

Pomiar rezystancji

Podłącz miernik do badanego obiektu.

Pomiar rozpocznie się automatycznie.

Wynik główny

Więcej informacji w instrukcji obsługi oraz na stronie www.sonel.pl

Pomiar R prądem ±200 mA

Podłącz miernik do badanego obiektu.

Pomiar rozpocznie się automatycznie.

Wprowadź nastawy

- limit do oceny wyniku pomiaru

Wynik główny

Ocena pomiaru

Wyniki dodatkowe

Aby rozpocząć nowy pomiar, naciśnij **START**.

Zapis pomiaru do pamięci

Wykonaj pomiar i wybierz ikonę zapisu.

Przejdź do lokalizacji, w której chcesz zapisać wynik pomiaru.

Ikona zapisz wynik pomiaru.

Ikona zapisz wynik pomiaru.

Sonel MPI-540 / MPI-540-PV

Wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznej

- Gniazdo ładowarki 12 V
- Gniazdo USB (komunikacja z PC)
- Gniazdo USB (pendrive)
- Gniazdo karty microSD
- Gniazda cęgów I1, I2, I3 - rejestrator
- R_e - pomiar uziemień
- Gniazda pomiarowe
- Gniazdo N rejestratora
- Gniazdo ES do pomiaru rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu
- Włączanie i wyłączanie miernika
- Ucha do zapięcia szelek
- Elektroda dotykowa
- Sygnalizacja pomiaru i stanu baterii
- Uruchamianie procedury pomiarowej

- #### Ikony funkcyjne
- Wstecz
 - Zapisz
 - Pokaż ostatni pomiar
 - Do menu głównego
 - Wybierz pozycję
 - Pokaż dodatkowe ikony
 - Dodaj pozycję
 - Edytuj pozycję
 - Wyszukaj
 - Usuń pozycję
 - Zamknij menu

Ekran dotykowy

MPI-540 · MPI-540-PV Pomiary instalacji elektrycznych	MPI-540-PV Pomiary instalacji fotowoltaicznych	MPI-540 · MPI-540-PV Rejestrator parametrów sieci
Z _{L-N} Impedancja pętli L-N	R _{ISO} Rezystancja izolacji	Tryb LIVE
Z _{L-PE} Impedancja pętli L-PE	R _{CONT} Pomiar rezystancji prądem ±200 mA	Oscylogramy
Z _{L-PE(RCD)} Impedancja pętli L-PE z zab. RCD	R _e Rezystancja uziemienia	Wykres czasowy
R _{ISO} Rezystancja izolacji	U _{OC} Napięcie otwartego obwodu	Odczyty bieżące
RCD I _A Prąd zadziałania RCD	I _{SC} Prąd zwarcia	Wykresy wskazowe
RCD t _A Czas zadziałania RCD	η, P, I Test panelu inwertera	Harmoniczne
RCD AUTO Pomiary automatyczne RCD		Analiza rejestracji
R _x Pomiar rezystancji		Wykres czasowy
R _{CONT} Pomiar rezystancji prądem ±200 mA		Harmoniczne przebiegu
1-2-3 Kolejność faz		Kalkulator kosztów energii
U-V-W Wirowanie silnika		Kalkulator strat
R _e Rezystancja uziemienia		
Ωm Rezystywność gruntu		
ΔU Spadek napięcia		
Lux Natężenie oświetlenia		

Pomiary automatyczne

Wykonywanie pomiarów

Podłącz miernik do badanego obwodu.

Wybierz z listy odpowiedni folder i sekwencję pomiarów.

W każdym z pól nastaw wprowadź rodzaj akcesorium pomiarowego, parametry instalacji i inne wymagane dane.

Przyciskiem **START** rozpocznij pomiary. Postępuj zgodnie z poleceniami wyświetlanymi na ekranie.

Na koniec wyświetli się ekran z podsumowaniem pomiarów.

Tworzenie procedur pomiarowych

Wybierz +, by przejść do kreatora sekwencji pomiarowych.

Wybierz +, by dodać żądany pomiar do procedury.

Spośród dostępnych elementów wybierz ten, który ma wejść w skład procedury. Oprócz standardowych pomiarów dostępny jest również:

- komunikat tekstowy,
- test wizualny.

Po każdym wyborze rozwinie się menu z parametrami kroku.

Zmiana kolejności kroków odbywa się ikonami Usunięcie kroku – ikoną X.

Zapisz procedurę ikoną zapisu. Wyświetli się okno z żądaniem wprowadzenia nazwy procedury.

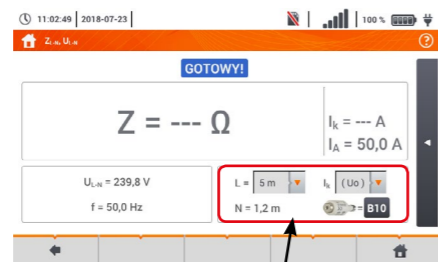
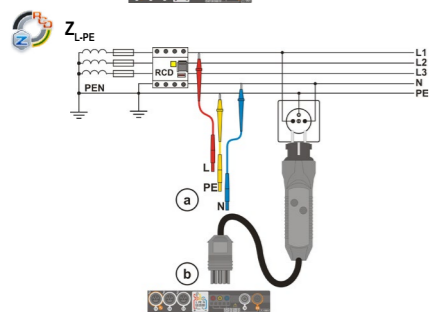
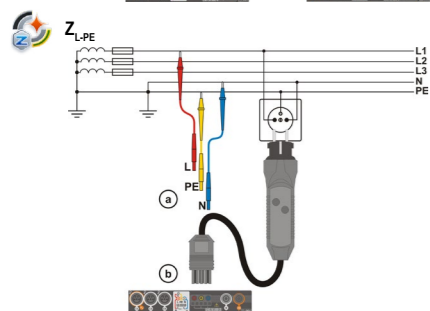
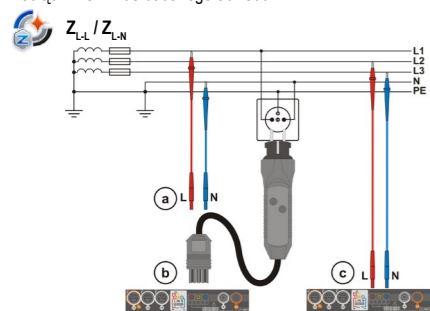
Procedura będzie dostępna z menu głównego autoprotocedu. Aby ją usunąć, zaznacz ją i wybierz ikonę X.

Pierwsze kroki

- 1 Włącz miernik**
- 2 Zmierz**
- 3 Zapisz do pamięci**

Impedancja pętli zwarcia

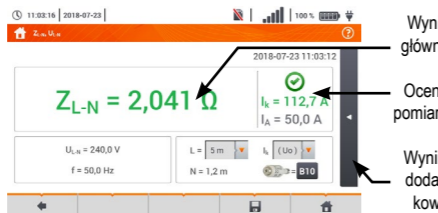
Podłącz miernik do badanego obwodu.



Wprowadź nastawy

- długość przewodów pomiarowych L
- podstawę wyliczania prądu I_k
- rodzaj i wartość zabezpieczenia obwodu

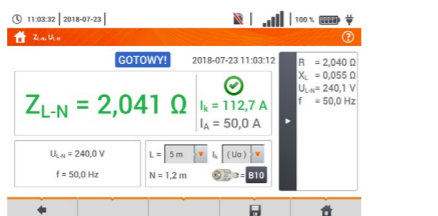
Przyciskiem **START** rozpocznij pomiar.



Wynik główny

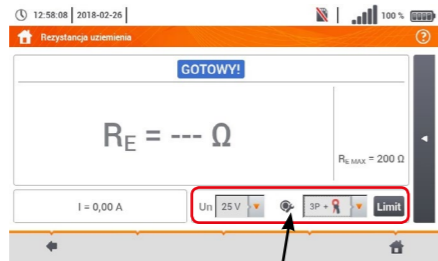
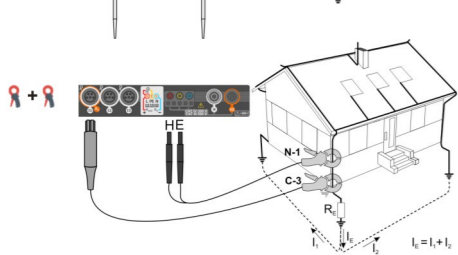
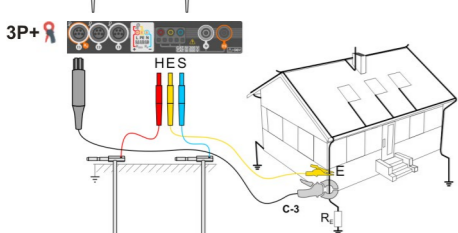
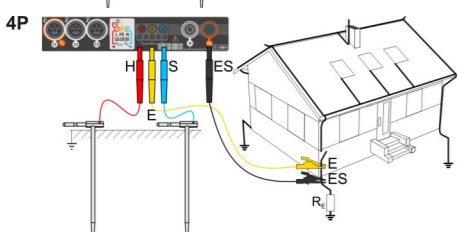
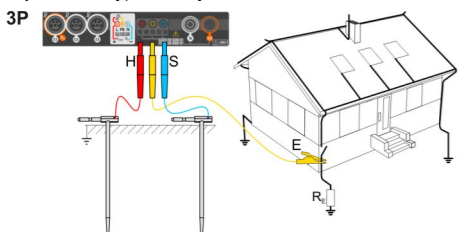
Ocena pomiaru

Wyniki dodatkowe



Rezystancja uziemienia

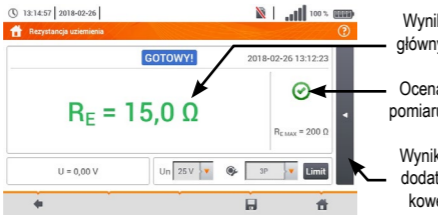
Wybierz metodę pomiarową.



Wprowadź nastawy

- napięcie pomiarowe
- metoda pomiarowa
- limit rezystancji do oceny wyniku

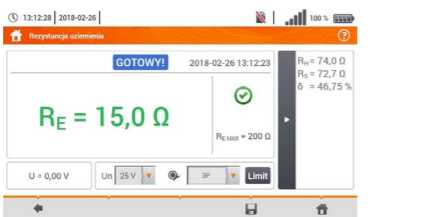
Przyciskiem **START** rozpocznij pomiar.



Wynik główny

Ocena pomiaru

Wyniki dodatkowe

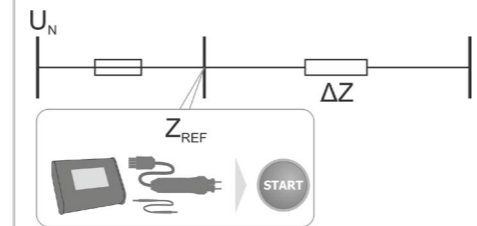


Spadek napięcia



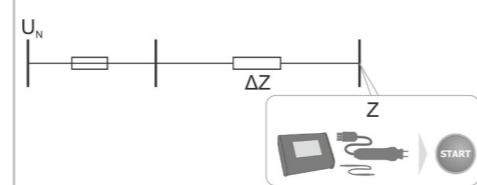
Ustawieniem **Zref = ---** wyzeruj poprzedni pomiar, jeśli nie zostało to zrobione wcześniej.

- Wprowadź limit spadku napięcia ΔU_{MAX} .
- Wprowadź typ zabezpieczenia zabezpieczającego badany obwód.



Podłącz miernik do punktu referencyjnego badanej sieci jak przy pomiarze Z_{L-N} .

- Naciśnij **START**.

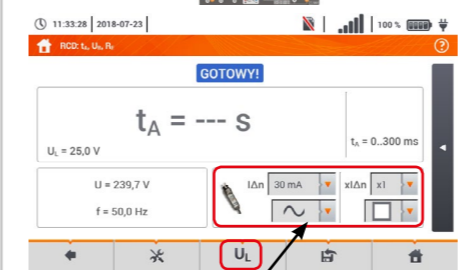
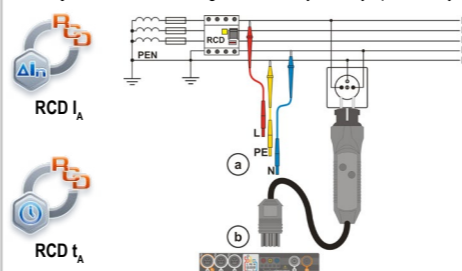


Zmień ustawienie z **Zref** na **Z**.

- Podłącz miernik do punktu docelowego jak przy pomiarze Z_{L-N} .
- Naciśnij **START**.

Pomiar wyłączników RCD

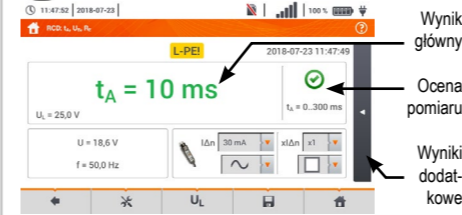
Podłącz miernik do badanego obwodu i wybierz tryb pomiarowy.



Wprowadź nastawy

- znamionowy prąd różnicowy RCD I_n
- krotność prądu I_n
- kształt prądu pomiarowego
- rodzaj badanego RCD
- napięcie pomiarowe U_L

Przyciskiem **START** rozpocznij pomiar.



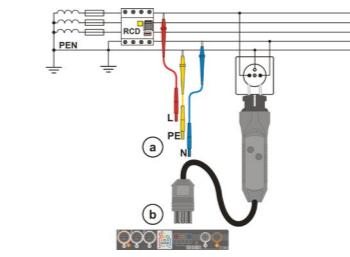
Wynik główny

Ocena pomiaru

Wyniki dodatkowe

Pomiary automatyczne RCD

Podłącz miernik do badanego obwodu.



Wprowadź nastawy - tryb pomiarowy (pełny / standardowy) oraz:

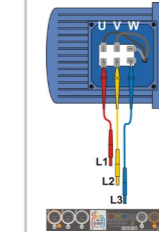
- znamionowy prąd różnicowy RCD I_n
- krotność prądu I_n
- typ RCD / kształt prądu pomiarowego
- rodzaj badanego RCD
- napięcie pomiarowe U_L

Przyciskiem **START** rozpocznij pomiar. Badany wyłącznik RCD należy zaciągać po każdym wyzwoleniu, dopóki pomiary się nie zakończą.



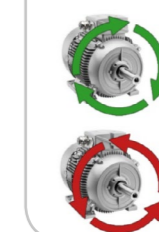
Ostatecznie wyświetlią się parametry zmierzone. Listę wyników można przewijać na ekranie.

Kierunek wirowania silnika



Podłącz miernik do badanego silnika.

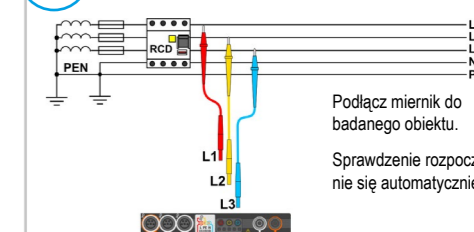
Energicznie zakręć wałem silnika w prawo.



Wirowanie strzałek na ekranie **w prawo** oznacza, że silnik podłączony do sieci trójfazowej będzie kręcił wałem **w prawo**.

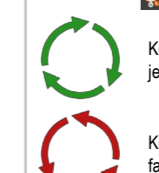
Wirowanie strzałek na ekranie **w lewo** oznacza, że silnik podłączony do sieci trójfazowej będzie kręcił wałem **w lewo**.

Kolejność faz



Podłącz miernik do badanego obiektu.

Sprawdzenie rozpocznie się automatycznie.

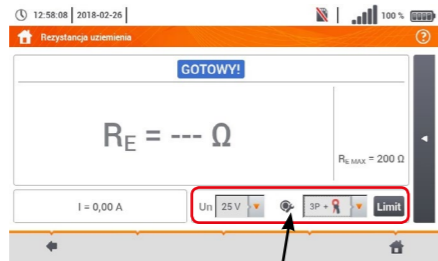
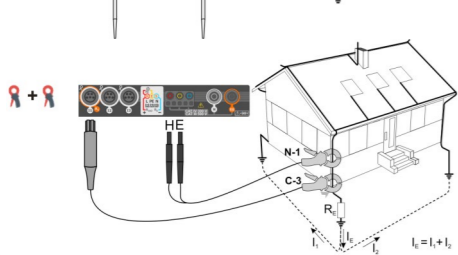
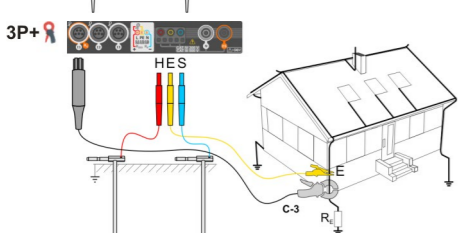
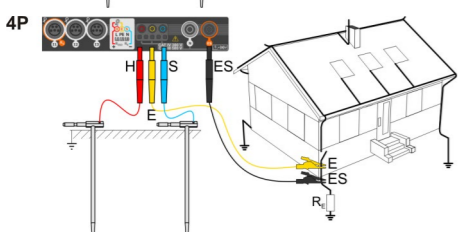
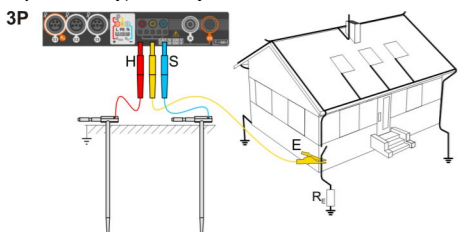


Kolejność faz **prawidłowa**, tzn. następstwo faz jest **zgodne** z ruchem wskazówek zegara.

Kolejność faz **nieprawidłowa**, tzn. następstwo faz jest **przeciwne** do ruchu wskazówek zegara.

Rezystancja uziemienia

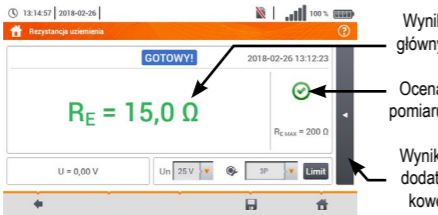
Wybierz metodę pomiarową.



Wprowadź nastawy

- napięcie pomiarowe
- metoda pomiarowa
- limit rezystancji do oceny wyniku

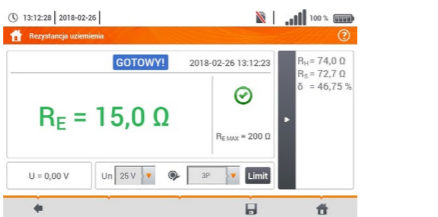
Przyciskiem **START** rozpocznij pomiar.



Wynik główny

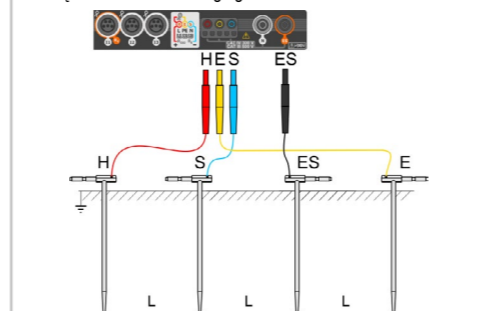
Ocena pomiaru

Wyniki dodatkowe



Rezystywność gruntu

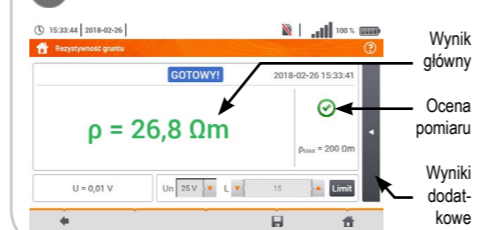
Podłącz miernik do badanego gruntu.



Wprowadź nastawy

- napięcie pomiarowe
- odległość L między elektrodami
- limit rezystywności do oceny wyniku

Przyciskiem **START** rozpocznij pomiar.



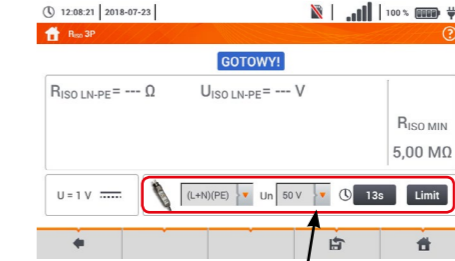
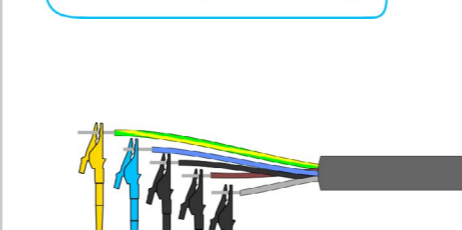
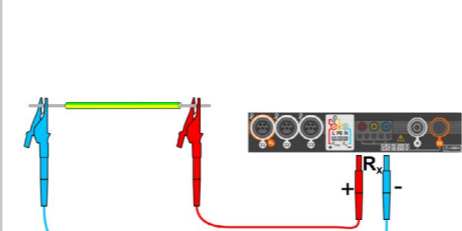
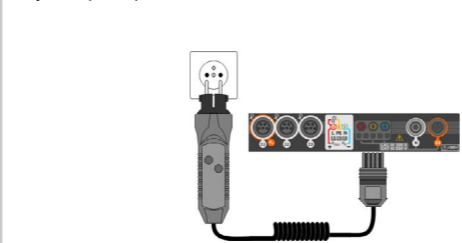
Wynik główny

Ocena pomiaru

Wyniki dodatkowe

Rezystancja izolacji

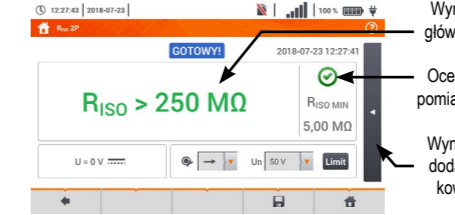
Wybierz sposób pomiaru.



Wprowadź nastawy

- sposób pomiaru
- napięcie pomiarowe
- czas trwania pomiaru
- limit rezystancji do oceny wyniku

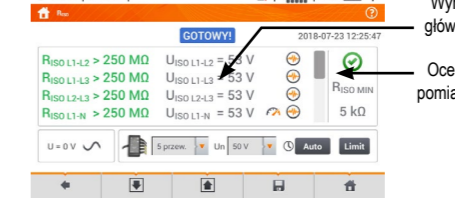
Przyciskiem **START** rozpocznij pomiar.



Wynik główny

Ocena pomiaru

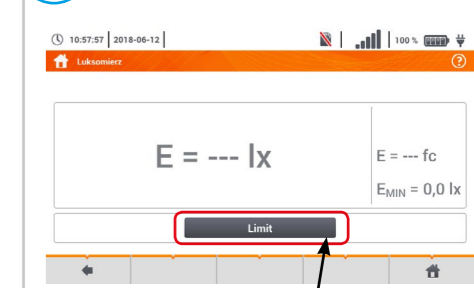
Wyniki dodatkowe



Wynik główny

Ocena pomiaru

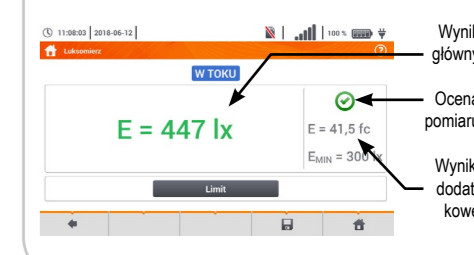
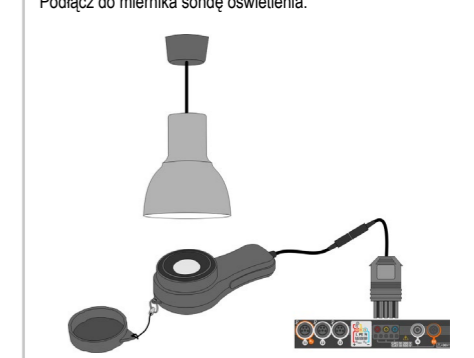
Natężenie oświetlenia



Wprowadź nastawy

- limit natężenia do oceny wyniku

Podłącz do miernika sondę oświetlenia.



Wynik główny

Ocena pomiaru

Wyniki dodatkowe

Rezystancja uziemienia (PV)

Wybierz metodę pomiarową.

3P

4P

3P+

Wprowadź nastawy

- napięcie pomiarowe
- metoda pomiarowa
- limit rezystancji do oceny wyniku

Przyciskiem **START** rozpocznij pomiar.

Wynik główny

Ocena pomiaru

Wyniki dodatkowe

Zerowanie cęgów C-PV

Przed pomiarem I_{SC} oraz badaniem inwertera należy wyzerować cęgi C-PV. W tym celu trzeba je podłączyć do miernika. Pokrętko **DC ZERO** na obudowie cęgów ustawić w ten sposób, by odczyty prądu i napięcia w mierniku były jak najbliższe zeru. Dopiero wówczas można podłączyć cęgi do badanego obiektu.

Napięcie otwartego obwodu U_{OC}

Wyłącz inwerter lub odłącz od niego badany obiekt. Do łańcucha modułów PV za pośrednictwem przystawki PVM-1 i adapterów złącz MC4 podłącz miernik.

Wprowadź nastawy

- T_A – temperatura otoczenia, jeśli źródło pomiaru temperatury = powietrze
- T_C – temperatura modułu, jeśli źródło pomiaru temperatury = moduł
- G – irradancja
- **Limit** – ustawienie wartości $\Delta U_{OC\ MAX}$
- **M** – moduł fotowoltaiczny wybierany z bazy miernika

Przyciskiem **START** rozpocznij pomiar.

Rezystancja izolacji (PV)

Pomiaru dokonuje się analogicznie jak w zwykłym badaniu rezystancji izolacji.

Należy zmierzyć rezystancję izolacji między biegunem dodatnim (DC+) a uziemieniem oraz między biegunem ujemnym (DC-) a uziemieniem. W tym celu:

- połączyć uziemienie z gniazdem R_{ISO+} miernika, linię DC+ z gniazdem R_{ISO-} , w przyrządzie wybrać metodę R_{ISO+} i uruchomić pomiar,
- połączyć linię DC- z gniazdem R_{ISO+} , w przyrządzie wybrać metodę R_{ISO-} i uruchomić pomiar.

Przyciskiem **START** rozpocznij pomiar.

Prąd zwarcia I_{SC}

Wyzeruj cęgi pomiarowe.

Wyłącz inwerter lub odłącz od niego badany obiekt. Do łańcucha modułów PV za pośrednictwem przystawki PVM-1 i adapterów złącz MC4 podłącz miernik.

Wprowadź nastawy

- T_A – temperatura otoczenia, jeśli źródło pomiaru temperatury = powietrze
- T_C – temperatura modułu, jeśli źródło pomiaru temperatury = moduł
- G – irradancja
- **Limit** – ustawienie wartości $\Delta I_{SC\ MAX}$
- **M** – moduł fotowoltaiczny wybierany z bazy miernika

W razie potrzeby ponownie wyzeruj cęgi. Przyciskiem **START** rozpocznij pomiar.

Ciągłość połączeń (PV)

Podłącz miernik do badanego obiektu.

Wprowadź nastawy

- limit do oceny wyniku pomiaru

Pomiar rozpocznie się automatycznie.

Wybierz **Limit**, aby ustawić kryterium maksymalnej różnicy między sprawnościami inwertera: zmierzoną oraz deklarowaną przez producenta.

Wynik główny

Ocena pomiaru

Wyniki dodatkowe

Aby rozpocząć nowy pomiar, naciśnij **START**.

Sprawność inwertera, prądy pracy i moce po stronie DC i AC - η , P, I (PV)

1 Zainicjuj pomiar

Wyzeruj cęgi pomiarowe.

Podłącz miernik do badanego obiektu.

W przypadku inwertera 3-fazowego pomiar realizowany przy założeniu symetrii prądów i napięć wyjściowych po stronie AC.

2 Skonfiguruj pomiar

Na wyświetlonym ekranie konfiguracyjnym należy ustawić parametry badanego inwertera:

- **Układ sieci** – do wyboru są dwa typy:
 - » **Jednofazowy, DC + 1-P**
Ten typ układu należy wybrać w przypadku inwerterów z jednofazowym wyjściem AC.
 - » **Trójfazowy, DC + 4-P**
Możliwy jest jedynie pomiar sprawności inwerterów trójfazowych 4-przewodowych (układ gwiazdy z przewodem neutralnym).
- **Sprawność producenta** – deklarowana przez producenta inwertera sprawność. Ta wartość posłuży do porównania zmierzonej sprawności z deklarowaną.
- **Typ cęgów DC** – wybór cęgów do pomiarów prądów strony DC inwertera.
- **Typ cęgów AC** – wybór cęgów do pomiarów prądów strony AC inwertera.
- **Częstotliwość AC** – nominalna częstotliwość wyjścia AC inwertera.

Po zatwierdzeniu wymaganych parametrów ikoną można od razu przejść do właściwych pomiarów.

3 Przejdź do odczytów bieżących

	η_m [%]	η_d [%]	U [V]	I_{DC} [A]	I_{AC} [A]	f [Hz]	I [A]
AC/DC	5,716	44,22	—	—	—	—	—
DC	—	—	3,272	—	18,17	—	1,516
L1	—	—	0,097	—	0,691	0,000	0,999
L2	—	—	—	—	—	—	—
L3	—	—	—	—	—	—	—
N	—	—	—	—	—	—	—
L1-2	—	—	—	—	—	—	—
L2-3	—	—	—	—	—	—	—
L1-3	—	—	—	—	—	—	—

Ikona można wybrać dane prezentowane na ekranie:

- prądy na wejściu (I_{DC}) i wyjściu (I_{AC}),
- moce na wejściu (P_{DC}) i wyjściu (P_{AC}),
- sprawność inwertera (η_m) i różnicę między sprawnościami inwertera: zmierzoną oraz deklarowaną przez producenta (η_d).

Wybierz **Limit**, aby ustawić kryterium maksymalnej różnicy między sprawnościami inwertera: zmierzoną oraz deklarowaną przez producenta.

W razie potrzeby ponownie wyzeruj cęgi pomiarowe.

4 Przechwyć i zapisz wyniki

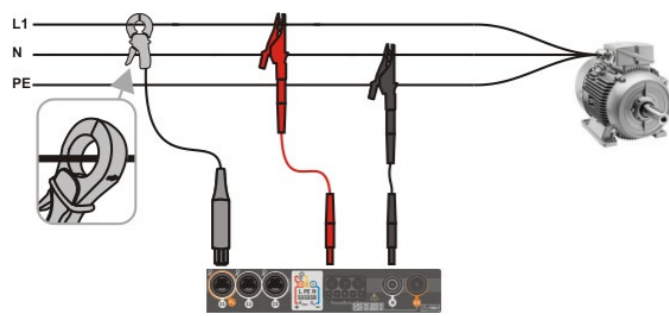
Naciśnij **START**. Odczyty bieżące zostaną przechwycone i wyświetlone na ekranie głównym.

Wybierz , by przejść do konfiguracji pomiaru.

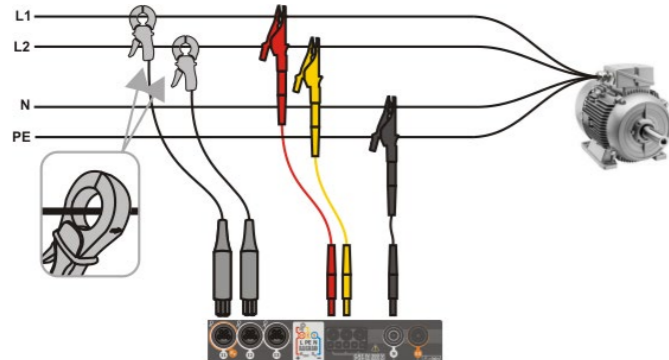
Ikona zapisz wynik pomiaru.

1 Podłącz miernik

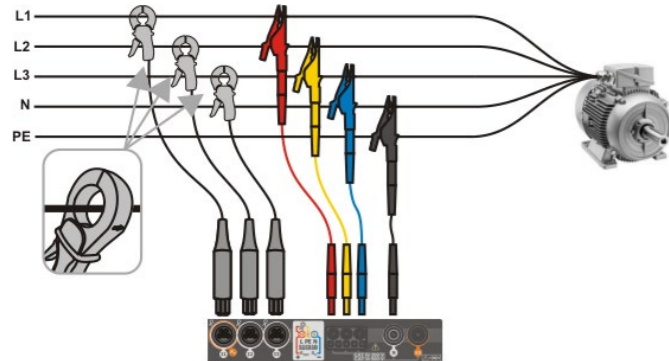
Układ jednofazowy



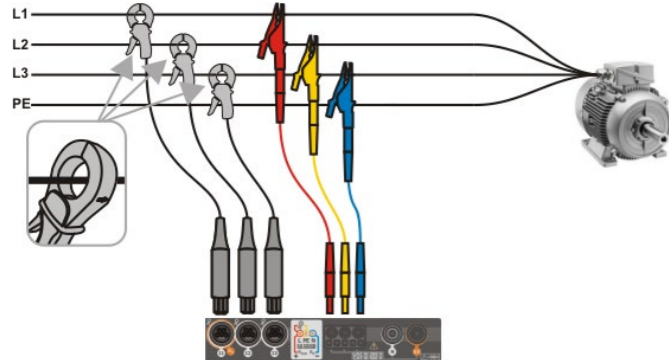
Układ dwufazowy



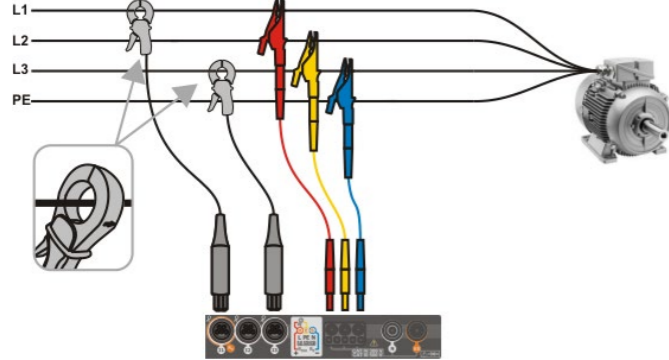
Układ trójfazowy 4-P



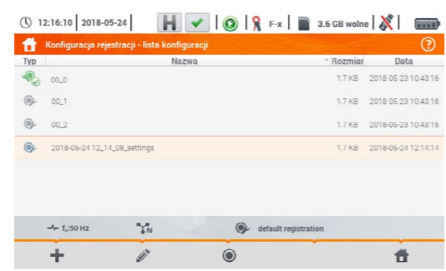
Układ trójfazowy 3-P



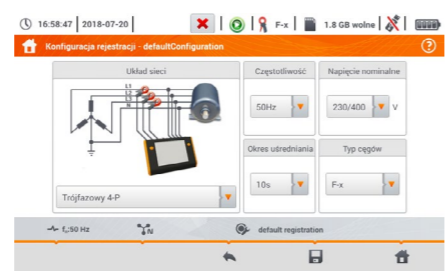
Układ trójfazowy 3-P Aron



2 Skonfiguruj rejestrację



Wejść w menu Konfiguracja rejestracji.
Ikona + utwórz nową konfigurację.



Wprowadź nastawy
• układ sieci
• częstotliwość sieci
• okresy uśredniania
• napięcie nominalne sieci
• typ cęgów podłączonych do miernika

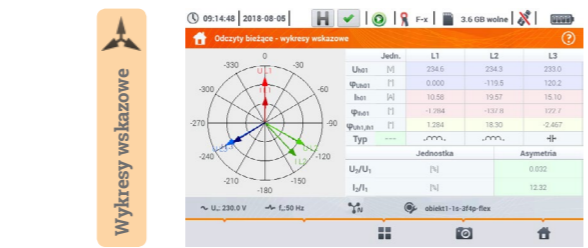
Ikona zapisz konfigurację rejestracji.

START Aby rozpocząć/zatrzymać rejestrację, naciśnij START.

3 Przejdź do odczytów bieżących



	U	U _{br}	I _{br}	U _{br}	I _{br}	I _{br}	I _{br}	I _{br}	I _{br}
L1	239.0	239.5	14.14	50.00	30.98	30.40	2.642	2	
L2	238.7	238.7	14.14	50.00	30.98	30.40	2.642	4	
L3	233.0	233.0	2.078	---	16.30	15.23	6.154	5	
N	0.390	0.309	-48.74	---	13.84	11.45	10.43	1	
L1-2	405.2	---	---	---	---	---	---	---	
L2-3	405.2	---	---	---	---	---	---	---	
L3-1	405.3	---	---	---	---	---	---	---	
Z	---	---	---	---	---	---	---	---	



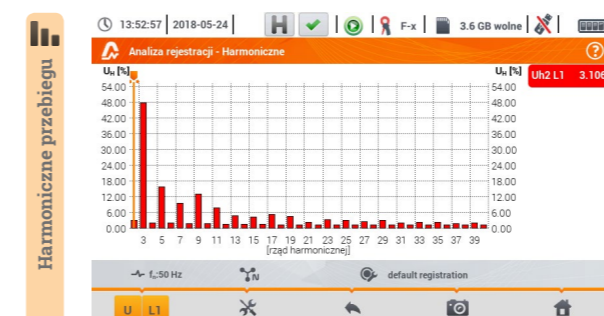
Wybierz żądaną rejestrację. Ikona przejdź do podsumowania.

Typ	Nazwa	Rozmiar	Data
	defaultConfiguration	4.7 KB	2018-04-25 13:02:56
	defaultConfiguration	5.4 KB	2018-04-25 13:01:52

Ekran prezentuje wartości średniego napięcia i prądu. Wybierz jedną z form prezentacji rejestracji.

Start:	2018-04-25 13:02:50	U _{br} MIN	U _{br}	U _{br} MAX
Stop:	2018-04-25 13:02:56	L1: 725.2mV (0.32%Un)	731.1mV (0.32%Un)	739.2mV (0.32%Un)
Czas trwania: Od 0g 0m 6s		L2: 1.768V (0.77%Un)	2.823V (1.23%Un)	5.228V (2.27%Un)
		L3: 548.7mV (0.24%Un)	565.1mV (0.25%Un)	586.5mV (0.26%Un)
		N: --- (---%Un)	---	---
		I _{br} MIN	I _{br}	I _{br} MAX
		L1: 131.5mA	306.4mA	627.1mA
		L2: 257.9mA	291.5mA	338.3mA
		L3: 244.3mA	398.4mA	722.6mA
		N: ---	---	---

Wybierz parametry do prezentacji. Ikona wygeneruj wykres czasowy.



Kalkulator kosztów energii

Wprowadź nastawy
• waluta
• nazwy i stawki taryf
• czas obowiązywania poszczególnych taryf

Wartość	Opis
288.3	Zużyta energia
90.32	Koszt w taryfie 1
91.25	Koszt w taryfie 2

Kalkulator strat

Ikona przejdź do konfiguracji kalkulatora.

Wprowadź nastawy
• ilość i przekrój żył przewodów fazowych L i neutralnych N
• długość rozpatrywanej linii w metrach
• materiał linii
• koszt 1 kWh energii czynnej
• koszt 1 kWh energii biernej przy współczynniku mocy PF ≥ 0,8
• koszt 1 kWh energii biernej przy współczynniku mocy PF < 0,8
• walutę

Symbol	Wartość	W	C _{opt}	W	C _{dis}	W	C _{imb}	W	C _{rea}	W	C _{ref}	W	C _{tot}
P _{opt}	< 0.001												
P _{dis}	< 0.001												
P _{imb}	< 0.001												
P _{rea}	< 0.001												
P _{ref}	< 0.001												
P _{tot}	< 0.001												

C_{opt} koszt strat mocy na rezystancji przewodów
C_{dis} koszt strat spowodowanych wyższymi harmonicznymi
C_{imb} koszt strat od asymetrii sieci
C_{rea} koszt strat od mocy biernej
C_{ref} koszt związany z niskim współczynnikiem mocy
C_{tot} koszt strat całkowitych