5.3 Ogólne zasady użytkowania akumulatorów litowo-jonowych (Li-Ion) .....	40
<b>6 Czyszczenie i konserwacja .....</b>	<b>40</b>

<b>7</b>	<b>Magazynowanie.....</b>	<b>40</b>
<b>8</b>	<b>Rozbiórka i utylizacja .....</b>	<b>41</b>
<b>9</b>	<b>Dane techniczne.....</b>	<b>41</b>
9.1	Dane podstawowe.....	41
9.2	Pozostałe dane techniczne .....	42
<b>10</b>	<b>Producent .....</b>	<b>42</b>

# 1 Bezpieczeństwo

Przyrząd MMR-640, przeznaczony do pomiaru m.in. rezystancji różnego rodzaju połączeń (spawanych, lutowanych, stykowych). 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.
- Miernik MMR-640 jest przeznaczony do pomiarów małych rezystancji. Każde inne zastosowanie niż podane w niniejszej instrukcji może spowodować uszkodzenie przyrządu i być dla użytkownika źródłem poważnego niebezpieczeństwa.
- W przypadku wykonywania pomiarów instalacji, podzespołów i urządzeń mogących znajdować się pod niebezpiecznym napięciem, mierniki MMR-640 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 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 sprawdzić, czy przewody podłączone są do odpowiednich gniazd pomiarowych.
- Nie wolno używać miernika z niedomkniętą lub otwartą pokrywą akumulatorów ani zasilać go ze źródeł innych niż wymienione w niniejszej instrukcji.
- Wejścia miernika są zabezpieczone elektronicznie przed przeciążeniem, np. na skutek przypadkowego przyłączenia do sieci elektroenergetycznej: dla wszystkich kombinacji wejść - do 600 V AC przez 10 sekund.
- Naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez autoryzowany serwis.
- Przyrząd spełnia wymagania norm PN-EN 61010-1, PN-EN 61010-2-030 i PN-EN 61010-031.



- Producent zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian w wyglądzie, wyposażeniu i danych technicznych miernika.
- Przy próbie instalacji sterowników w 64-bitowym systemie Windows 8 i Windows 10 może okazać się informacja: „Instalacja nie powiodła się”.  
Przyczyna: w systemie Windows 8 i Windows 10 standardowo aktywna jest blokada instalacji sterowników nie podpisanych cyfrowo.  
Rozwiązanie: należy wyłączyć wymuszanie podpisu cyfrowego sterowników w systemie Windows.

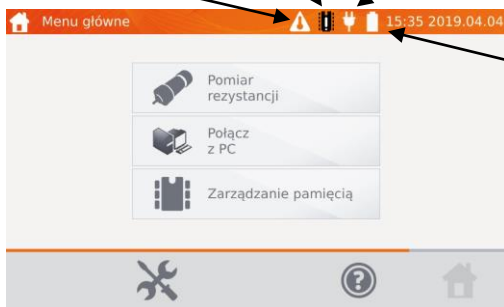
## 2 Ustawienia ogólne - menu

Po włączeniu miernika wyświetlane jest menu główne.

Sygnalizacja przegrzania zasilacza, akumulatora lub zadajnika prądu pomiarowego, a także brak akumulatora


Wskaźnik zapętnienia pamięci

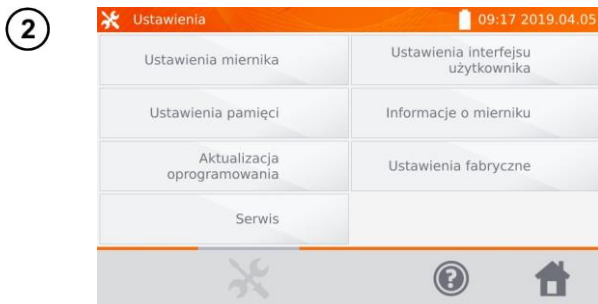
Zasilanie z sieci



Stan naładowania akumulatora; x – oznacza całkowite rozładowanie lub brak akumulatora

### 2.1 Ustawienia miernika

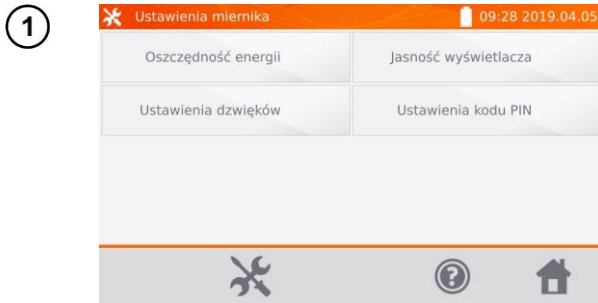
① W głównym menu wybrać ikonę .



Wybrać pozycję **Ustawienia miernika**.

#### 2.1.1 Oszczędność energii

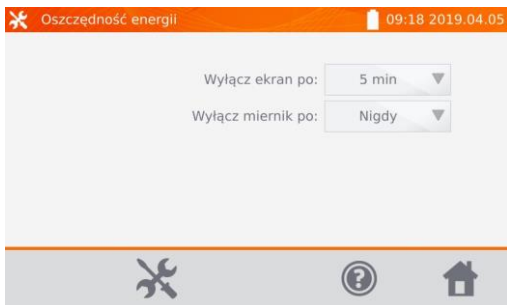
W celu oszczędzenia akumulatora miernik samoczynnie wyłącza się lub wygasza ekran po ustawionym czasie bezczynności.



Wybrać pozycję **Oszczędność energii**.



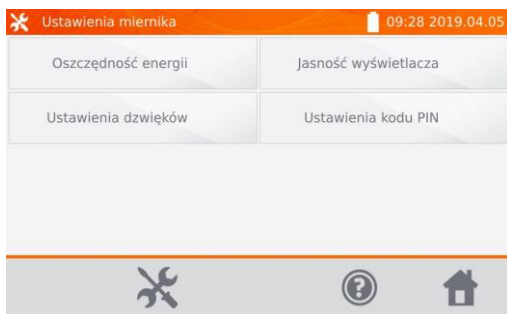
2



Ustawić czas do wygaszenia ekranu i wyłączenia miernika.

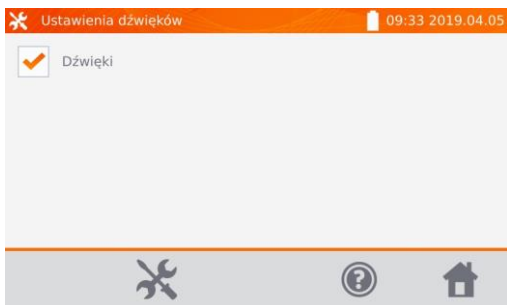
## 2.1.2 Ustawienia dźwięków

1



Wybrać pozycję **Ustawienia dźwięków**.

2

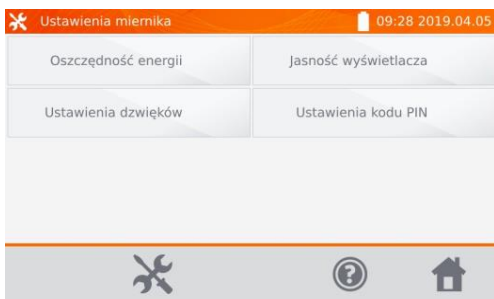


Wybierając kratkę włączyć (✓) lub wyłączyć sygnały dźwiękowe.

### 2.1.3 Ustawienia kodu PIN

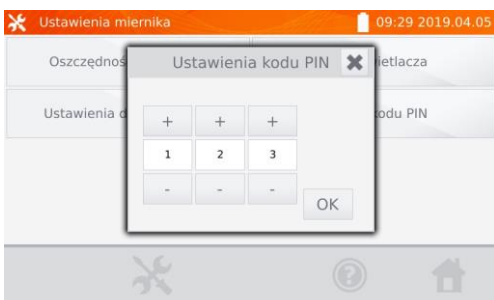
Kod PIN służy do połączenia miernika z komputerem.

1



Wybrać pozycję **Ustawienia kodu PIN**.

2

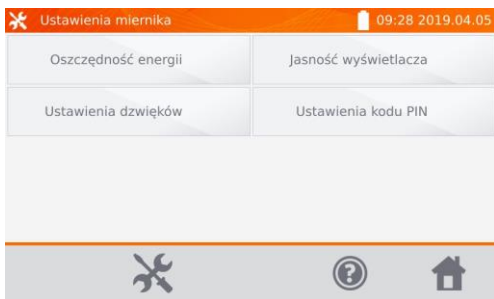


Używając ikon **+** i **-** ustawić kod. Zatwierdzić wybierając **OK**.

Kod PIN używany jest w komunikacji z oprogramowaniem PC. Domyślny kod to **123**.

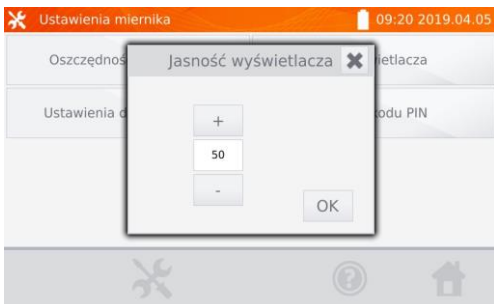
### 2.1.4 Ustawienia jasności wyświetlacza

1




Wybrać pozycję **Jasność wyświetlacza**.

2




Używając ikon **+** i **-** ustawić żądaną jasność. Zatwierdzić wybierając **OK**.

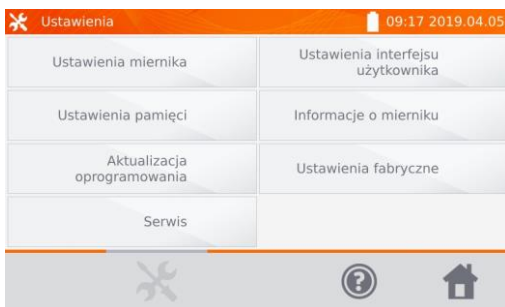
## 2.2 Ustawienia pamięci

- 1 W głównym menu wybrać ikonę .



Ikoną  zarówno wchodzi się do ustawień, jak również przechodzi na wyższy poziom w ustawieniach.

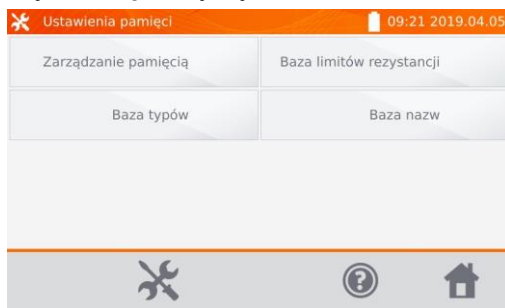
2



Wybrać pozycję **Ustawienia pamięci**.

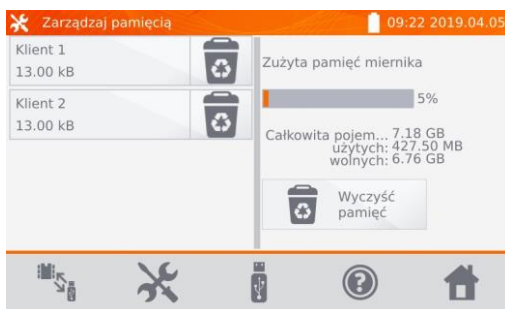
### 2.2.1 Zarządzanie pamięcią

1




Wybrać pozycję **Zarządzanie pamięcią**.

2



Oprócz odczytania % zajętości pamięci, opcja umożliwia jej wyczyszczenie. Po wybraniu pozycji **Wyczyść pamięć** następuje skasowanie wszystkich klientów wraz z przyporządkowanymi im obiektami i wynikami pomiarów.

Ikoną  przy poszczególnych klientach można ich kasować w sposób wybiórczy.

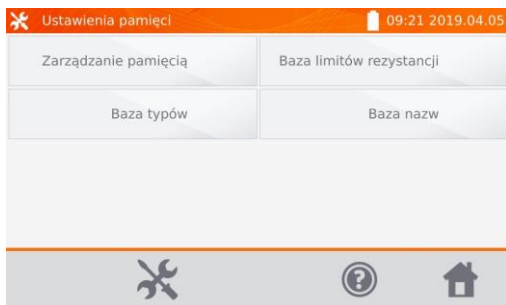
Ikonami  /  można przełączać między pamięcią pendrive'a i miernika.

Ikoną  można zainicjować kopiowanie klientów na pendrive'a i odwrotnie.

## 2.2.2 Baza typów

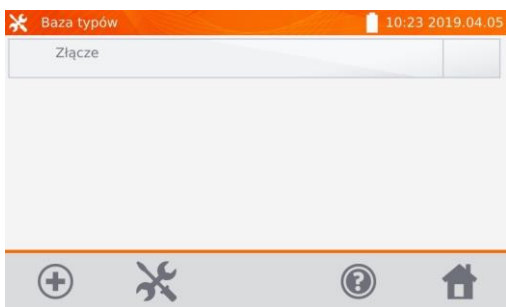
Jest to zestaw typów mierzonych obiektów.


1



Wybrać pozycję **Baza typów**.

2



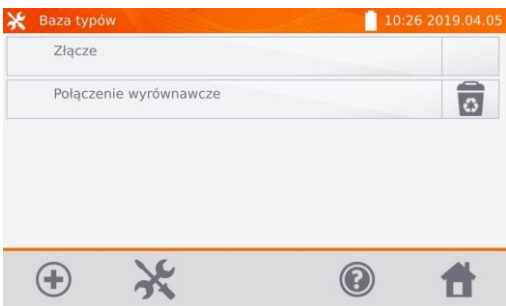
Fabrycznie zapisane są typy domyślne. Ikoną  można dodać nowy typ mierzonego obiektu.


3



Wpisać nowy typ mierzonego obiektu.

4

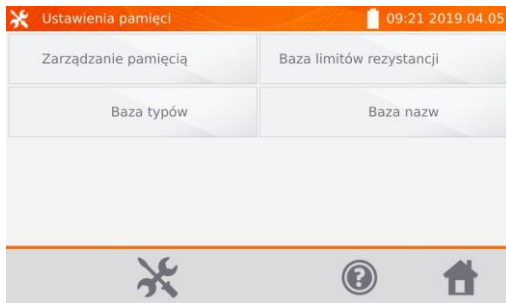


Dodane typy można skasować ikoną .

### 2.2.3 Baza nazw

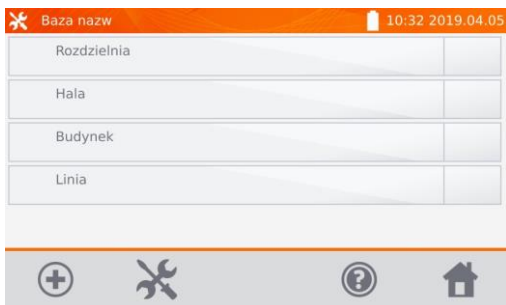
Jest to zestaw nazw obiektów lub punktów pomiarowych, w których dokonywane są badania.


1



Wybrać pozycję **Baza nazw**.

2



Fabrycznie zapisane są 4 domyślne nazwy. Ikoną  można dodać nową nazwę.


3



Wpisać nazwę obiektu.

4

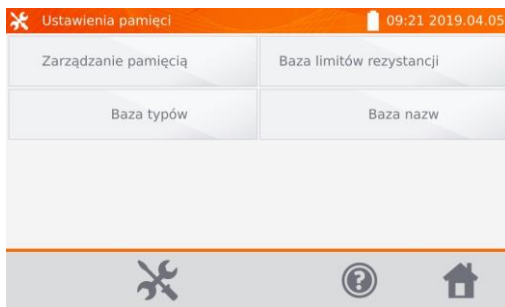


Dodane nazwy obiektu można skasować ikoną .

## 2.2.4 Baza limitów rezystancji

Ustawione limity mogą być wykorzystane do automatycznej oceny poprawności wyników pomiarów rezystancji.

1



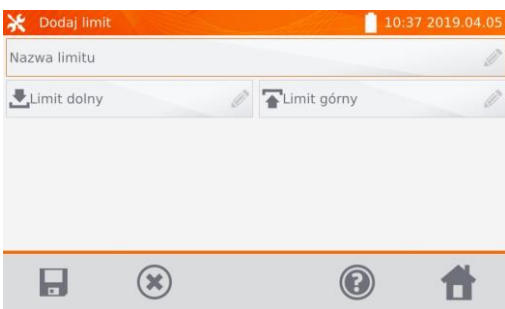
Wybrać pozycję **Baza limitów rezystancji**.

2



Wybrać ikonę **+**, aby dodać nowy limit.

3



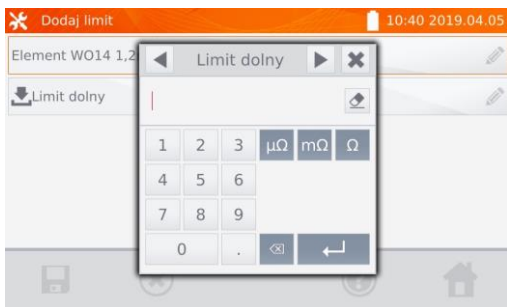
Dotknąć ramki **Nazwa limitu**.

4



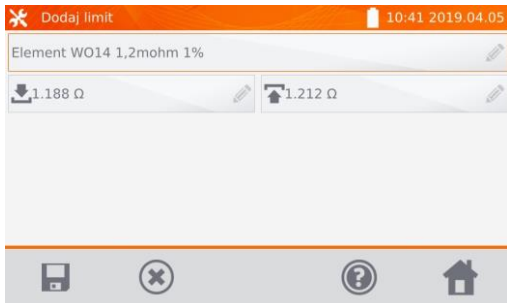
Wpisać nazwę limitu. Ikoną **▶** można przejść do ustawienia limitu dolnego.

5



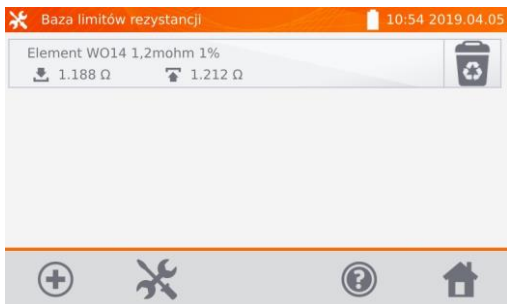
Wpisać limit dolny. Ikoną ► można przejść do ustawienia limitu górnego. Można ustawić tylko jeden z limitów.

6



Ikoną 💾 zapisać limit do pamięci. Ikoną ✕ wychodzi się bez zapisywania.


7



Ikoną 🗑️ można skasować limit.

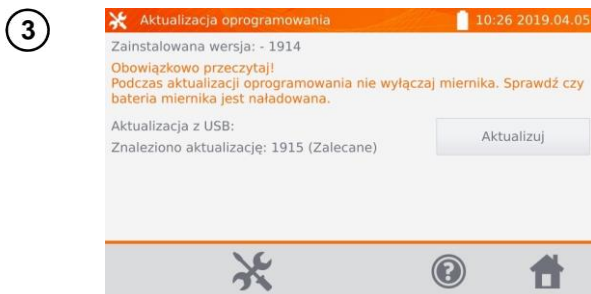
## 2.3 Aktualizacja oprogramowania

Oprogramowanie miernika okresowo jest modyfikowane. Aktualną wersję można pobrać ze strony [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl).

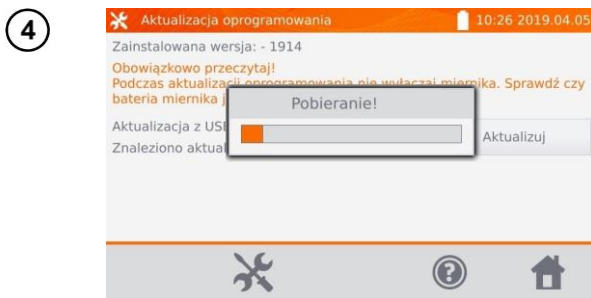
1 W głównym menu wybrać ikonę .



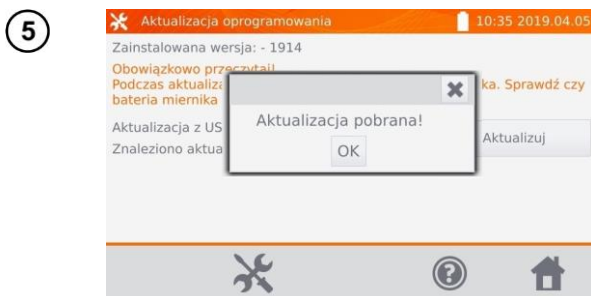
Wybrać pozycję **Aktualizacja oprogramowania**.



Przeczytać wyświetlony tekst. W celu wykonania aktualizacji włożyć pamięć USB z plikami aktualizacji i wybrać pozycję **Aktualizuj**.



Miernik pobiera oprogramowanie.



Wybrać **OK**, aby uruchomić aktualizację lub zamknąć okienko, aby zrezygnować.





## UWAGA!

Aktualizacja wykonuje się automatycznie i przebiegać może w kilku etapach. W czasie trwania aktualizacji nie wolno wyłączać zasilania miernika ani usuwać pamięci USB. Proces aktualizacji jest kontynuowany aż do momentu uruchomienia się ekranu menu głównego.

6




Dopiero w tym momencie można wyłączyć zasilanie miernika lub przystąpić do jego użytkowania.

## 2.4 Serwis

Ta funkcja jest dostępna wyłącznie dla serwisu fabrycznego i jest chroniona hasłem.

## 2.5 Ustawienia interfejsu użytkownika

1

W głównym menu wybrać ikonę .

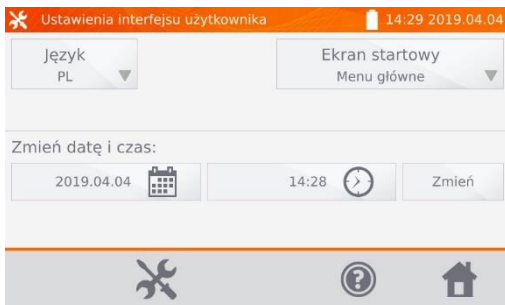
2



Wybrać pozycję **Ustawienia interfejsu użytkownika**.

## 2.5.1 Wybór języka

1



Wybrać pozycję **Język**.

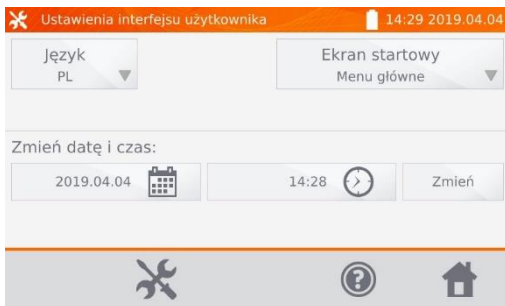
2



Wybrać język.

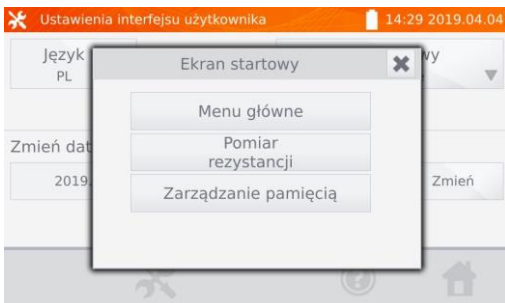
## 2.5.2 Wybór ekranu startowego

1



Wybrać pozycję **Ekran startowy**.

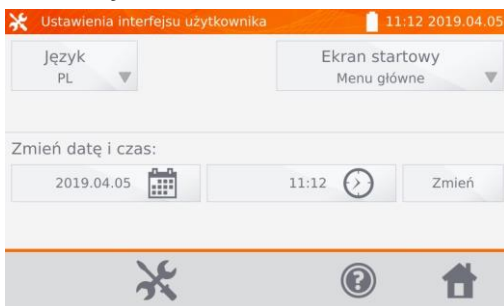
2



Wybrać pozycję z żądanym ekranem startowym. Ekran będzie automatycznie wybrany po włączeniu miernika.

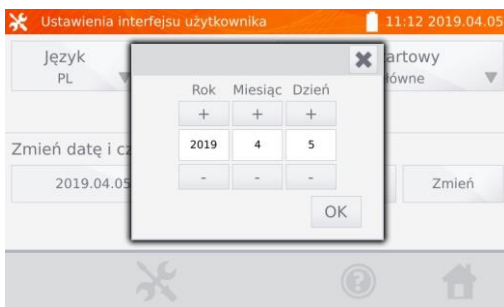
## 2.5.3 Zmiana daty i czasu

1



Wybrać ikonę daty.


2



Używając ikon + i - ustawić rok, miesiąc i dzień. Zatwierdzić wybierając **OK**. Analogicznie ustawia się czas. Aby wprowadzić zmiany, wybrać pozycję **Zmień**.

## 2.6 Informacje o mierniku

1

W głównym menu wybrać ikonę .

2




Wybrać pozycję **Informacje o mierniku**.

3



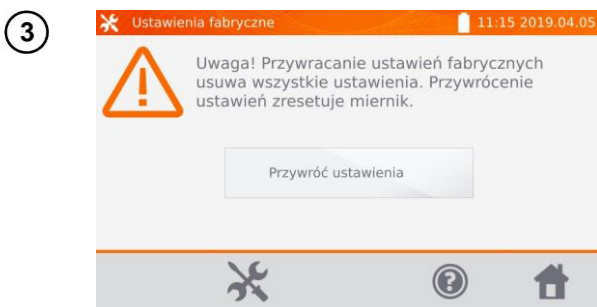
Wyświetlają się dane na temat miernika i jego producenta.

## 2.7 Ustawienia fabryczne

1 W głównym menu wybrać ikonę .



Wybrać pozycję **Ustawienia fabryczne**.



Wybrać **Przywróć ustawienia**, aby zresetować miernik.

Wybrać ikonę , aby zrezygnować i wrócić do menu.

Do ustawień fabrycznych przywracane są:

- nastawy pomiarów,
- lista typów obiektów,
- lista nazw obiektów,
- lista limitów R,
- ustawienia dźwięków,
- domyślny ekran startowy,
- ustawienia kodu PIN,
- ustawienia oszczędności energii,
- jasność wyświetlacza.

## 2.8 Komunikacja z PC

1



Wybierz pozycję **Połącz z PC**.

2

Na komputerze uruchom program **Sonel Reader** lub **Sonel Pomiary Elektryczne**.

3

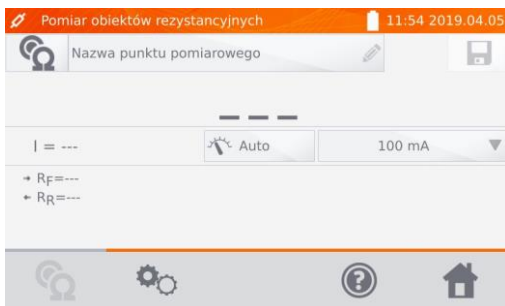
Aby zakończyć połączenie, wybierz

### 3 Pomiary



- W przypadku niepodłączenia przewodów prądowych pojawia się komunikat: **Brak ciągłości przewodów prądowych.**
- W przypadku niepodłączenia przewodów napięciowych pojawia się komunikat: **Brak ciągłości przewodów napięciowych.**

1



Ekran pomiarowy.

2

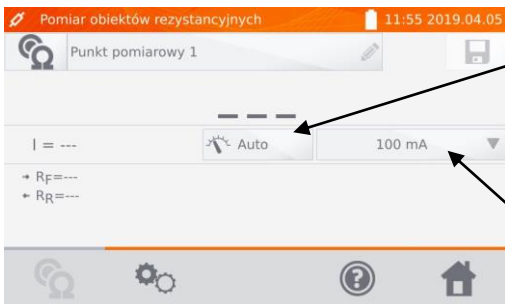


W razie potrzeby wprowadzić nazwę punktu pomiarowego.




- Wpisanie nazwy punktu pomiarowego spowoduje, że przy zapisywaniu wyniku pomiaru do pamięci - po wybraniu klienta i obiektu (podobiektu) wystarczy wybrać ikonę . Wówczas punkt zostanie utworzony i zapisany automatycznie.
- Jeżeli przy zapisie wybrany zostanie inny, istniejący już w pamięci punkt, to nastąpi nadpisanie jego nazwy.

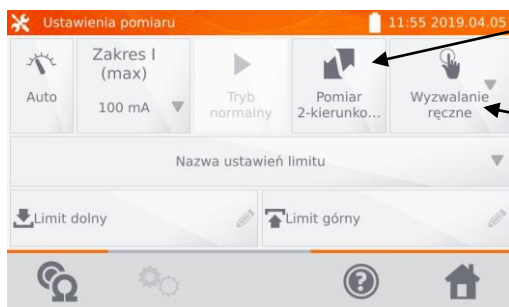
3



Przełączanie Auto/Manual (automatyczny/ręczny dobór zakresu):  
**Auto** – prąd pomiarowy jest ograniczony do wartości nie większej niż ustawiona,  
**Manual** – prąd pomiarowy ma wartość ustawioną.

Ustawianie wartości prądu pomiarowego.

4 Ikoną  przechodzi się do kolejnych ustawień.



Przełączanie:

- pomiar 1-kierunkowy lub
- pomiar 2-kierunkowy.

Wybór sposobu wyzwalania pomiaru:

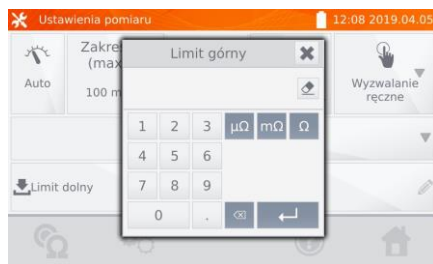
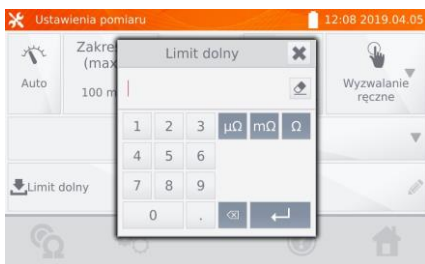
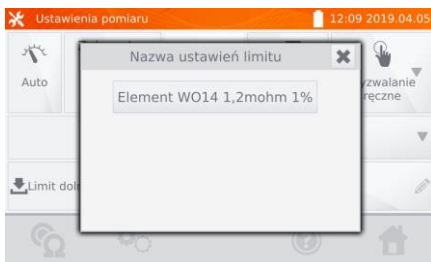
- ⇒ ręczne: przyciskiem **START/STOP**
- ⇒ automatyczne: wskutek podłączenia przewodów pomiarowych do obiektu,
- ⇒ po wyzwoleniu pomiaru przyciskiem **START/STOP**, miernik mierzy rezystancję w sposób ciągły dotąd, aż pomiar zostanie przerwany przyciskiem **START/STOP**.

Pola ustawiania doboru zakresu i prądu pomiarowego odpowiadają analogicznym polom w kroku 3.

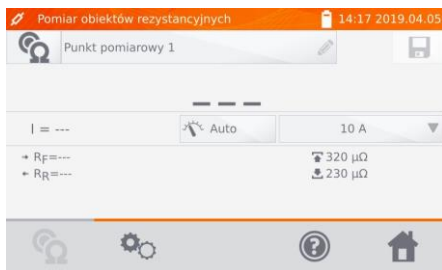


- Pomiar dwukierunkowy stosuje się w celu kompensacji potencjału, jaki pojawia się na styku dwóch różnych przewodników. W tym przypadku wynik główny pomiaru jest średnią z wyników w poszczególnych kierunkach.
- Po wybraniu wyzwalania automatycznego, pierwszy pomiar należy uruchomić przyciskiem **START/STOP**. Następne ruszają wskutek podłączenia przewodów pomiarowych do obiektu.
- Wyzwalanie automatyczne działa poprawnie dla rezystancji  $\leq 4$  k $\Omega$ . Powyżej tej wartości nie ma gwarancji poprawnego działania.

5 W razie potrzeby wybrać limity rezystancji z bazy (**Nazwa ustawień limitu**) lub ustawić wymagane dla aktualnego pomiaru wybierając **Limit dolny** i/lub **Limit górny**. Dezaktywacja limitu załadowanego z pamięci odbywa się poprzez skasowanie górnej i dolnej wartości.



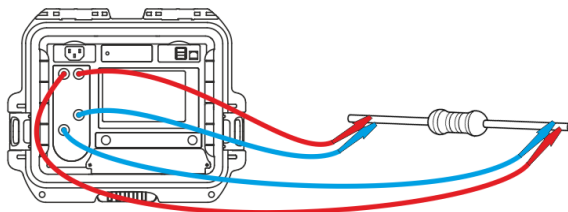
6



Wybrać ikonę , aby przejść do pomiaru.

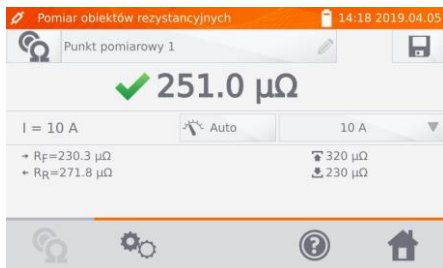
7

Podłączyć miernik do badanego obiektu. Nacisnąć przycisk **START/STOP**.

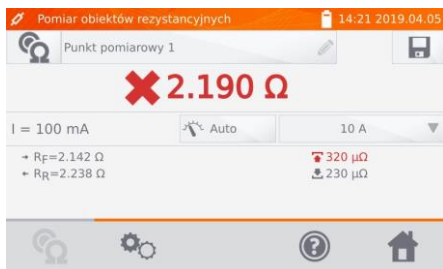


#### UWAGA!

Sondę dwuostrzową Kelvina należy dociskać pod kątem prostym do powierzchni. W przeciwnym razie może ona ulec uszkodzeniu.




Wynik poprawny:  $R_0$  w granicach limitów.



Wynik niepoprawny:  $R_0$  poza granicami limitów.


$R_F$  – rezystancja przy prądzie pomiarowym płynącym w kierunku umownym dodatnim

$R_R$  – rezystancja przy prądzie pomiarowym płynącym w kierunku umownym ujemnym

 – limit górny

 – limit dolny




- Prąd pomiarowy uzyskiwany jest ze źródła prądowego.
- Wynik można wpisać do pamięci ikoną  (patrz **rozdz. 4.2**).



## 4 Pamięć

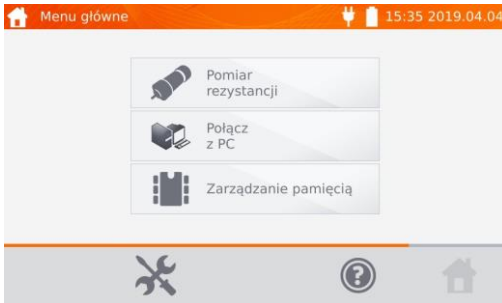
### 4.1 Organizacja pamięci (klienci, obiekty, punkty pomiarowe)



- Pamięć można zorganizować przed pomiarami lub na bieżąco.
- Ikoną  wchodzi się do obsługi pamięci wyników pomiarów, jak również przechodzi na wyższy poziom w pamięci.

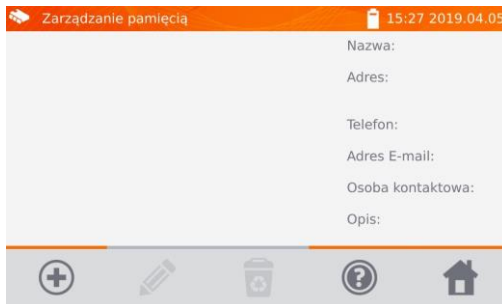
#### 4.1.1 Wprowadzanie klientów


1



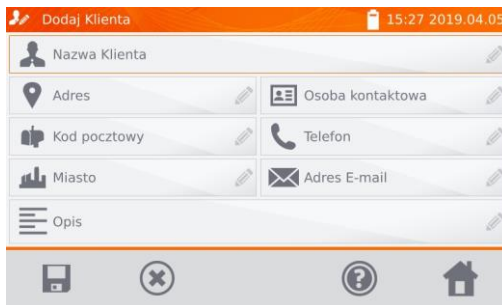
Wybrać **Zarządzanie pamięcią**, aby wejść do pamięci.

2



Aby dodać klienta, wybrać ikonę .

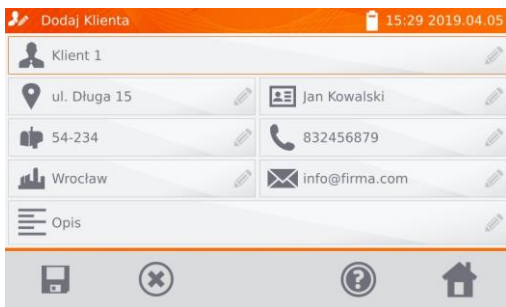
3




Wybierając poszczególne pola, przy pomocy klawiatury wpisać dane klienta.

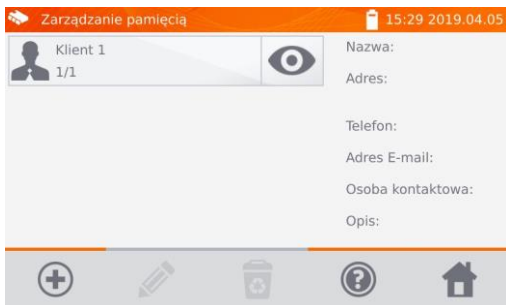
Nazwa klienta (pole oznaczone pomarańczową ramką) jest obowiązkowa.

4



Ikona  zapisać dane klienta do pamięci.

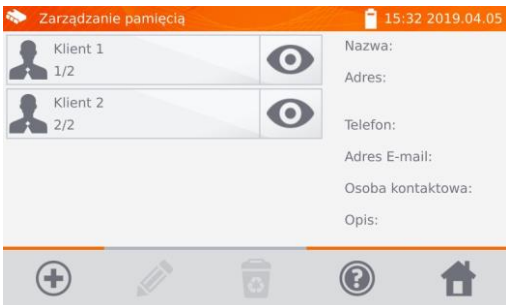
5




## 4.1.2 Wprowadzanie obiektów, podobiektów, punktów pomiarowych

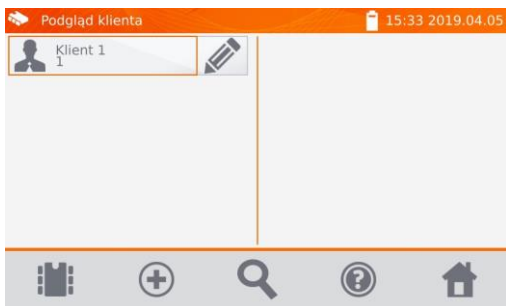
### 4.1.2.1 Wprowadzanie obiektów i podobiektów


1



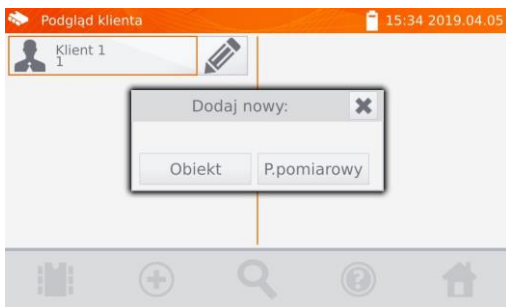
Obok żądanego klienta wybrać ikonę .

2



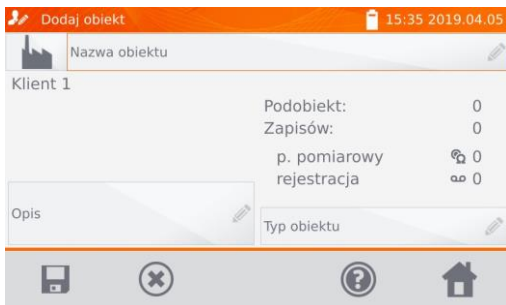
Aby dodać obiekt lub punkt pomiarowy, wybrać .

3



Wybrać pozycję **Obiekt**.

4



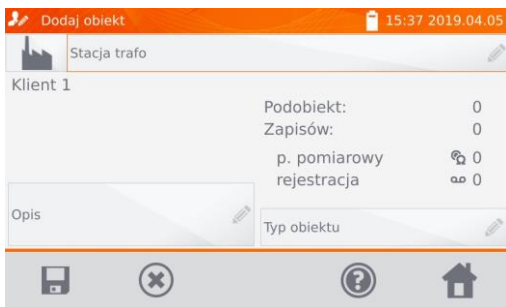
Wybrać pole **Nazwa obiektu**, aby nadać nazwę obiektu (obowiązkowe).

5



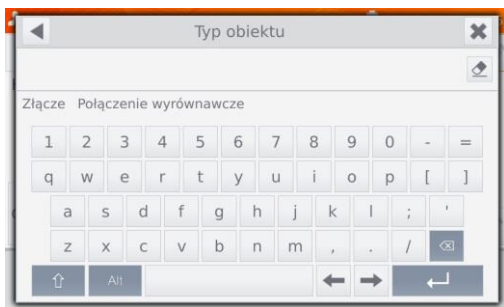
Wybrać jedną z nazw domyślnych lub wpisać własną.

6



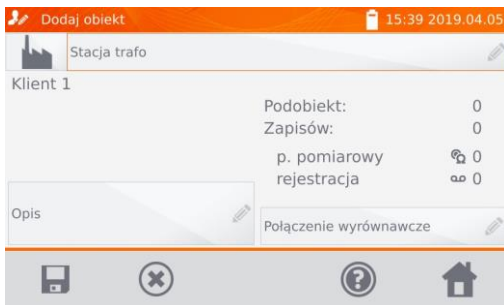
W polu **Opis** można dołączyć dodatkowy opis. W polu **Typ obiektu** można wybrać typ domyślny lub wpisać własny.


7



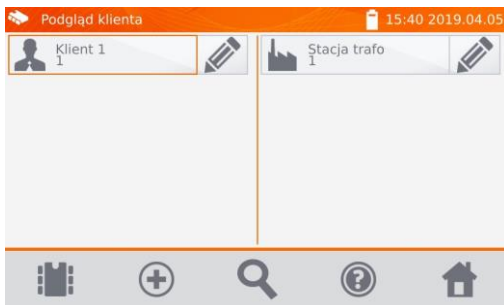
Wybrać jedną z nazw domyślnych lub wpisać własną.


8




Ikona  wpisać obiekt do pamięci.

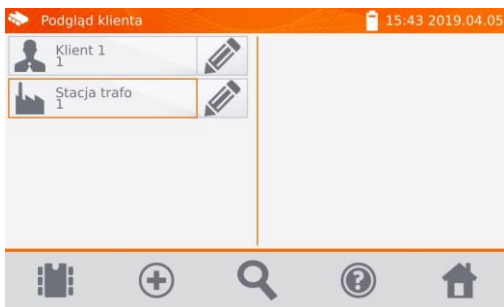
9

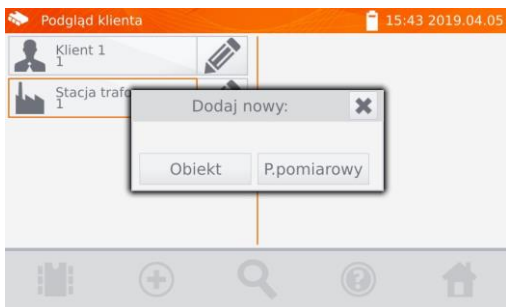


Wybierając ikonę  można dodawać kolejne obiekty.

Wybierając pole **obektu** i ikonę , w obiekcie można wpisać podobiekty itd. do 4 poziomów.

10

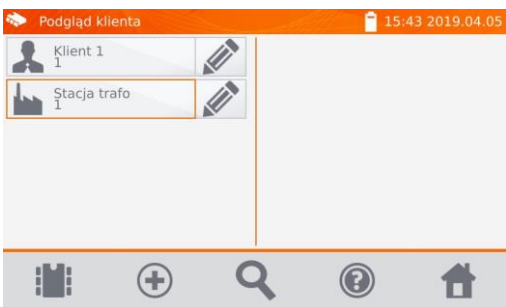





#### 4.1.2.2 Wprowadzanie punktów pomiarowych

Punkty pomiarowe można wprowadzić na dowolnym poziomie pamięci, tj. na poziomie klienta, obiektu lub podobiektu.


①



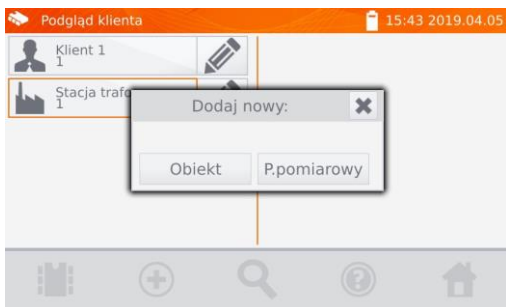
Wybrać:

⇒ pozycję  klienta a następnie .

lub

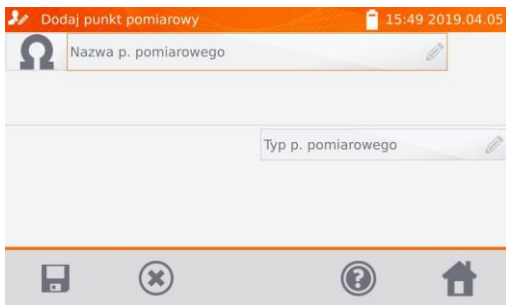
⇒ na poziomie obiektu (podobiektu) ikonę .

②



Wybrać pozycję **P.pomiarowy**.

③



Wybrać pole **Nazwa p. pomiarowego**, aby nadać nazwę (obowiązkowe).


4

Wybrać jedną z nazw domyślnych lub wpisać własną.

5

Wybierając pole **Typ punktu pomiarowego** można określić typ domyślny lub wpisać własny.

6

Ikona  wpisać punkt pomiarowy do pamięci.

7

## 4.2 Wpisywanie wyników pomiarów do pamięci



### UWAGA!

- Przed wykonaniem kolejnej serii pomiarów w tych samych punktach pomiarowych należy zarchiwizować poprzednie wyniki, ponieważ **w danym punkcie pomiarowym można zapisać tylko jeden wynik**. Wpisanie następnego spowoduje skasowanie poprzedniego.
- Wynik pomiaru może być wpisany jedynie do punktu pomiarowego.

### 4.2.1 Wpisywanie wyników pomiarów przy zorganizowanej uprzednio pamięci

1

Po wykonaniu pomiaru wybrać ikonę

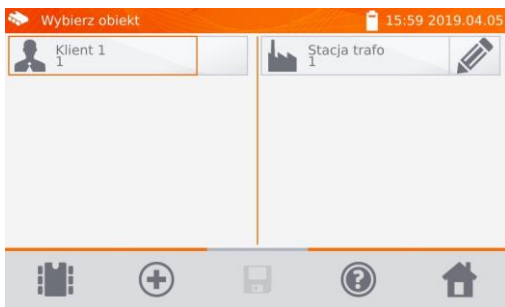
2

Wybrać klienta wybierając ikonę obok jego nazwy.

3

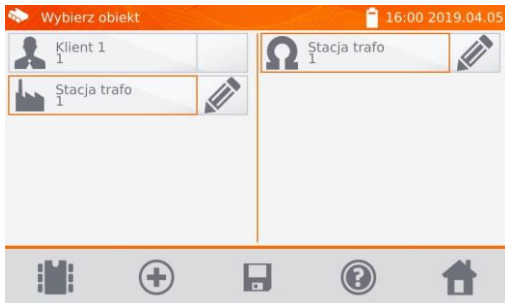
Wybrać obiekt/podobiekt.

4



Wybrać punkt pomiarowy (pojawia się pomarańczowa obwódka).

5

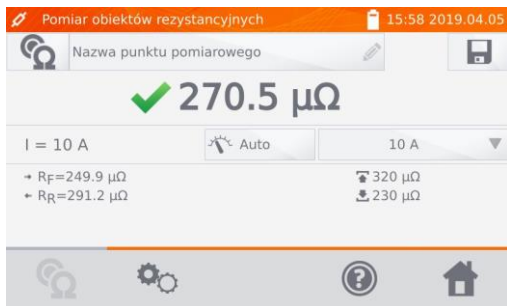



Zapisać wynik ikoną .

## 4.2.2 Wpisywanie wyników pomiarów bez zorganizowania uprzednio pamięci

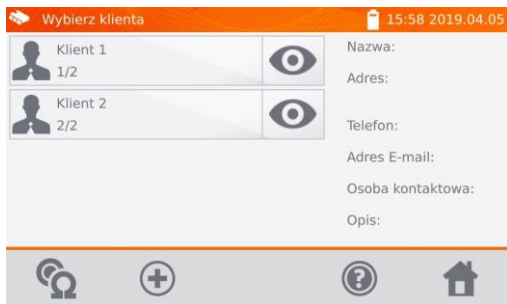
### 4.2.2.1 Sposób 1

1



Po wykonaniu pomiaru wybrać ikonę .

2





Ikoną  dodać Klienta.




3


Po zapisaniu klienta:

- wybrać jego ikonę ,
- a następnie , aby dodać obiekt.

4

Po dodaniu i zapisaniu obiektu (również podobieństw wg potrzeb) wybrać , aby dodać punkt pomiarowy.

5

Po dodaniu i zapisaniu punktu pomiarowego wybrać . Wynik zostaje zapisany do pamięci. Miernik powraca do trybu pomiarów.

#### 4.2.2.2 Sposób 2

1

Pomiar obiektów rezystancyjnych 16:16 2019.04.05

Nazwa punktu pomiarowego

✓ 258.7  $\mu\Omega$

I = 10 A Auto 10 A

→ R<sub>F</sub>=235.6  $\mu\Omega$  320  $\mu\Omega$   
→ R<sub>R</sub>=281.7  $\mu\Omega$  230  $\mu\Omega$

Icons: Measurement, Settings, Help, Home

Przed lub po wykonaniu pomiaru wybrać **Nazwa punktu pomiarowego** i wpisać nazwę.

2

Pomiar obiektów rezystancyjnych 16:17 2019.04.05


Element 135

✓ 258.7  $\mu\Omega$

I = 10 A Auto 10 A



→ R<sub>F</sub>=235.6  $\mu\Omega$  320  $\mu\Omega$   
→ R<sub>R</sub>=281.7  $\mu\Omega$  230  $\mu\Omega$

Icons: Measurement, Settings, Help, Home

Po wykonaniu pomiaru wybrać ikonę .

3

Wybierz Klienta 16:17 2019.04.05

 Klient 1 1/2		Nazwa:
 Klient 2 2/2		Adres:
		Telefon:
		Adres E-mail:
		Osoba kontaktowa:
		Opis:

Icons: Measurement, Add (+), Help, Home

Wybrać , aby dodać klienta.



4

Wybierz Klienta 16:17 2019.04.05

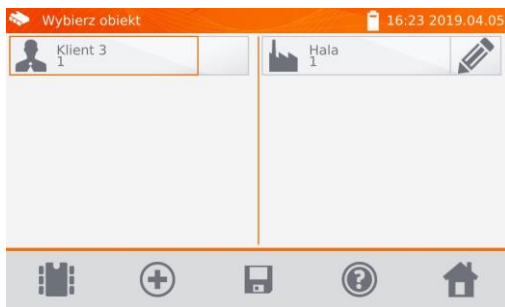
 Klient 1 1/3		Nazwa:
 Klient 2 2/3		Adres:
 Klient 3 3/3		Telefon:
		Adres E-mail:
		Osoba kontaktowa:
		Opis:

Icons: Measurement, Add (+), Help, Home

Po zapisaniu klienta:

- wybrać ikonę  obok jego etykiety,
- a następnie , aby dodać obiekt.

5



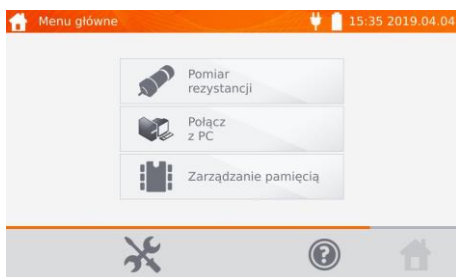
Po dodaniu i zapisaniu obiektu (również podobiektów wg potrzeb) wybrać obiekt, a następnie . Punkt pomiarowy wraz z wynikiem pomiaru zostanie zapisany automatycznie.



Mając już wybranego klienta oraz obiekt (podobiektu) i wykonując serię pomiarów w jednym obiekcie, po pomiarze i wpisaniu nazwy punktu pomiarowego należy wybrać i – na pojawiającym się ekranie – ponownie . Punkt pomiarowy wraz z wynikiem pomiaru zostanie zapisany automatycznie.

### 4.3 Przeglądanie pamięci

1



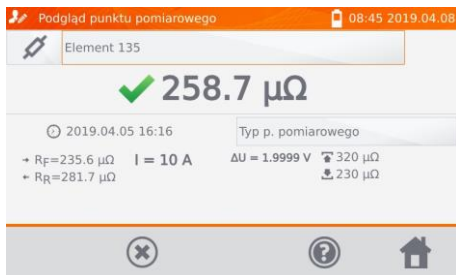
Wybrać **Zarządzanie pamięcią**, aby wejść do pamięci.

2



Wybrać ikonę danego klienta, a następnie obiekt, podobiektu i punkt pomiarowy.

3



## 4.4 Opcja „Szukaj” w pamięci

1



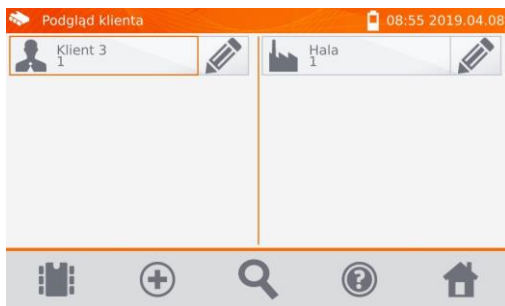
Wybrać **Zarządzanie pamięcią**.


2



Wybrać ikonę  wybranego klienta.

3



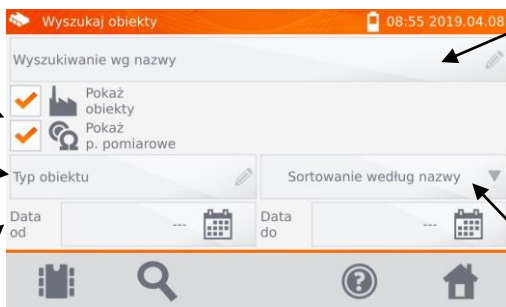
W dowolnym oknie klienta wybrać ikonę .

4

Zaznaczyć odpowiednie pozycje

Wpisać typ obiektu lub wybrać domyślny


Wpisać odpowiednie daty



Wpisać nazwę lub jej kilka kolejnych liter.

Wybrać sortowanie według nazwy lub daty

5

Po wpisaniu wszystkich kryteriów wyszukiwania ponownie wybrać ikonę .

6

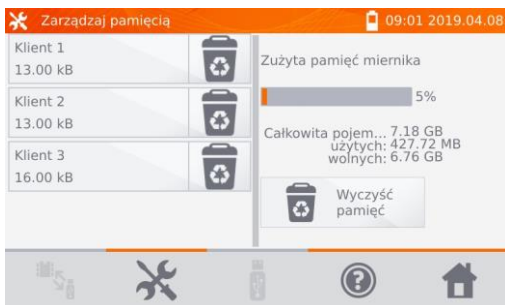
Wyniki wyszukiwania.




- Aby wyszukiwanie zostało przeprowadzone, musi być wpisana nazwa (lub jej część) lub jedna z dat.
- Wielkość liter w nazwie szukanej pozycji jest ignorowana.

## 4.5 Kopiowanie danych klienta z pamięci do pendrive'a i odwrotnie

1

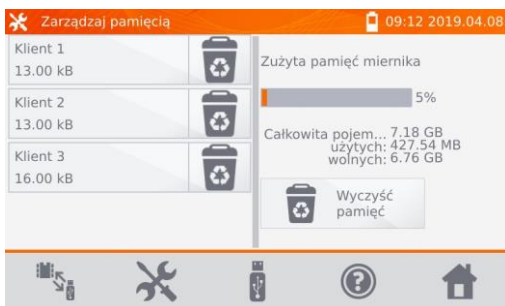



W głównym menu wybrać ikonę , następnie **Ustawienia pamięci** i **Zarządzanie pamięcią**.

2

Włożyć pendrive'a do odpowiedniego gniazda USB miernika.



3



Wybrać ikonę .

4



- ⇒ Wybrać ikonę , aby zapisać dane na pendrive.
- ⇒ Wybrać ikonę , aby skopiować dane z pendrive'a do pamięci miernika.

## 4.6 Kasowanie danych

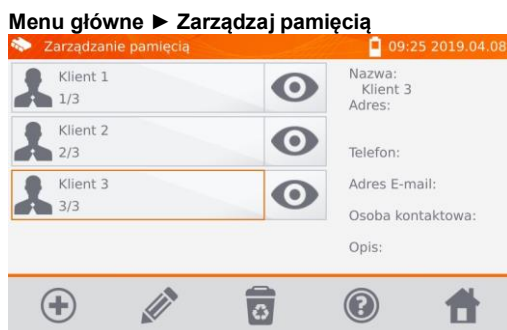
### 4.6.1 Kasowanie pamięci miernika





Aby skasować całą pamięć, wybrać pozycję **Wyczyść pamięć**.

### 4.6.2 Kasowanie klienta

①



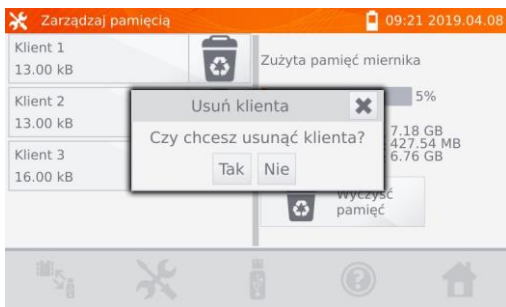
Aby skasować klienta:

- ⇒ w menu **Zarządzaj pamięcią** wybrać klienta, a następnie ikonę  na dolnym pasku,
- ⇒ w lokalizacji **Zarządzanie pamięcią** wybrać ikonę  obok nazwy klienta.

lub



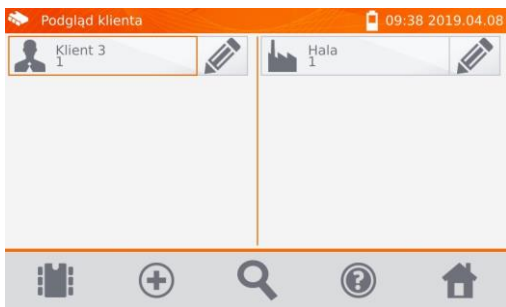
2





Wybrać **Tak**, aby potwierdzić kasowanie lub **Nie**, aby zrezygnować.

### 4.6.3 Kasowanie obiektu

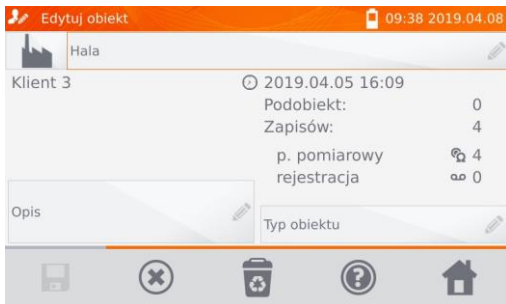
1




Aby skasować obiekt lub punkt pomiarowy:

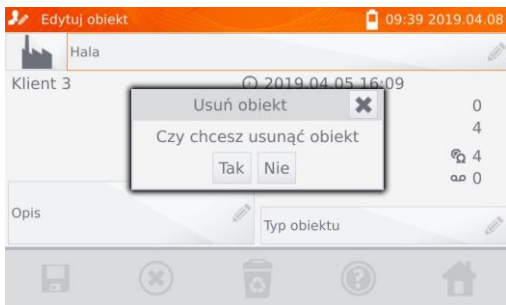
- przejść do lokalizacji **Menu główne ► Zarządzaj pamięcią**,
- ikoną  przejść do zawartości klienta,
- ikoną  wejść do edycji danego elementu...

2



...a następnie wybrać .

3



Wybrać **Tak**, aby potwierdzić kasowanie lub **Nie**, aby zrezygnować.



## 5 Zasilanie miernika

Miernik jest zasilany z zasilacza sieciowego lub pakietu akumulatorów. Podczas zasilania z sieci akumulatory są ładowane.

### 5.1 Monitorowanie napięcia zasilającego

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



akumulatory naładowane



akumulatory rozładowane



akumulatory są ładowane



#### UWAGA!

Należy pamiętać, że pomiary wykonane przy zbyt niskim napięciu zasilającym obarczone są dodatkowymi niepewnościami, niemożliwymi do oszacowania przez użytkownika. Dlatego nie mogą one być podstawą do stwierdzenia prawidłowych wartości mierzonych rezystancji.

### 5.2 Wymiana pakietu akumulatorów

Miernik MMR-640 jest wyposażony w pakiet akumulatorów litowo-jonowych oraz ładowarkę. Pakiet akumulatorów umieszcza się w pojemniku. Ładowarka jest zamontowana wewnątrz obudowy miernika i współpracuje jedynie z firmowym pakietem akumulatorów.



#### OSTRZEŻENIE

Pozostawienie przewodu sieciowego w gnieździe podczas wymiany akumulatorów może spowodować porażenie niebezpiecznym napięciem.

W celu wymiany pakietu akumulatorów należy:

- wyjąć wszystkie przewody z gniazd i wyłączyć miernik,
- zdjąć pokrywę pojemnika na akumulatory (w górnej części obudowy) odkręcając 2 wkręty,
- wyjąć pakiet akumulatorów,
- wyjąć 2 wtyki złącza pakietu,
- podłączyć wtyki zasilania nowego pakietu akumulatorów,
- włożyć pakiet do pojemnika na akumulatory,
- założyć i przykręcić zdjętą pokrywę pojemnika.



#### UWAGA!

Nie wolno użytkować miernika z otwartą lub niedomkniętą pokrywą pojemnika akumulatorów oraz zasilać go ze źródeł innych niż wymienione w niniejszej instrukcji.

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

- Jeżeli dłuższy czas nie korzystasz z urządzenia, wyjmij z niego akumulatory i przechowuj je oddzielnie.
- Przechowuj akumulatory naładowane do 50% w plastikowym pojemniku, w suchym, chłodnym i dobrze wentylowanym miejscu, oraz chroń je przed bezpośrednim nasłonecznieniem. Akumulator przechowywany w stanie całkowitego rozładowania może ulec uszkodzeniu. Temperatura otoczenia dla długiego przechowywania powinna być utrzymywana w granicach 5°C...25°C.
- 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 powinna uniemożliwić rozpoczęcie procesu ładowania, który mógłby nieodwracalnie uszkodzić akumulator. Wzrost temperatury akumulatora może spowodować wyciek elektrolitu a nawet zapalenie się lub wybuch akumulatora.
- Nie przekraczaj prądu ładowania, bo może dojść do zapłonu lub „spuchnięcia” akumulatora. „Spuchniętych” akumulatorów nie wolno używać.
- 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. Mogą one się przyczynić do jego trwałego uszkodzenia akumulatorów, a co za tym idzie – zapłonu lub wybuchu. Jakkolwiek 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 go w warunkach wysokiej wilgotności.
- W razie kontaktu z oczami lub skórą elektrolitu, który znajduje się w akumulatorze Li-Ion, 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 jego używania. Uszkodzone mechanicznie, przeładowane lub nadmiernie wyładowane ogniwa Li-Ion 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 z akumulatorem Li-Ion.

## 6 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 poposować obudowę (proszki, pasty itp.).

Układ elektroniczny miernika nie wymaga konserwacji.

## 7 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 akumulatory,
- dopuszcza się temperatury przechowywania podane w danych technicznych,
- aby uniknąć całkowitego rozładowania akumulatorów przy dłuższym 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

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

Podane w tabeli niepewności dotyczą pomiaru prądem dwukierunkowym i odnoszą się do wartości średniej z dwóch pomiarów zgodnie ze wzorem:

$$R = \frac{R_F + R_R}{2}$$

gdzie:

$R_F$  – rezystancja przy umownym kierunku prądu „do przodu”,




$R_R$  – rezystancja przy umownym kierunku prądu „wstecz”.

Dla pomiaru prądem jednokierunkowym podane dokładności nie są gwarantowane.

#### Pomiar rezystancji obiektów o charakterze rezystancyjnym

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Prąd pomiarowy
0...999,9 $\mu\Omega$	0,1 $\mu\Omega$	$\pm(0,25\% \text{ w.m.} + 2 \text{ cyfry})$	10 A
1,0000...1,9999 m $\Omega$	0,0001 m $\Omega$		10 A
2,000...19,999 m $\Omega$	0,001 m $\Omega$		10 A / 1 A
20,00...199,99 m $\Omega$	0,01 m $\Omega$		1 A / 0,1 A
200,0...999,9 m $\Omega$	0,1 m $\Omega$		0,1 A
1,0000...1,9999 $\Omega$	0,0001 $\Omega$		10 mA
2,000...19,999 $\Omega$	0,001 $\Omega$		1 mA
20,00...199,99 $\Omega$	0,01 $\Omega$		
200,0...1999,9 $\Omega$	0,1 $\Omega$		

#### Pomiar rezystancji w obecności szumu 50 Hz lub 60 Hz

Stosunek sygnał/szum	Niepewność dodatkowa	Sygnalizacja
$N \geq 0,02$	-	-
$0,02 > N \geq 0,004$	1%	
$N < 0,004$	nieokreślona	 + 

#### Nastawy prądu pomiarowego

Pomiar obiektów rezystancyjnych: 1 mA, 10 mA, 100 mA, 1 A, 10 A

## 9.2 Pozostałe dane techniczne

- a) rodzaj izolacji wg PN-EN 61010-1 ..... podwójna  
b) kategoria pomiarowa wg PN-EN 61010-2-030 ..... III 600 V



### UWAGA!

Z użyciem przewodów 10 m lub 25 m z krokodylkami - CAT III 50 V.

- c) stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529  
▪ z zamkniętą obudową ..... IP67  
▪ z otwartą obudową, zasilaniem z akumulatorów, założone zaślepki ..... IP54  
▪ z otwartą obudową, zasilaniem z sieci i/lub bez zaślepek ..... IP40  
d) zabezpieczenie przed zewnętrznym napięciem ..... do 600 V AC przez 10 s  
e) zasilanie miernika ..... akumulator Li-Ion 7,2 V 8,8 Ah  
f) zasilanie ładowarki akumulatorów ..... 90 V...265 V, 50 Hz...60 Hz, 2 A  
g) czas ładowania akumulatorów ..... ok. 3,5 godziny  
h) ilość pomiarów prądem 10 A przy zasilaniu z akumulatorów .... 700...800 w zal. od temp. otoczenia  
i) maksymalna rezystancja przewodów dla prądu 10 A ..... 300 mΩ  
j) dokładność zadawania prądu pomiarowego ..... ±10%  
k) czas wykonywania pomiaru rezystancji z dwukierunkowym przepływem prądu ..... 3 s  
l) wymiary ..... 318 x 257 x 152 mm  
m) masa miernika ..... ok. 3,5 kg  
n) temperatura pracy ..... -10°C...+50°C  
o) temperatura pracy ładowarki ..... 0°C...+45°C  
p) temperatura przechowywania ..... -20°C...+60°C  
q) wilgotność ..... 20%...90%  
r) temperatura odniesienia ..... +23°C ± 2°C  
s) wilgotność odniesienia ..... 40%...60%  
t) wysokość n.p.m. .... <2000 m  
u) czas do automatycznego wyłączenia ..... 5...45 minut lub nieaktywne  
v) wyświetlacz ..... graficzny TFT 800 x 480 punktów  
w) standard interfejsu ..... USB  
x) standard jakości ..... opracowanie, projekt i produkcja zgodnie z ISO 9001  
y) wyrób spełnia wymagania EMC (emisja dla środowiska przemysłowego) wg norm .....  
..... PN-EN 61326-1 i PN-EN 61326-2-2

## 10 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

## SYMBOLE WYŚWIETLANE PRZEZ MIERNIK



Pamięć



Ustawienia



Powrót do głównego menu



Dodanie klienta, obiektu lub punktu pomiarowego



Wejście do obiektów klienta



Wejście do edycji klienta, obiektu lub punktu pomiarowego z możliwością zmiany danych



Szybkie skasowanie wpisu na klawiaturze ekranowej



Kasowanie punktu pomiarowego, obiektu lub klienta



Tryb pomiaru



Tryb ustawień pomiaru



Zapis do pamięci



Pomoc



Wyjście z opcji



Szukanie obiektu lub punktu pomiarowego



Wystąpiło ograniczenie prądu pomiarowego do wartości niższej niż ta, która zapewnia maksymalną dokładność



Zamienione przewody pomiarowe



Wysoki poziom szumów (zakłóceń), pomiar możliwy z dodatkową niepewnością



Wysoki poziom szumów (zakłóceń), pomiar możliwy bez określenia niepewności



**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)**