

CA 6161 CA 6163



Tester maszyn i tablic

Zakupili Państwo **tester maszyn i tablic CA 6161 lub CA 6163**, dziękujemy za okazane nam zaufanie.

Aby zapewnić jak najskuteczniejsze wykorzystanie urządzenia:

- prosimy uważnie **przeczytać** instrukcję obsługi,
- **przestrzegać** zaleceń dotyczących obsługi.



UWAGA, NIEBEZPIECZEŃSTWO! Użytkownik musi skorzystać z niniejszej instrukcji za każdym razem, gdy napotka ten symbol niebezpieczeństwa.



UWAGA, ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Napięcie w częściach oznaczonych tym symbolem może być niebezpieczne.



Urządzenie zabezpieczono podwójną izolacją.



Amperomierz cęgowy.



Gniazdo USB.



Informacja lub przydatna rada.



Firma Chauvin Arnoux zaprojektowała ten przyrząd zgodnie z globalną zasadą Ekoprojektowania. Analiza cyklu eksploatacji pozwala kontrolować i optymalizować oddziaływanie tego produktu na środowisko. Produkt spełnia w szerszym zakresie wymogi recyklingu i waloryzacji niż narzucają to przepisy.



Produkt ma deklarację przydatności do recyklingu na podstawie analizy cyklu eksploatacji zgodnej z normą ISO14040.



Oznakowanie CE oznacza zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową 2014/35/UE, z dyrektywą EMC 2014/30/UE, z dyrektywą radiową 2014/53/UE oraz dyrektywą w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji RoHS 2011/65 / UE i 2015/863 / UE.



Znak UKCA potwierdza zgodność produktu z wymaganiami obowiązującymi w Wielkiej Brytanii w zakresie niskich napięć, kompatybilności elektromagnetycznej i ograniczenia substancji niebezpiecznych.



Symbol przekreślonego kosza na śmieci oznacza w Unii Europejskiej, że produkt podlega zbiórce selektywnej zgodnie z dyrektywą WEEE 2012/19/WE: tego urządzenia nie wolno wyrzucać razem z odpadami gospodarczymi.

Definicja kategorii pomiarowej

- Kategoria pomiarowa IV odpowiada pomiarom wykonywanym na źródle instalacji niskonapięciowej.
Przykład: doprowadzenie energii, liczniki i urządzenia zabezpieczające.
- Kategoria pomiarowa III odpowiada pomiarom wykonywanym na instalacji w budynkach.
Przykład: tablica rozdzielcza, wyłączniki, stacjonarne maszyny lub urządzenia przemysłowe.
- Kategoria pomiarowa II odpowiada pomiarom wykonywanym na obwodach bezpośrednio podłączonych do instalacji niskiego napięcia.
Przykład: zasilanie urządzeń AGD i narzędzi ręcznych.

ŚRODKI OSTROŻNOŚCI

Urządzenie jest zgodne z normami bezpieczeństwa IEC/EN 61010-2-034 lub BS EN 61010-2-034.

Nieprzestrzeganie zaleceń bezpieczeństwa może prowadzić do ryzyka porażenia prądem, pożaru, wybuchu, zniszczenia urządzenia i instalacji.

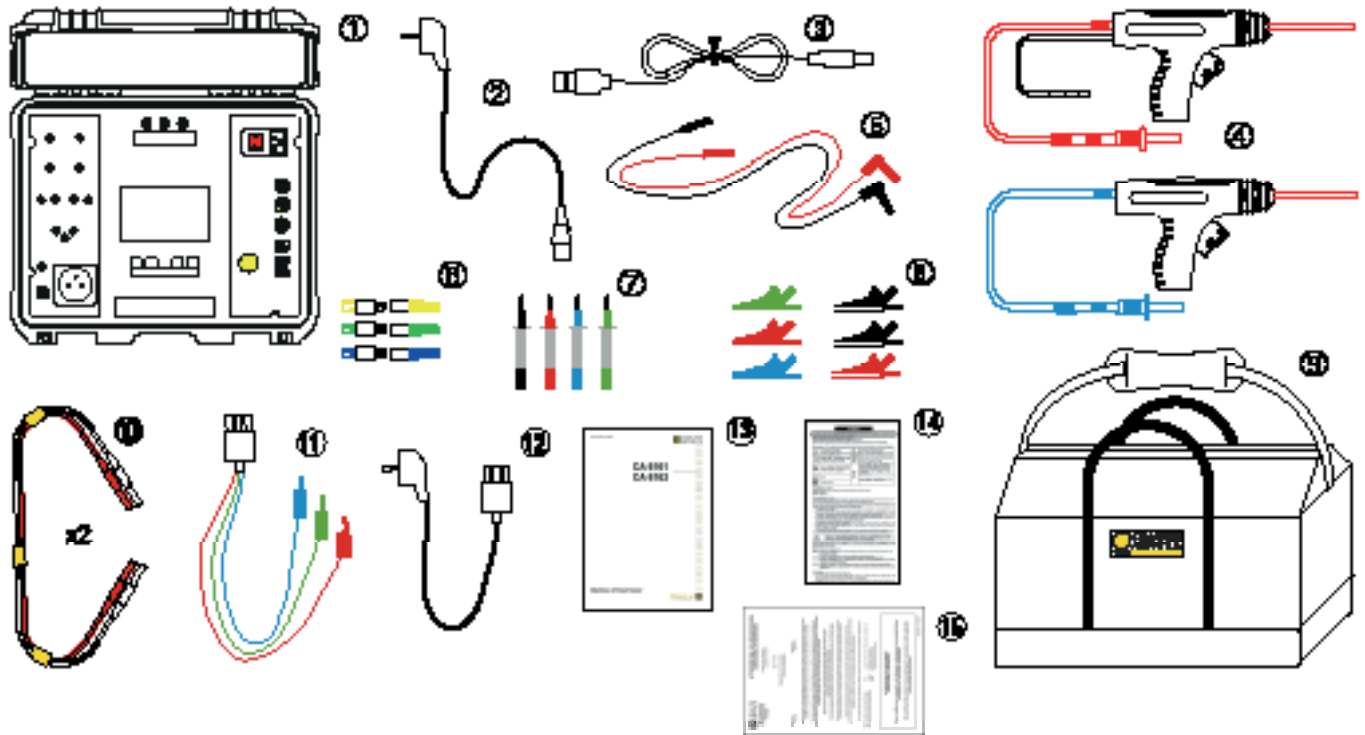
- Operator i/lub jego przełożony musi uważnie przeczytać i prawidłowo zrozumieć zalecenia dotyczące obsługi. Dobra znajomość i pełna świadomość ryzyka związanego z energią elektryczną jest niezbędna przy każdym użyciu tego przyrządu.
- W przypadku użycia przyrządu niezgodnie z jego przeznaczeniem, istnieje ryzyko, że ochrona jaką zapewnia nie będzie całkowita, co może w konsekwencji prowadzić do powstania niebezpiecznej sytuacji.
- Nie należy używać urządzenia w sieciach o napięciu lub kategorii wyższych niż wymienione.
- Nie używać urządzenia, jeżeli ma ślady uszkodzenia, nie jest kompletne lub nieprawidłowo zamknięte.
- Przed każdym użyciem, należy sprawdzić stan izolacji przewodów, obudowy i akcesoriów. Każdy element, którego izolacja jest uszkodzona (nawet częściowo) należy oznakować i wycofać z eksploatacji.
- Przed użyciem urządzenia, należy sprawdzić, czy jest zupełnie suche. Jeżeli jest wilgotne, należy je obowiązkowo całkowicie wysuszyć przed podłączeniem lub uruchomieniem.
- Nie należy umieszczać rąk w pobliżu styków urządzenia.
- Należy używać wyłącznie dostarczonych przewodów i akcesoriów. Użytkowanie przewodów (lub akcesoriów) przeznaczonych dla niższego napięcia lub o mniejszej kategorii, obniża napięcie lub kategorię zespołu urządzenie + przewody (lub akcesoria) do napięcia lub kategorii przewodów (lub akcesoriów).
- W czasie używania przewodów, końcówek pomiarowych, zacisków krokodylkowych nie należy przesuwac palców poza osłonę zabezpieczającą.
- Nie należy wykonywać pomiarów ciągłości, izolacji i testów dielektrycznych na instalacjach pod napięciem.
- Należy za każdym razem używać indywidualnych środków bezpieczeństwa.
- Każda procedura naprawy lub kontroli metrologicznej musi być wykonywana przez kompetentny i upoważniony personel.

SPIS TREŚCI

1. PIERWSZE URUCHOMIENIE	5	8. DANE TECHNICZNE	96
1.1. Zakres dostawy modelu CA 6161	5	8.1. Ogólne warunki referencyjne	96
1.2. Zakres dostawy modelu CA 6163	6	8.2. Dane techniczne elektryczne	96
1.3. Akcesoria	7	8.3. Zmiany w zakresie użytkowania	107
1.4. Części zamienne	7	8.4. Zasilanie	111
1.5. Wybór języka	8	8.5. Warunki otoczenia	111
2. PREZENTACJA URZĄDZEŃ	9	8.6. Komunikacja	112
2.1. CA 6161	9	8.7. Charakterystyka mechaniczna	112
2.2. Otwieranie pokrywy	9	8.8. Zgodność z normami międzynarodowymi	112
2.3. CA 6163	10	8.9. Zgodność elektromagnetyczna (EMC)	112
2.4. Przyciski	10	8.10. Emisja radiowa	112
2.5. Funkcje urządzeń	11	8.11. Kod GPL	112
2.6. Wyświetlacz	11	9. OBSŁUGA TECHNICZNA	113
2.7. Złącza	12	9.1. Czyszczenie	113
2.8. Styki	12	9.2. Wymiana bezpieczników	113
3. KONFIGURACJA	13	9.3. Wymiana gniazda pomiarowego (TEST SOCKET)	114
3.1. Informacje ogólne	13	9.4. Przechowywanie urządzenia	115
3.2. Włączanie	13	9.5. Reset urządzenia	115
3.3. Kalibracja ekranu	14	9.6. Aktualizacja oprogramowania	115
3.4. Profil użytkownika	14	9.7. Regulacja urządzenia	117
3.5. Konfiguracja urządzenia	16	9.8. Sprawdzanie pamięci	119
4. OBSŁUGA	18	10. GWARANCJA	120
4.1. Przyciski	18	11. ZAŁĄCZNIK	121
4.2. Kontrola wzrokowa	18	11.1. Definicja symboli	121
4.3. Sygnał dźwiękowy	19	11.2. Schematy uziemienia	124
4.4. Temperatura urządzenia	19	11.3. Tabela bezpieczników	125
4.5. Podłączenie	19		
4.6. Przycisk Start/Stop	20		
4.7. Czas trwania pomiaru	20		
4.8. Pomiar ciągłości	21		
4.9. Pomiar rezystancji izolacji	28		
4.10. Test dielektryczny	32		
4.11. Test wyłącznika różnicowego (RCD)	41		
4.12. Pomiar impedancji pętli (Zs)	49		
4.13. Pomiar impedancji linii (Zs)	54		
4.14. Pomiar mocy	58		
4.15. Pomiar mocy i prądu upływowego (CA 6163)	63		
4.16. Pomiar prądu upływowego	67		
4.17. Pomiar prądu kontaktowego (CA 6163)	73		
4.18. Kolejność faz	78		
4.19. Czas rozładowania	81		
4.20. Skrypt automatyczny	85		
5. UŻYWANIE AKCESORIÓW	87		
5.1. Drukarka	87		
5.2. Czytnik kodów paskowych	87		
5.3. Odbiornik RFID	87		
5.4. Okablowanie gniazd rozszerzeń	88		
5.5. Lampa sygnalizacyjna	89		
5.6. Pedał	89		
5.7. Kontroler drzwi	89		
6. FUNKCJA PAMIĘCI	90		
6.1. Organizacja pamięci	90		
6.2. Zapis pomiaru	91		
6.3. Odczyt zapisów	93		
6.4. Zarządzanie pamięcią	94		
6.5. Błędy	94		
7. OPROGRAMOWANIE MTT	95		
7.1. Pobieranie MTT	95		
7.2. Instalacja MTT	95		
7.3. Obsługa MTT	95		

1. PIERWSZE URUCHOMIENIE

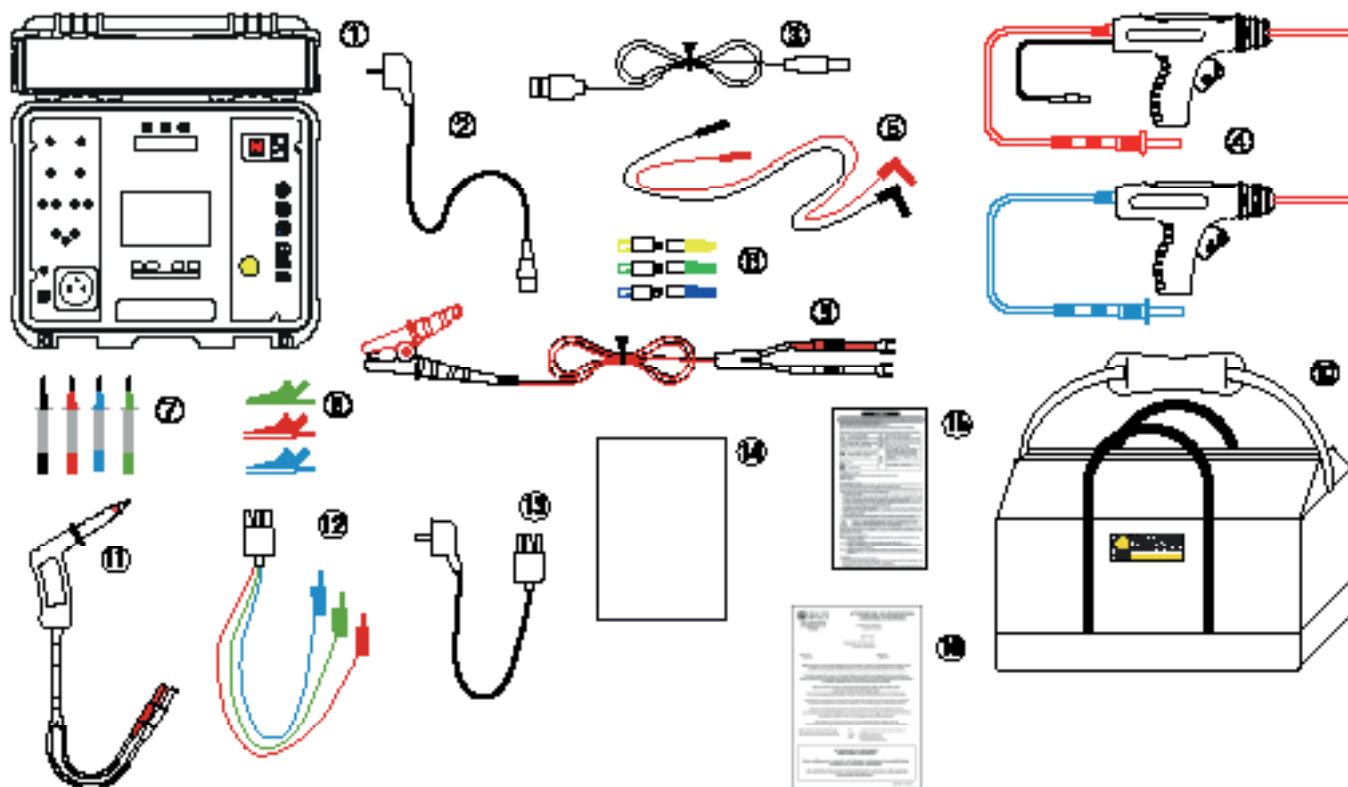
1.1. ZAKRES DOSTAWY MODELU CA 6161



Rysunek 1

- ① Urządzenie CA 6161
- ② Przewód sieciowy C19 - Schuko, o długości 2,5 m.
- ③ Przewód USB A/B.
- ④ Dwa pistolety wysokonapięciowe (czerwony i niebieski) z kablem 3 m.
- ⑤ Dwa przewody bezpieczne kątowe-proste (czerwony i czarny), o długości 3 m.
- ⑥ Trzy złącza przedłużeń (zielone, żółte, niebieskie)
- ⑦ Cztery końcówki pomiarowe (czarna, czerwona, zielona i niebieska).
- ⑧ Sześć zacisków krokodylkowych (2 czerwone, 2 czarne, 1 zielony i 1 niebieski).
- ⑨ Torba do przenoszenia.
- ⑩ Dwa podwójne przewody do pomiaru ciągłości o długości 3 m.
- ⑪ Przewód potrójny – 3 przewody bezpieczne, o długości 2,5 m.
- ⑫ Przewód potrójny – Schuko, o długości 2,5 m.
- ⑬ Wielojęzyczna skrócona instrukcja uruchomienia.
- ⑭ Wielojęzyczna karta bezpieczeństwa.
- ⑮ Raport z testu.

1.2. ZAKRES DOSTAWY MODELU CA 6163

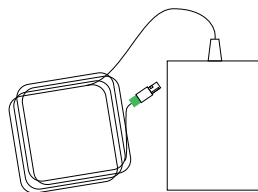


Rysunek 2

- ① Urządzenie CA 6163
- ② Przewód sieciowy C19 - Schuko, o długości 2,5 m
- ③ Przewód USB A/B
- ④ Dwa pistolety wysokonapięciowe (czerwony i niebieski) z kablem 3 m
- ⑤ Dwa przewody bezpieczne kątowe-proste (czerwony i czarny), o długości 3 m
- ⑥ Trzy złącza przedłużeń (zielone, żółte, niebieskie)
- ⑦ Cztery końcówki pomiarowe (czarna, czerwona, zielona, niebieska)
- ⑧ Trzy zaciski krokodylkowe (czerwony, zielony, niebieski)
- ⑨ Zacisk krokodylkowy 25 A Kelvina z kablem 2,5 m.
- ⑩ Torba do przenoszenia.
- ⑪ Pistolet Kelvina 25 A z kablem 3 m.
- ⑫ Przewód potrójny – 3 przewody bezpieczne, o długości 2,5 m.
- ⑬ Przewód potrójny – Schuko, o długości 2,5 m.
- ⑭ Wielojęzyczna skrócona instrukcja uruchomienia.
- ⑮ Wielojęzyczna karta bezpieczeństwa.
- ⑯ Raport z testu.

1.3. AKCESORIA

- Pedał do sterowania nożnego z kablem 10 m.



- Lampa sygnalizacyjna 4-kolorowa z kablem 5 m.



- Zestaw pistoletów wysokonapięciowych (czerwony i niebieski) z kablem 15 m.

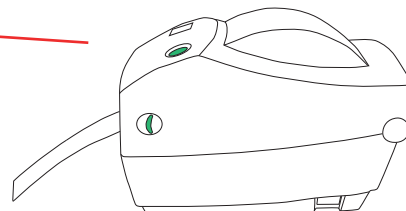
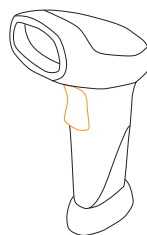
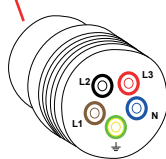
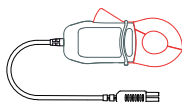
- Pistolet Kelvina 25 A z kablem 6 m.

- Drukarka etykiet.

- Czytnik kodów kreskowych 2D (kod QR).

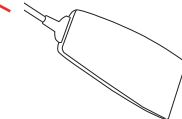
- Przejściówka trójfazowa – Wtyczki banan 16 A.

- Miernik cęgowy G72.



- Czytnik RFID (Radio Frequency Identification).

- Zestaw 100 znaczników RFID 125 kHz.



1.4. CZĘŚCI ZAMIENNE

- Zestaw pistoletów wysokonapięciowych (czerwony i niebieski) z kablem 3 m.

- Pistolet Kelvina 25 A z kablem 3 m.

- Zestaw dwóch pistoletów Kelvina 10 A z kablem 2,5 m.

- Zacisk krokodylkowy Kelvina 25 A z kablem 2,5 m.

- Trzy złącza przedłużeń.

- Trzy zaciski krokodylkowe (czerwony, zielony i niebieski).

- Trzy końcówki pomiarowe (czarna, zielona i niebieska).

- Dwa zaciski krokodylkowe (czerwony i czarny).

- Dwie końcówki pomiarowe (czerwona i czarna).

- Przewód potrójny – 3 przewody bezpieczne.

- Przewód potrójny – Schuko.

- Przewód USB A/B.

- Przewód sieciowy C19.

- Torba do przenoszenia

Akcesoria i części zamienne są dostępne na naszej stronie internetowej:

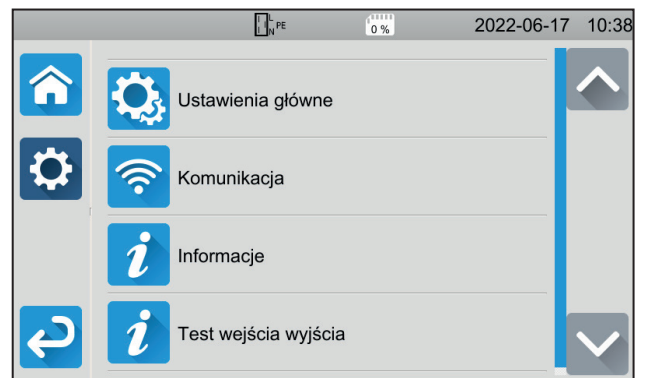
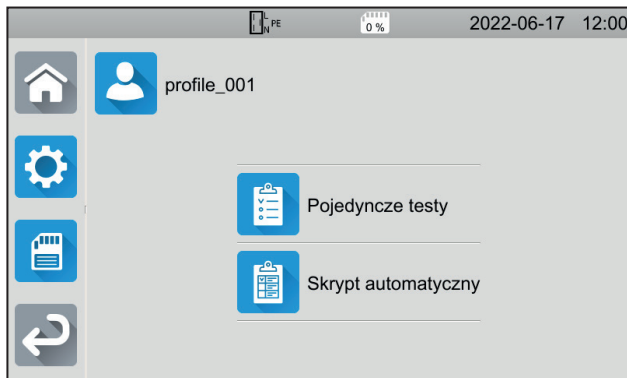
www.chauvin-arnoux.com

1.5. WYBÓR JĘZYKA

Domyślnie zainstalowany język to język kraju, w którym urządzenie jest dostarczane.

Istnieje możliwość zmiany języka. Dostępnych jest ponad 15 języków.

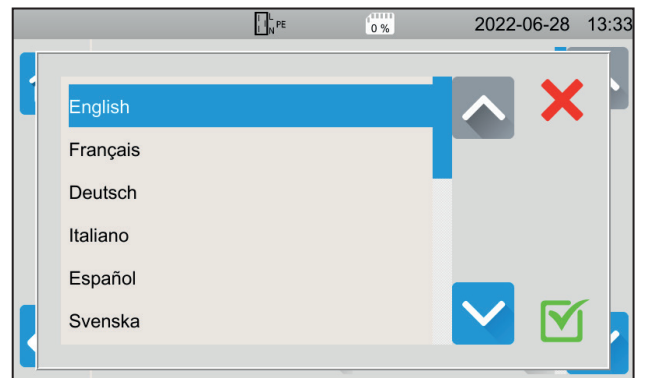
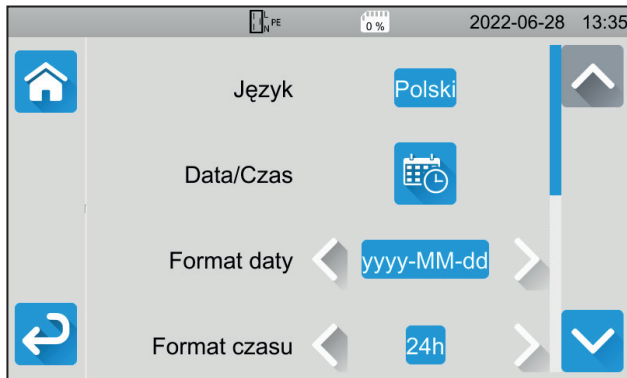
Naciśnij .



Rysunek 3

Naciśnij , a następnie **Język**.

Wybierz swój język i zatwierdź za pomocą .

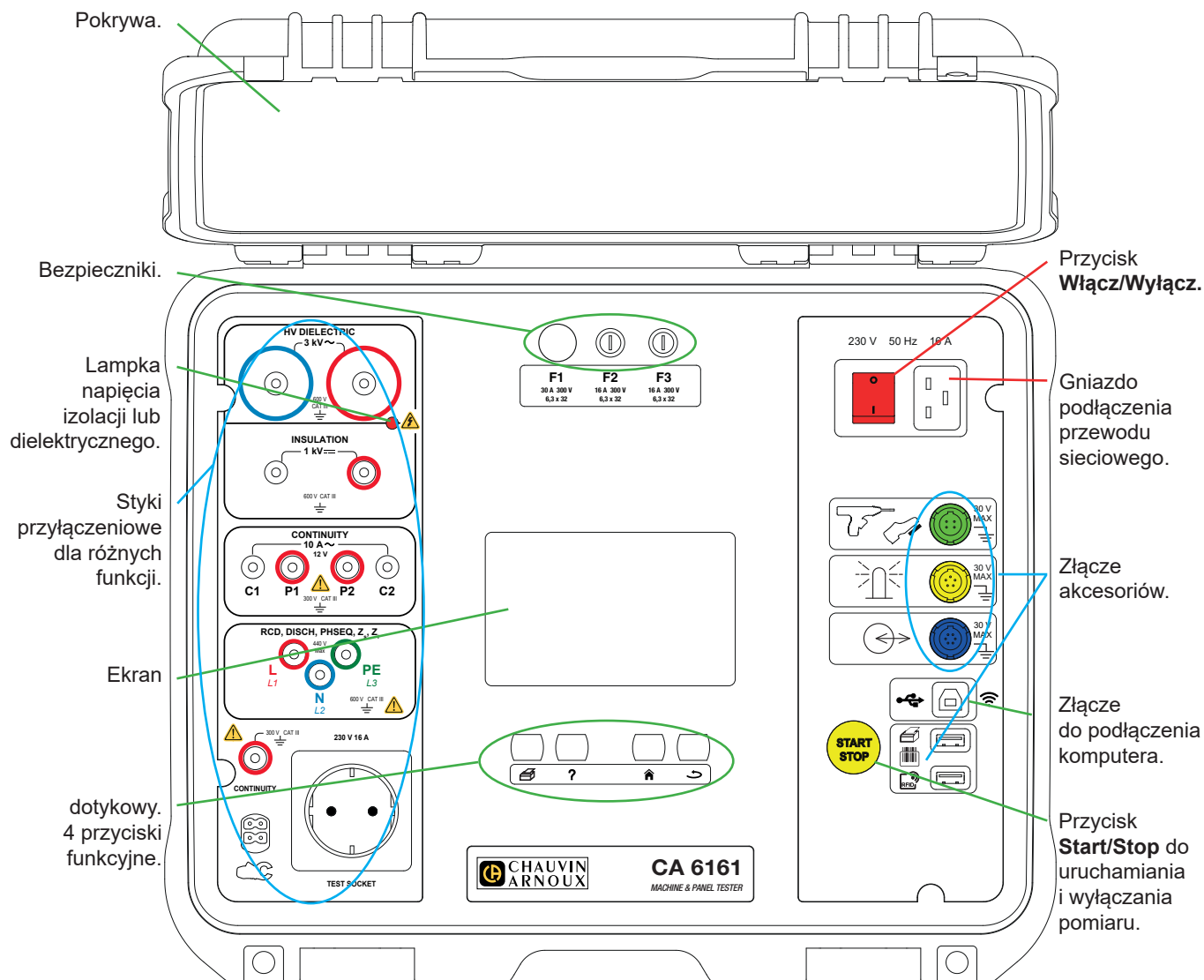


Rysunek 4

Naciśnij 2 razy , aby uzyskać dostęp menu głównego.

2. PREZENTACJA URZĄDZEŃ

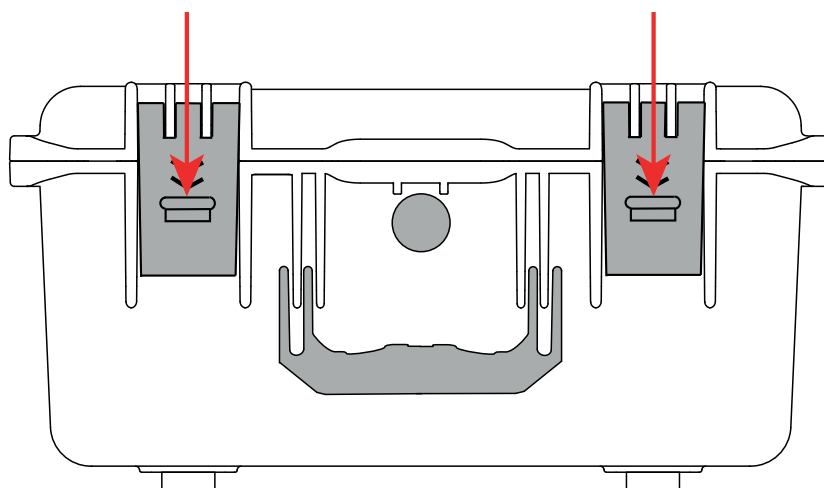
2.1. CA 6161



Rysunek 5

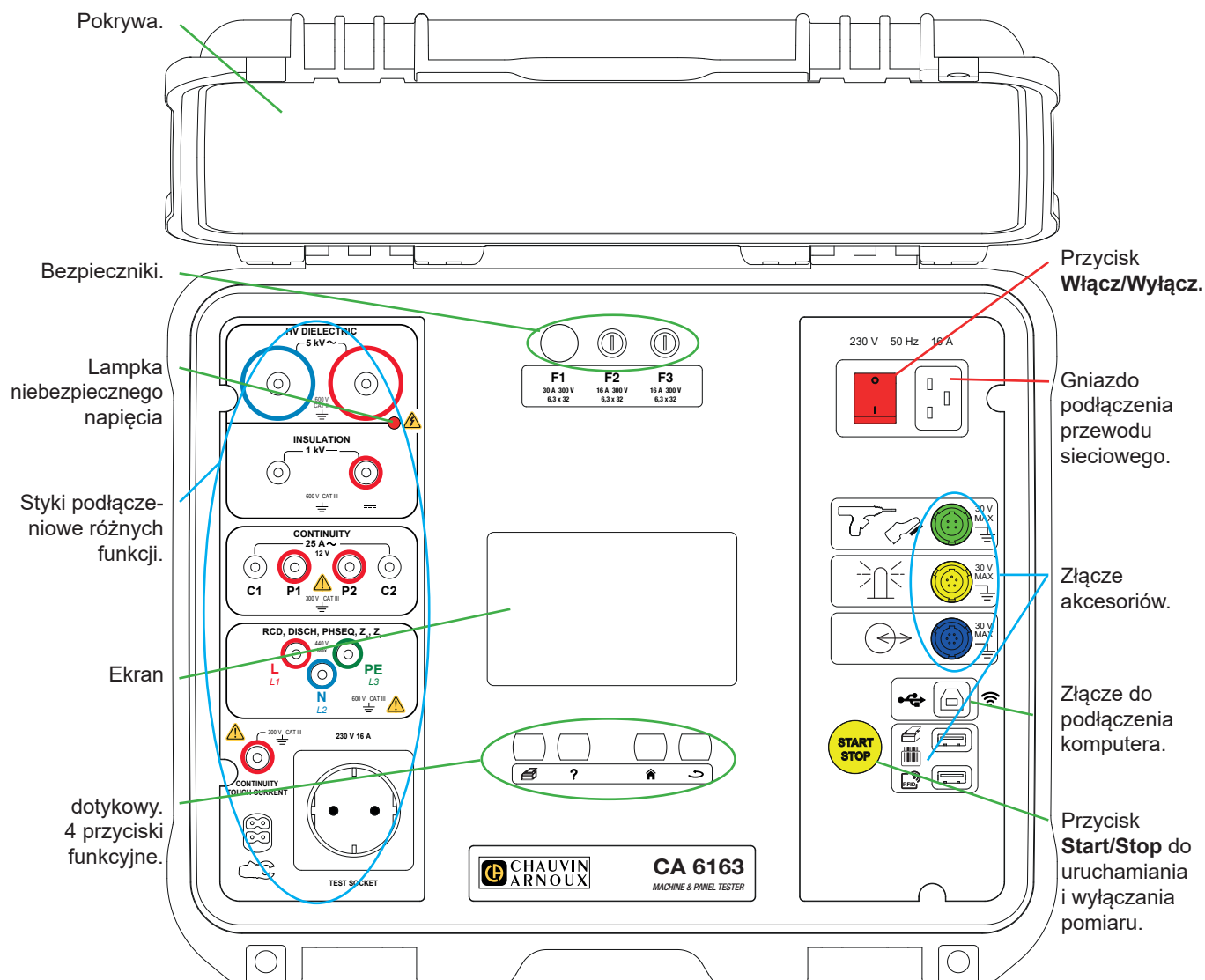
2.2. OTWIERANIE POKRYWY

Aby otworzyć pokrywę, opuść zatrzaski, a następnie podnieś zaczepy obudowy.



Rysunek 6

2.3. CA 6163



Rysunek 7

2.4. PRZYCISKI

-  Wydruk etykiety dla bieżącego pomiaru lub automatycznego skryptu.
-  Wyświetlanie pomocy dla bieżącej funkcji.
Kalibracja ekranu dotykowego (długie naciśnięcie).
-  Powrót do menu głównego.
-  Przejście o jeden poziom wyżej.

2.5. FUNKCJE URZĄDZEŃ

Testery maszyn i tablic CA 6161 i CA 6163 to przenośne urządzenia pomiarowe z kolorowym dotykowym rezystancyjnym ekranem graficznym, zasilane z sieci.

Służą do sprawdzania bezpieczeństwa elektrycznego przenośnych urządzeń elektrycznych, maszyn i tablic elektrycznych. Umożliwiają kontrolę i certyfikację nowego urządzenia po zakończeniu produkcji, okresowe sprawdzanie, czy nie jest niebezpieczne dla użytkowników lub testy podczas obsługi technicznej, sprawdzenie przed udostępnieniem do eksploatacji.

Testery maszyn i tablic umożliwiają:

- wykonywanie pomiarów ciągłości przy 100 mA, 200 mA i 10 A oraz przy 25 A tylko w przypadku CA 6163,
- wykonywanie pomiarów izolacji przy 100 V, 250 V, 500 V i 1000 V,
- przeprowadzanie testów dielektrycznych (do 3000 V w przypadku CA 6161 i do 5350 V w przypadku CA 6163) z napięciem stałym lub narastającym,
- testowanie wyłączników różnicowych typu AC, A, B lub F,
- wykonywanie pomiarów impedancji pętli z wyzwaniem lub bez wyzwiania,
- wykonywanie pomiaru impedancji obwodu,
- wykonywanie pomiarów mocy (z opcjonalnym amperomierzem cęgowym G72 lub bez niego),
- pomiar bezpośrednich prądów upływowych, różnicowych prądów upływowych lub prądów upływowych metodą substytucyjną (CA 6163) z opcjonalnym amperomierzem cęgowym G72,
- pomiar kontaktowy prądów upływowych (CA 6163),
- pomiar czasu rozładowania,
- sprawdzanie kierunku rotacji faz w sieciach trójfazowych.

Aby zapewnić bezpieczeństwo użytkownika, testy dielektryczne generujące niebezpieczne napięcie wymagają podania hasła.

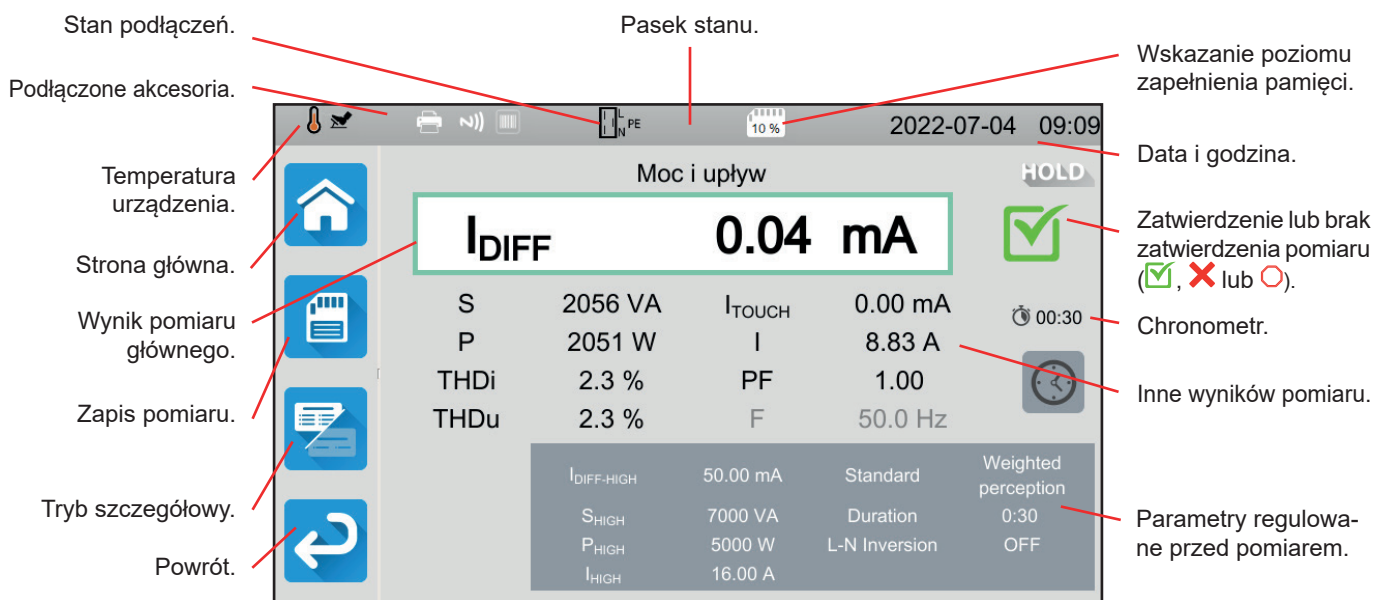
Sygnał dźwiękowy umożliwia sprawdzanie poprawności pomiarów bez spoglądania na wyświetlacz.

2.6. WYŚWIETLACZ

Wyświetlacz jest kolorowym graficznym ekranem dotykowym.

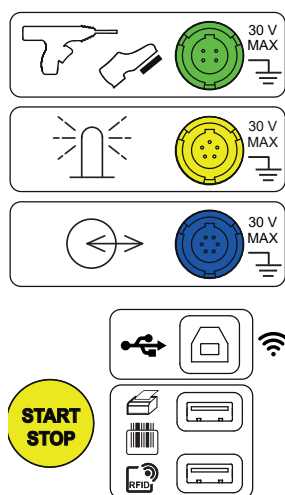
- Przed pomiarami umożliwia wyświetlanie i modyfikację zastosowanych parametrów.
- Po pomiarze wyświetla wynik i wskazuje, czy pomiar jest prawidłowy lub nie.

Poniżej zamieszczono przykładowe wskazanie wyświetlacza:



Rysunek 8

2.7. ZŁĄCZA



Rysunek 9

Specjalne zielone 4-stykowe gniazdo do podłączenia sterownika pistoletu dielektrycznego lub pedału sterowania nożnego (opcja).

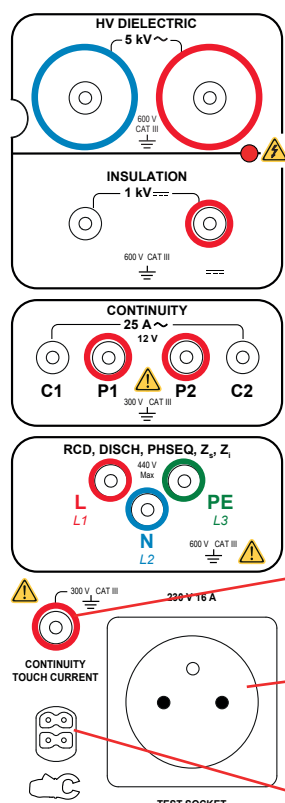
Specjalne 5-stykowe żółte gniazdo do podłączenia lampy sygnalizacyjnej (opcja).

Specjalne 6-stykowe niebieskie gniazdo do podłączenia testera zamknięcia drzwi.

Gniazdo USB typu B do podłączenia do komputera PC w celu przesyłania zarejestrowanych danych lub aktualizacji oprogramowania wewnętrznego.

2 gniazda USB typu A do podłączenia drukarki, czytnika kodów paskowych lub odbiornika RFID.

2.8. STYKI



Rysunek 10

2 bezpieczne gniazda do podłączenia pistoletów wysokonapięciowych do testów dielektrycznych.

2 bezpieczne gniazda do podłączenia przewodów bezpiecznych do pomiaru izolacji.

4 bezpieczne gniazda do podłączenia pistoletów Kelvina i/lub zacisków krokodylkowych Kelvina do pomiaru ciągłości.

3 bezpieczne gniazda do podłączenia przewodu potrójnego do pomiarów sieci, w tablicach elektrycznych lub panelu sterowania.

1 bezpieczne gniazdo do podłączenia przewodu bezpiecznego do pomiaru ciągłości na gniazdach i pomiaru kontaktowego prądu (CA 6163).

1 gniazdo Schuko do podłączenia przewodu zasilania urządzenia, które ma być testowane pod kątem ciągłości, izolacji, mocy lub pomiaru czasu rozładowania. Wtyczkę można zastąpić wtyczką odpowiednią dla kraju użytkownika.

1 specjalne 4-stykowe złącze do podłączenia amperomierza cęgowego (opcjonalnie) do pomiaru prądu.

3. KONFIGURACJA

3.1. INFORMACJE OGÓLNE

Urządzenie jest skonfigurowane fabrycznie w sposób, umożliwiający jego eksploatację bez konieczności zmiany ustawień. W przypadku większości pomiarów wystarczy wybrać funkcję do pomiaru i nacisnąć przycisk **Start/Stop**.

Istnieje możliwość dowolnej konfiguracji urządzenia i pomiarów.

3.1.1. KONFIGURACJA

Podczas konfigurowania pomiarów w większości przypadków użytkownik ma do wyboru:

- zatwierdzenie przez naciśnięcie ,
- lub wyjście bez zapisywania przez naciśnięcie  lub przycisku .

Gdy zatwierdzenie nie jest wymagane, nie ma możliwości anulowania zmian. Należy ponownie zmienić konfigurację.

3.1.2. POMOC

Oprócz intuicyjnego interfejsu urządzenie oferuje maksymalną pomoc dla użytkownika.

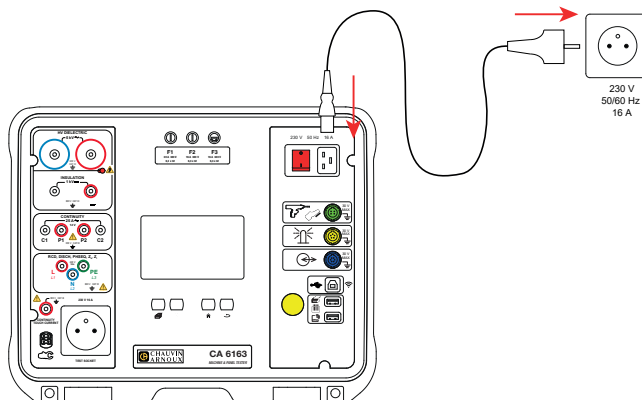
- Pomoc w jest dostępna za pomocą przycisku . Wskazuje schematy połączeń, które należy wykonać dla każdej funkcji.
- Komunikaty o błędach pojawiają się po naciśnięciu przycisku **TEST**, a czasem wcześniej, w przypadku sygnalizacji błędów podłączeń, błędów konfiguracji pomiarów, przekroczeń zakresu pomiarowego, uszkodzeń testowanych instalacji itp.

3.2. WŁĄCZANIE

Podłącz przewód sieciowy do urządzenia i gniazdka sieciowego. Urządzenie może działać tylko w sieciach TT lub TN (patrz § 11.2).



Sieć zasilająca musi być zabezpieczona wyłącznikiem różnicowym zgodnym z instalacją elektryczną.



Rysunek 11



Naciśnij przełącznik **Włącz/Wyłącz**. Wyłącznik zaświeci się, aby wskazać, że zasilanie sieciowe jest obecne. Przycisk **Start/Stop** również się zaświeci. Jeżeli urządzenie nie uruchamia się, sprawdź bezpieczniki F2 i F3 (patrz § 9.2).

Przy uruchomieniu urządzenie sprawdza:

- czy napięcie sieciowe jest prawidłowe, czyli wynosi od 207 do 253 V,
- czy częstotliwość sieci jest prawidłowa, czyli wynosi od 45 do 55 Hz,
- czy przewód ochronny (PE) jest prawidłowo podłączony.

Jeżeli napięcie lub częstotliwość nie są prawidłowe, urządzenie sygnalizuje ten fakt, a pomiary nie będą możliwe.

Jeżeli przewód PE nie jest podłączony lub jeżeli sieć zasilowa jest siecią IT, urządzenie sygnalizuje ten fakt, ale pomiary są możliwe.

Jeżeli faza i zero są zamienione, urządzenie sygnalizuje ten fakt, ale pomiary są mimo wszystko możliwe.

3.3. KALIBRACJA EKRANU

Przy pierwszym uruchomieniu urządzenie poprosi o skalibrowanie ekranu dotykowego.



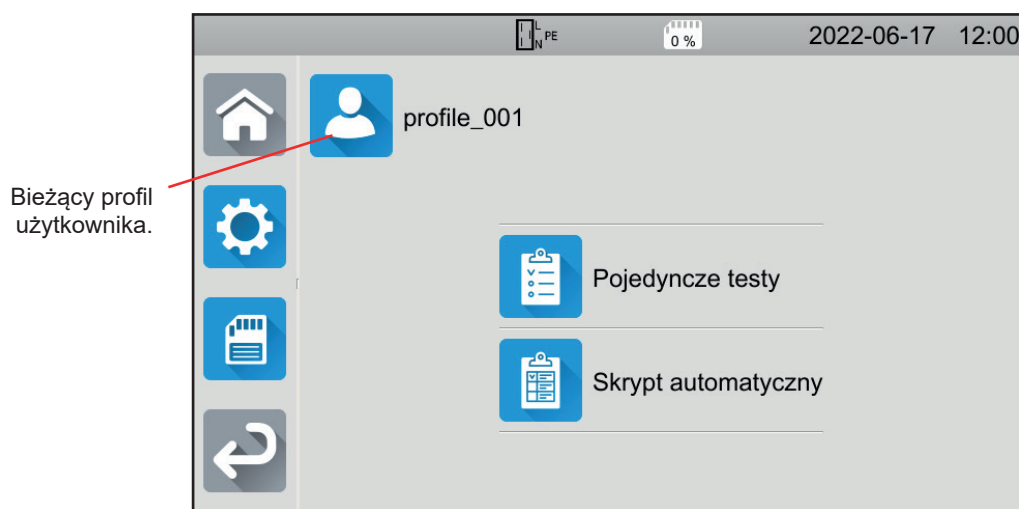
Rysunek 12

Dotknij celu  tyle razy, ile prosi o to urządzenie.
Następnie urządzenie uruchomi się ponownie, aby uwzględnić kalibrację.

Jeżeli chcesz ponownie skalibrować ekran, naciśnij i przytrzymaj przycisk pomocy **?**.

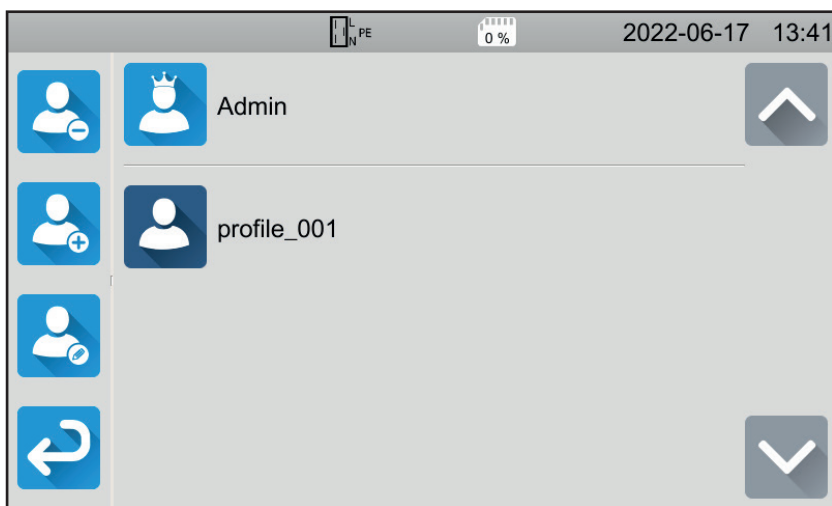
3.4. PROFIL UŻYTKOWNIKA

Wyświetli się ekran główny:



Rysunek 13

Urządzenie umożliwia zarządzanie kilkoma profilami użytkowników. Naciśnij , aby przejść do menu użytkowników.



Rysunek 14



Usuwanie użytkownika. Tylko administrator może wykonać tę czynność i jest ona chroniona niemodyfikowalnym hasłem: admin@1234.

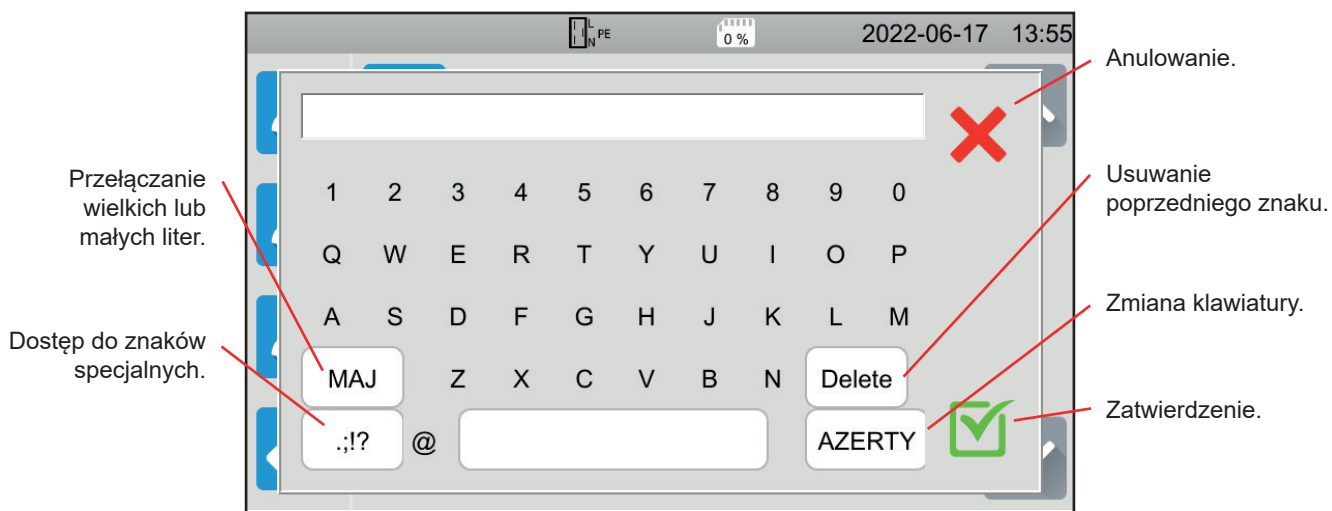


Tworzenie nowego użytkownika.



Modyfikacja użytkownika. Wybierz użytkownika do modyfikacji przed naciśnięciem tego przycisku.

Przy pierwszym użyciu urządzenia, utwórz swój profil użytkownika. Dzięki temu za każdym razem, gdy będziesz używać urządzenia, przywrócisz swoje ustawienia.



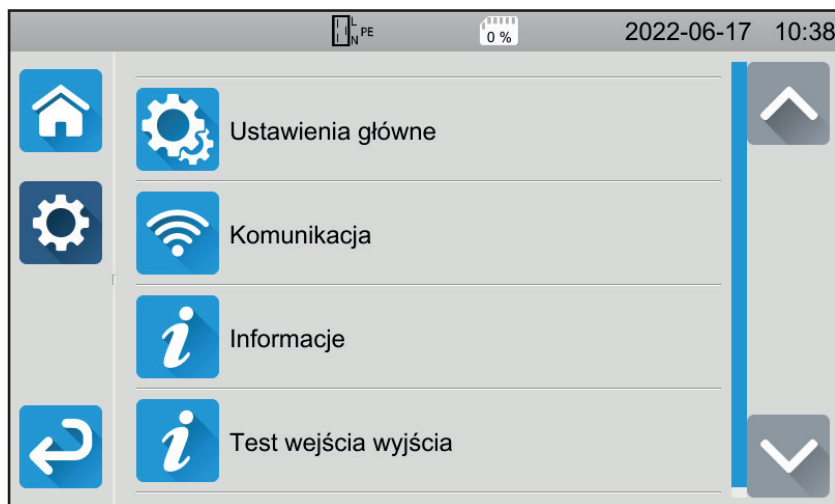
Rysunek 15

Można utworzyć kilka profili użytkowników. Każdy użytkownik może ustawić inny język.

Profil administratora (**Admin** hasło **admin@1234**) umożliwia skonfigurowanie określonych funkcji, takich jak sprawdzanie drzwi i hasło do wykonywania testów dielektrycznych.

3.5. KONFIGURACJA URZĄDZENIA

Naciśnij , aby przejść do konfiguracji.



Rysunek 16



Przejdźcie do ogólnej konfiguracji urządzenia.

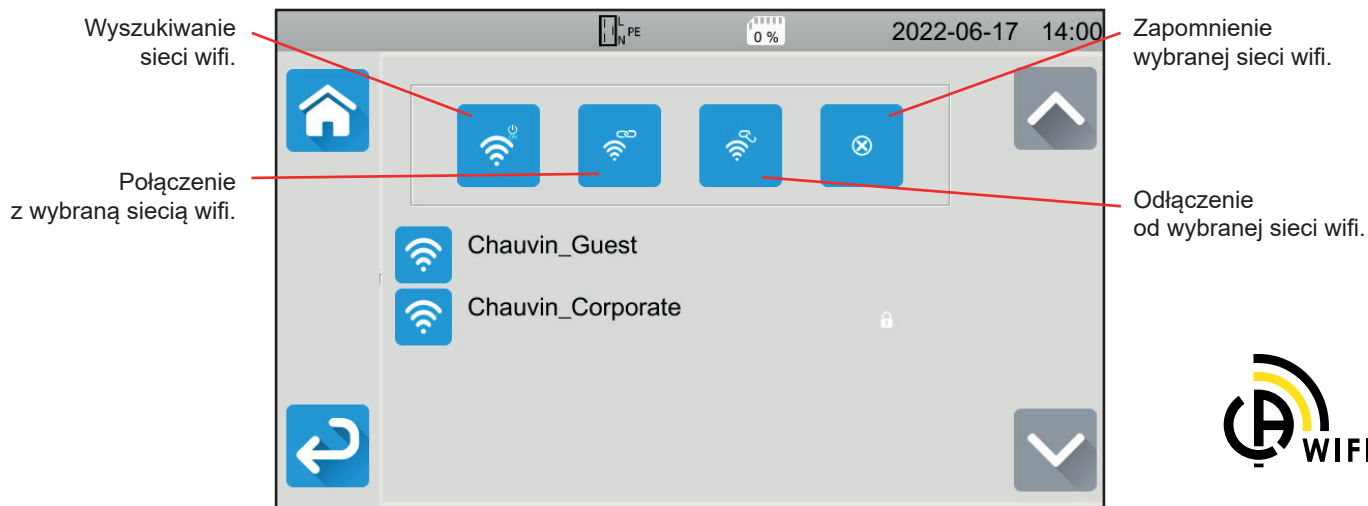
Ogólna konfiguracja umożliwia:

- wybór języka,
- ustawienie daty i godziny oraz ich formatów,
- włączanie lub wyłączanie dźwięku klawiatury dotykowej,
- włączanie lub wyłączanie powiadomień, czyli alarmów,
- dostosowanie jasności wyświetlacza,
- wskazanie stanu testu drzwi do testów dielektrycznych. Włączanie lub wyłączanie odbywa się w profilu administratora (patrz § 4.10.3).



Konfiguracja połączenia z urządzeniem:

- połączenie z wifi,
- wskazanie podłączonych akcesoriów.



Rysunek 17

Skanowanie w poszukiwaniu sieci wifi może potrwać kilka minut.





Informacje

Wyświetlanie informacji o urządzeniu, w tym:

- modelu,
- wersji oprogramowania wewnętrznego,
- wersji kart przewodowych,
- numeru gwarancji,
- adresu IP wifi,
- adresu mac wifi,



Test urządzeń zewnętrznych

Sprawdzenie obecności akcesoriów podłączonych do przewodów:

- pedał sterowania nożnego,
- lampa sygnalizacyjna,
- tester zamknięcia drzwi,

Sprawdzenie działania przycisku **Start/Stop**:

- zielony
- czerwony
- wyłączony.

4. OBSŁUGA

4.1. PRZYCISKI

W dowolnym momencie można nacisnąć przycisk , aby wrócić do strony głównej lub przycisk , aby przejść o jeden poziom wyżej.

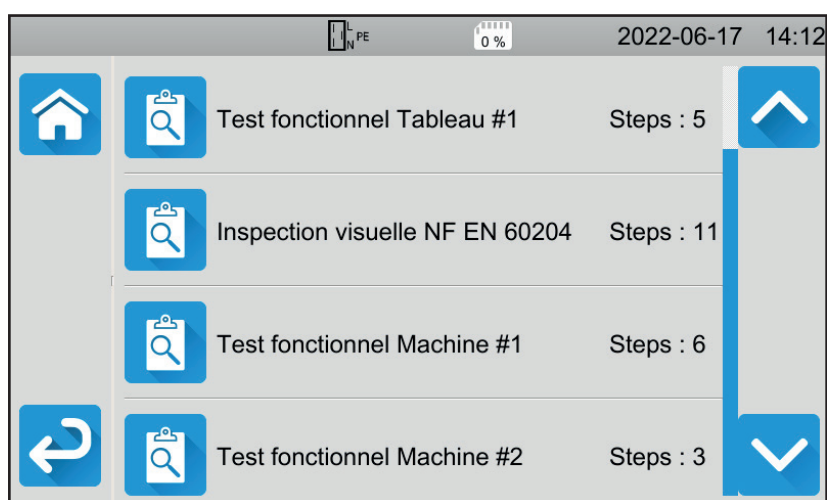
Podczas pomiaru można nacisnąć przycisk pomocy , aby uzyskać pomoc przy wykonywaniu podłączeń.

4.2. KONTROLA WZROKOWA

Przed przeprowadzeniem testów na maszynie należy ją sprawdzić wzrokowo, aby upewnić się, że nie stwarza zagrożenia.

Na ekranie głównym naciśnij **Testy jednostkowe** , a następnie **Inspekcje wzrokowe** .

Wyświetli się następujący ekran:



Rysunek 18

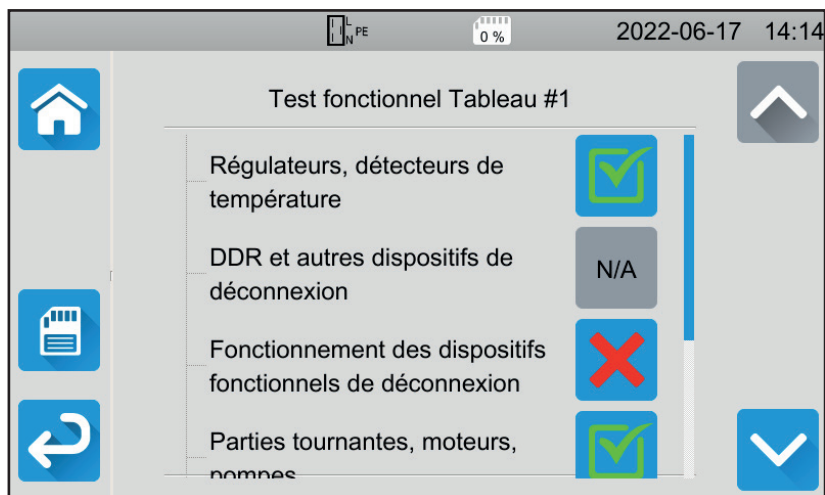
Kontrola wzrokowa ma kilka zakładek, z których każda zawiera kilka podpoziomów.

Jeżeli wybierzesz pierwszą zakładkę, wyświetli się następujący ekran:



Rysunek 19

Dla każdej zakładki i podpoziomu inspekcja wzrokowa polega na wskazaniu, czy test został zaliczony , lub nie  lub nie dotyczy danej sytuacji. Naciskaj niebieski kwadrat do momentu uzyskania żądanej wartości.



Rysunek 20

Ogólny status kontroli wzrokowej stanowi logiczną funkcję zatwierdzenia lub braku zatwierdzenia zakładek i podpoziomów.

Urządzenie wyposażono w typowe biblioteki kontrolne (wg EN 60204-1 lub EN 61439-1). Można ją dostosowywać za pomocą aplikacji MTT.

4.3. SYGNAŁ DŹWIĘKOWY

Sygnał dźwiękowy wskazuje:

- czy pomiar jest prawidłowy,
- czy pomiar jest nieprawidłowy,
- czy pomiar został przerwany,
- czy pomiar jest poza zakresem pomiaru,
- czy pomiar został zarejestrowany,
- w pomiarze ciągłości, czy pomiar jest mniejszy niż zdefiniowany próg.

4.4. TEMPERATURA URZĄDZENIA

Podczas pomiaru ciągłości, pomiaru impedancji pętli lub linii, testu wyłącznika różnicowego lub testu dielektrycznego, urządzenie może generować wysokie prądy. W wyniku tego procesu wzrasta jego temperatura wewnętrzna.

Gdy urządzenie przegrzewa się, aby zapewnić prawidłowe działanie, sygnalizuje to poprzez wyświetlenie symbolu na pasku stanu.

- : temperatura urządzenia jest wysoka, ale pomiary są nadal możliwe.
- : temperatura urządzenia jest za wysoka i pomiary nie są możliwe.

4.5. PODŁĄCZENIE

Pasek stanu na górze wskazuje stan podłączeń urządzenia:

- : L i N nie są zamienione i podłączono PE.
- : L i N są zamienione i podłączono PE.
- : PE odłączono. Nie można określić pozycji L i N.



Aby urządzenie działało poprawnie, PE należy podłączyć.

4.6. PRZYCISK START/STOP

Przycisk **Start/Stop** można nacisnąć tylko wtedy, gdy jest zielony.

Jeżeli przycisk **Start/Stop** miga na czerwono, warunki nie pozwalają na wykonanie pomiaru. Naciśnij przycisk **Start/Stop**, komunikat błędu umożliwi poprawienie podłączenia.

Na przykład przez usunięcie napięcia w przypadku pomiarów bez napięcia lub podłączenie do sieci w przypadku pomiarów pod napięciem.

Po rozwiązaniu problemu, przycisk **Start/Stop** zmieni kolor na zielony. W tym momencie można rozpocząć pomiar.

W przypadku niektórych pomiarów (izolacja, dielektryk) przycisk należy przytrzymać przez kilka sekund.

Podczas pomiaru przycisk **Start/Stop** zmieni kolor na czerwony, a pod koniec pomiaru wyłączy się.



4.7. CZAS TRWANIA POMIARU

Dla każdego pomiaru można zdefiniować kryterium zatrzymania:

-  pomiar będzie trwał przez czas niezbędny do jego zakończenia.
-  pomiar będzie trwał zaprogramowaną ilość czasu.
-  czas trwania pomiaru jest ustawiany ręcznie. Użytkownik włącza i wyłącza pomiar przez naciśnięcie przycisku **Start/Stop**.

4.8. POMIAR CIĄGŁOŚCI

Pomiar ciągłości jest wykonywany przy wyłączonym zasilaniu. Można go wykonać za pomocą 2 lub 4 przewodów. Służy do sprawdzania połączenia pomiędzy metalową obudową maszyny lub wszystkimi dostępnymi częściami metalowymi a przewodem ochronnym (PE).

Aby zachować zgodność z normą IEC 61557, pomiary należy wykonywać przy minimalnym natężeniu 200 mA.

Naciśnij ikonę **Testy jednostkowe** , a następnie **Ciągłość** .

4.8.1. OPIS ZASADY POMIARU

W przypadku pomiarów ciągłości, urządzenie generuje prąd przemienny o częstotliwości sieci między stykami **C1** a **C2**. Następnie wykonuje pomiar napięcia między tymi stykami i wylicza wartość $R=V/I$.

W przypadku pomiaru 4-przewodowego pomiar napięcia wykonywany jest między stykami **P1** oraz **P2**.

4.8.2. PODŁĄCZENIE

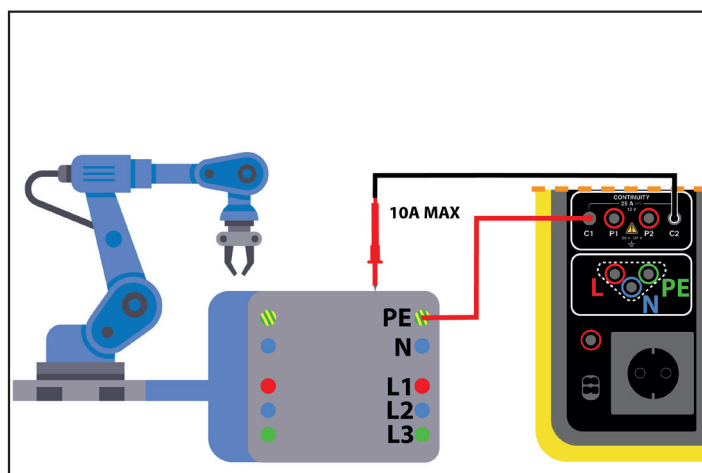


Pomiary ciągłości muszą być wykonywane przy wyłączonym zasilaniu.

Podłącz testowaną maszynę do urządzenia. Użytkownik ma kilka opcji.

4.8.2.1. Pomiar ciągłości z 2 przewodami

- Wybierz podłączenie **Styki zewnętrzne** .
- Podłącz bezpieczny przewód między stykiem **C1** urządzenia a przewodem ochronnym maszyny.
- Podłącz drugi bezpieczny przewód między stykiem **C2** urządzenia a obudową maszyny.



Rysunek 21

4.8.2.2. Pomiar ciągłości z 4 przewodami

Pomiar ten zapewnia większą dokładność, ponieważ rezystancja przewodów nie jest uwzględniona w pomiarze.

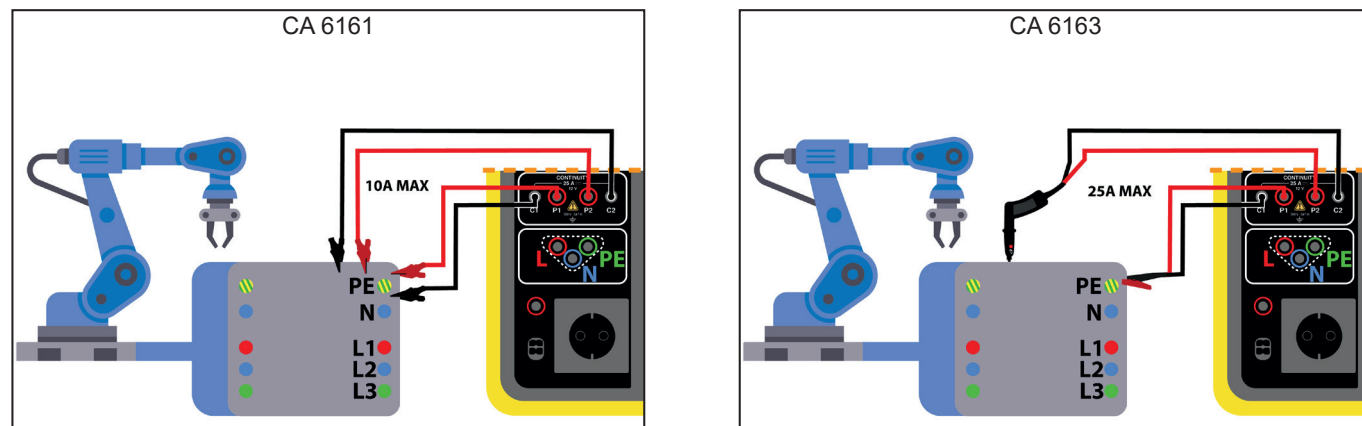
- Wybierz podłączenie **Styki zewnętrzne** .

CA 6161:

- Podłącz podwójny przewód do pomiaru ciągłości do styków **C1** i **P1** urządzenia i do przewodu ochronnego maszyny za pomocą 2 zacisków krokodylkowych.
- Podłącz drugi podwójny przewód do pomiaru ciągłości do styków **C2** i **P2** urządzenia i do obudowy maszyny za pomocą 2 zacisków krokodylkowych.

CA 6163:

- Podłącz zacisk krokodylkowy Kelvina do styków **C1** i **P1** urządzenia i do przewodu ochronnego maszyny.
- Podłącz pistolet Kelvina do styków **C2** i **P2** urządzenia i dotknij nim obudowy maszyny.

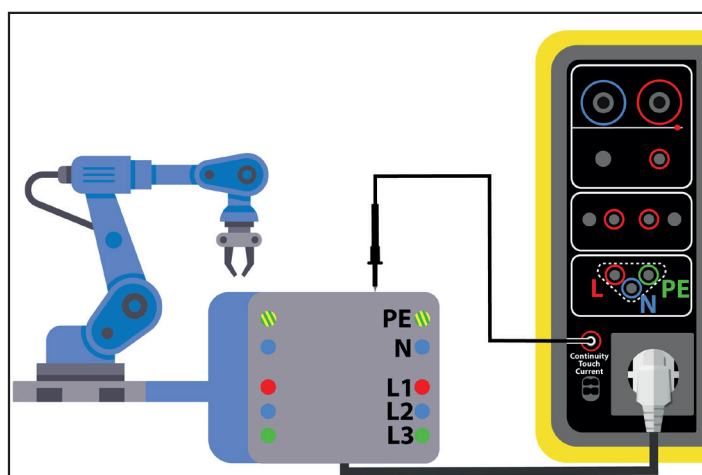


Rysunek 22

4.8.2.3. Pomiar przez gniazdo pomiarowe

Jeżeli maszynę wyposażono w gniazdo sieciowe typu Schuko, można wykorzystać gniazdo urządzenia do podłączenia przewodu ochronnego. Prąd pomiarowy nie może przekraczać 10 A.

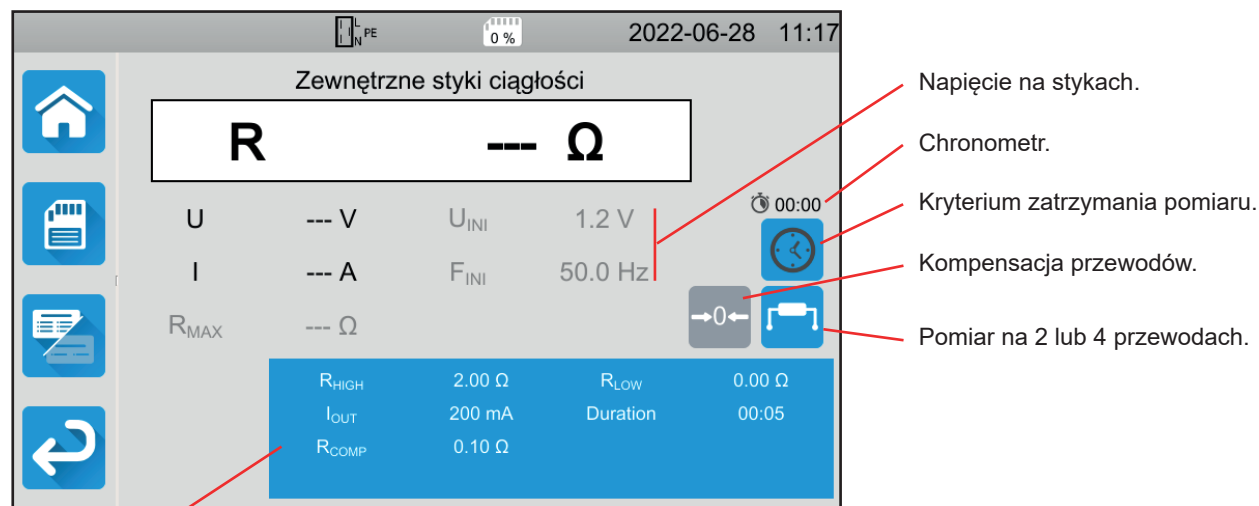
- Wybierz podłączenie **Gniazdo pomiarowe** .
- Podłącz wtyczkę sieciową maszyny do gniazdka **TEST SOCKET** urządzenia.
- Podłącz bezpieczny przewód między stykiem **CONTINUITY** urządzenia a obudową maszyny.



Rysunek 23

4.8.3. KONFIGURACJA POMIARU

Wyświetli się następujący ekran:



Rysunek 24

Parametry znajdują się w niebieskim prostokącie. Naciśnij, aby je edytować.

Informacje wyświetlane na szaro są częścią trybu szczegółowego. Aby usunąć je z ekranu, naciśnij  a wyświetlacz przełączy się w tryb prosty .

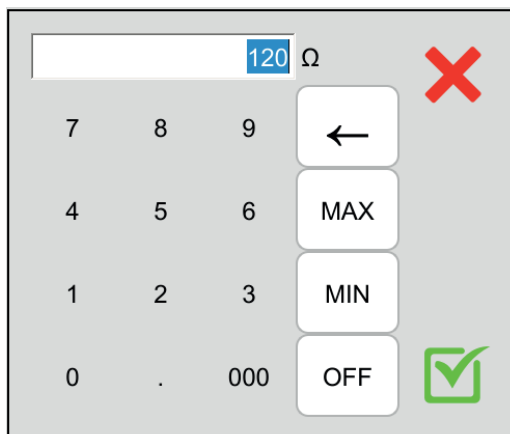
W przypadku testu ciągłości na **gnieździe pomiarowym** wyświetla się następujący ekran:



Rysunek 25

To jest ten sam ekran, co w przypadku podłączenia **Styki zewnętrzne**, ale bez wyboru między 2 przewodami a 4 przewodami.

- **RHIGH** = maksymalna wartość rezystancji ciągłości. Możesz również wybrać **MIN** dla wartości minimalnej, **MAX** dla wartości maksymalnej lub **OFF**, aby nie podawać górnej granicy. Jeżeli pomiar jest większy niż **RHIGH**, zostanie uznany za nieważny.



Rysunek 26

- **RLOW** = minimalna wartość rezystancji ciągłości. Możesz również wybrać **MIN** dla wartości minimalnej, **MAX** dla wartości maksymalnej lub **OFF**, aby nie podawać dolnej granicy. Jeżeli pomiar jest mniejszy niż **RLOW**, zostanie uznany za nieważny.
- **IOUT** = wartość prądu pomiarowego: 100 mA, 200 mA lub 10 A lub 25 A (tylko dla CA 6163, ale nie na gnieździe **TEST SOCKET** urządzenia). Wysokie prądy umożliwiają pomiar bardzo niskiej rezystancji ciągłości. Wartości **RHIGH** i **RLOW** zależą od wartości prądu pomiarowego.

Natężenie pomiaru IOUT	100 mA	200 mA	10 A	25 A (CA 6163)
RHIGH	120,0 Ω	60,0 Ω	0,500 Ω	0,400 Ω
RLOW	0,00 Ω	0,00 Ω	0,000 Ω	0,000 Ω

- Pomiar 2-przewodowy lub 4-przewodowy (Wires).

Możesz również dokonać tego wyboru, naciskając symbol  lub .

- **ΔU TEST** = dostępne tylko dla pomiarów 4-przewodowych z prądem 10 A. Jest to maksymalna wartość napięcia zależna od przekroju kabla. Możesz aktywować tę funkcję. W takim wypadku należy wprowadzić przekrój kabla.

Przekrój (mm²)	0,5	0,75	1	1,5	2,5	4	≥ 6
ΔU test (V)	5,0	5,0	3,3	2,6	1,9	1,4	1,0

- Kryterium zatrzymania (Stop Criterion): pomiar wyłącza się ręcznie lub na koniec ustawionego czasu trwania.

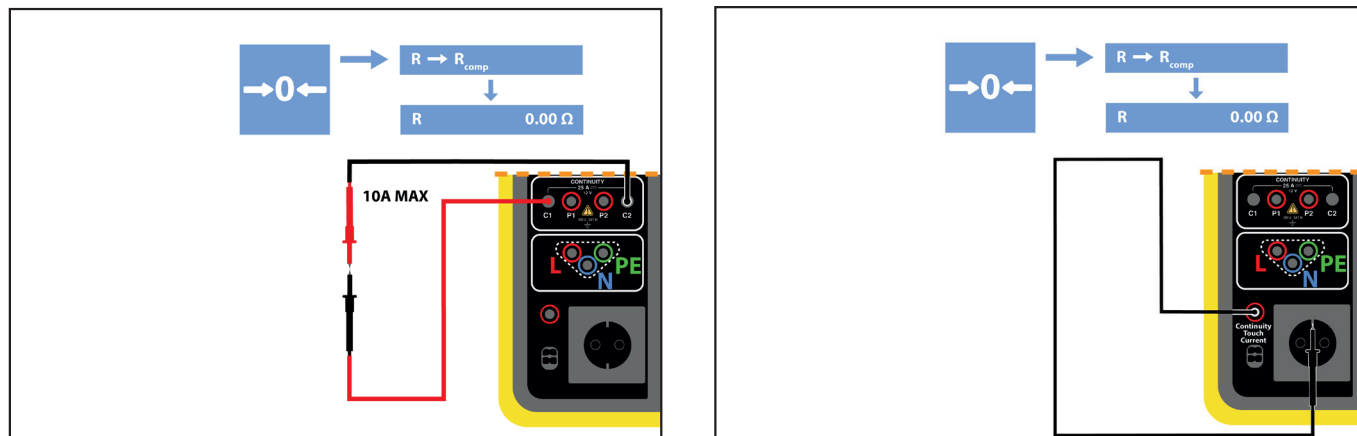
Możesz również dokonać tego wyboru, naciskając symbol .

-  pomiar będzie trwał zaprogramowaną ilość czasu.
-  czas trwania pomiaru jest ustawiany ręcznie. Użytkownik włącza i wyłącza pomiar przez naciśnięcie przycisku **Start/Stop**.
- Czas trwania (Duration): czas trwania pomiaru w sekundach w przypadku pomiaru o zaprogramowanym czasie trwania. Możesz również wybrać **MIN** dla wartości minimalnej, **MAX** dla wartości maksymalnej lub **OFF** dla pomiaru ręcznego.
- **Rcomp** służy do kompensacji wartości rezystancji przewodów pomiarowych, tylko przy pomiarze 2-przewodowym lub pomiarze na gnieździe pomiarowym. Możesz ręcznie wprowadzić wartość (od 0 do 5 Ω dla prądów 100 lub 200 mA oraz od 0 do 0,3 Ω dla prądów od 10 do 25 A) lub zmierzyć rezystancję przewodów i wprowadzić ją do urządzenia, aby zastosować ją do wszystkich pomiarów.

4.8.4. KOMPENSACJA PRZEWODÓW

Przy pomiarze ciągłości w trybie z 2 przewodami na **stykach zewnętrznych** lub w przypadku pomiaru na **gnieździe pomiarowym**, aby uzyskać dokładniejszy pomiar, można od pomiaru odjąć rezystancję przewodów.

- Zewrzyj przewody pomiarowe zgodnie z jednym z dwóch poniższych schematów (w zależności od podłączenia).



Rysunek 27

- Wykonaj pomiar przez naciśnięcie przycisku **Start/Stop**.
- Po zakończeniu pomiaru naciśnij symbol . Wartość pomiaru jest wprowadzana jako wartość kompensacji przewodów i nowa wartość RCOMP wyświetla się w prostokącie parametrów.

4.8.5. WYKONANIE POMIARU CIĄGŁOŚCI

Przed rozpoczęciem pomiaru sprawdź, czy napięcie U_{INI} wynosi zero. Nawet niskie napięcie może zniekształcić pomiar. Jeżeli na stykach występuje napięcie większe niż kilka woltów, urządzenie sygnalizuje to i blokuje pomiar.

Naciśnij przycisk **Start/Stop**, aby uruchomić pomiar.

Przycisk **Start/Stop** można nacisnąć tylko wtedy, gdy jest zielony. Podczas pomiaru przycisk zmienia kolor na czerwony, a następnie wyłącza się.

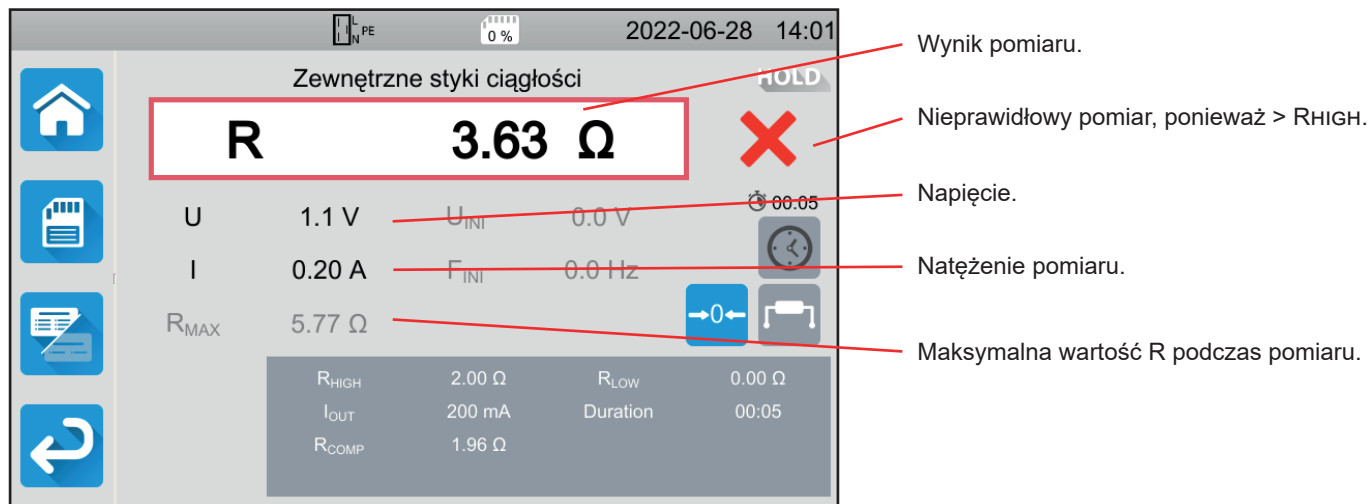


Jeżeli nie wybrano automatycznego czasu pomiaru, poczekaj, aż pomiar się ustabilizuje, a następnie ponownie naciśnij przycisk **Start/Stop**, aby wyłączyć pomiar.

Jeżeli wybrano automatyczny czas trwania, stoper wskazuje czas, który upłynął.

4.8.6. ODCZYT WYNIKU

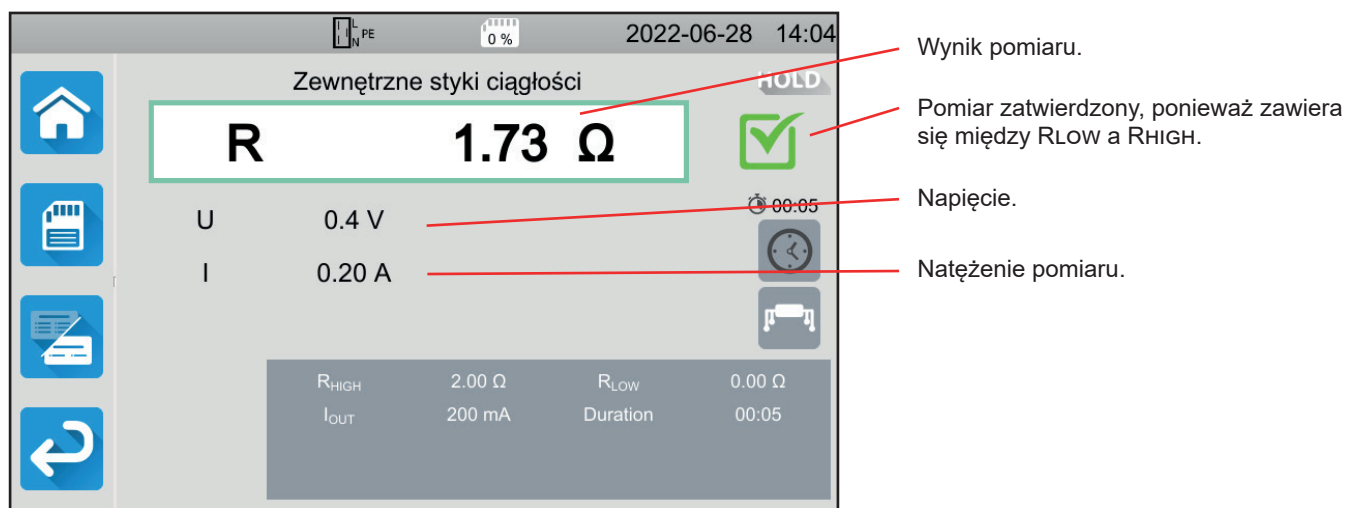
4.8.6.1. Przykład pomiaru z prądem 200 mA z 2 przewodami i w trybie zaawansowanym



Rysunek 28

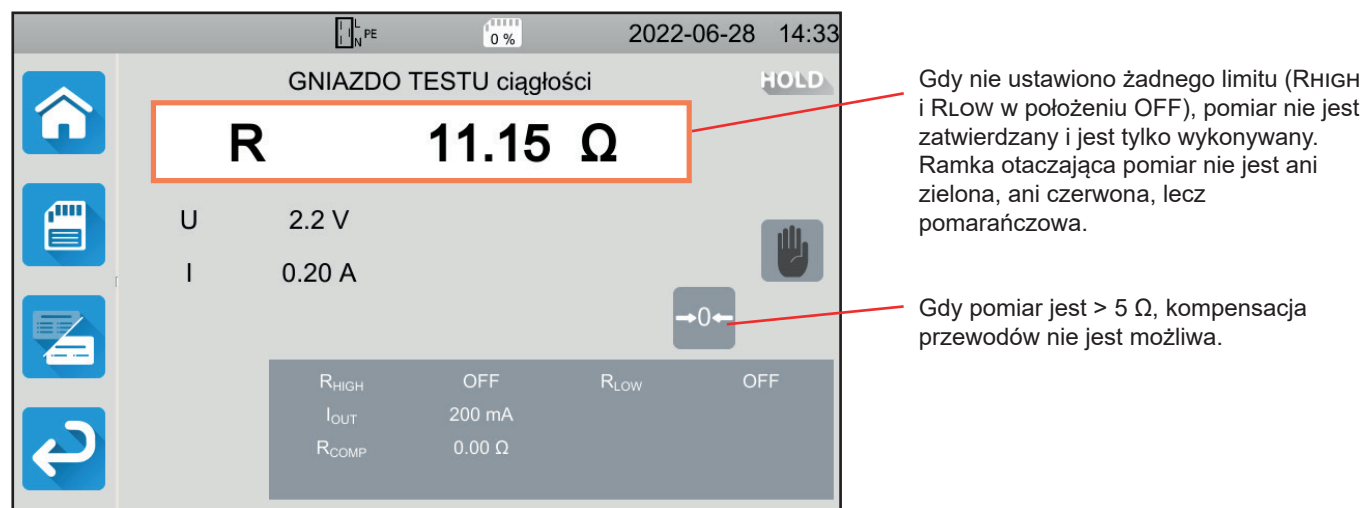
Pomiar nie jest zatwierdzony, ponieważ jest większy niż R_{HIGH}.

4.8.6.2. Przykład pomiaru z prądem 10 A z 4 przewodami i w trybie normalnym



Rysunek 29

4.8.6.3. Przykład pomiaru na gnieździe pomiarowym prądem 100 mA bez limitu



Rysunek 30

Możesz zapisać wynik pomiaru, naciskając .

Jeżeli do urządzenia podłączono drukarkę możesz również wydrukować etykietę, naciskając przycisk .

Aby wykonać nowy pomiar, naciśnij przycisk **Start/Stop**. Przycisk zmieni kolor na zielony.

4.8.7. WSKAZANIE BŁĘDU

Najczęstszym błędem w przypadku pomiaru ciągłości jest obecność napięcia na stykach. W przypadku wykrycia napięcia większego niż 5 V, przycisk **Start/Stop** zmienia kolor na czerwony. Jeżeli mimo to go naciśniesz, urządzenie wyświetli komunikat o błędzie. Usuń napięcie i powtórz pomiar.

W przypadku pomiarów przy 10 lub 25 A, jeżeli prąd nie jest generowany, sprawdź bezpiecznik F1 (patrz § 9.2).

4.9. POMIAR REZYSTANCJI IZOLACJI

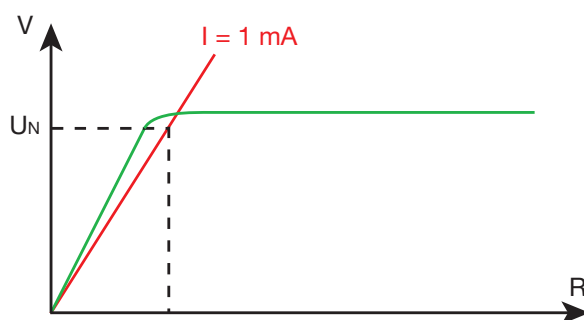
Pomiar izolacji jest wykonywany przy wyłączonym zasilaniu. Służy do sprawdzania rezystancji izolacji pomiędzy przewodami a dostępnymi częściami metalowymi (uziemiającymi lub izolowanymi). Ten test ujawnia wady spowodowane starzeniem się materiałów.

Pomiar ten, z reguły wykonywany pomiędzy zwartymi przewodami aktywnymi a uziemieniem, polega na przyłożeniu napięcia stałego, pomiarze uzyskanego prądu i określeniu w ten sposób wartości rezystancji izolacji.

Naciśnij ikonę **Testy jednostkowe** , a następnie **Izolacja** .

4.9.1. OPIS ZASADY POMIARU

Urządzenie generuje stałe napięcie testowe między stykami **INSULATION**. Wartość tego napięcia zależy od mierzonej rezystancji: jest większe lub równe U_{NOM} , $R \geq U_{NOM}/1 \text{ mA}$, a w innych przypadkach napięcie jest mniejsze. Urządzenie mierzy napięcie i prąd między dwoma stykami i na tej podstawie oblicza wartość $R = V/I$.



Rysunek 31

Czerwony styk jest punktem odniesienia napięcia.

4.9.2. PODŁĄCZENIE

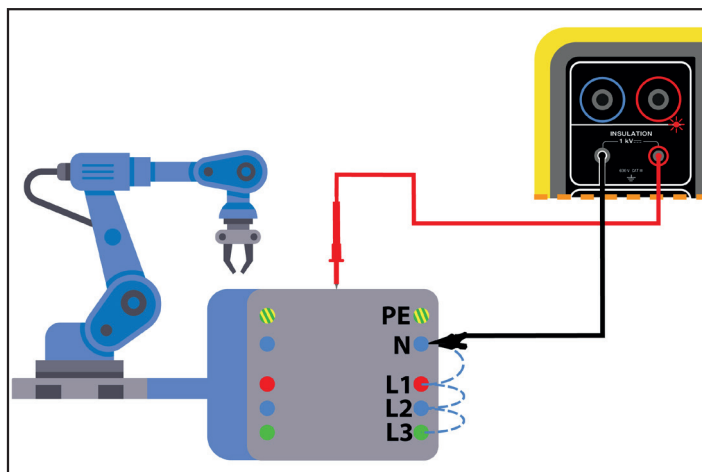


Pomiary izolacji muszą być wykonywane przy wyłączonym zasilaniu.

Podłącz testowaną maszynę do urządzenia. Użytkownik ma kilka opcji.

4.9.2.1. Pomiar izolacji na stykach zewnętrznych

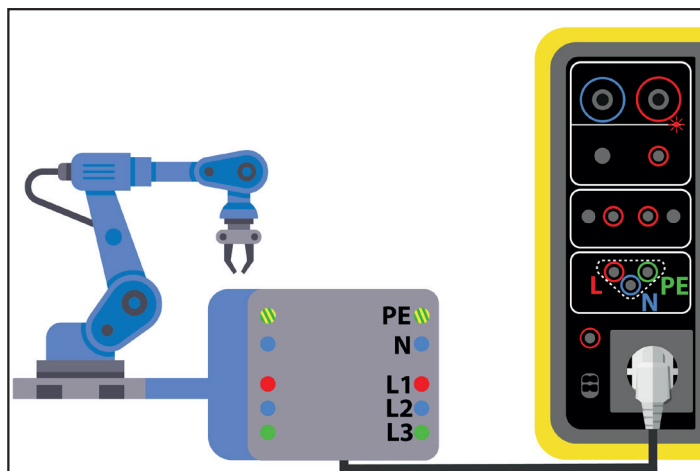
- Wybierz podłączenie **Styki zewnętrzne** .
- Podłącz bezpieczny przewód między czarnym stykiem **INSULATION** urządzenia a stykiem N i wszystkimi fazami maszyny.
- Podłącz drugi bezpieczny przewód między czerwonym stykiem **INSULATION** urządzenia a obudową maszyny.



Rysunek 32

4.9.2.2. Pomiar przez gniazdo pomiarowe

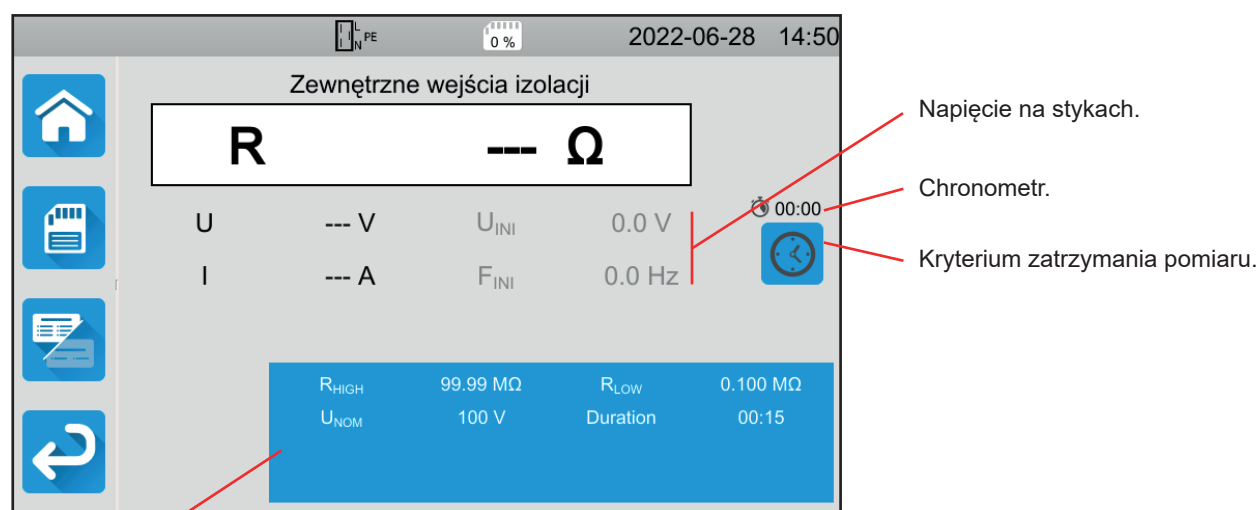
- Wybierz podłączenie **Gniazdo pomiarowe** .
- Podłącz wtyczkę sieciową maszyny do gniazdka **TEST SOCKET** urządzenia. Pomiar zostanie wykonany pomiędzy L i N połączonymi razem a PE.



Rysunek 33

4.9.3. KONFIGURACJA POMIARU

Wyświetli się następujący ekran:



Rysunek 34

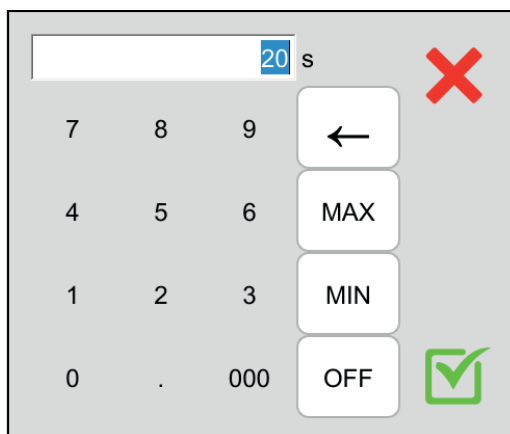
Parametry znajdują się w niebieskim prostokącie. Naciśnij, aby je edytować.

Informacje wyświetlane na szaro są częścią trybu szczegółowego. Aby usunąć je z ekranu, naciśnij  a wyświetlacz przełączy się w tryb prosty .

- R_{HIGH} = maksymalna wartość rezystancji izolacji. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać górnej granicy. Jeżeli pomiar jest większy niż R_{HIGH} , zostanie uznany za nieważny.
- R_{LOW} = minimalna wartość rezystancji izolacji. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać dolnej granicy. Jeżeli pomiar jest mniejszy niż R_{LOW} , zostanie uznany za nieważny.
- U_{NOM} = wartość napięcia testowego: 100 V, 250 V, 500 V lub 1000 V. Wybór napięcia testowego zależy od wartości napięcia sieciowego sieci, do której podłączono maszynę.
- Kryterium zatrzymania (Stop Criterion): pomiar wyłącza się ręcznie lub na koniec ustawionego czasu trwania.

Możesz również dokonać tego wyboru, naciskając symbol :

-  pomiar będzie trwał przez czas niezbędny do jego zakończenia.
-  pomiar będzie trwał zaprogramowaną ilość czasu.
-  czas trwania pomiaru jest ustawiany ręcznie. Użytkownik włącza i wyłącza pomiar przez naciśnięcie przycisku **Start/Stop**.
- Czas trwania (Duration): czas trwania pomiaru w sekundach w przypadku pomiaru o zaprogramowanym czasie trwania. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej.



Rysunek 35

4.9.4. WYKONANIE POMIARU IZOLACJI

Przed rozpoczęciem pomiaru sprawdź, czy napięcie U_{INI} wynosi zero. Jeżeli na stykach występuje napięcie większe niż 90 V, urządzenie sygnalizuje to i blokuje pomiar.

Przycisk **Start/Stop** można nacisnąć tylko wtedy, gdy jest zielony.

Gdy tylko napięcie testowe zostanie wygenerowane, dioda LED  włącza się.

Naciśnij przycisk **Start/Stop**, aby rozpocząć pomiar i przytrzymaj go, aż zmieni kolor na czerwony, a następnie zwolnij go. Po zakończeniu pomiaru przycisk wyłącza się.



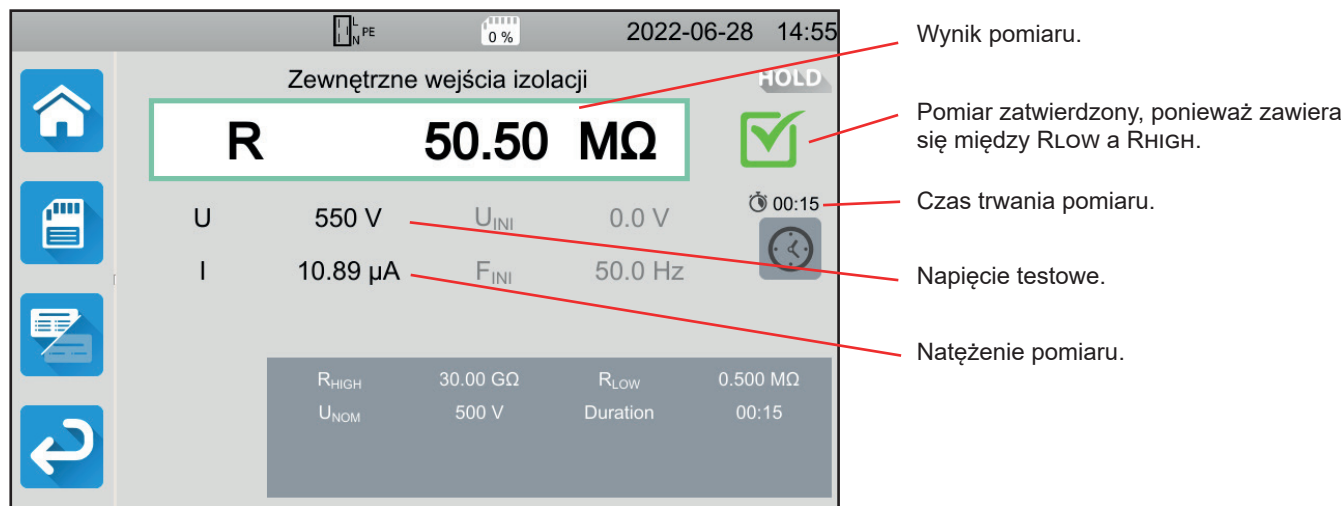
Jeżeli wybrano tryb ręczny, zaczekaj, aż pomiar się ustabilizuje, a następnie ponownie naciśnij przycisk **Start/Stop**, aby wyłączyć pomiar.

Podczas pomiaru stoper wskazuje upływający czas.

Napięcie znamionowe instalacji	Napięcie testowe	Minimalna rezystancja izolacji
TBT (bardzo niskie napięcie)	250 V	$\geq 0,25 \text{ M}\Omega$
< 500 V bez TBT	500 V	$\geq 0,5 \text{ M}\Omega$
> 500 V	1000 V	$\geq 1 \text{ M}\Omega$

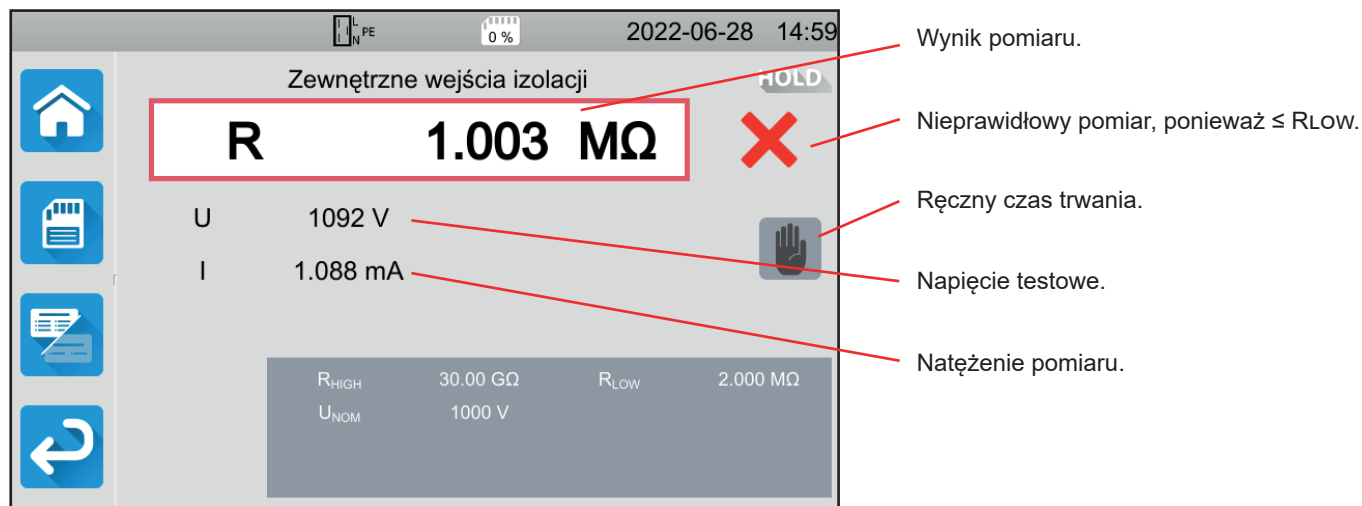
4.9.5. ODCZYT WYNIKU

4.9.5.1. Przykład pomiaru z napięciem testowym 500 V w trybie zaawansowanym



Rysunek 36

4.9.5.2. Przykład pomiaru z napięciem testowym 1000 V w trybie normalnym



Rysunek 37

Możesz zapisać wynik pomiaru, naciskając .

Jeżeli do urządzenia podłączono drukarkę możesz również wydrukować etykietę, naciskając przycisk .

Aby wykonać nowy pomiar, naciśnij przycisk **Start/Stop**. Przycisk zmieni kolor na zielony.



Przed odłączeniem przewodów lub wykonaniem kolejnego pomiaru odczekaj kilka sekund, aż urządzenie rozładuje testowaną maszynę.

Jeżeli obciążenie jest pojemnościowe, widać spadek napięcia U. Gdy spadnie poniżej 25 V, U powraca do wartości napięcia pomiaru.

4.9.6. WSKAZANIE BŁĘDU

Najczęstszym błędem w przypadku pomiaru izolacji jest obecność napięcia na stykach. Jeżeli jest większe niż 90 V, pomiar izolacji nie jest dozwolony. Usuń napięcie i powtórz pomiar.

4.10. TEST DIELEKTRYCZNY

Test dielektryczny pomiędzy dwoma częściami przewodzącymi umożliwia sprawdzenie wytrzymałości dielektrycznej. Umożliwia upewnienie się, że w przypadku awarii sieci elektrycznej, na przykład przepięcia spowodowanego piorunem, obie części przewodzące pozostaną odizolowane i nie spowodują zwarcia.

Test jest zwykle wykonywany między 2 uzwojeniami transformatora, między zasilaniem a obudową maszyny lub na wejściu tablicy elektrycznej.



Ten pomiar jest niebezpieczny. Jeżeli środki ostrożności obsługi nie będą przestrzegane, może nastąpić porażenie prądem.



Aby zapewnić bezpieczeństwo, testowana maszyna musi być oznakowana.



Test może być niszczący dla wyposażenia w przypadku usterki.

Dostępne są 2 testy dielektryczne:

- test dielektryczny o stałym napięciu
- test dielektryczny o napięciu narastającym.

Różnica polega na formie generowanego napięcia. Do testu dielektrycznego z napięciem narastającym można wybrać narastanie napięcia i opadanie napięcia. W trybie stałym zmiany są stałe.

Naciśnij ikonę **Testy jednostkowe**



, a następnie **Test dielektryczny o stałym napięciu**



lub **Test dielektryczny**

z napięciem narastającym

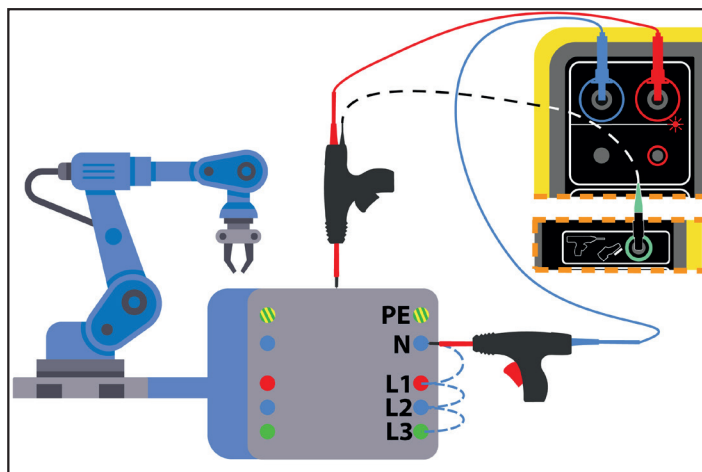


4.10.1. PODŁĄCZENIE



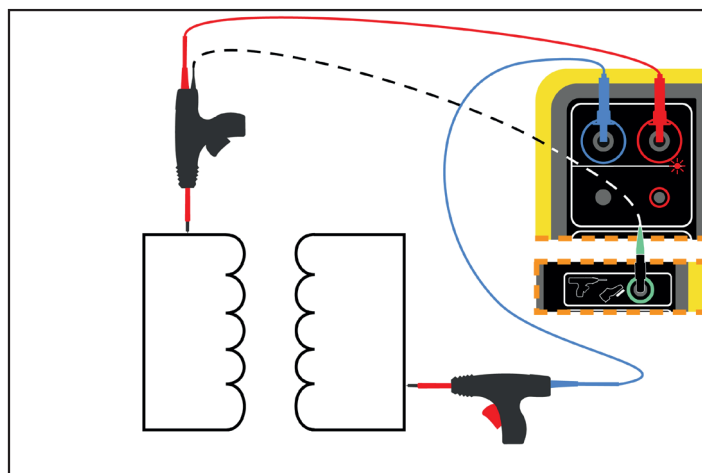
Testy dielektryczne muszą być wykonywane przy wyłączonym zasilaniu.

- Podłącz niebieski pistolet wysokiego napięcia do niebieskiego styku **HV DIELECTRIC** urządzenia i umieść jego końcówkę na styku N i wszystkich fazach maszyny połączonych ze sobą.
- Podłącz czerwony pistolet wysokiego napięcia do czerwonego styku **HV DIELECTRIC** urządzenia i obudowy maszyny.



Rysunek 38

W przypadku transformatora każdy pistolet wysokiego napięcia należy umieścić na jednym uzwojeniu transformatora.



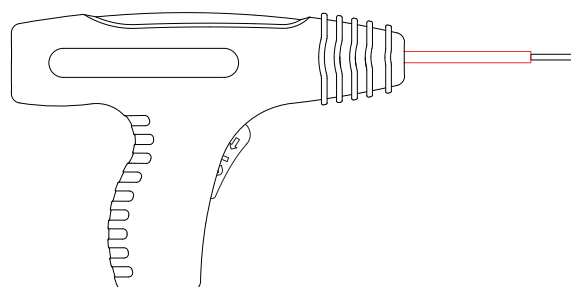
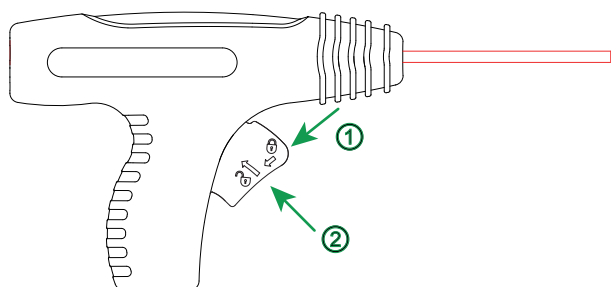
Rysunek 39

Podczas pomiaru należy nacisnąć spusty 2 pistoletów, aby wysunąć ich końcówki. W związku z tym użytkownik nie ma wolnej ręki do naciśnięcia przycisku **Start/Stop** urządzenia.

W takiej sytuacji należy podłączyć czarny przewód czerwonego pistoletu do zielonego złącza urządzenia. W ten sposób pomiar zostanie uruchomiony po naciśnięciu spustu. Przycisk **Start/Stop** będzie nieaktywny.



Aby odblokować spust pistoletu wysokiego napięcia, należy go nacisnąć w dół.

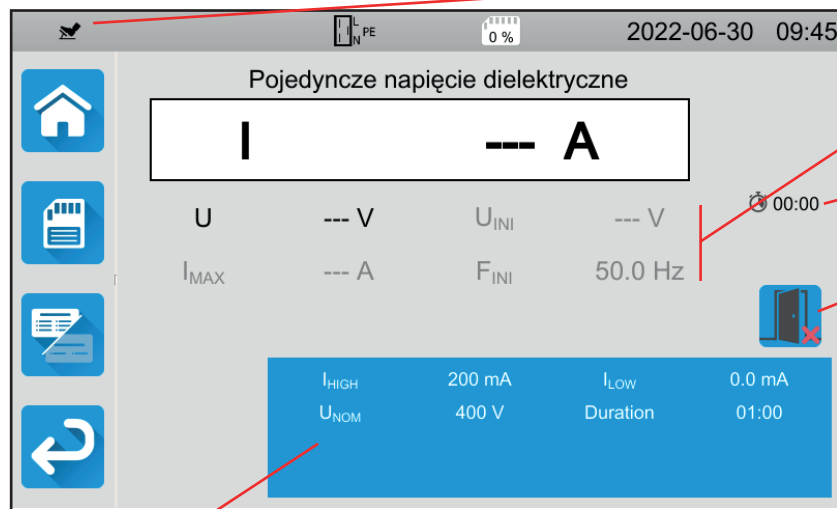


Rysunek 40

4.10.2. KONFIGURACJA POMIARU

4.10.2.1. Test dielektryczny ze stałym napięciem

Wyświetli się następujący ekran:



Obecność pedału lub sterowania za pomocą spustu czerwonego pistoletu.

Napięcie na stykach.

Chronometr.

Tester zamknięcia drzwi nieaktywny.

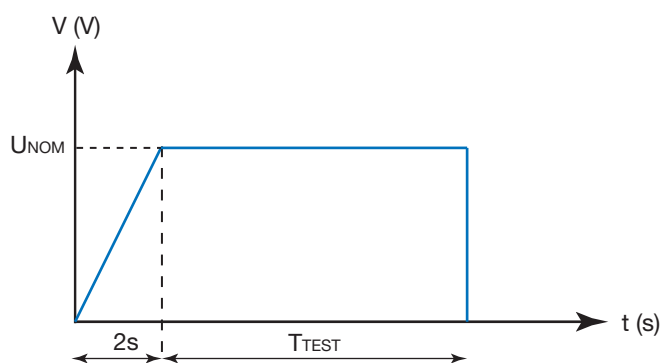
Rysunek 41

Parametry znajdują się w niebieskim prostokącie. Naciśnij, aby je edytować.

Informacje wyświetlane na szaro są częścią trybu szczegółowego. Aby usunąć je z ekranu, naciśnij  a wyświetlacz przełączy się w tryb prosty .

- I_{HIGH} = maksymalna wartość natężenia dielektrycznego. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać górnej granicy. Jeżeli pomiar jest większy niż I_{HIGH} , zostanie uznany za nieważny.
- I_{LOW} = minimalna wartość natężenia dielektrycznego. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać dolnej granicy. Jeżeli pomiar jest mniejszy niż I_{LOW} , zostanie uznany za nieważny.
- U_{NOM} = wartość napięcia testowego: od 40 do 3000 V dla CA 6161 i 5350 V dla CA 6163.
- Czas trwania (Duration): czas trwania pomiaru w sekundach w przypadku pomiaru o zaprogramowanym czasie trwania. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej. Może wynosić od 1 do 180 s.

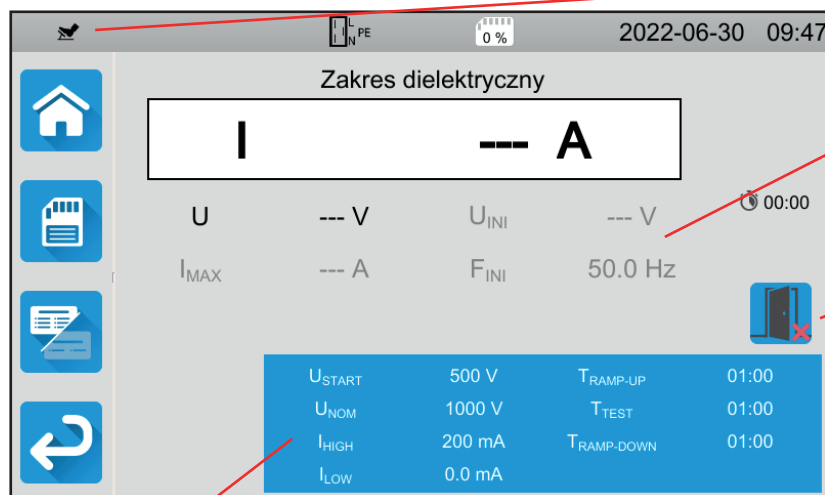
Napięcie jest zgodne z następującym wykresem:



Rysunek 42

4.10.2.2. Test dielektryczny z napięciem narastającym

Wyświetli się następujący ekran:



Obecność pedału lub sterowania za pomocą spustu czerwonego pistoletu.

Napięcie na stykach.

Chronometr.

Tester zamknięcia drzwi nieaktywny.

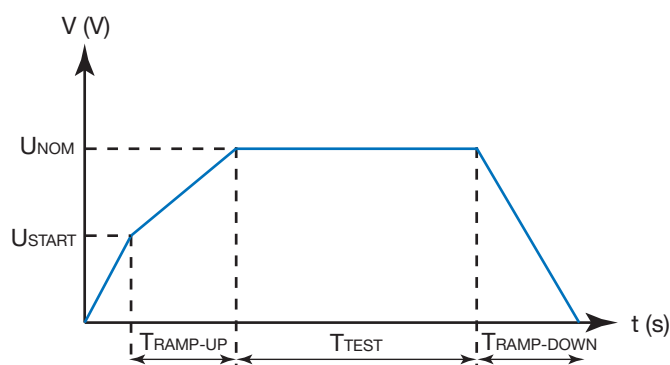
Rysunek 43

Parametry znajdują się w niebieskim prostokącie. Naciśnij, aby je edytować.

Informacje wyświetlane na szaro są częścią trybu szczegółowego. Aby usunąć je z ekranu, naciśnij  a wyświetlacz przełączy

się w tryb prosty .

- U_{START} = wartość napięcia, od której rozpoczyna się narastanie napięcia. Musi być mniej niż U_{NOM}. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF.



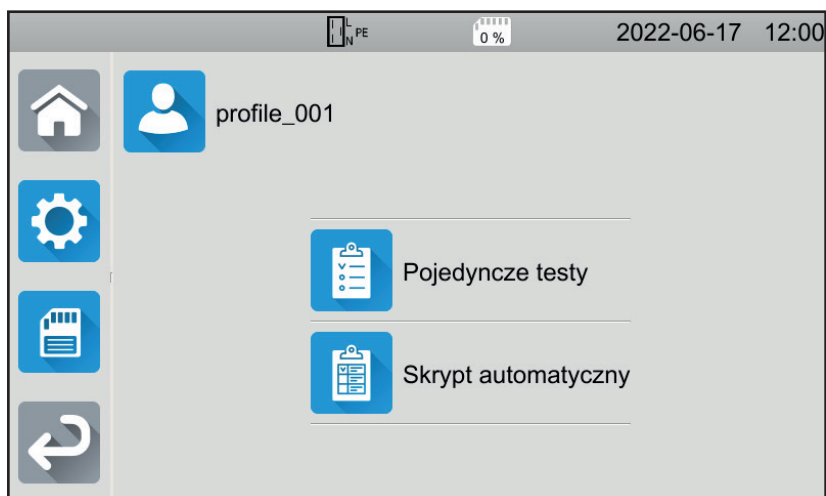
Rysunek 44

- U_{NOM} = wartość napięcia testowego: od 40 do 3750 V dla CA 6161 i 5350 V dla CA 6163.
- T_{RAMP-UP} = czas trwania wzrostu napięcia między U_{START} a U_{NOM}. Może wynosić od 1 do 60 s.
- T_{TEST} = czas, w którym napięcie U_{NOM} jest przykładane. Może wynosić od 1 do 180 s.
- T_{RAMP-DOWN} = czas trwania spadku napięcia między U_{NOM} a 0. Może wynosić od 1 do 60 s.
- I_{HIGH} = maksymalna wartość natężenia dielektrycznego. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać górnej granicy. Jeżeli pomiar jest większy niż I_{HIGH}, zostanie uznany za nieważny.
- I_{LOW} = minimalna wartość natężenia dielektrycznego. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać dolnej granicy. Jeżeli pomiar jest mniejszy niż I_{LOW}, zostanie uznany za nieważny.

4.10.3. TESTER ZAMKNIĘCIA DRZWI

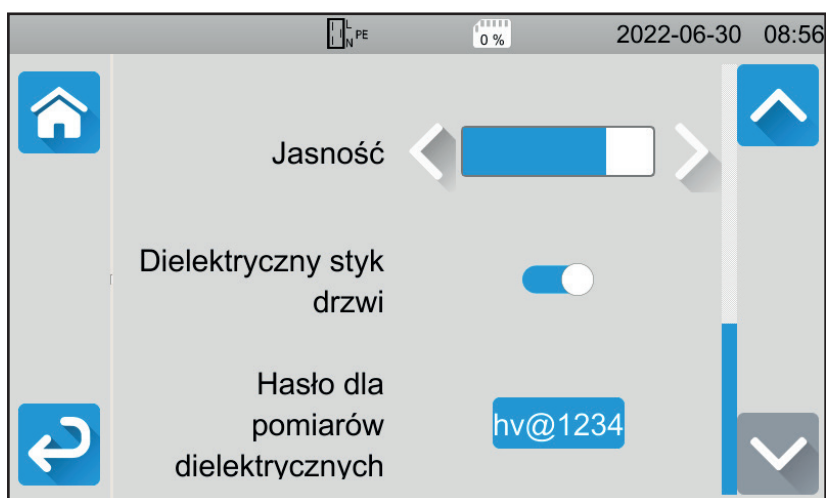
Domyślnie tester zamknięcia drzwi jest wyłączony. Aby go aktywować, wykonaj następującą procedurę:

- Przejdź do ekranu głównego , a następnie do profili użytkowników .



Rysunek 45

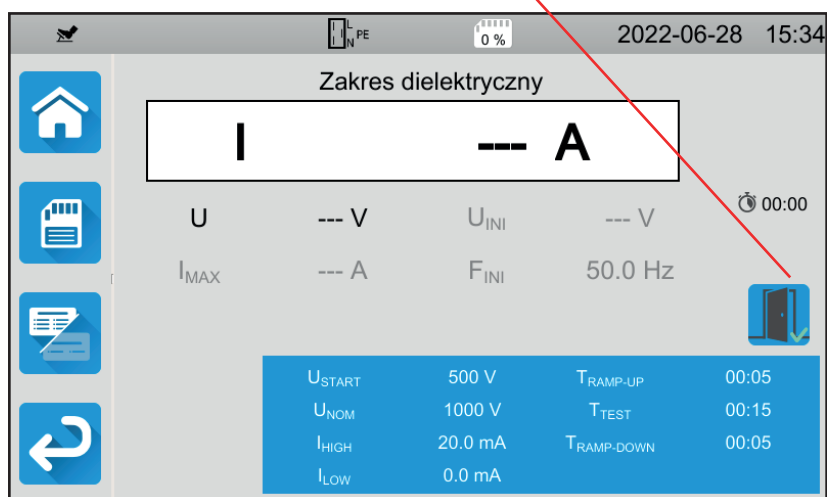
- Wybierz profil **Admin**. Urządzenie poprosi o podanie hasła: **admin@1234**. Zwróć uwagę na wielkie i małe litery!
- Następnie przejdź do menu konfiguracji , a następnie do **ustawień ogólnych** .
- Możesz aktywować funkcję testera drzwi i zmienić hasło do testów dielektrycznych



Rysunek 46

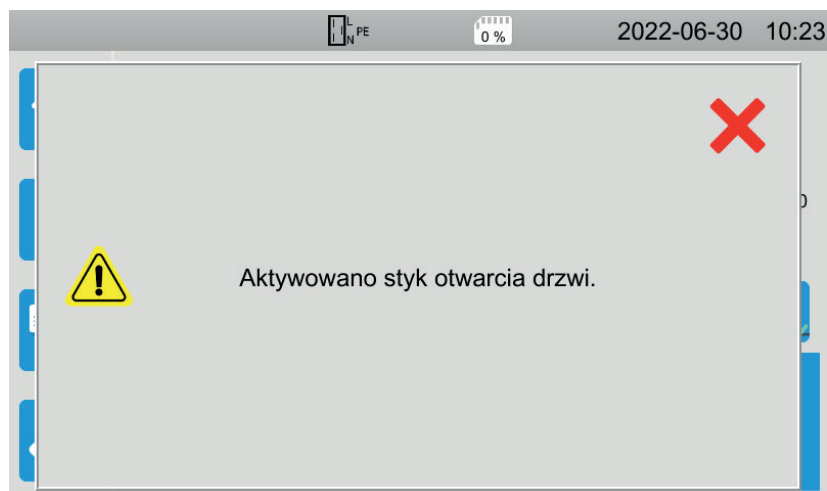
- Następnie powrót do swojego profilu użytkownika.

Kiedy wchodzisz w menu testów dielektrycznych, tester jest aktywny.



Rysunek 47

- Podłącz tester drzwi do niebieskiego złącza . Jeżeli drzwi nie są zamknięte w momencie rozpoczęcia testu, urządzenie poinformuje, że test jest niemożliwy:



Rysunek 48

4.10.4. WYKONYWANIE TESTU DIELEKTRYCZNEGO

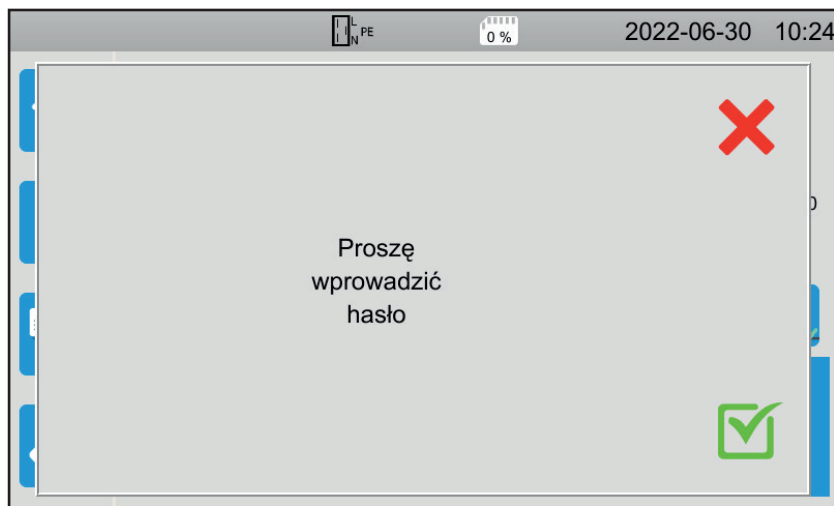
Przed rozpoczęciem pomiaru sprawdź, czy napięcie U_{INI} wynosi zero. Jeżeli na stykach występuje napięcie większe niż 90 V, urządzenie sygnalizuje to i blokuje pomiar.



Podczas testu dielektrycznego obie ręce muszą znajdować się na pistoletach wysokiego napięcia.

Pomiar można rozpocząć tylko, naciskając spust czerwonego pistoletu, gdy przycisk **Start/Stop** świeci się na zielono. Przytrzymaj do momentu, gdy przycisk **Start/Stop** zmieni kolor na czerwony,

Przy pierwszym pomiarze urządzenie poprosi o podanie hasła:



Rysunek 49

Naciśnij , a następnie wpisz **hv@1234** lub ustawione własne hasło (patrz § 4.10.3). Zwróć uwagę na wielkie i małe litery! Naciśnij ponownie spust, aby uruchomić pomiar.

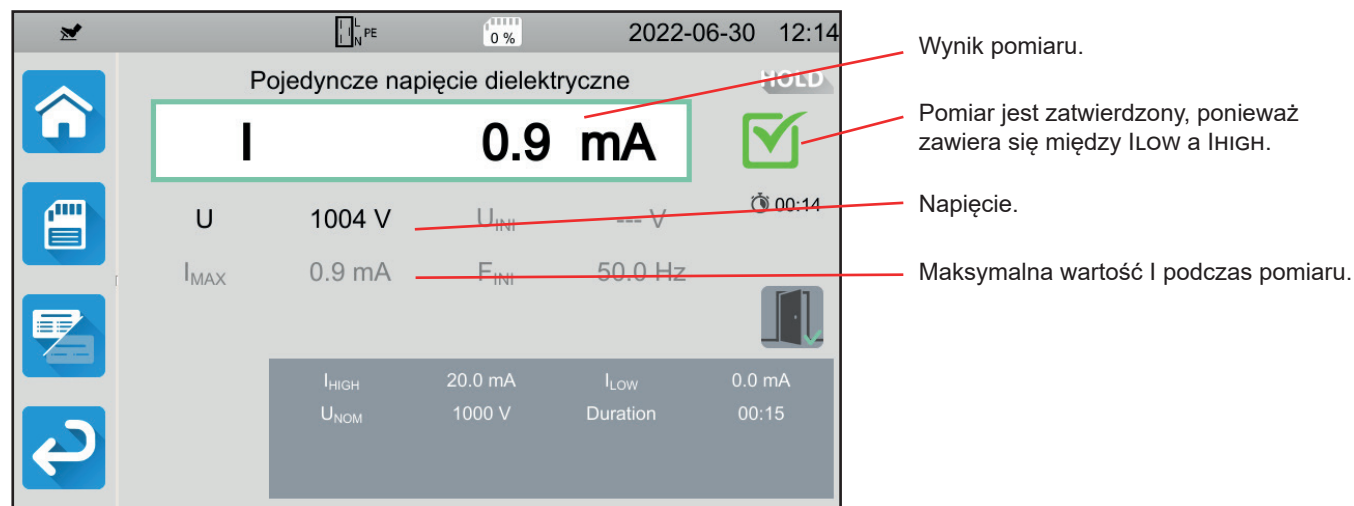
Gdy tylko napięcie testowe zostanie wygenerowane, dioda LED  włączy się.



Podczas pomiaru stoper wskazuje upływający czas. Po zakończeniu pomiaru przycisk **Start/Stop** wyłącza się. Możesz zobaczyć, jak wartość napięcia stopniowo wzrasta, stabilizuje się, a następnie stopniowo spada do zera, zgodnie z wykresem dielektrycznym dla napięcia stałego lub z napięciem narastającym.

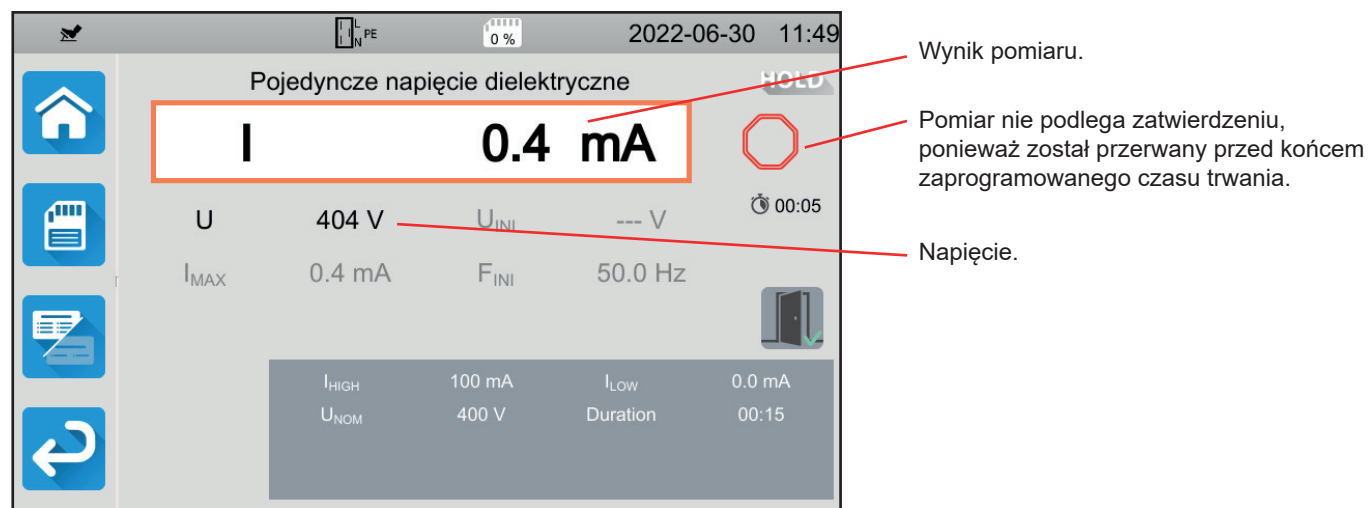
4.10.5. ODCZYT WYNIKU

4.10.5.1. Przykład testu dielektrycznego ze stałym napięciem 1000 V



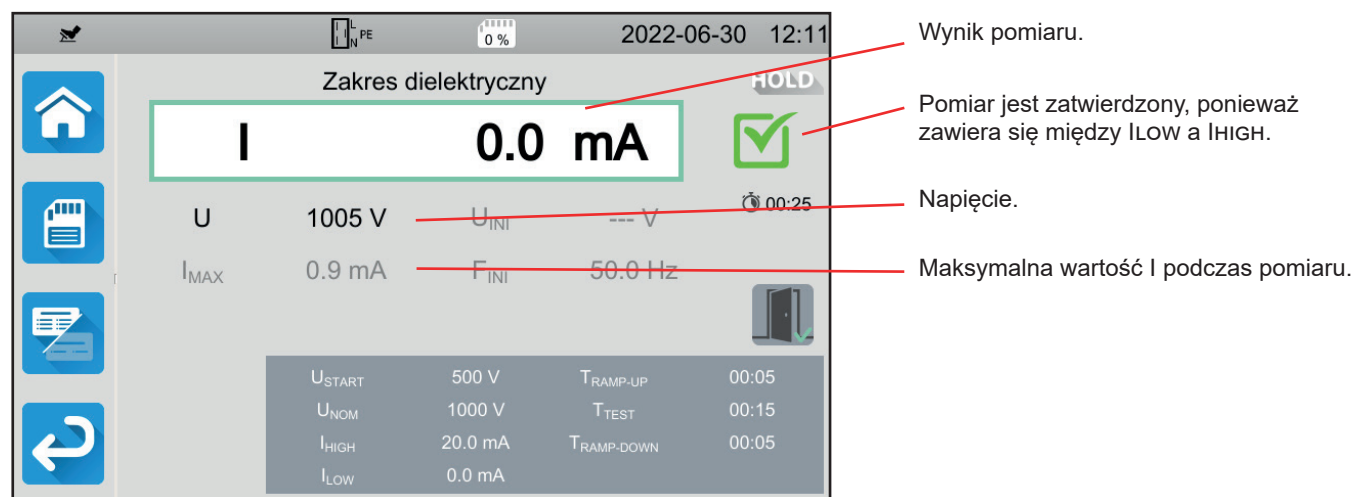
Rysunek 50

4.10.5.2. Przykład testu dielektrycznego ze stałym napięciem 400 V wyłączony przed upływem zaprogramowanego czasu



Rysunek 51

4.10.5.3. Przykład testu dielektrycznego z napięciem narastającym 1000 V



Rysunek 52

Możesz zapisać wynik pomiaru, naciskając .

Jeżeli do urządzenia podłączono drukarkę możesz również wydrukować etykietę, naciskając przycisk .

Aby wykonać nowy pomiar, naciśnij spust. Przycisk **Start/Stop** zmienia kolor na zielony.

4.10.6. WSKAZANIE BŁĘDU

Najczęstszym błędem w przypadku testu dielektrycznego jest obecność napięcia na stykach. Jeżeli zostanie wykryte napięcie większe niż 25 V i naciśniesz przycisk **Start/Stop** urządzenie wyświetli komunikat o błędzie.

W takim przypadku pomiar nie jest dozwolony. Usuń napięcie i powtórz pomiar.

4.11. TEST WYŁĄCZNIKA RÓŻNICOWEGO (RCD)

Urządzenie pozwala wykonać trzy rodzaje testów wyłączników różnicowoprądowych:

- test bez wyłączania.
- test wyłączania w trybie impulsowym,
- test wyłączania w trybie narastającym.

Test bez wyłączania służy do sprawdzenia, czy wyłącznik różnicowy nie wyłączy się przy natężeniu $0,5 I_{\Delta N}$. Aby ten test był ważny, prądy upływowe muszą być pomijane przed osiągnięciem $0,5 I_{\Delta N}$, a w tym celu wszystkie obciążenia podłączone do instalacji chronionej przez badany wyłącznik różnicowy muszą być odłączone.

Test w trybie impulsowym służy do określenia czasu wyłączenia wyłącznika różnicowoprądowego.

Test w trybie narastającym służy do określenia dokładnej wartości natężenia wyłączającego wyłącznik różnicowoprądowy.

Naciśnij ikonę **Testy jednostkowe** , a następnie **DDR bez wyłączania**  lub **DDR w trybie impulsowym**  lub **DDR w trybie narastającym** .

4.11.1. OPIS ZASADY POMIARU

W przypadku każdego z trzech rodzajów testów urządzenie rozpoczyna od sprawdzenia, czy test wyłącznika różnicowoprądowego można wykonać bez narażania bezpieczeństwa użytkownika, tj. bez napięcia zakłóceńowego, U_I , przekraczającego 25 V lub 50 V w zależności od dokonanego wyboru.

Urządzenie generuje mały prąd (12 mA) pomiędzy L a PE, aby zmierzyć $Z_{L-PE} = Z_s$.

Następnie oblicza $U_f = Z_s \times I_{\Delta N}$ (lub $Z_s \times I_{FACTOR} \times I_{\Delta N}$ w zależności od konfiguracji żadanego testu), które będzie maksymalnym napięciem wytwarzanym podczas testu. Jeżeli to napięcie jest większe niż U_I urządzenie nie wykonuje testu.

Po wykonaniu pierwszej części pomiaru urządzenie przechodzi do drugiej części, która zależy od rodzaju testu.

- Dla testu bez wyłączania urządzenie generuje prąd o wartości $0,5 I_{\Delta N}$ przez jedną lub dwie sekundy, w zależności od tego, co zaprogramował użytkownik. W normalnej sytuacji wyłącznik różnicowoprądowy nie powinien rozłączyć obwodu.
- Do testu w trybie impulsowym urządzenie generuje prąd sinusoidalny o częstotliwości sieci i amplitudzie $I_{FACTOR} \times I_{\Delta N}$ między stykami L i PE. Urządzenie mierzy czas potrzebny do rozłączenia obwodu przez wyłącznik różnicowoprądowy. Ten czas musi być krótszy niż czas, który zależy od rodzaju wyłącznika (patrz § 8.2.5).
- W przypadku testu w trybie narastającym, urządzenie generuje prąd sinusoidalny, którego amplituda stopniowo wzrasta etapami od $0,3$ do $1,06 I_{\Delta N}$ między stykami L i PE dla wyłączników typu AC lub A i od $0,2$ do $2,2 I_{\Delta N}$ dla wyłączników typu B. Gdy wyłącznik rozłączy obwód, urządzenie wyświetla dokładną wartość prądu zadziałania oraz czas zadziałania. Czas ma charakter orientacyjny i może różnić się od czasu wyłączenia w trybie impulsowym, który jest bliższy rzeczywistej wartości zadziałania.

4.11.2. PODŁĄCZENIE



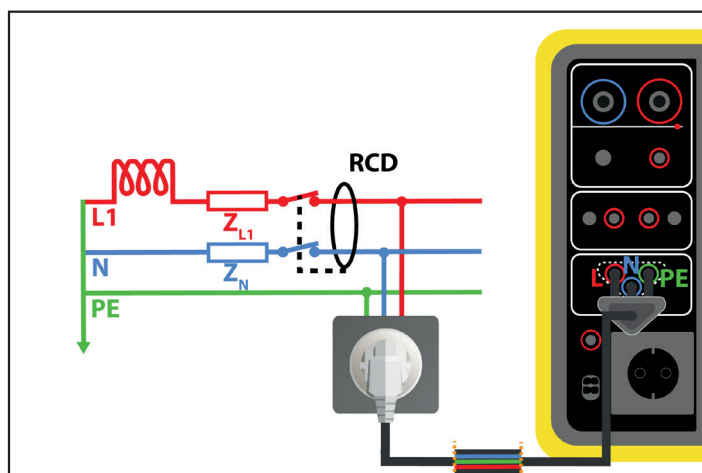
Jeśli L i N są zamienione, urządzenie zgłasza to , ale pomiar jest możliwy. Jeżeli L i PE są zamienione , pomiar nie jest możliwy. Jeśli N i PE są zamienione, urządzenie nie może wykryć tego faktu, ale wyłącznik wyłączy się natychmiast po rozpoczęciu pomiaru.



Należy zwrócić uwagę, aby nie podłączyć zasilania urządzenia do testowanego obwodu. W przeciwnym razie podczas wyłączania urządzenie się wyłączy.

4.11.2.1. Z przewodem potrójnym - wtyczką Schuko

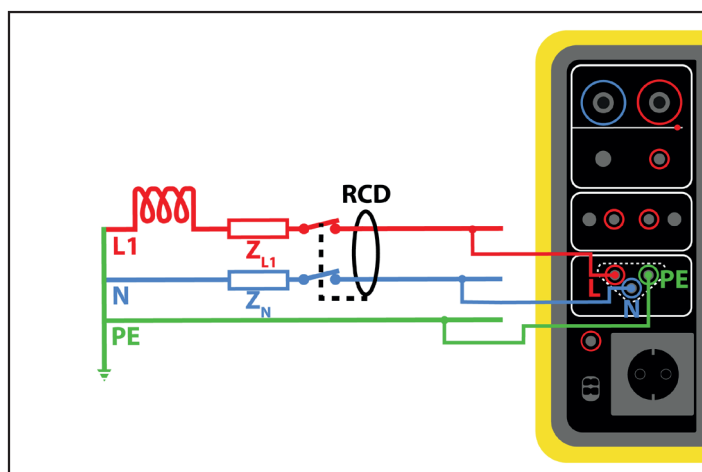
- Podłącz wtyczkę potrójną do styków **L**, **N** i **PE** urządzenia.
- Podłącz wtyczkę Schuko do gniazda zabezpieczonego wyłącznikiem, który chcesz przetestować.



Rysunek 53

4.11.2.2. Przewód potrójny – 3 przewody bezpieczne.

- Podłącz wtyczkę potrójną do styków **L**, **N** i **PE** urządzenia.
- Podłącz czerwony przewód do jednej z faz instalacji chronionej wyłącznikiem, który ma być testowany.
- Podłącz niebieski przewód do zera instalacji chronionej wyłącznikiem, który ma być testowany.
- Podłącz przewód zielony do PE instalacji

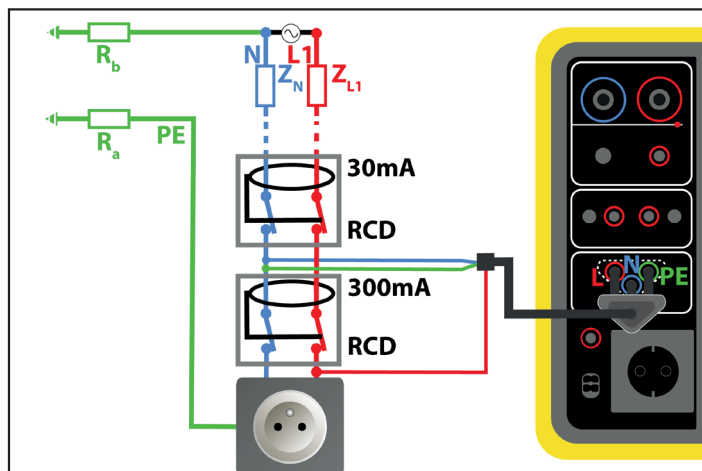


Rysunek 54

4.11.2.3. Montaż przed i po

To połączenie służy do przetestowania wyłącznika znajdującego się za innym wyłącznikiem, którego prąd znamionowy jest mniejszy.

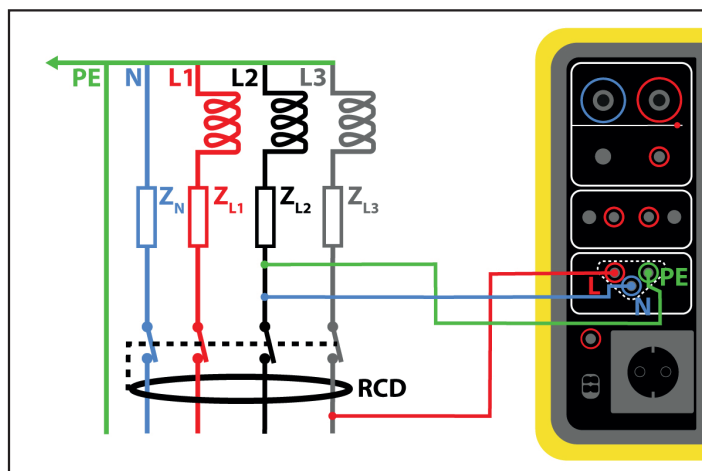
- Podłącz wtyczkę potrójną do styków **L**, **N** i **PE** urządzenia.
- Podłącz czerwony przewód do jednej z faz instalacji przed wyłącznikiem, który ma być testowany.
- Podłącz niebieski przewód i zielony przewód do zera instalacji za wyłącznikiem, który ma być testowany.



Rysunek 55

4.11.2.4. Montaż przed i po między fazami

- Podłącz wtyczkę potrójną do styków **L**, **N** i **PE** urządzenia.
- Podłącz czerwony przewód do jednej z faz instalacji przed wyłącznikiem, który ma być testowany.
- Podłącz niebieski przewód i zielony przewód do innej fazy instalacji za wyłącznikiem, który ma być testowany.



Rysunek 56

4.11.3. KONFIGURACJA POMIARU

4.11.3.1. DDR bez wyłączania



Rysunek 57

Parametry znajdują się w niebieskim prostokącie. Naciśnij, aby je edytować.

- UI = napięcie zakłócenie: 25, 50 lub 65 V. Jest to maksymalne napięcie, jakie może wygenerować test wyłącznika różnicowoprądowego.
Napięcie 50 V to napięcie standardowe (domyślne).
Do pomiarów w wilgotnym środowisku należy stosować napięcie 25 V.
Napięcie 65 V jest domyślnym napięciem w niektórych krajach (np. w Austrii).
- Time Delay = G lub S.
G: wyłącznik różnicowy ogólnego typu, brak opóźnienia między dwoma testami.
S: wyłącznik różnicowy typu selektywnego.



Podczas testowania wyłącznika różnicowego typu S należy odczekać 30 sekund między dwoma testami, aby pozostawić czas na depolaryzację.

- Typ wyłącznika różnicowego = AC, A lub B.
DDR typu AC: wyłącza się w przypadku zakłócenia przemiennego.
DDR typu A: dodatkowo wyłącza się w przypadku zakłócenia tylko przy dodatnich lub tylko ujemnych zmianach.
DDR typu B: dodatkowo wyłącza się w przypadku zakłócenia stałego.
- I_{ΔN}: prąd roboczy wyłącznika różnicowego: 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA lub I_{VAR} (6 do 1000 mA).
- I_{ΔN}-VAR: wartość I_{ΔN} przy wyborze I_{VAR}. Wartość można precyzyjnie wyregulować w zakresie od 6 mA do maksymalnej wartości podanej w poniższej tabeli.
- IFORM = kształt du sygnału:
 - sygnał rozpoczynający się od dodatniej zmiany (wyłącznik różnicowy typu AC, A i B).
 - sygnał rozpoczynający się od ujemnej zmiany (wyłącznik różnicowy typu AC, A i B).
 - sygnał uformowany tylko ze zmian dodatnich (wyłącznik różnicowy typu A i B).
 - sygnał uformowany tylko ze zmian ujemnych (wyłącznik różnicowy typu A i B).
 - dodatni sygnał stały (wyłącznik różnicowy typu B).
 - ujemny sygnał stały (wyłącznik różnicowy typu B).
- Czas trwania (Duration): czas trwania przyłożenia sygnału 1000 lub 2000 ms.



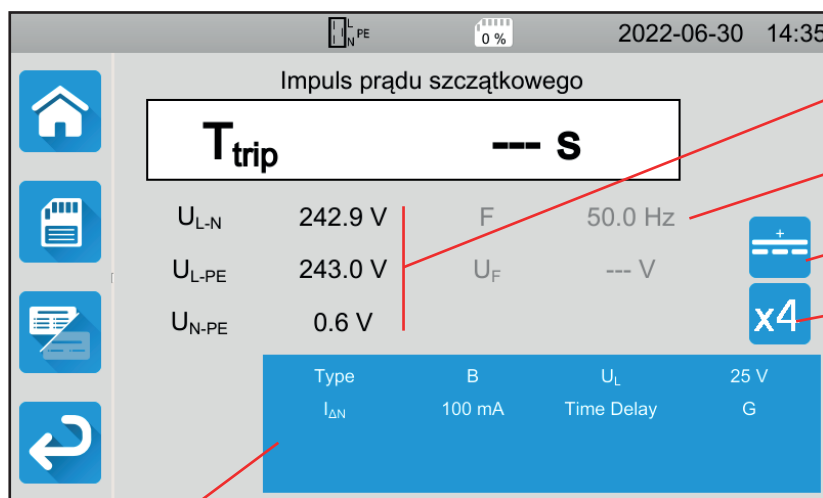
Aby sprawdzić zgodność wyłączników różnicowych typu A i B, test wyłączania należy przeprowadzić na obu biegach.

Typ DDR	IFACTOR	IFORM	I _{ΔN} (mA)	IDN-VAR
AC	0,5 I _{ΔN}		10, 30, 100, 300, 500, 1000	[6 ; 1000]
	I _{ΔN}		10, 30, 100, 300, 500, 1000	[6 ; 1000]
	2 I _{ΔN}		10, 30, 100, 300, 500	[6 ; 500]
	5 I _{ΔN}		10, 30, 100, 300	[6 ; 300]
A	0,5 I _{ΔN}		10, 30, 100, 300, 500, 1000	[6 ; 1000]
	I _{ΔN}	   	10, 30, 100, 300, 500, 1000	[6 ; 1000]
	2 I _{ΔN}	   	10, 30, 100, 300, 500	[6 ; 500]
	5 I _{ΔN}	 	10, 30, 100, 300	[6 ; 300]
		 	10, 30, 100	[6 ; 100]
B	0,5 I _{ΔN}	   	10, 30, 100, 300, 500, 1000	[6 ; 1000]
	2 I _{ΔN}	     	10, 30, 100, 300, 500	[6 ; 500]
	4 I _{ΔN}	 	10, 30, 100, 300	[6 ; 300]
	5 I _{ΔN}	 	10, 30, 100, 300	[6 ; 300]
		 	10, 30, 100	[6 ; 100]
	10 I _{ΔN}	 	10, 30, 100	[6 ; 100]

Tabela 1

Informacje wyświetlane na szaro są częścią trybu szczegółowego. Aby usunąć je z ekranu, naciśnij  a wyświetlacz przełączy się w tryb prosty .

4.11.3.2. DDR w trybie impulsowym



Napięcie na stykach.

Częstotliwość napięcia.

Kształt sygnału.

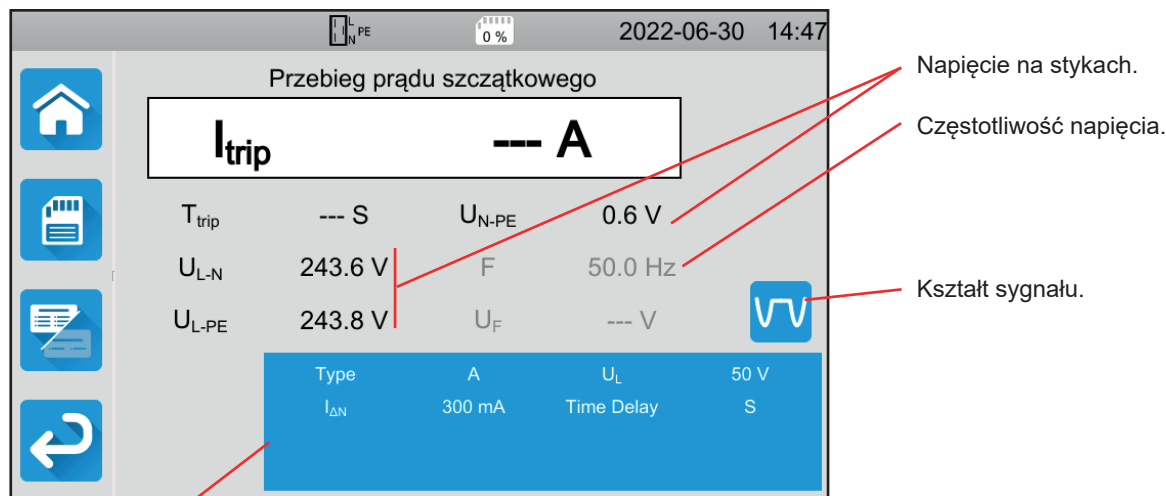
IFACTOR.

Rysunek 58

Parametry znajdują się w niebieskim prostokącie. Naciśnij, aby je edytować.

Oprócz poprzednich parametrów:
 $I_{\Delta N}$ = mnożnik $I_{\Delta N}$: 0,5, 1, 2, 4, 5 lub 10. Możliwe wartości zależą od kształtu sygnału, wartości $I_{\Delta N}$ i typu wyłącznika różnicowego (patrz tabela powyżej).

4.11.3.3. DDR w trybie narastającym



Rysunek 59

Parametry znajdują się w niebieskim prostokącie. Naciśnij, aby je edytować.

4.11.4. WYKONYWANIE TESTU WYŁĄCZNIKA RÓŻNICOWOPRĄDOWEGO

Urządzenie sprawdza wartość napięć przed rozpoczęciem pomiaru. Jeżeli napięcia nie są prawidłowe, przycisk **Start/Stop** miga na czerwono i nie można rozpocząć testu. Usuń problem, aby przycisk **Start/Stop** zmienił kolor na zielony.

Naciśnij przycisk **Start/Stop**. Podczas testu przycisk zmieni kolor na czerwony, a następnie wyłączy się.



W teście DDR w trybie narastającym można obserwować wzrost wartości natężenia.

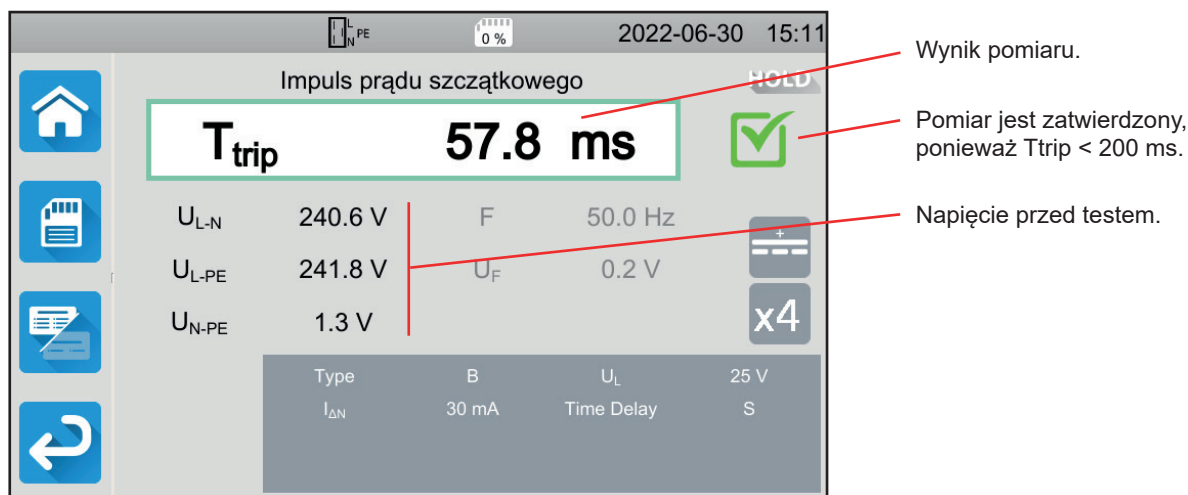
4.11.5. ODCZYT WYNIKU

4.11.5.1. Przykład testu DDR bez wyłączania, dla wyłącznika 300 mA typu AC, sygnał



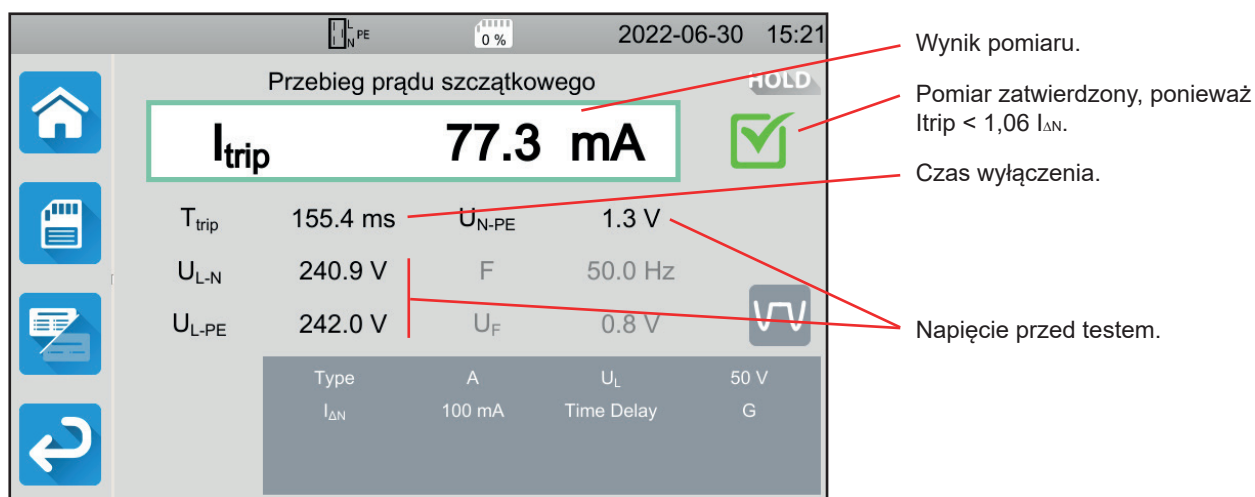
Rysunek 60

4.11.5.2. Przykład testu DDR w trybie impulsowym, dla wyłącznika 30 mA typu B, sygnał



Rysunek 61

4.11.5.3. Przykład testu DDR w trybie narastającym, dla wyłącznika 100 mA typu A, sygnał



Rysunek 62

Możesz zapisać wynik pomiaru, naciskając .

Jeżeli do urządzenia podłączono drukarkę możesz również wydrukować etykietę, naciskając przycisk .

Aby wykonać nowy pomiar, aktywuj wyłącznik różnicowy i naciśnij przycisk **Start/Stop**. Przycisk zmieni kolor na zielony.

4.11.6. WSKAZANIE BŁĘDU

Najczęstsze błędy w przypadku testu wyłącznika różnicowoprądowego to:

- Błąd podłączenia: przycisk **Start/Stop** miga na czerwono. Popraw podłączenia. W razie potrzeby użyj przewodu potrójnego - 3 przewodów bezpiecznych zamiast przewodu potrójnego i wtyczki Schuko.
- Brak napięcia na stykach: przycisk **Start/Stop** miga na czerwono. Sprawdź podłączenie, a także sprawdź, czy wyłącznik jest aktywowany.
- Wyłącznik różnicowy wyłącza się, gdy nie powinien. Prądy upływowe są prawdopodobnie zbyt wysokie. Odłącz wszystkie źródła obciążenia od sieci, w której wykonuje się test. Następnie wykonaj nowy test. Jeżeli problem będzie się powtarzał, wyłącznik różnicowy należy uznać za uszkodzony.
- Wyłącznik różnicowy nie zadziałał podczas testu. Aby zagwarantować bezpieczeństwo użytkowników, wyłącznik różnicowy musi zadziałać w określonym czasie, który zależy od typu wyłącznika.
Sprawdź okablowanie wyłącznika.
Zamień N i PE i powtórz test.
Jeżeli problem występuje nadal, wyłącznik należy uznać za uszkodzony i wymienić go.

4.12. POMIAR IMPEDANCJI PĘTLI (Zs)

W instalacji typu TN lub TT, pomiar impedancji pętli umożliwia wyliczenie prądu zwarcowego i określenie wartości dla zabezpieczeń instalacji (bezpieczniki lub wyłączniki różnicowoprądowe), zwłaszcza ich zdolności wyłączenia.

W instalacji typu TT, pomiar impedancji pętli umożliwia łatwe określenie wartości rezystancji uziemienia bez użycia szpilek i bez wyłączania zasilania instalacji. Uzyskany wynik, Z_s , jest impedancją pętli instalacji między przewodami L i PE. Jest ona nieznacznie większa niż rezystancja uziemienia.

Znając tę wartość i wartość napięcia kontaktowego (U_L), można wybrać natężenie różnicowe dla wyłącznika różnicowoprądowego: $I_{\Delta N} < U_L / Z_s$.

Tego pomiaru nie można wykonać w przypadku instalacji typu IT z powodu dużej impedancji uziemienia transformatora zasilającego i izolacji całkowitej względem uziemienia.

Naciśnij ikonę **Testy jednostkowe** , a następnie **Impedancja pętli** .

4.12.1. OPIS ZASADY POMIARU

Dla pomiaru z małym natężeniem (No Trip):

Urządzenie pobiera prąd między stykami L i N. Następnie mierzy napięcie między tymi stykami i oblicza $Z_{L-N} = Z_L$. Następnie mierzy napięcie między N i PE i oblicza Z_N .

Następnie wstrzykuje prąd 12 mA między styki N i PE. Małe natężenie prądu pozwala zapobiegać włączaniu wyłączników różnicowoprądowych, których natężenie nominalne jest większe lub równe 30 mA. Ten trzeci pomiar umożliwia określenie Z_{N-PE} .

Urządzenie następnie oblicza rezystancję pętli $Z_s = Z_{L-PE} = Z_L + Z_{PE} = (Z_{L-N} - Z_N) + (Z_{N-PE} - Z_N)$ i prąd zwarcowy $I_k = U_{L-PE} / Z_s$.

Wartość I_k służy do sprawdzenia prawidłowego doboru zabezpieczeń instalacji (bezpieczniki lub wyłączniki różnicowoprądowe).

Dla pomiaru z dużym natężeniem (Trip):

Dla lepszej dokładności możliwy jest pomiar Z_s z wysokim natężeniem (tryb Trip), ale ten pomiar może wyłączyć wyłącznik różnicowy instalacji. Urządzenie pobiera duży prąd między stykami L i PE i mierzy napięcie między tymi stykami. Wylicza $Z_{L-PE} = Z_s$.

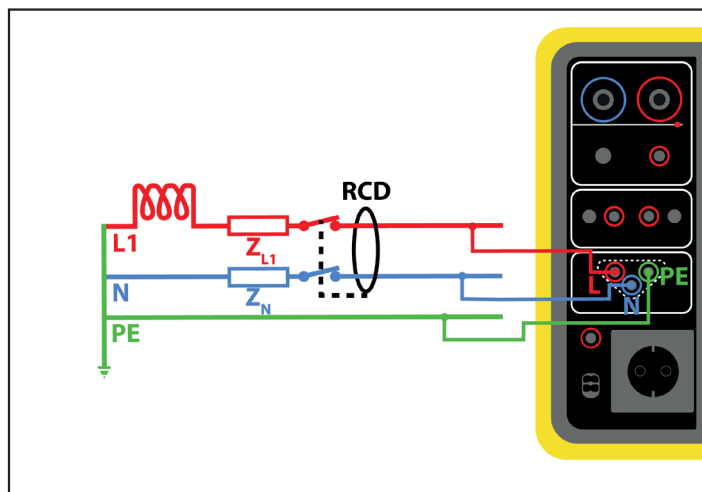
4.12.2. PODŁĄCZENIE



Jeśli L i N są zamienione , urządzenie zgłasza to, ale pomiar jest możliwy. Jeżeli L i PE są zamienione , pomiar nie jest możliwy. Jeżeli N i PE są zamienione, urządzenie nie może wykryć tego faktu, ale wyłącznik wyłączy się natychmiast po rozpoczęciu pomiaru.

4.12.2.1. Przewód potrójny – 3 przewody bezpieczne.

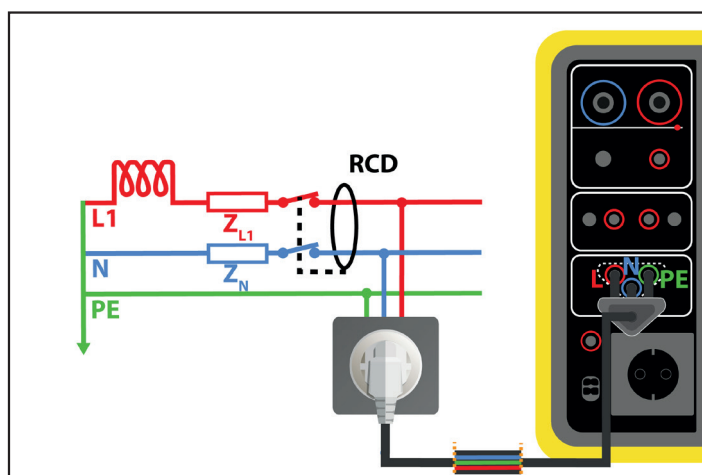
- Podłącz wtyczkę potrójną do styków **L**, **N** i **PE** urządzenia.
- Podłącz czerwony przewód do jednej z faz instalacji.
- Podłącz przewód niebieski do zera instalacji
- Podłącz przewód zielony do PE instalacji



Rysunek 63

4.12.2.2. Z przewodem potrójnym - wtyczką Schuko

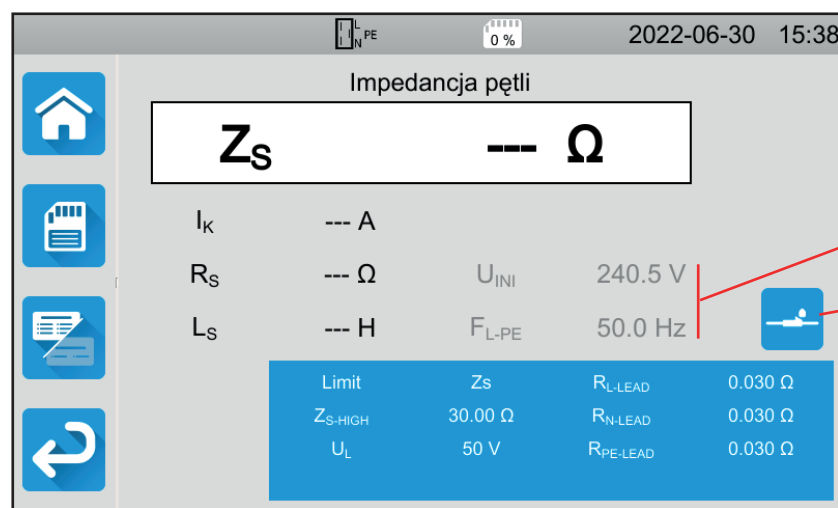
- Podłącz wtyczkę potrójną do styków **L**, **N** i **PE** urządzenia.
- Podłącz wtyczkę Schuko do gniazda w testowanym obwodzie.



Rysunek 64

4.12.3. KONFIGURACJA POMIARU

Wyświetli się następujący ekran:



Rysunek 65

Parametry znajdują się w niebieskim prostokącie. Naciśnij, aby je edytować.

- Limit = Ik, Zs, Isc lub OFF. Wybór, czy pomiar będzie zatwierdzany przez Ik, Zs, Isc lub żadną z wartości.
- Ik-HIGH = wartość maksymalna prądu zwarcowego. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać górnej granicy. Jeżeli wartość Ik jest większa niż Ik-HIGH, pomiar zostanie uznany za nieważny.
- Zs-HIGH = maksymalna wartość impedancji pętli. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać górnej granicy. Jeżeli pomiar jest większy niż Zs-HIGH, pomiar zostanie uznany za nieważny.
- Isc-HIGH = maksymalna wartość obsługiwanego natężenia. Wartość ta jest określona przez wartości Fuse Delay, Fuse Type, Fuse In. Jeżeli wartość Isc jest większa niż Isc-HIGH, pomiar zostanie uznany za nieważny.
- Fuse Delay = Wymagany czas zadziałania bezpiecznika: 35 ms, 0,1 s, 0,2 s, 0,4 s lub 5 s.
- Fuse Type = Rodzaj bezpiecznika: LS-B, LS-C, LS-D, gG/gL. Patrz § 11.3.
- Fuse In = Prąd znamionowy bezpiecznika: od 2 do 100 A.
- ITEST = No Trip lub Trip. Wartość prądu testowego. W trybie No Trip wyłącznik nie wyłączy się. W Trip istnieje ryzyko wyłączenia.
- UI = napięcie zakłóceń: 25 lub 50 V. Jest to maksymalne dopuszczalne napięcie zakłóceń podczas pomiaru. Napięcie 50 V to napięcie standardowe (domyślne). Do pomiarów w wilgotnym środowisku należy wybrać napięcie 25 V.
- Lead Compensation = Kompensacja przewodów. Wartość impedancji pętli jest bardzo niska, aby uzyskać jak najdokładniejszą wartość, należy skompensować wartość przewodów pomiarowych.
Domyślna (Default): jest to wartość domyślna dla przewodów dostarczonych z urządzeniem.
Określona przez użytkownika (User Defined): wprowadź wartości rezystancji 3 przewodów L, N i PE.

Informacje wyświetlane na szaro są częścią trybu szczegółowego. Aby usunąć je z ekranu, naciśnij  a wyświetlacz przełączy się w tryb prosty .

4.12.4. WYKONANIE POMIARU IMPEDANCJI PĘTLI

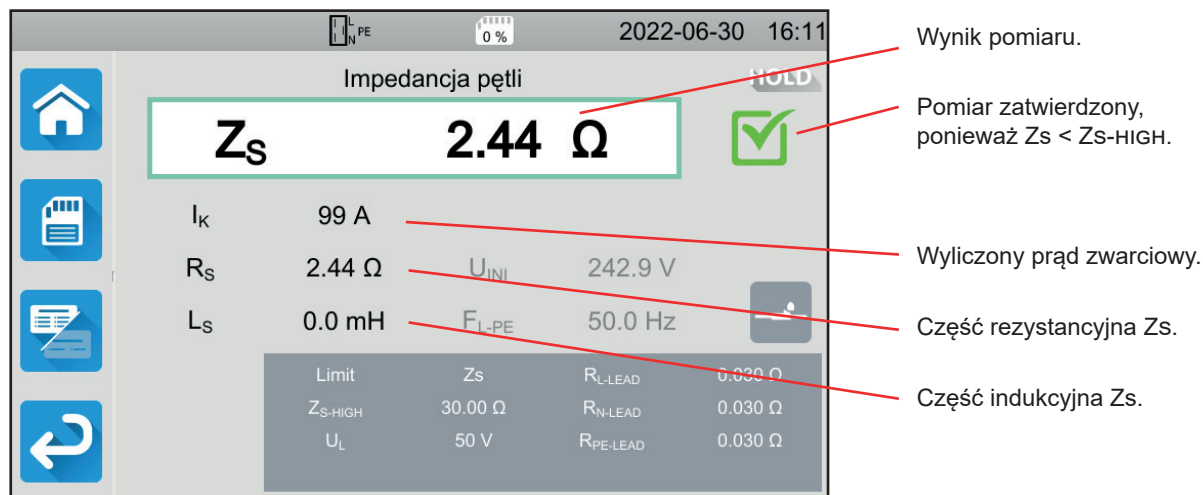
Urządzenie sprawdza wartość napięć przed rozpoczęciem pomiaru. Jeżeli napięcia nie są prawidłowe, przycisk **Start/Stop** miga na czerwono i nie można uruchomić testu. Usuń problem, aby przycisk **Start/Stop** mienił kolor na zielony.

Naciśnij przycisk **Start/Stop**. Podczas pomiaru przycisk zmieni kolor na czerwony, a następnie wyłączy się.



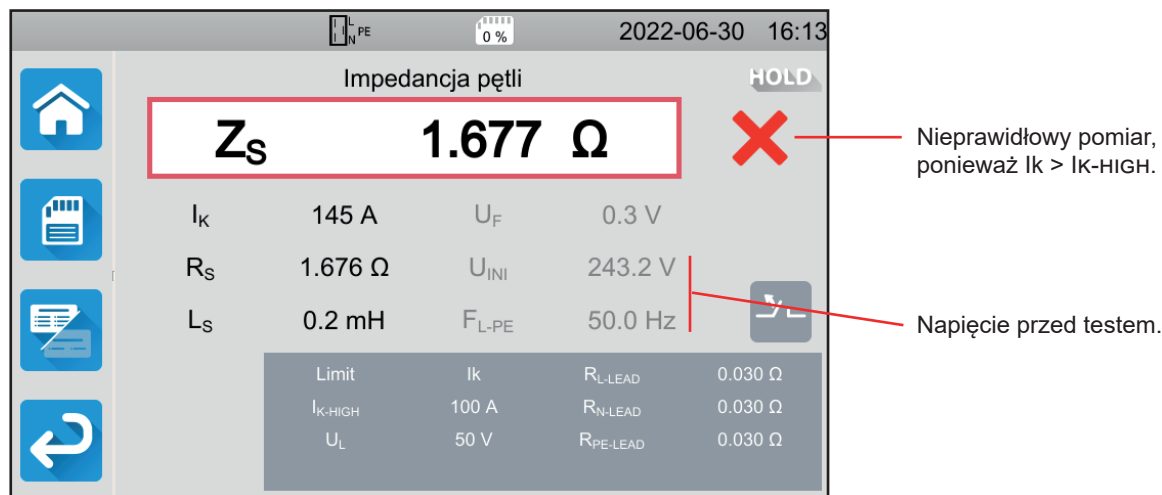
4.12.5. ODCZYT WYNIKU

4.12.5.1. Przykład pomiaru impedancji pętli bez wyłączenia z progów na Z_s



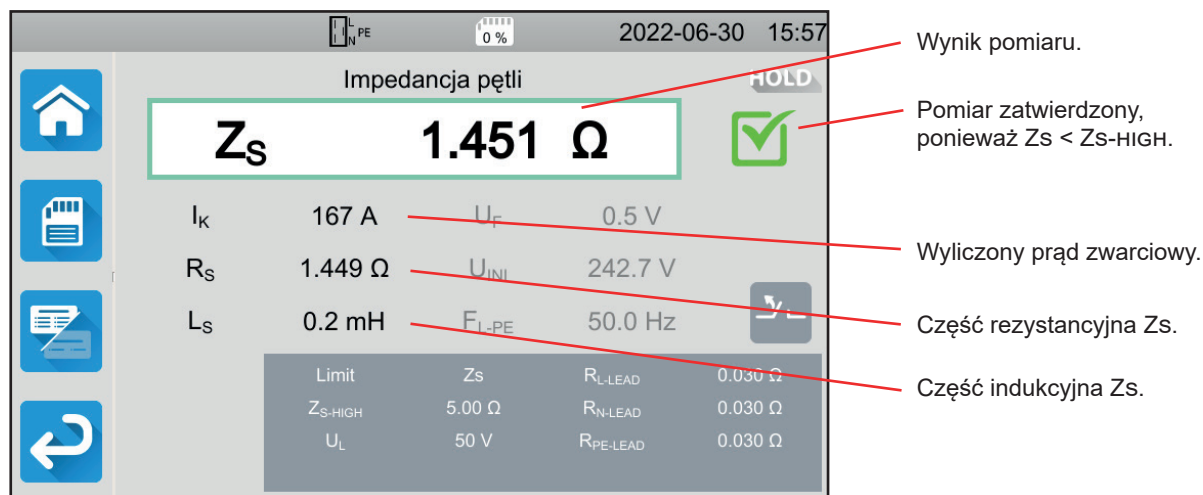
Rysunek 66

4.12.5.2. Przykład pomiaru impedancji pętli bez wyłączenia z progów na I_k



Rysunek 67

4.12.5.3. Przykład pomiaru impedancji pętli z wyłączeniem z progów na Z_s



Rysunek 68

Przy wyższym prądzie pomiarowym pomiar Z_s jest dokładniejszy.



Należy zwrócić uwagę, aby nie podłączyć zasilania urządzenia do testowanego obwodu. W przeciwnym razie podczas wyłączania urządzenie się wyłączy.

4.12.5.4. Przykład pomiaru impedancji pętli bez wyłączenia z progiem na I_{sc}



Rysunek 69



Możesz zapisać wynik pomiaru, naciskając

Jeżeli do urządzenia podłączono drukarkę możesz również wydrukować etykietę, naciskając przycisk

Aby wykonać nowy pomiar, naciśnij przycisk **Start/Stop**. Przycisk zmienia kolor na zielony.

4.12.6. WSKAZANIE BŁĘDU

Najczęstsze błędy w przypadku pomiaru pętli to:

- Błąd podłączenia: przycisk **Start/Stop** miga na czerwono. Popraw podłączenia. W razie potrzeby użyj przewodu potrójnego - 3 przewodów bezpiecznych zamiast przewodu potrójnego i wtyczki Schuko.
- Napięcie między N a PE wynosi > 5 V: przycisk **Start/Stop** miga na czerwono. Sprawdź podłączenia.
- Brak napięcia na stykach: przycisk **Start/Stop** miga na czerwono. Sprawdź podłączenie, a także sprawdź, czy wyłącznik jest aktywowany.
- Wyłącznik różnicowy zadziałał podczas testu No Trip. Prądy upływowe są prawdopodobnie zbyt wysokie. Odłącz wszystkie źródła obciążenia od sieci, w której wykonuje się test. Następnie wykonaj nowy test.

4.13. POMIAR IMPEDANCJI LINII (Z_i)

Pomiar impedancji linii Z_i (między L-N lub L1-L2 lub L2-L3 lub L1-L3) służy do obliczania prądu zwarciovego i doboru zabezpieczeń instalacji (bezpiecznikowych lub różnicowych), niezależnie od układu zera instalacji.

4.13.1. OPIS ZASADY POMIARU

Urządzenie pobiera duży prąd między stykami L i N. Następnie mierzy napięcie między tymi stykami i oblicza $Z_{i-N} = Z_i$.

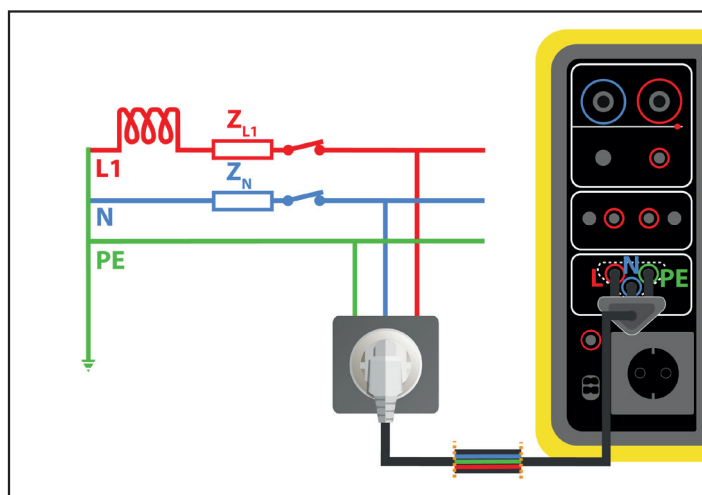
Urządzenie następnie oblicza prąd zwarciovyy $I_k = U_{i-N} / Z_i$, którego wartość służy do sprawdzenia prawidłowego doboru zabezpieczeń instalacji.

Naciśnij ikonę **Testy jednostkowe** , a następnie **Impedancja linii** .

4.13.2. PODŁĄCZENIE

4.13.2.1. Z przewodem potrójnym - wtyczką Schuko

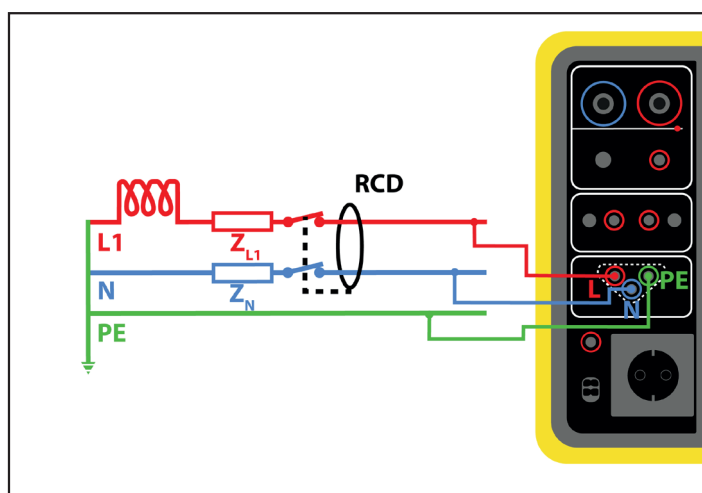
- Podłącz wtyczkę potrójną do styków **L**, **N** i **PE** urządzenia.
- Podłącz wtyczkę Schuko do gniazda w testowanym obwodzie.



Rysunek 70

4.13.2.2. Przewód potrójny – 3 przewody bezpieczne w sieci jednofazowej.

- Podłącz wtyczkę potrójną do styków **L**, **N** i **PE** urządzenia.



Rysunek 71

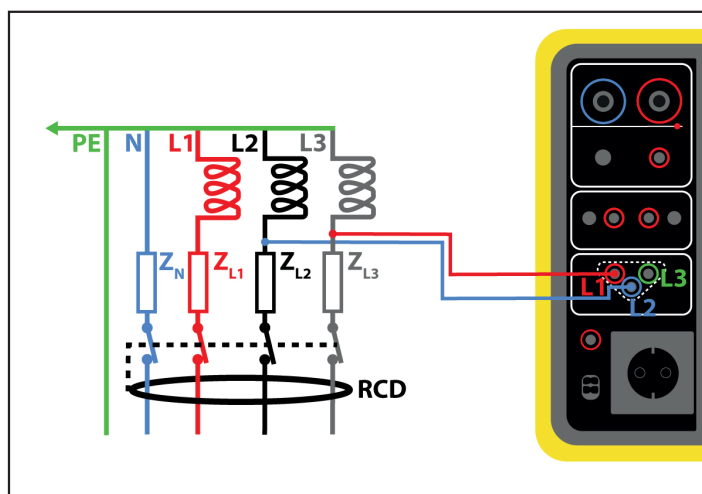
- Podłącz przewód czerwony do fazy instalacji
- Podłącz przewód niebieski do zera instalacji
- Podłącz przewód zielony do PE instalacji



Jeśli L i N są zamienione, urządzenie zgłasza to $\frac{L}{N}$, ale pomiar jest możliwy. Jeżeli L i PE są zamienione $\frac{L}{PE}$, pomiar nie jest możliwy. Jeżeli N i PE są zamienione, urządzenie nie może tego wykryć.

4.13.2.3. Przewód potrójny – 3 przewody bezpieczne w sieci trójfazowej.

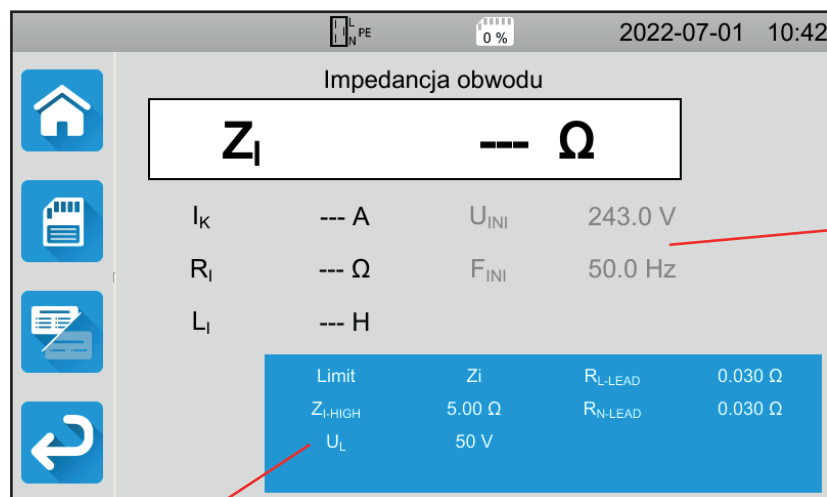
- Podłącz wtyczkę potrójną do styków **L**, **N** i **PE** urządzenia.
- Podłącz czerwony przewód do jednej z faz instalacji.
- Podłącz niebieski przewód do jednej z faz instalacji.
- Zielony przewód nie jest podłączany.



Rysunek 72

4.13.3. KONFIGURACJA POMIARU

Wyświetli się następujący ekran:



Rysunek 73

Parametry znajdują się w niebieskim prostokącie. Naciśnij, aby je edytować.

- Limit = I_k , Z_i , I_{sc} lub OFF. Wybór, czy pomiar będzie zatwierdzany przez I_k , Z_i , I_{sc} lub żadną z wartości.
- I_k -HIGH = wartość maksymalna prądu zwarcowego. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać górnej granicy. Jeżeli wartość I_k jest większa niż I_k -HIGH, pomiar zostanie uznany za nieważny.
- Z_i -HIGH = maksymalna wartość impedancji linii. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać górnej granicy. Jeżeli pomiar jest większy niż Z_i -HIGH, pomiar zostanie uznany za nieważny.
- I_{sc} -HIGH = maksymalna wartość obsługiwanego natężenia. Wartość ta jest określona przez wartości Fuse Delay, Fuse Type, Fuse In. Jeżeli wartość I_{sc} jest większa niż I_{sc} -HIGH, pomiar zostanie uznany za nieważny.
- Fuse Delay = Wymagany czas zadziałania bezpiecznika: 35 ms, 0,1 s, 0,2 s, 0,4 s lub 5 s.
- Fuse Type = Rodzaj bezpiecznika: LS-B, LS-C, LS-D, gG/gL. Patrz § 11.3.
- Fuse In = Prąd znamionowy bezpiecznika: od 2 do 100 A.
- UI = napięcie zakłóceń: 25 lub 50 V. Jest to maksymalne napięcie, jakie może wygenerować pomiar impedancji linii. Napięcie 50 V to napięcie standardowe (domyślne). Do pomiarów w wilgotnym środowisku należy wybrać napięcie 25 V.
- Lead Compensation = Kompensacja przewodów. Wartość impedancji linii jest bardzo niska, aby uzyskać jak najdokładniejszą wartość, należy skompensować wartość przewodów pomiarowych.
Domyślna (Default): jest to wartość domyślna dla przewodów dostarczonych z urządzeniem.
Określona przez użytkownika (User Defined): wprowadź wartości rezystancji 2 przewodów L i N.

Informacje wyświetlane na szaro są częścią trybu szczegółowego. Aby usunąć je z ekranu, naciśnij  a wyświetlacz przełączy się w tryb prosty .

4.13.4. WYKONANIE POMIARU IMPEDANCJI LINII

Urządzenie sprawdza wartość napięć przed rozpoczęciem pomiaru. Jeżeli napięcia nie są prawidłowe, przycisk **Start/Stop** miga na czerwono i nie można rozpocząć testu. Usuń problem, aby przycisk **Start/Stop** zmienił kolor na zielony.

Naciśnij przycisk **Start/Stop**. Podczas pomiaru przycisk zmienia kolor na czerwony, a następnie wyłączy się.



4.13.5. ODCZYT WYNIKU

4.13.5.1. Przykład pomiaru impedancji linii z wyłączeniem z progami na Z_i



Wynik pomiaru.

Pomiar zatwierdzony, ponieważ $Z_i < Z_{i-HIGH}$.

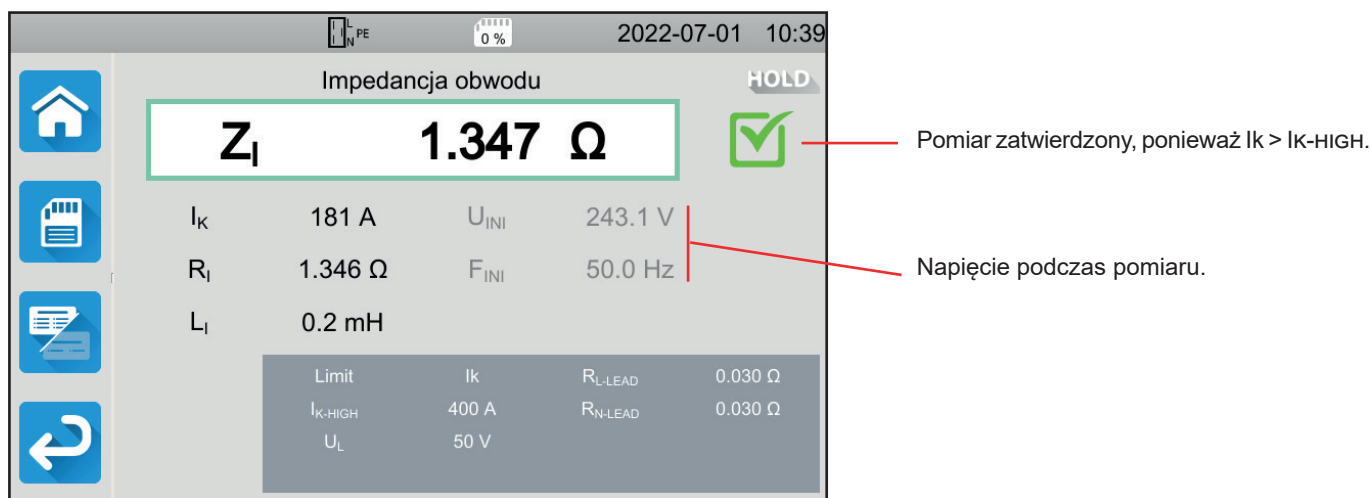
Wyliczony prąd zwarcowy.

Część rezystancyjna Z_i .

Część indukcyjna Z_i .

Rysunek 74

4.13.5.2. Przykład pomiaru impedancji linii z progiem na I_k



Rysunek 75

4.13.5.3. Przykład pomiaru impedancji linii z progiem na I_{sc}



Rysunek 76

Możesz zapisać wynik pomiaru, naciskając



Jeżeli do urządzenia podłączono drukarkę możesz również wydrukować etykietę, naciskając przycisk



Aby wykonać nowy pomiar, naciśnij przycisk **Start/Stop**. Przycisk zmienia kolor na zielony.

4.13.6. WSKAZANIE BŁĘDU

Najczęstsze błędy w przypadku pomiaru linii to:

- Błąd podłączenia: przycisk **Start/Stop** miga na czerwono. Popraw podłączenia. W razie potrzeby użyj przewodu potrójnego - 3 przewodów bezpiecznych zamiast przewodu potrójnego i wtyczki Schuko.
- Brak napięcia na stykach: przycisk **Start/Stop** miga na czerwono. Sprawdź podłączenie, a także sprawdź, czy wyłącznik jest aktywowany.

4.14. POMIAR MOCY

Ta funkcja umożliwia pomiar następujących wartości:

- moc pozorna S ,
- moc czynna P ,
- prąd I pobierany przez maszynę,
- napięcie U_{L-N} ,
- częstotliwość f ,
- współczynniki mocy PF i $\cos \varphi$,
- całkowite zniekształcenia harmonicznych dla natężenia THDi,
- całkowite zniekształcenia harmonicznych dla napięcia THDu.

4.14.1. OPIS ZASADY POMIARU

Dla sieci jednofazowej urządzenie mierzy napięcie pomiędzy L i PE, następnie mnoży je przez natężenie mierzonej fazy na gnieździe lub mierniku cęgowym.

W przypadku sieci trójfazowej urządzenie mierzy jedno z trzech napięć między fazami, a następnie mnoży je przez prąd mierzony przez miernik cęgowy. Następnie mnoży całość przez $\sqrt{3}$.

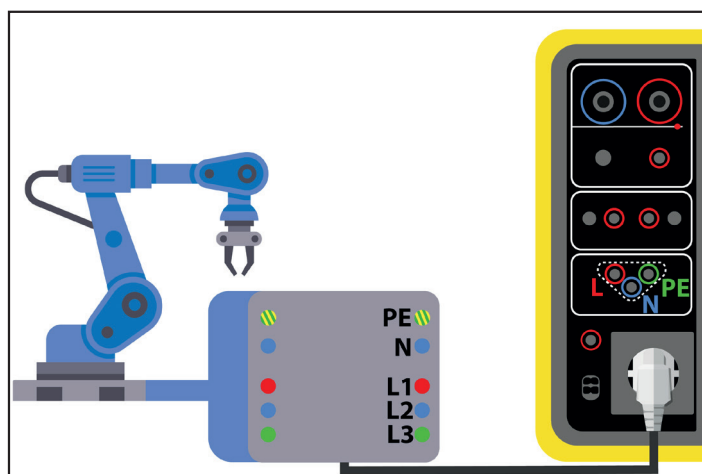
Naciśnij ikonę **Testy jednostkowe** , a następnie **Moc** .

4.14.2. PODŁĄCZENIE

4.14.2.1. Pomiar przez gniazdo pomiarowe

To podłączenie jest stosowane w przypadku maszyny zasilanej prądem jednofazowym, która posiada gniazdo sieciowe typu Schuko i której pobór prądu jest mniejszy lub równy 16 A.

- Wybierz podłączenie **Gniazdo pomiarowe** .
- Podłącz wtyczkę sieciową maszyny do gniazdka **TEST SOCKET** urządzenia.

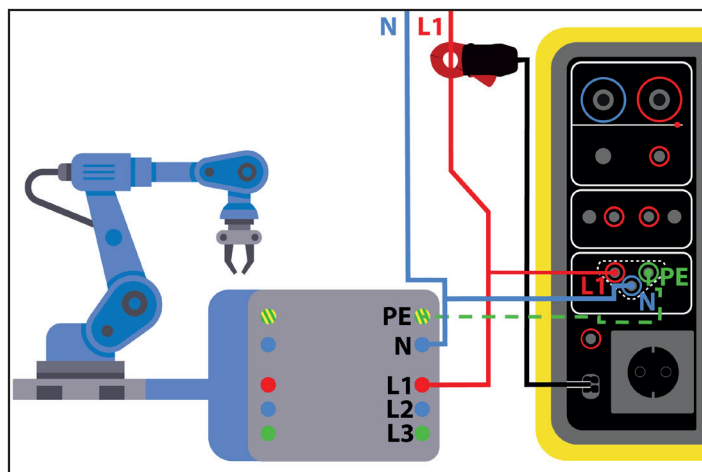


Rysunek 77

4.14.2.2. Przewód potrójny – 3 przewody bezpieczne i miernik cęgowy G72 (w opcji) w sieci jednofazowej.

To podłączenie jest stosowane w przypadku maszyny zasilanej prądem jednofazowym i której pobór prądu jest większy niż 16 A.

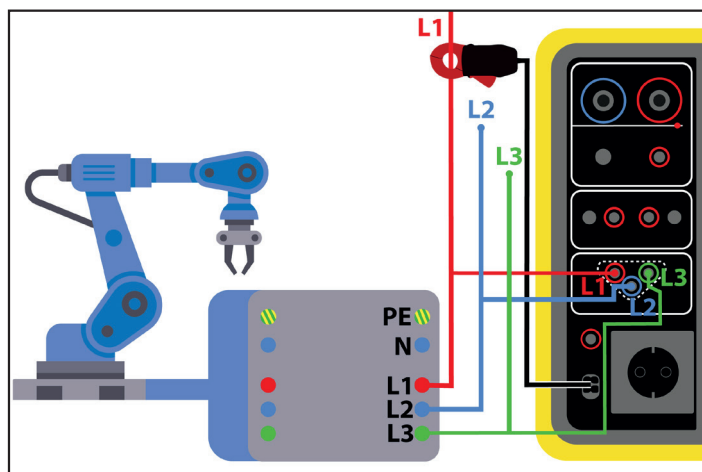
- Wybierz podłączenie **Miernik cęgowy** .
- Podłącz wtyczkę potrójną do styków **L**, **N** i **PE** urządzenia.
- Podłącz 3 przewody bezpieczne do zasilania sieciowego maszyny: czerwony przewód do L, niebieski przewód do N i zielony przewód do PE.
- Podłącz miernik cęgowy G72 do styku  urządzenia, następnie załóż miernik na fazę L. Strzałka znajdująca się na obudowie miernika cęgowego musi być skierowana w założonym kierunku przepływu prądu, a więc w kierunku maszyny.



Rysunek 78

4.14.2.3. Przewód potrójny – 3 przewody bezpieczne i miernik cęgowy G72 (w opcji) w sieci trójfazowej.

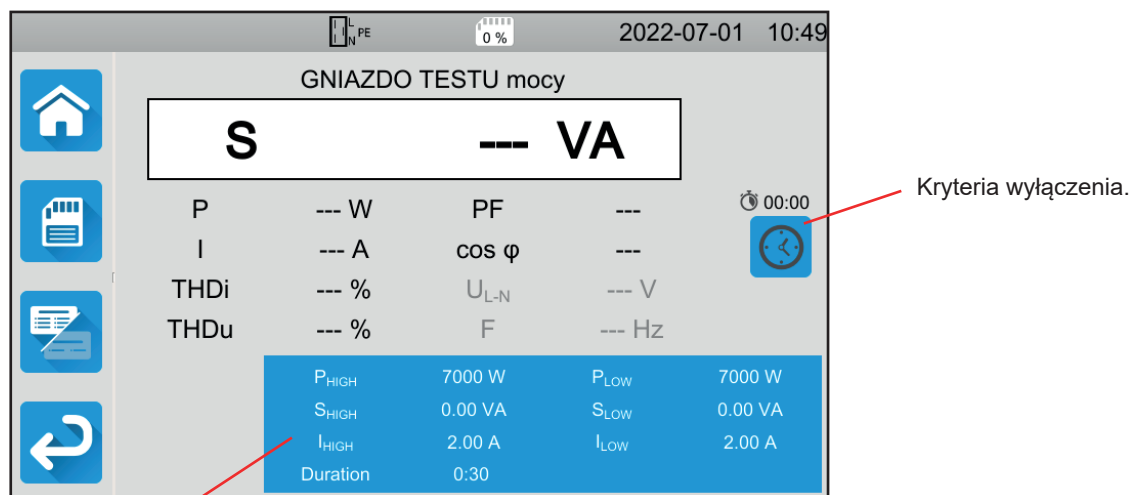
- Wybierz podłączenie **Miernik cęgowy** .
- Podłącz wtyczkę potrójną do styków **L**, **N** i **PE** urządzenia.
- Podłącz 3 przewody bezpieczne do zasilania sieciowego maszyny: czerwony przewód do fazy L1, niebieski przewód do fazy L2 i zielony przewód do fazy L3.
- Podłącz miernik G72 do styku  urządzenia, a następnie załóż na fazę L1. Strzałka na obudowie miernika powinna wskazywać kierunek przepływu prądu a więc w kierunku maszyny.



Rysunek 79

4.14.3. KONFIGURACJA POMIARU

W przypadku pomiaru na gnieździe pomiarowym wyświetla się następujący ekran:



Rysunek 80

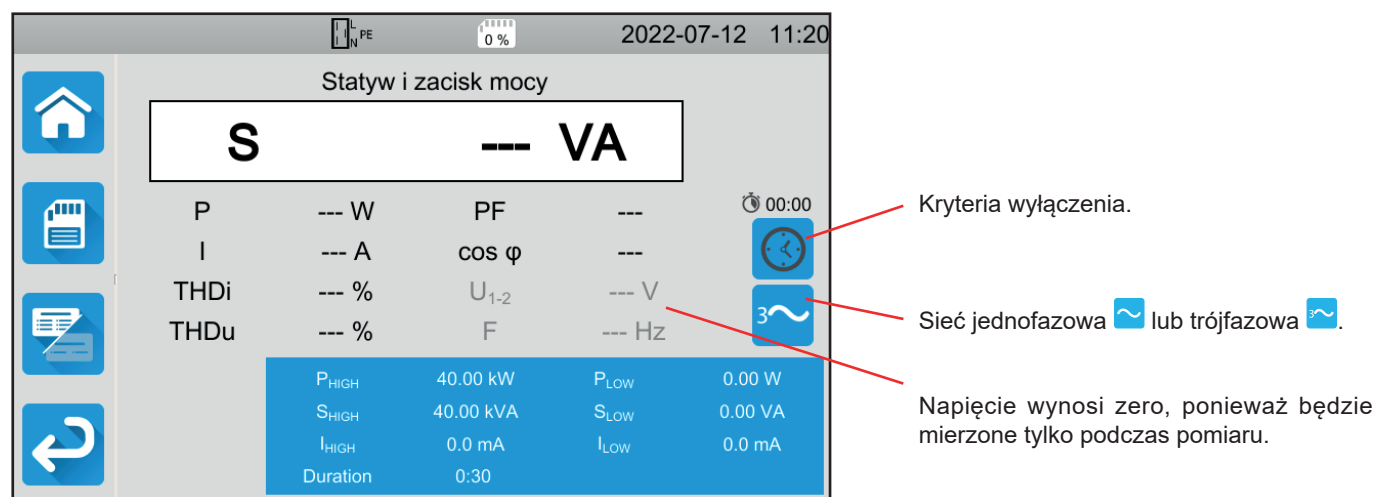
Parametry znajdują się w niebieskim prostokącie. Naciśnij, aby je edytować.

- P_{HIGH} = maksymalna wartość mocy czynnej. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać górnej granicy. Jeżeli wartość P jest większa niż P_{HIGH} , pomiar zostanie uznany za nieważny.
- P_{LOW} = minimalna wartość mocy czynnej. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać dolnej granicy. Jeżeli wartość P jest mniejsza niż P_{LOW} , pomiar zostanie uznany za nieważny.
- S_{HIGH} = maksymalna wartość mocy pozornej. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać górnej granicy. Jeżeli pomiar jest większy niż S_{HIGH} , zostanie uznany za nieważny.
- S_{LOW} = minimalna wartość mocy pozornej. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać dolnej granicy. Jeżeli pomiar jest mniejszy niż S_{LOW} , zostanie uznany za nieważny.
- I_{HIGH} = maksymalna wartość natężenia pobieranego przez maszynę. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać górnej granicy. Jeżeli wartość I jest większa niż I_{HIGH} , pomiar zostanie uznany za nieważny.
- I_{LOW} = minimalna wartość natężenia pobieranego przez maszynę. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać dolnej granicy. Jeżeli wartość I jest mniejsza niż I_{LOW} , pomiar zostanie uznany za nieważny.
- Kryterium zatrzymania (Stop Criterion): pomiar wyłącza się automatycznie lub na koniec ustawionego czasu trwania lub wyłącza się go ręcznie.

Możesz również dokonać tego wyboru, naciskając symbol .

-  pomiar będzie trwał przez czas niezbędny do jego zakończenia.
-  pomiar będzie trwał zaprogramowaną ilość czasu.
-  czas trwania pomiaru jest ustawiany ręcznie. Użytkownik włącza i wyłącza pomiar przez naciśnięcie przycisku **Start/Stop**.
- Czas trwania (Duration): czas trwania pomiaru w sekundach w przypadku pomiaru o zaprogramowanym czasie trwania. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF dla pomiaru automatycznego lub ręcznego.

W przypadku pomiaru z miernikiem cęgowym wyświetla się następujący ekran:



Rysunek 81

Jest to taki sam ekran jak przy pomiarze na gnieździe pomiarowym, ale dodatkowo umożliwia wybór sieci.

Informacje wyświetlane na szaro są częścią trybu szczegółowego. Aby usunąć je z ekranu, naciśnij  a wyświetlacz przełączy się w tryb prosty .

4.14.4. WYKONANIE POMIARU MOCY

Urządzenie sprawdza wartość napięć przed rozpoczęciem pomiaru. Jeżeli napięcia nie są prawidłowe, przycisk **Start/Stop** miga na czerwono i nie można rozpocząć testu. Usuń problem, aby przycisk **Start/Stop** zmienił kolor na zielony.

Naciśnij przycisk **Start/Stop**.

Jeżeli jest to pomiar na gnieździe pomiarowym, maszyna jest zasilana przez urządzenie.

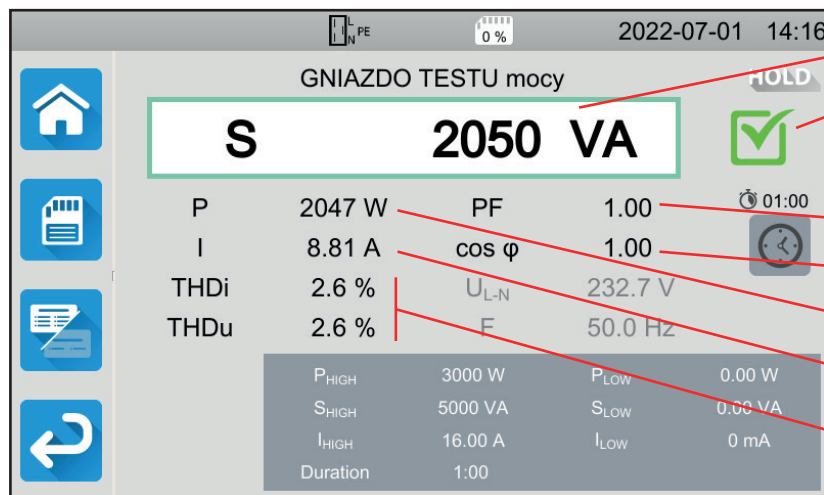
Podczas pomiaru przycisk **Start/Stop** zmieni kolor na czerwony, a następnie wyłączy się.



Jeżeli jest to pomiar na gnieździe pomiarowym, maszyna nie jest zasilana przez urządzenie.

4.14.5. ODCZYT WYNIKU

4.14.5.1. Przykład pomiaru mocy na gnieździe pomiarowym



Wynik pomiaru, moc pozorna.

Pomiar jest prawidłowy, ponieważ:
 $P_{LOW} < P < P_{HIGH}$ i
 $S_{LOW} < S < S_{HIGH}$ i
 $I_{LOW} < I < I_{HIGH}$

Współczynnik mocy PF.

cos φ.

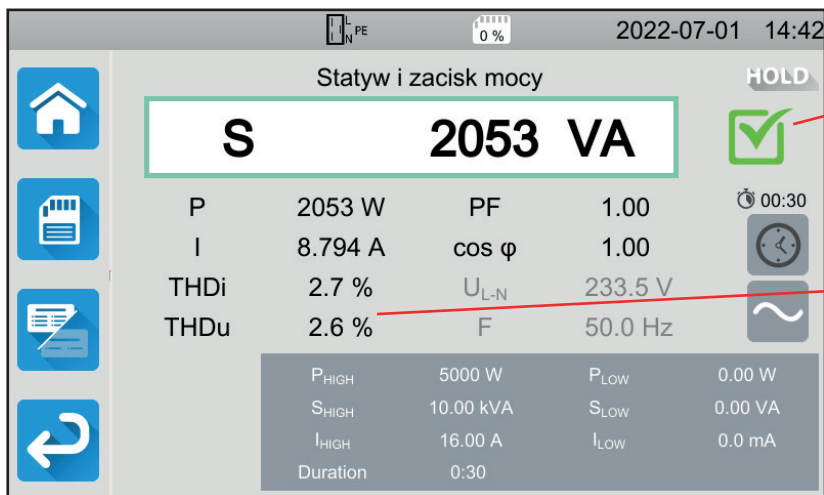
Moc czynna.

Prąd I pobierany przez maszynę,

Całkowite zniekształcenia harmoniczných dla natężenia i napięcia.

Rysunek 82

4.14.5.2. Przykład pomiaru mocy w sieci jednofazowej z miernikiem cęgowym



Pomiar został zatrzymany przed końcem zaprogramowanego czasu trwania.

Wysoka wartość THD wskazywałby na dużą ilość harmoniczných.

Rysunek 83

Możesz zapisać wynik pomiaru, naciskając



Jeżeli do urządzenia podłączono drukarkę możesz również wydrukować etykietę, naciskając przycisk



Aby wykonać nowy pomiar, naciśnij przycisk **Start/Stop**. Przycisk zmieni kolor na zielony.

4.14.6. WSKAZANIE BŁĘDU

Najczęstsze błędy w przypadku pomiaru mocy to:

- Napięcie sieciowe niezgodne z częstotliwością, kształtem sygnału, poziomem napięcia.
- W przypadku podłączenia z miernikiem cęgowym, błąd połączenia.

4.15. POMIAR MOCY I PRĄDU UPŁYWOWEGO (CA 6163)

Pomiar umożliwia pomiar mocy pobieranej przez maszynę, prądu upływowego na PE oraz prądu kontaktowego.

Prąd upływowy jest oznaką uszkodzenia izolacji. Może być spowodowany starzeniem się materiałów lub uderzeniem. Gdy jego wartość osiągnie kilka mA, staje się niebezpieczny dla użytkownika, który może ulec porażeniu prądem w przypadku uszkodzenia PE.

Prąd kontaktowy jest mierzony na każdej dostępnej przewodzącej części maszyny. Może być też oznaką uszkodzenia izolacji. Może być spowodowany starzeniem się materiałów lub uderzeniem. Gdy tylko jego wartość osiągnie kilka mA, staje się niebezpieczny dla użytkownika.

Aby zmierzyć prąd kontaktowy, obwód pomiarowy umieszcza się między stykiem **CONTINUITY TOUCH CURRENT** a PE. Ten obwód pomiarowy jest zdefiniowany przez normę IEC 60990 i zależy od wybranego progu: nieważonego, progu percepcji lub progu bez zwalniania.

Ta funkcja umożliwia pomiar następujących wartości:

- różnicowy prąd upływowy I_{diff} ,
- moc pozorna S ,
- moc czynna P ,
- prąd kontaktowy I_{touch} ,
- prąd I pobierany przez maszynę,
- współczynnik mocy PF ,
- częstotliwość f ,
- całkowite zniekształcenia harmoniczne dla natężenia $THDi$,
- całkowite zniekształcenia harmoniczne dla napięcia $THDu$.

Naciśnij ikonę **Testy jednostkowe**



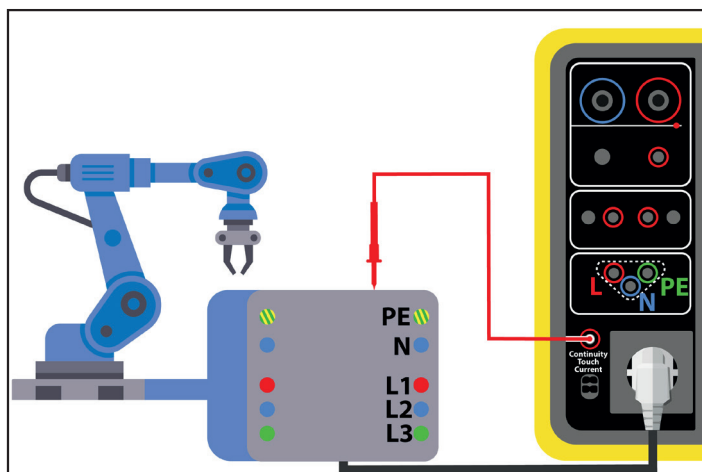
, a następnie **Moc i prąd upływowy**



4.15.1. PODŁĄCZENIE

- Podłącz wtyczkę sieciową maszyny do gniazdka **TEST SOCKET** urządzenia.
- Podłącz bezpieczny przewód między stykiem **CONTINUITY TOUCH CURRENT** urządzenia dostępną częścią przewodzącą maszyny.

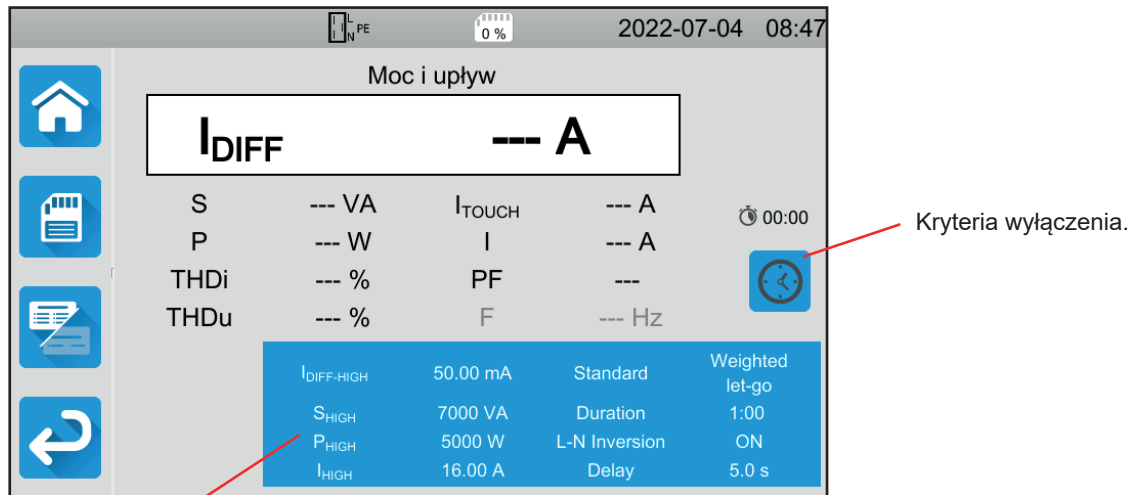
Wykonaj pomiar na każdej dostępnej części przewodzącej: obudowie, śrubach, zawiasach, zamkach itp.



Rysunek 84

4.15.2. KONFIGURACJA POMIARU

Wyświetli się następujący ekran:



Rysunek 85

Parametry znajdują się w niebieskim prostokącie. Naciśnij, aby je edytować.

- I_{DIFF-HIGH} = wartość maksymalna prądu upływowego. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać górnej granicy. Jeżeli pomiar I_{DIFF} jest większy niż I_{DIFF-HIGH}, zostanie uznany za nieważny.
- I_{DIFF-LOW} = wartość minimalna prądu upływowego. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać dolnej granicy. Jeżeli pomiar I_{DIFF} jest mniejszy niż I_{DIFF-LOW}, zostanie uznany za nieważny.
- P_{HIGH} = maksymalna wartość mocy czynnej. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać górnej granicy. Jeżeli wartość P jest większa niż P_{HIGH}, pomiar zostanie uznany za nieważny.
- P_{LOW} = minimalna wartość mocy czynnej. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać dolnej granicy. Jeżeli wartość P jest mniejsza niż P_{LOW}, pomiar zostanie uznany za nieważny.
- S_{HIGH} = maksymalna wartość mocy pozornej. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać górnej granicy. Jeżeli wartość S jest większa niż S_{HIGH}, pomiar zostanie uznany za nieważny.
- S_{LOW} = minimalna wartość mocy pozornej. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać dolnej granicy. Jeżeli wartość S jest większa niż S_{LOW}, pomiar zostanie uznany za nieważny.
- I_{HIGH} = maksymalna wartość natężenia pobieranego przez maszynę. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać górnej granicy. Jeżeli wartość I jest większa niż I_{HIGH}, pomiar zostanie uznany za nieważny.
- I_{LOW} = minimalna wartość natężenia pobieranego przez maszynę. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać dolnej granicy. Jeżeli wartość I jest mniejsza niż I_{LOW}, pomiar zostanie uznany za nieważny.
- Kryterium zatrzymania (Stop Criterion): pomiar wyłącza się automatycznie lub na koniec ustawionego czasu trwania lub wyłącza się go ręcznie.

Możesz również dokonać tego wyboru, naciskając symbol .

-  pomiar będzie trwał przez czas niezbędny do jego zakończenia.
-  pomiar będzie trwał zaprogramowaną ilość czasu.
-  czas trwania pomiaru jest ustawiany ręcznie. Użytkownik włącza i wyłącza pomiar przez naciśnięcie przycisku **Start/Stop**.
- Czas trwania (Duration): czas trwania pomiaru w sekundach w przypadku pomiaru o zaprogramowanym czasie trwania. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF dla pomiaru automatycznego lub ręcznego.
- Standardowy (Standard): próg prądu kontaktowego zgodnie z IEC 60990: próg nieważony (Unweighted), próg percepcji (Weighted perception) lub próg bez zwalniania (Weighted let-go).
- Zamiana L i N (L-N Inversion). Zamiana jest wymagana przez normę IEC 60990. Na koniec pomiaru, po zaprogramowanym opóźnieniu, uruchamiany jest nowy pomiar z zamienionymi wartościami L i N.

- Opóźnienie (Delay) = czas, który upływa między pierwszym pomiarem a pomiarem z zamienionymi wartościami L i N.

Informacje wyświetlane na szaro są częścią trybu szczegółowego. Aby usunąć je z ekranu, naciśnij  a wyświetlacz przełączy się w tryb prosty .

4.15.3. WYKONANIE POMIARU MOCY I PRĄDU UPŁYWOWEGO

Naciśnij przycisk **Start/Stop**, aby uruchomić pomiar.

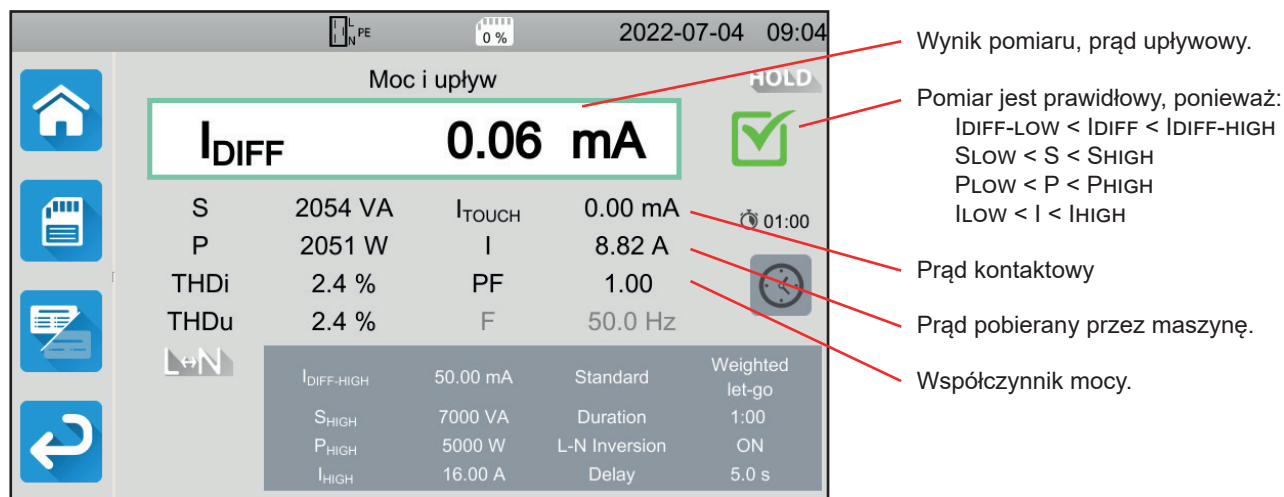
Przycisk **Start/Stop** można nacisnąć tylko wtedy, gdy jest zielony.
Podczas pomiaru przycisk zmienia kolor na czerwony, a następnie wyłącza się.



Maszyna jest zasilana tylko podczas pomiaru.

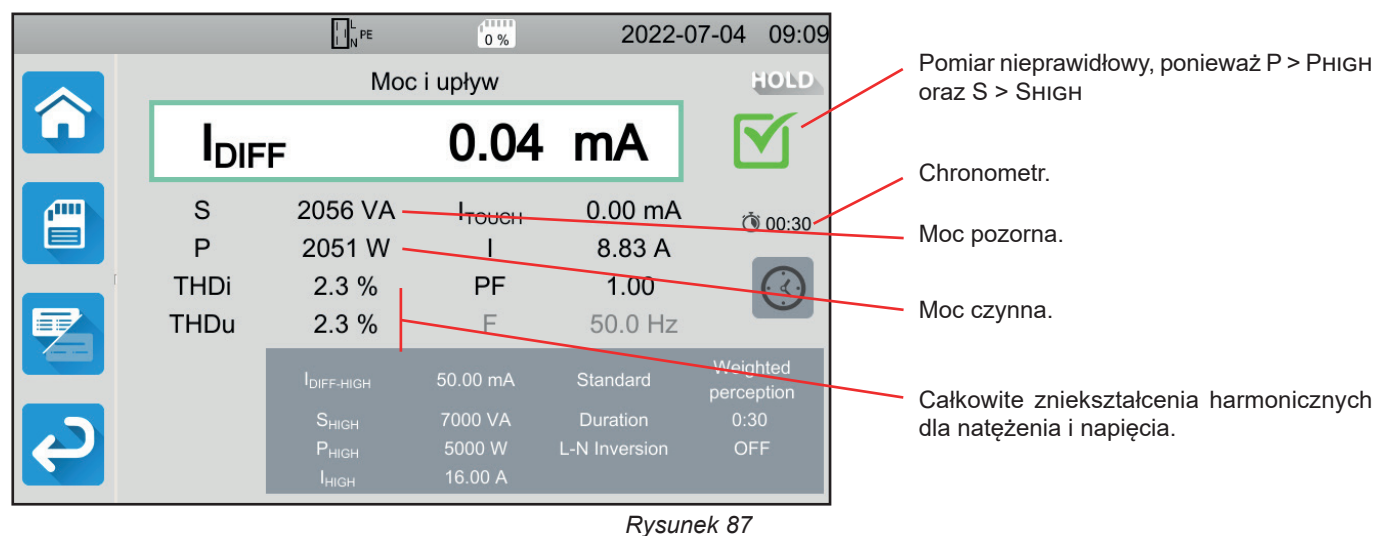
4.15.4. ODCZYT WYNIKU

4.15.4.1. Przykład pomiaru mocy i prądu upływowego z zamianą L i N oraz progiem bez zwalniania



Rysunek 86

4.15.4.2. Przykład pomiaru mocy i prądu upływowego i progu percepcji



Rysunek 87

4.15.5. WSKAZANIE BŁĘDU

Najczęstsze błędy w przypadku pomiaru mocy i prądu upływowego to:

- Napięcie sieciowe niezgodne z częstotliwością, kształtem sygnału lub poziomem napięcia.

4.16. POMIAR PRĄDU UPŁYWOWEGO

Istnieją 3 pomiary prądu upływowego:

- prąd upływowy bezpośredni,
- prąd upływowy różnicowy,
- prąd upływowy substytucyjny (CA 6163),

4.16.1. OPIS ZASADY POMIARU

- W przypadku bezpośredniego pomiaru prądu upływowego urządzenie mierzy prąd upływowy płynący w PE.

Naciśnij ikonę **Testy jednostkowe**



, a następnie **Bezpośredni prąd upływowy**



- W przypadku różnicowego pomiaru prądu upływowego urządzenie mierzy prąd upływowy różnicowy między fazą a zerem.

Naciśnij ikonę **Testy jednostkowe**



, a następnie **Różnicowy prąd upływowy**



- Aby zmierzyć prąd upływowy metodą substytucyjną, urządzenie zasila maszynę napięciem 40 V i mierzy prąd różnicowy między L i N z jednej strony i PE z drugiej strony. Ten pomiar jest wykonywany pod niskim napięciem i nie wymaga uprawnień.

Naciśnij ikonę **Testy jednostkowe**



, a następnie **Prąd upływowy metodą substytucyjną**

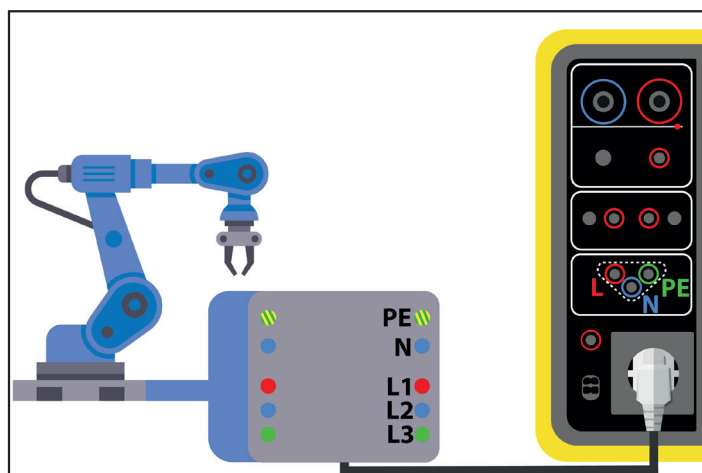


4.16.2. PODŁĄCZENIE

4.16.2.1. Pomiar przez gniazdo pomiarowe

To podłączenie jest stosowane w przypadku maszyny zasilanej prądem jednofazowym i której pobór prądu jest mniejszy niż 16 A.

- Wybierz podłączenie **Gniazdo pomiarowe**
- Podłącz wtyczkę sieciową maszyny do gniazdka **TEST SOCKET** urządzenia.

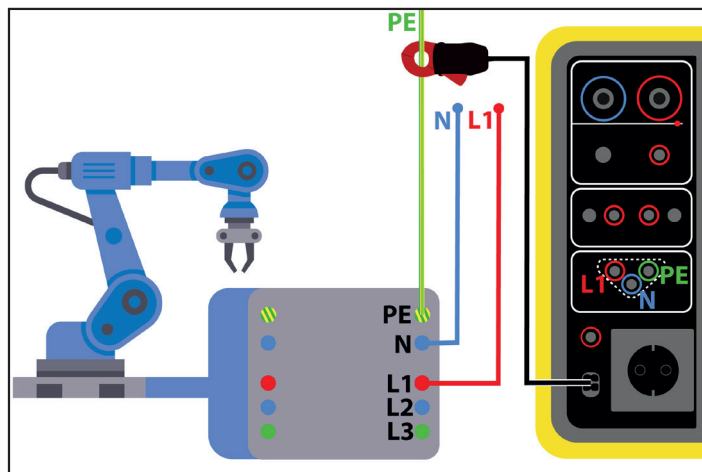


Rysunek 88

4.16.2.2. Z miernikiem cęgowym G72 (w opcji) do bezpośredniego pomiaru prądu upływowego

To podłączenie jest stosowane w przypadku maszyny zasilanej prądem jednofazowym i której pobór prądu jest większy niż 16 A lub maszyny zasilanej prądem trójfazowym.

- Wybierz podłączenie **Miernik cęgowy** .
- Podłącz maszynę do sieci za pomocą specjalnego przewodu (brak w zestawie), który umożliwi oddzielenie przewodów.
- Podłącz miernik G72 do styku  urządzenia, a następnie załóż na przewód PE. Strzałka na mierniku powinna wskazywać kierunek przepływu prądu.

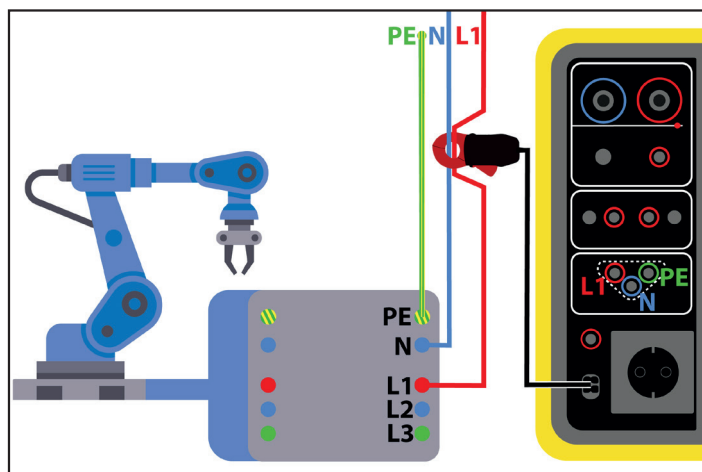


Rysunek 89

4.16.2.3. Z miernikiem cęgowym G72 (w opcji) do pomiaru prądu upływowego różnicowego

To podłączenie jest stosowane w przypadku maszyny zasilanej prądem jednofazowym i której pobór prądu jest większy niż 16 A lub maszyny zasilanej prądem trójfazowym.

- Wybierz podłączenie **Miernik cęgowy** .
- Podłącz maszynę do sieci za pomocą specjalnego przewodu (brak w zestawie), który umożliwi oddzielenie przewodów.
- Podłącz miernik cęgowy G72 do styku  urządzenia, następnie załóż miernik na jedną fazę (L1, L2 lub L3) i zero N. Strzałka znajdująca się na obudowie miernika cęgowego musi być skierowana w założonym kierunku przepływu prądu.

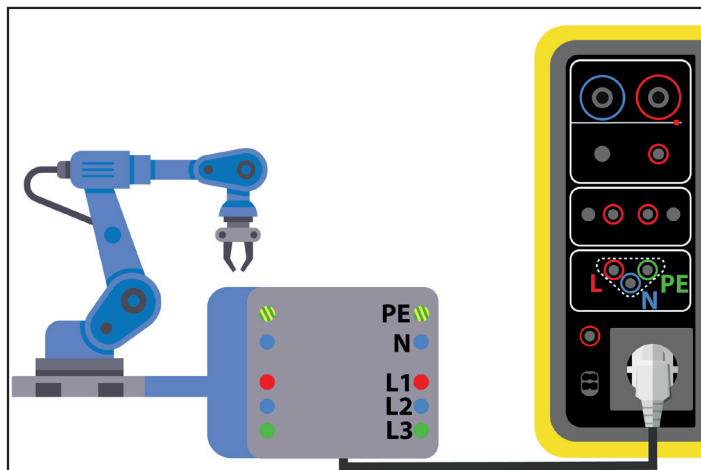


Rysunek 90

4.16.2.4. Pomiar przez gniazdo pomiarowe do pomiaru prądu metodą substytucyjną (CA 6163)

To podłączenie jest stosowane w przypadku maszyny zasilanej prądem jednofazowym i której pobór prądu jest mniejszy niż 16 A.

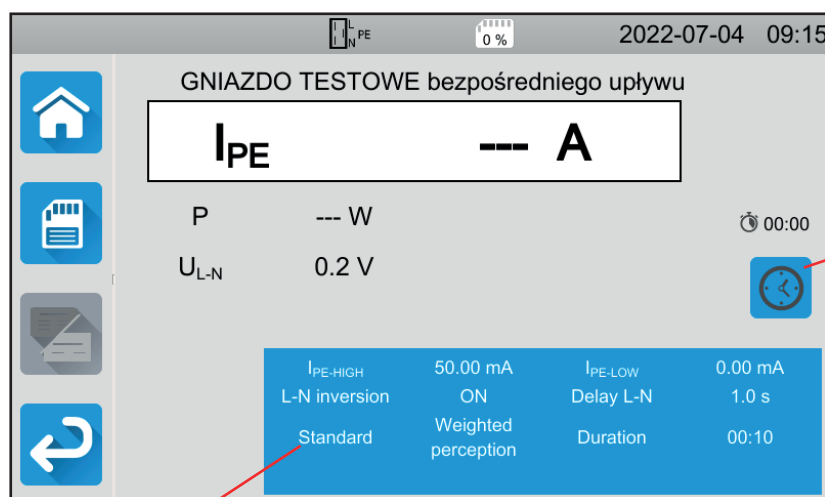
- Podłącz wtyczkę sieciową maszyny do gniazdka **TEST SOCKET** urządzenia.



Rysunek 91

4.16.3. KONFIGURACJA POMIARU

W przypadku pomiaru na gnieździe pomiarowym wyświetla się następujący ekran:



Rysunek 92

Parametry znajdują się w niebieskim prostokącie. Naciśnij, aby je edytować.

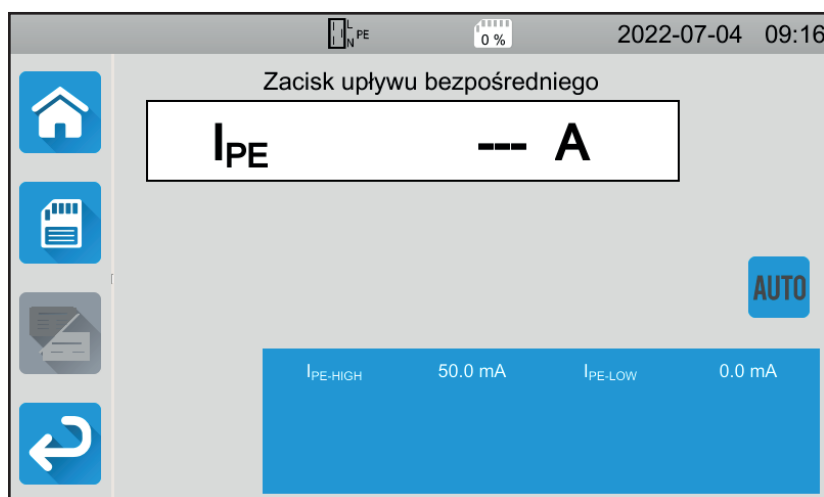
- IPE-HIGH = wartość maksymalna prądu upływowego bezpośredniego. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać górnej granicy. Jeżeli pomiar IPE jest większy niż IPE-HIGH, zostanie uznany za nieważny.
- IPE-LOW = wartość minimalna prądu upływowego bezpośredniego. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać dolnej granicy. Jeżeli pomiar IPE jest mniejszy niż IPE-LOW, zostanie uznany za nieważny.
- IDIFF-HIGH = wartość maksymalna prądu upływowego różnicowego. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać górnej granicy. Jeżeli pomiar IDIFF jest większy niż IDIFF, zostanie uznany za nieważny.
- IDIFF-LOW = wartość minimalna prądu upływowego różnicowego. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać dolnej granicy. Jeżeli pomiar IDIFF jest mniejszy niż IDIFF-LOW, zostanie uznany za nieważny.

- $I_{SUBS-HIGH}$ = wartość maksymalna prądu upływowego metodą substytucyjną. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać górnej granicy. Jeżeli pomiar I_{SUBS} jest większy niż $I_{SUBS-HIGH}$, zostanie uznany za nieważny.
- $I_{SUBS-LOW}$ = wartość minimalna prądu upływowego metodą substytucyjną. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać dolnej granicy. Jeżeli pomiar I_{SUBS} jest mniejszy niż $I_{SUBS-LOW}$, zostanie uznany za nieważny.
- Kryterium zatrzymania (Stop Criterion): pomiar wyłącza się automatycznie lub na koniec ustawionego czasu trwania lub wyłącza się go ręcznie.

Możesz również dokonać tego wyboru, naciskając symbol :

-  pomiar będzie trwał przez czas niezbędny do jego zakończenia.
-  pomiar będzie trwał zaprogramowaną ilość czasu.
-  czas trwania pomiaru jest ustawiany ręcznie. Użytkownik włącza i wyłącza pomiar przez naciśnięcie przycisku **Start/Stop**.
- Czas trwania (Duration): czas trwania pomiaru w sekundach w przypadku pomiaru o zaprogramowanym czasie trwania. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF dla pomiaru automatycznego lub ręcznego.
- Standardowy (Standard): próg prądu kontaktowego zgodnie z IEC 60990: próg nieważony (Unweighted), próg percepcji (Weighted perception) lub próg bez zwalniania (Weighted let-go).
- Zamiana L i N (L-N Inversion). Zamiana jest wymagana przez normę IEC 60990. Na koniec pomiaru, po zaprogramowanym opóźnieniu, uruchamiany jest nowy pomiar z zamienionymi wartościami L i N.
- Opóźnienie (Delay) = czas, który upływa między pierwszym pomiarem a pomiarem z zamienionymi wartościami L i N.

W przypadku pomiaru z miernikiem cęgowym wyświetla się następujący ekran:



Rysunek 93

Parametry Standard i Zamiana L i N nie są już dostępne.

4.16.4. WYKONANIE POMIARU PRĄDU UPŁYWOWEGO

Naciśnij przycisk **Start/Stop**, aby uruchomić pomiar.

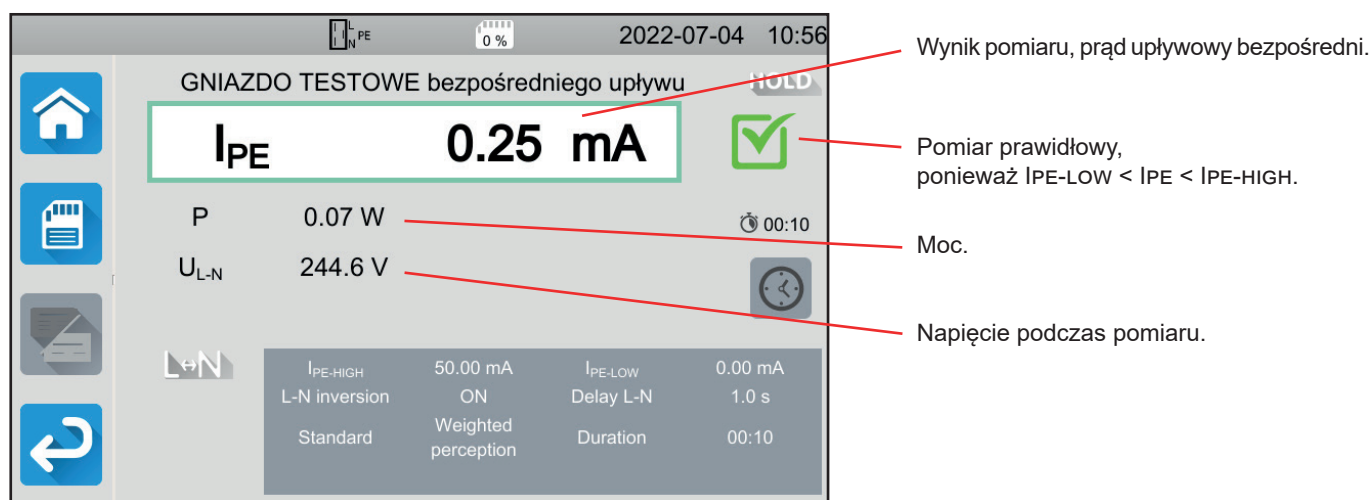
Przycisk **Start/Stop** można nacisnąć tylko wtedy, gdy jest zielony.
Podczas pomiaru przycisk zmienia kolor na czerwony, a następnie wyłącza się.



Gdy maszyna jest podłączona do gniazda **TEST SOCKET** urządzenia, jest zasilana podczas pomiaru.

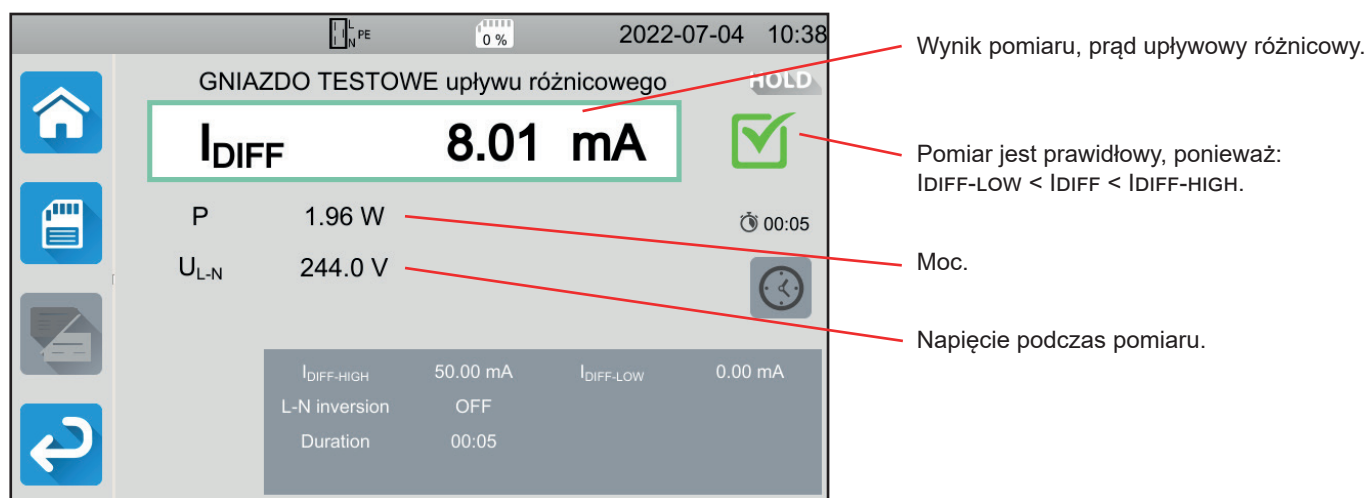
4.16.5. ODCZYT WYNIKU

4.16.5.1. Przykład pomiaru prądu upływowego bezpośredniego na gnieździe pomiarowym z zamianą L i N oraz progiem bez zwalniania



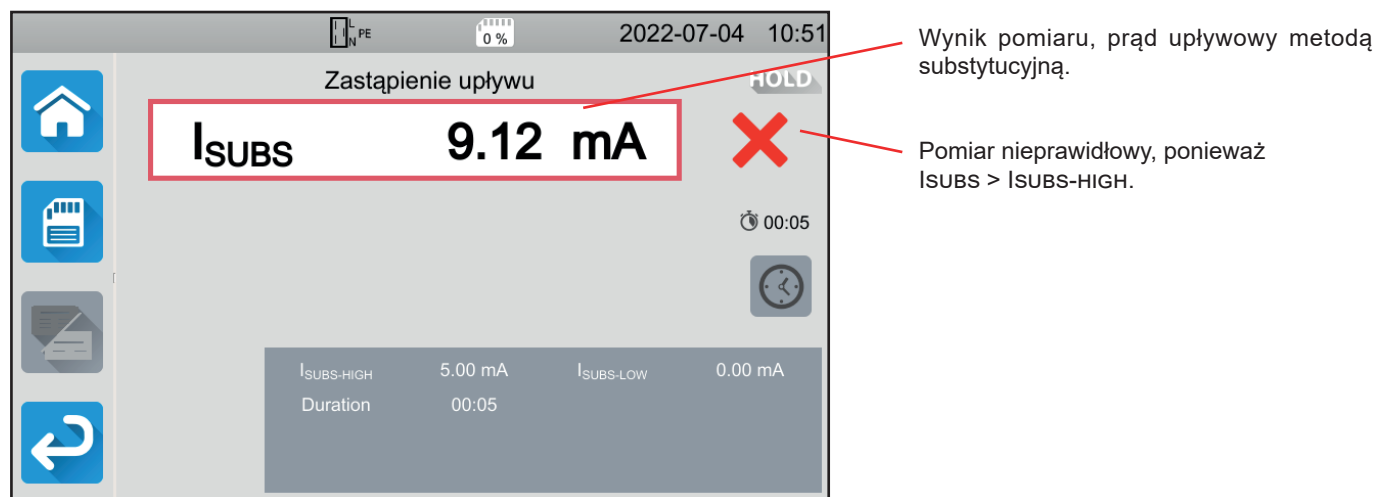
Rysunek 94

4.16.5.2. Przykład pomiaru prądu upływowego różnicowego na gnieździe pomiarowym bez zamiany L i N



Rysunek 95

4.16.5.3. Przykład pomiaru prądu upływowego metodą substytucyjną (CA 6163)



Rysunek 96

4.16.6. WSKAZANIE BŁĘDU

Najczęstsze błędy w przypadku pomiaru mocy i prądu upływowego to:

- Napięcie sieciowe niezgodne z częstotliwością, kształtem sygnału, poziomem napięcia.

4.17. POMIAR PRĄDU KONTAKTOWEGO (CA 6163)

Pomiar ten pozwala zmierzyć prąd kontaktowy, czyli prąd, na jaki zostałby narażony użytkownik dotykając dostępnej metalowej części maszyny. Prąd kontaktowy jest oznaką uszkodzenia izolacji. Może być spowodowany starzeniem się materiałów lub uderzeniem. Gdy jego wartość osiągnie kilka mA, staje się niebezpieczny dla użytkownika, który może ulec porażeniu prądem.

Pomiar ten umożliwia również symulację przerwania PE i pomiar wynikającego z tego wzrostu prądu kontaktowego.

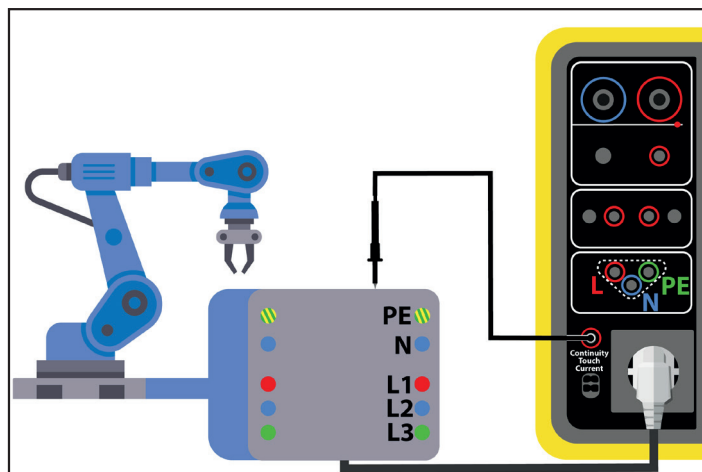
Naciśnij ikonę **Testy jednostkowe** , a następnie **Prąd kontaktowy** .

4.17.1. PODŁĄCZENIE

4.17.1.1. Pomiar przez gniazdo pomiarowe

To podłączenie jest stosowane w przypadku maszyny zasilanej prądem jednofazowym i której pobór prądu jest mniejszy niż 16 A.

- Wybierz podłączenie **Gniazdo pomiarowe** .
 - Podłącz wtyczkę sieciową maszyny do gniazdka **TEST SOCKET** urządzenia.
 - Podłącz bezpieczny przewód między stykiem **CONTINUITY TOUCH CURRENT** urządzenia dostępną częścią przewodzącą maszyny.
- Wykonaj pomiar na każdej dostępnej części przewodzącej: obudowie, śrubach, zawiasach, zamkach itp.



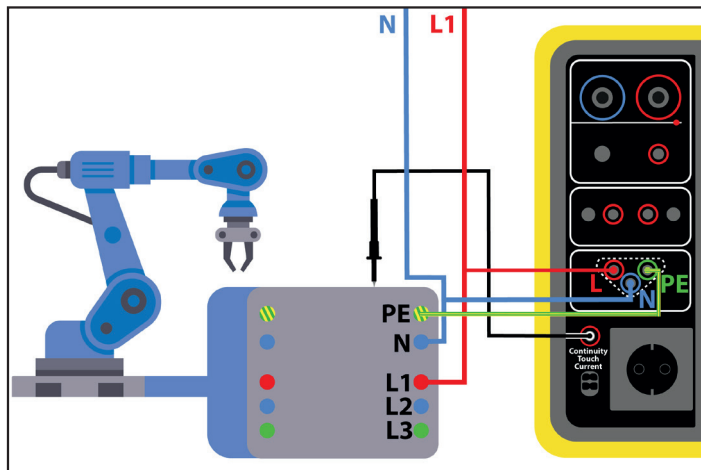
Rysunek 97

4.17.1.2. Przewód potrójny – 3 przewody bezpieczne jednofazowe.

To podłączenie jest stosowane w przypadku maszyny zasilanej prądem jednofazowym i której pobór prądu jest większy niż 16 A.

- Wybierz podłączenie z przewodem potrójnym .
- Podłącz wtyczkę potrójną do styków **L**, **N** i **PE** urządzenia.
- Podłącz przewód czerwony do fazy zasilania maszyny.
- Podłącz przewód niebieski do zera zasilania maszyny.
- Podłącz przewód zielony do przewodu ochronnego maszyny.
- Podłącz bezpieczny przewód między stykiem **CONTINUITY TOUCH CURRENT** urządzenia dostępną częścią przewodzącą maszyny.

Wykonaj pomiar na każdej dostępnej części przewodzącej: obudowie, śrubach, zawiasach, zamkach itp.



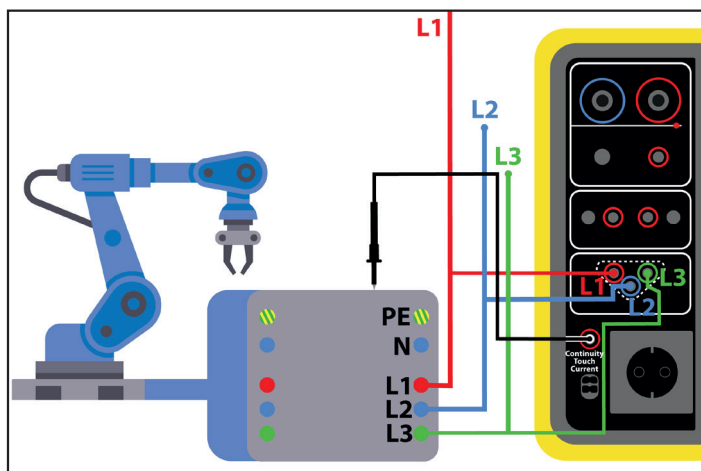
Rysunek 98

4.17.1.3. Przewód potrójny – 3 przewody bezpieczne trójfazowe.

To podłączenie jest używane w przypadku maszyny zasilanej prądem trójfazowym.

- Wybierz podłączenie z przewodem potrójnym .
- Podłącz wtyczkę potrójną do styków **L**, **N** i **PE** urządzenia.
- Podłącz przewód czerwony do fazy L1 zasilania maszyny.
- Podłącz przewód niebieski do fazy L2 zasilania maszyny.
- Podłącz przewód niebieski do fazy L3 zasilania maszyny.
- Podłącz bezpieczny przewód między stykiem **CONTINUITY TOUCH CURRENT** urządzenia dostępną częścią przewodzącą maszyny.

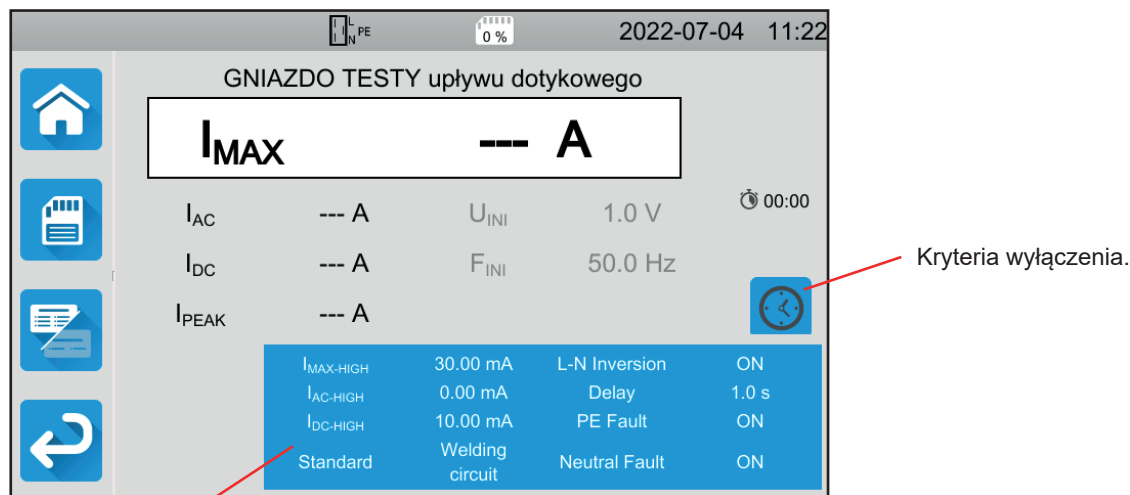
Wykonaj pomiar na każdej dostępnej części przewodzącej: obudowie, śrubach, zawiasach, zamkach itp.



Rysunek 99

4.17.2. KONFIGURACJA POMIARU

W przypadku pomiaru na gnieździe pomiarowym wyświetla się następujący ekran:



Rysunek 100

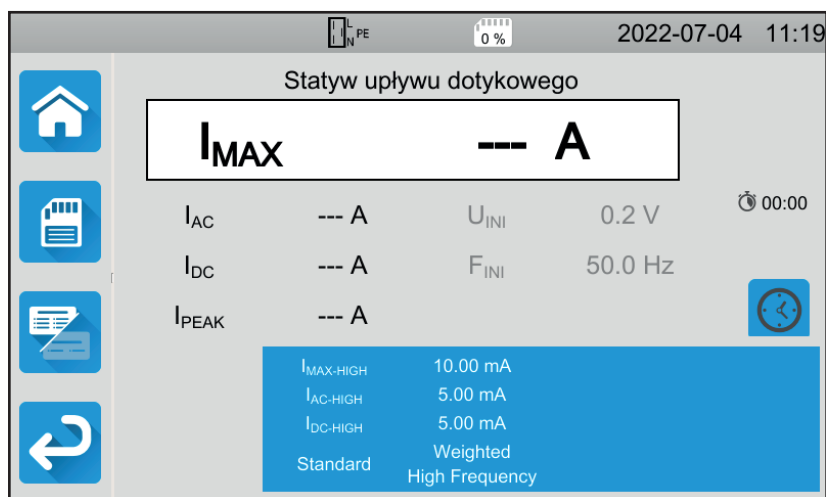
Parametry znajdują się w niebieskim prostokącie. Naciśnij, aby je edytować.

- I_{MAX}-HIGH = wartość maksymalna prądu kontaktowego. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej. Jeżeli pomiar I_{MAX} jest większy niż I_{MAX}-HIGH, zostanie uznany za nieważny.
- I_{AC}-HIGH = wartość maksymalna prądu kontaktowego przemiennego. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej. Jeżeli wartość I_{AC} jest większa niż I_{AC}-HIGH, pomiar zostanie uznany za nieważny.
- I_{DC}-HIGH = wartość maksymalna prądu kontaktowego stałego. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej. Jeżeli wartość I_{DC} jest większa niż I_{DC}-HIGH, pomiar zostanie uznany za nieważny.
- Kryterium zatrzymania (Stop Criterion): pomiar wyłącza się automatycznie lub na koniec ustawionego czasu trwania lub wyłącza się go ręcznie.

Możesz również dokonać tego wyboru, naciskając symbol :

-  pomiar będzie trwał przez czas niezbędny do jego zakończenia.
-  pomiar będzie trwał zaprogramowaną ilość czasu.
-  czas trwania pomiaru jest ustawiany ręcznie. Użytkownik włącza i wyłącza pomiar przez naciśnięcie przycisku **Start/Stop**.
- Czas trwania (Duration): czas trwania pomiaru w sekundach w przypadku pomiaru o zaprogramowanym czasie trwania. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF dla pomiaru automatycznego lub ręcznego.
- Standardowy (Standard): próg prądu kontaktowego zgodnie z IEC 60990: próg ważony dla wysokich częstotliwości (Weighted for high frequency), próg nieważony (Unweighted), próg percepcji (Weighted perception) próg bez zwolnienia (Weighted let-go).
- Zamiana L i N (L-N Inversion). Zamiana jest wymagana przez normę IEC 60990. Na koniec pomiaru, po zaprogramowanym opóźnieniu, uruchamiany jest nowy pomiar z zamienionymi wartościami L i N.
- Opóźnienie (Delay): czas, który upływa między pierwszym pomiarem a pomiarem z zamienionymi wartościami L i N.
- Usterka na przewodzie zera (Neutral Fault): pozwala symulować przerwanie przewodu zera.
- Usterka na przewodzie PE (PE Fault): pozwala symulować przerwanie przewodu PE.

W przypadku pomiaru z przewodem potrójnym wyświetla się następujący ekran:



Rysunek 101

Zawiera mniej parametrów niż w przypadku pomiaru na gnieździe pomiarowym.

Informacje wyświetlane na szaro są częścią trybu szczegółowego. Aby usunąć je z ekranu, naciśnij  a wyświetlacz przełączy się w tryb prosty .

4.17.3. WYKONANIE POMIARU PRĄDU KONTAKTOWEGO

Na początku pomiaru urządzenie sprawdza, czy napięcie kontaktowe jest mniejsze niż 100 V. Jeżeli tak nie jest, urządzenie nie uruchamia pomiaru.

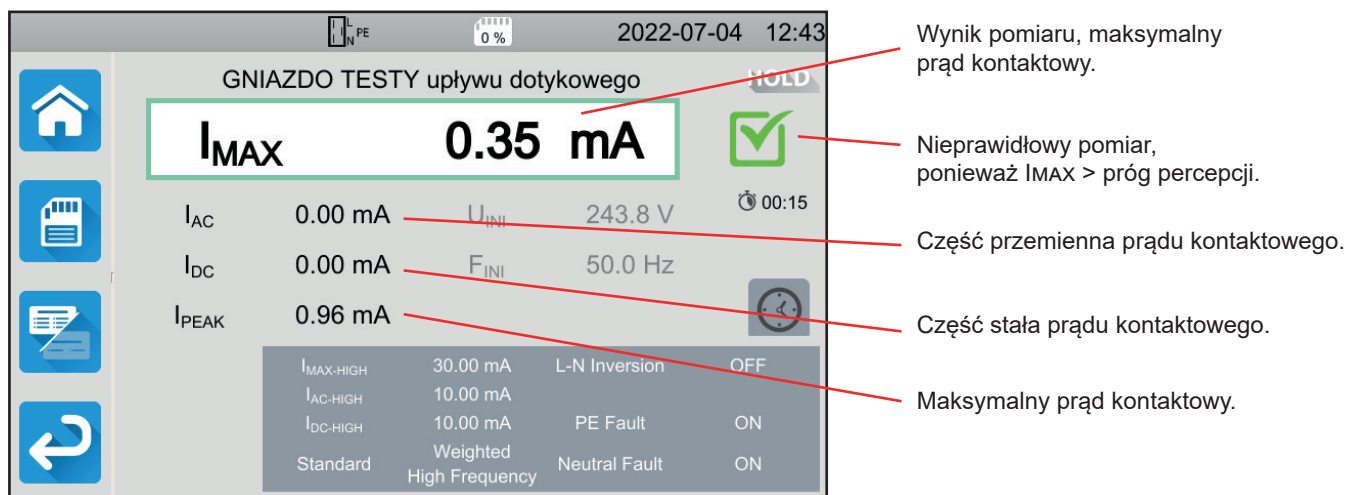
Jeżeli jest to pomiar na gnieździe pomiarowym, maszyna jest zasilana przez urządzenie. Podczas pomiaru przycisk **Start/Stop** zmienia kolor na czerwony, a następnie wyłączy się.



Jeżeli jest to pomiar na gnieździe pomiarowym, maszyna nie jest zasilana przez urządzenie.

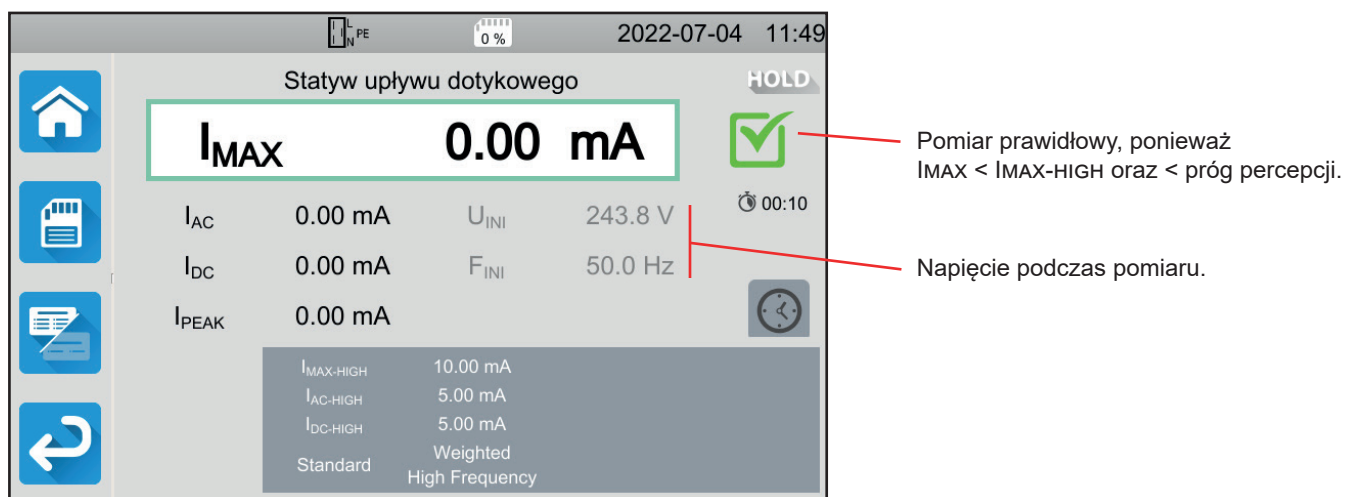
4.17.4. ODCZYT WYNIKU

4.17.4.1. Przykład pomiaru na gnieździe pomiarowym bez zamiany L i N



Rysunek 102

4.17.4.2. Przykład pomiaru z przewodem potrójnym w sieci jednofazowej



Rysunek 103

4.17.5. WSKAZANIE BŁĘDU

Najczęstsze błędy w przypadku pomiaru prądu kontaktowego to:

- Napięcie sieciowe niezgodne z częstotliwością, kształtem sygnału, poziomem napięcia.
- Napięcie zakłóceń większe niż 100 V.

4.18. KOLEJNOŚĆ FAZ

Ten pomiar wykonuje się w sieci trójfazowej. Pozwala on sprawdzić kolejność faz w tej sieci.

4.18.1. OPIS ZASADY POMIARU

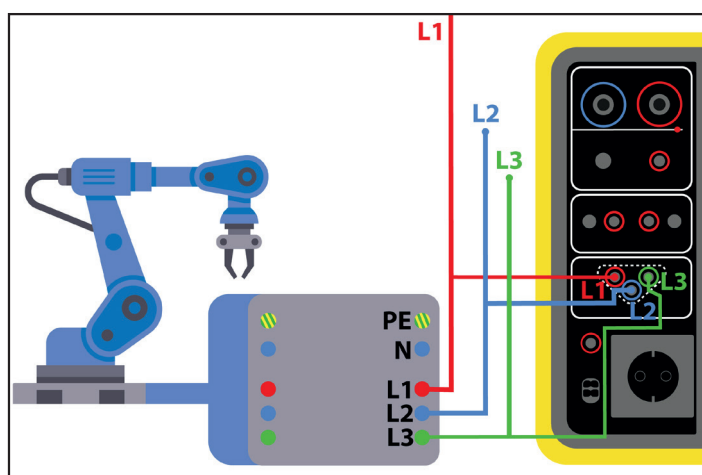
Urządzenie sprawdza współczynnik asymetrii sieci, a następnie porównuje fazy, aby wykryć ich kolejność (bezpośrednią lub odwrotną).

Naciśnij ikonę **Testy jednostkowe** , a następnie **Kolejność faz** .

4.18.2. PODŁĄCZENIE

Użyj przewodu potrójnego – 3 przewody bezpieczne.

- Podłącz wtyczkę potrójną do styków **L**, **N** i **PE** urządzenia.
- Podłącz przewód czerwony do fazy L1 zasilania maszyny.
- Podłącz przewód niebieski do fazy L2 zasilania maszyny.
- Podłącz przewód niebieski do fazy L3 zasilania maszyny.



Rysunek 104

4.18.3. WYKONANIE POMIARU

Dla tego pomiaru nie ma konfiguracji.

Nie ma wymogu naciśnięcia przycisku **Start/Stop**, aby uruchomić pomiar. Przycisk świeci się na czerwono, aby wskazać, że trwa pomiar.

Wynik jest wyświetlany po zakończeniu podłączania.

4.18.4. ODCZYT WYNIKU

4.18.4.1. Przykład kolejności faz w kierunku bezpośrednim



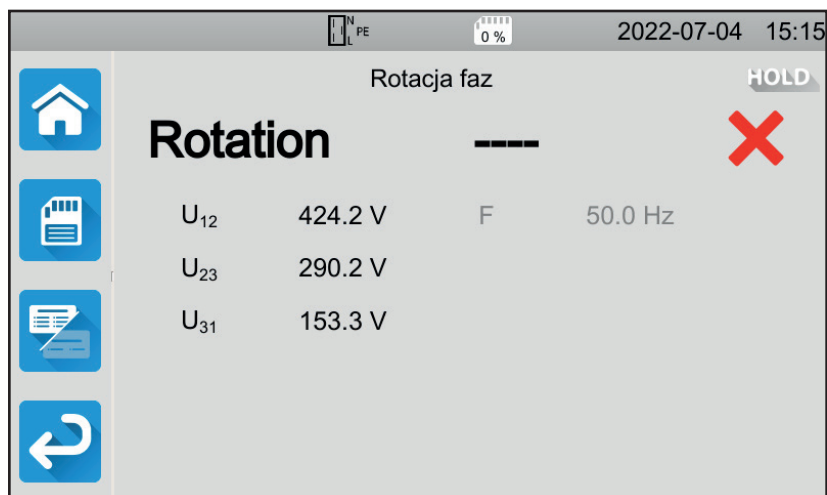
Rysunek 105

4.18.4.2. Przykład kolejności faz w kierunku odwrotnym



Rysunek 106

4.18.4.3. Przykład kolejności faz nieokreślonej



Rysunek 107

4.18.5. WSKAZANIE BŁĘDU

Najczęstsze błędy w przypadku testu kolejności faz to:

- Jedno z trzech napięć jest poza zakresem pomiarowym (błąd podłączenia).
- Częstotliwość wykracza poza zakres pomiarowy.
- Asymetria amplitudy między fazami jest za duża (> 20%).

4.19. CZAS ROZŁADOWANIA

Pomiar pozwala poznać czas rozładowania kondensatorów w maszynie, od napięcia roboczego do napięcia, które nie jest niebezpieczne dla użytkownika.

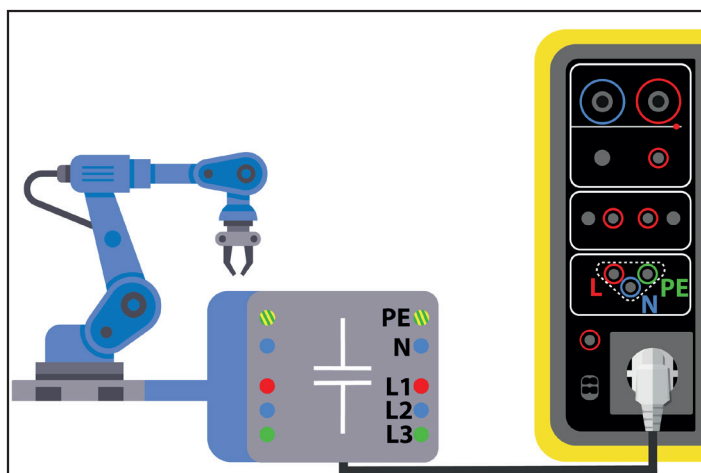
Naciśnij ikonę **Testy jednostkowe** , a następnie **Czas rozładowania** .

4.19.1. PODŁĄCZENIE

4.19.1.1. Pomiar przez gniazdo pomiarowe

To podłączenie jest stosowane w przypadku maszyny zasilanej prądem jednofazowym i której pobór prądu jest mniejszy niż 16 A.

- Wybierz podłączenie **Gniazdo pomiarowe**  a następnie  w konfiguracji.
- Podłącz wtyczkę sieciową maszyny do gniazdka **TEST SOCKET** urządzenia.

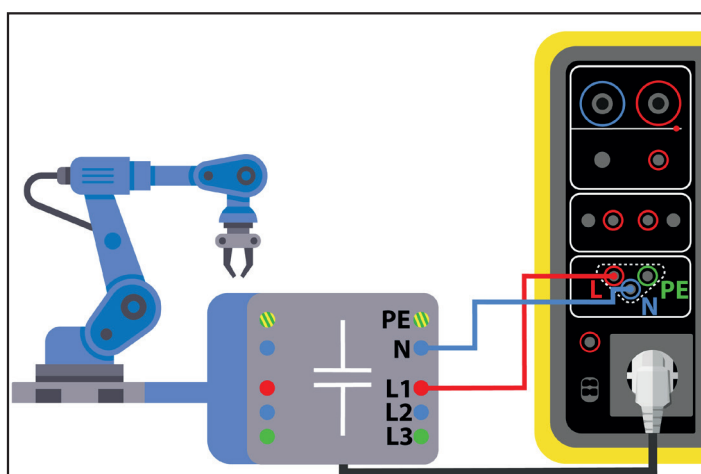


Rysunek 108

4.19.1.2. Przewód potrójny – 3 przewody bezpieczne jednofazowe.

To podłączenie jest stosowane w przypadku maszyny zasilanej prądem jednofazowym i której pobór prądu jest mniejszy niż 16 A, ale w tym przypadku to użytkownik wyłącza zasilanie maszyny.

- Wybierz podłączenie **Gniazdo pomiarowe**  a następnie  w konfiguracji.
- Podłącz wtyczkę sieciową maszyny do gniazdka **TEST SOCKET** urządzenia.
- Podłącz przewód czerwony do fazy zasilania maszyny.
- Podłącz przewód niebieski do zera zasilania maszyny.

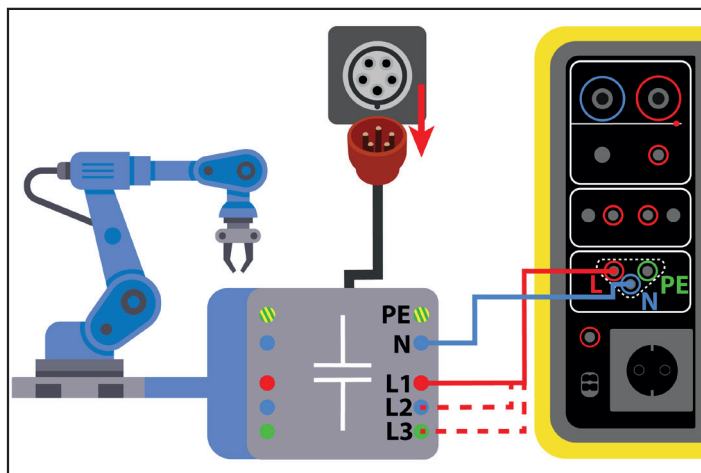


Rysunek 109

4.19.1.3. Przewód potrójny – 3 przewody bezpieczne trójfazowe.

To podłączenie jest stosowane w przypadku maszyny zasilanej prądem jednofazowym i której pobór prądu jest większy niż 16 A lub maszyny zasilanej prądem trójfazowym.

- Wybierz podłączenie z **przewodem potrójnym** .
- Podłącz wtyczkę potrójną do styków **L**, **N** i **PE** urządzenia.
- Podłącz przewód czerwony do jednej z faz zasilania maszyny.
- Podłącz przewód niebieski do zera zasilania maszyny.
- Podłącz przewód zielony do PE zasilania maszyny.
- Podłącz zasilanie maszyny do sieci.

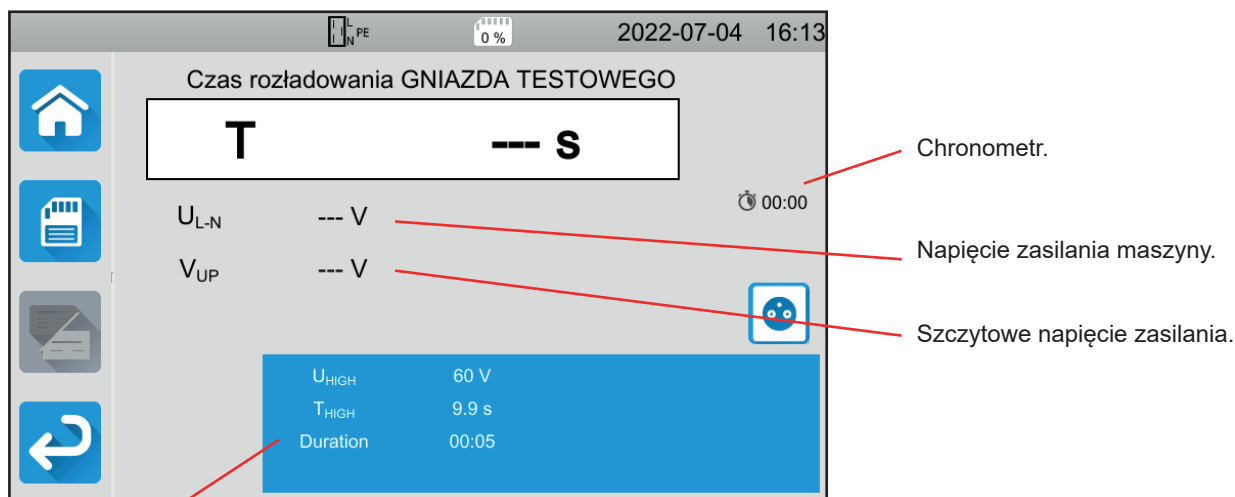


Rysunek 110

W przypadku sieci trójfazowej należy powtórzyć pomiar na każdej z faz.

4.19.2. KONFIGURACJA POMIARU

W przypadku pomiaru na gnieździe pomiarowym wyświetla się następujący ekran:



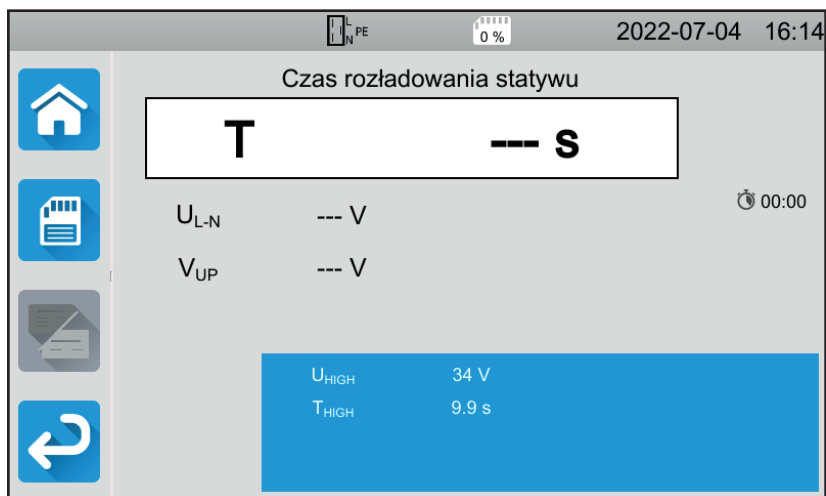
Rysunek 111

Parametry znajdują się w niebieskim prostokącie. Naciśnij, aby je edytować.

- U_{HIGH} = wartość progowa napięcia. 34, 60 lub 120 V. Od tej wartości stoper jest zatrzymywany.
- Mierzyć (Measure): pomiar tylko na gnieździe pomiarowym  lub pomiar z przewodem potrójnym .
- T_{HIGH} = wartość maksymalna czasu rozładowania. Możesz również wybrać MIN dla wartości minimalnej, MAX dla wartości maksymalnej lub OFF, aby nie podawać górnej granicy. Jeżeli wartość T jest większa niż T_{HIGH} , pomiar zostanie uznany za nieważny.

- Czas trwania (Duration): czas przyłożenia napięcia w sekundach przed wyłączeniem zasilania. Możesz również wybrać MIN dla czasu minimalnego, MAX dla czasu maksymalnego.

W przypadku pomiaru z przewodem potrójnym wyświetla się następujący ekran:



Rysunek 112

Nie ma czasu trwania, ponieważ to użytkownik wyłącza zasilanie.

4.19.3. WYKONANIE POMIARU CZASU ROZŁADOWANIA

Naciśnij przycisk **Start/Stop**, aby uruchomić pomiar.

Przycisk **Start/Stop** można nacisnąć tylko wtedy, gdy jest zielony. Podczas pomiaru przycisk zmieni kolor na czerwony, a następnie wyłączy się.

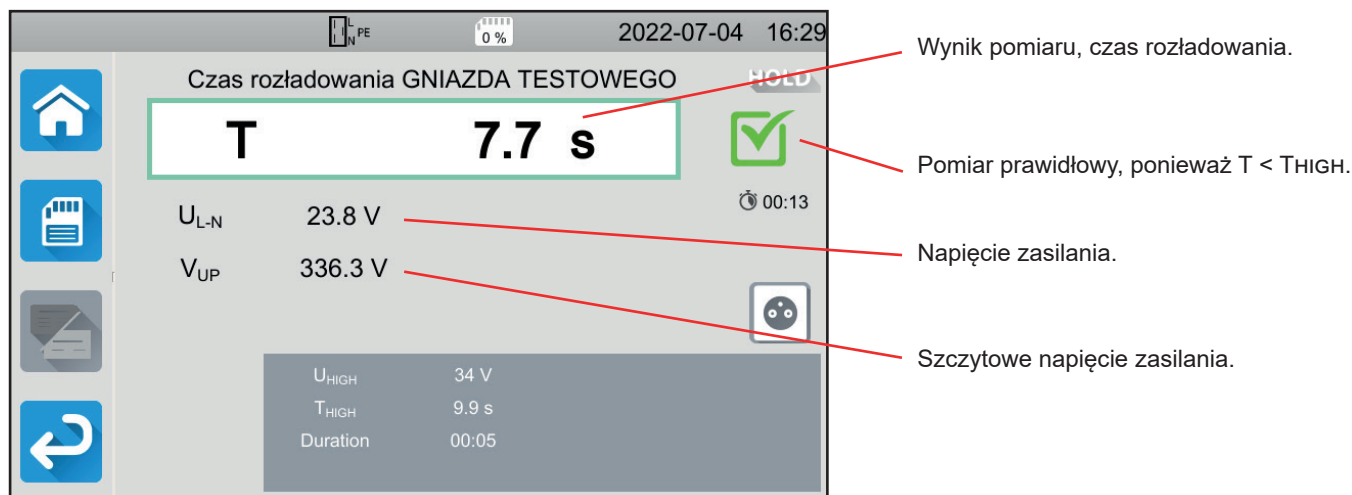


W przypadku pomiaru na gnieździe pomiarowym, urządzenie wyłącza zasilanie maszyny.

W przypadku pomiaru przewodem potrójnym należy odłączyć maszynę wyciągając wtyczkę z gniazda.

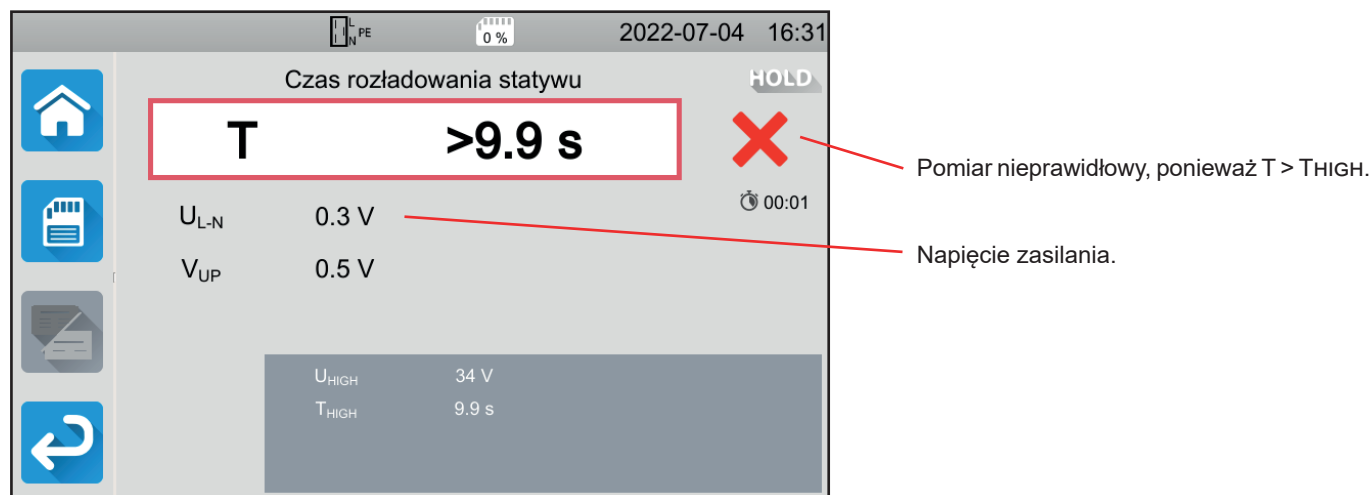
4.19.4. ODCZYTY WYNIKU

4.19.4.1. Przykład pomiaru na gnieździe pomiarowym



Rysunek 113

4.19.4.2. Przykład pomiaru z przewodem potrójnym



Rysunek 114

4.19.5. WSKAZANIE BŁĘDU

Najczęstsze błędy w przypadku pomiaru czasu rozładowania:

- Napięcie sieciowe niezgodne z częstotliwością, kształtem sygnału, poziomem napięcia.

4.20. SKRYPT AUTOMATYCZNY

Można wykonać kilka testów jednostkowych w jednej sekwencji testowej.

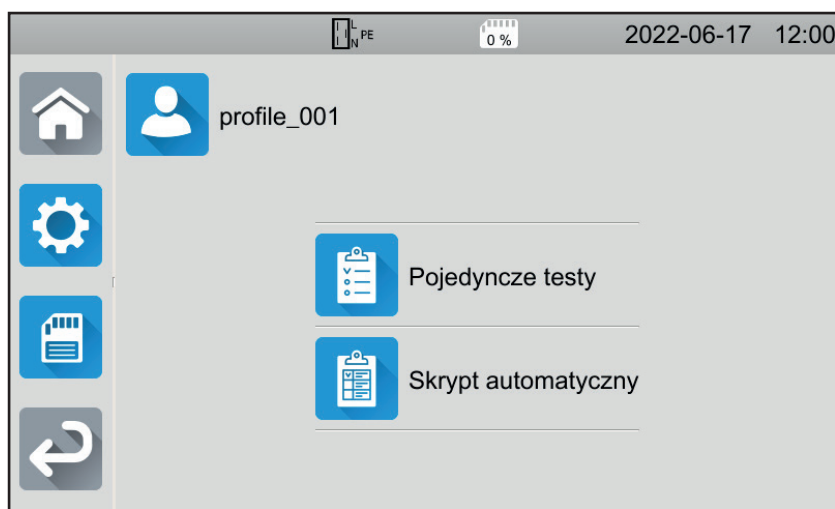
Aby to zrobić, należy najpierw zaprogramować sekwencję testową w aplikacji MTT (§ 7).

W menu **Urządzenie**, wybierz **Skrypt automatyczny**.

W Skrypt automatyczny można wstawić:

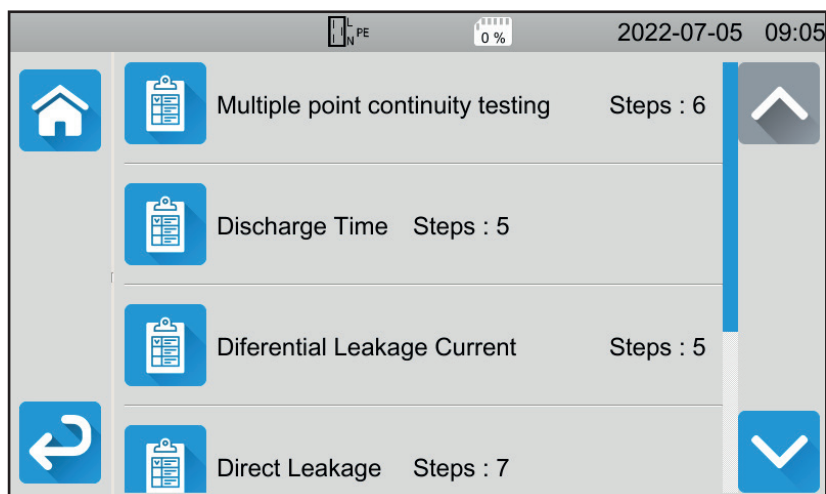
- testy jednostkowe,
- komunikaty,
- obrazy,
- wydruki,
- pętle,
- automatyczne wpisywanie hasła (dla testu dielektrycznego),
- lub zapis pomiaru.

Na urządzeniu naciśnij ikonę Auto Script



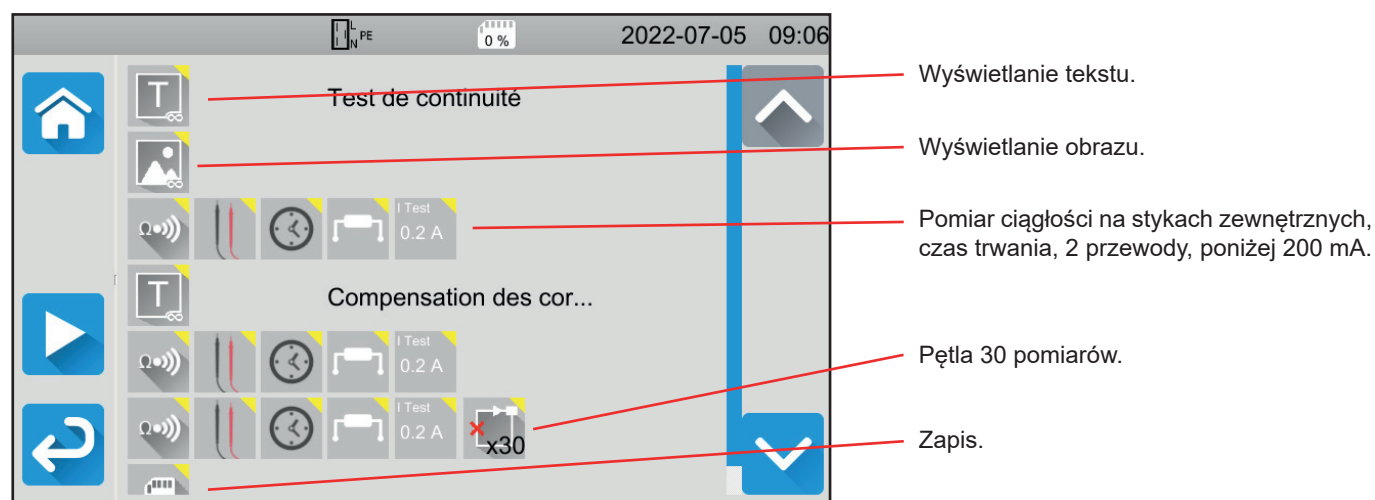
Rysunek 115

Urządzenie wyświetli listę dostępnych skryptów.



Rysunek 116

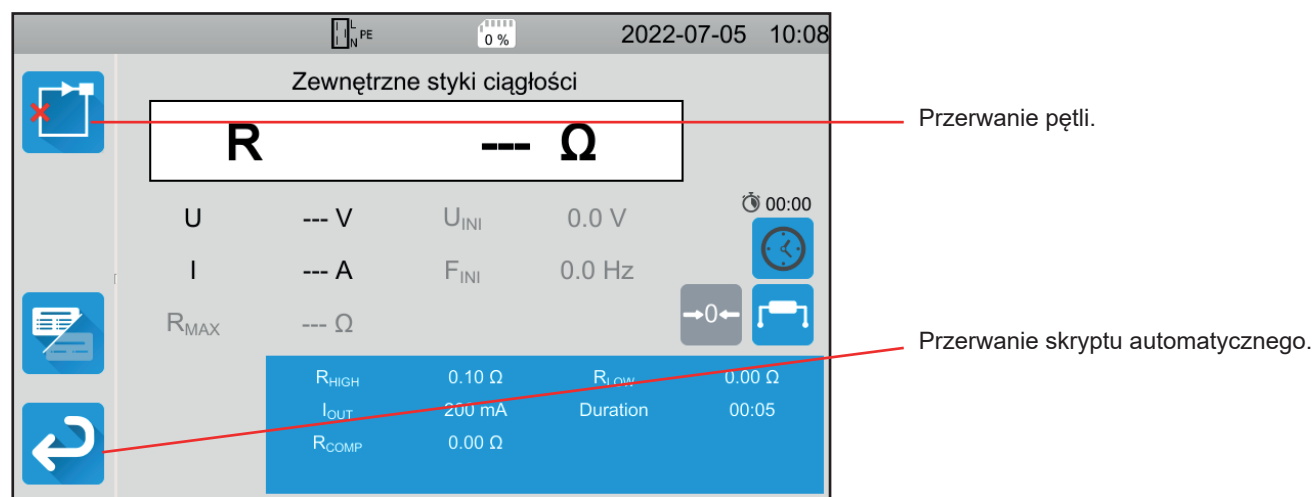
Wybierz skrypt do uruchomienia. Urządzenie wyświetla szczegóły czynności do wykonania.



Rysunek 117

Naciśnij , aby uruchomić skrypt automatyczny.

Urządzenie poprosi o potwierdzenie, a następnie wykona każdą czynność po kolei. Dla każdego pomiaru wykonaj podłączenia, a następnie naciśnij przycisk **Start/Stop**.



Rysunek 118

Pomiary można przerwać przez naciśnięcie przycisku **Start/Stop**. Można je także zapisać.

Po zakończeniu wszystkich testów urządzenie wyświetla komunikat, że skrypt automatyczny został zakończony.

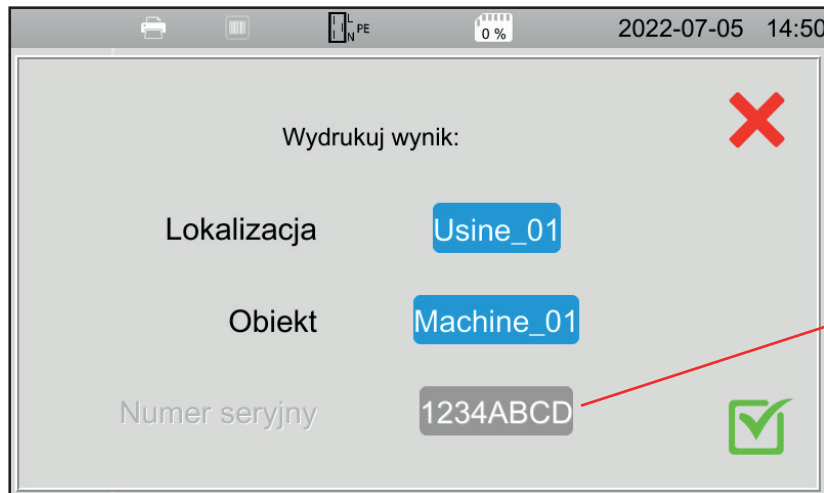
5. UŻYWANIE AKCESORIÓW

Aby ułatwić korzystanie z urządzenia, użytkownik ma do dyspozycji dużą ilość akcesoriów.

5.1. DRUKARKA

- Podłącz drukarkę do sieci.
- Podłącz drukarkę do jednego z dwóch portów USB oznaczonych . Symbol  pojawi się na pasku stanu. Po zakończeniu każdego pomiaru można go wydrukować za pomocą przycisku .

Wyświetla się ekran:



Jeżeli numer seryjny został zdefiniowany podczas tworzenia obiektu.

Rysunek 119

Zatwierdź, a drukarka wydrukuje etykietę w języku angielskim wskazującą:

- datę,
- typ testu,
- obiekt,
- numer seryjny,
- nazwę użytkownika,
- i czy test był prawidłowy lub nie.

5.2. CZYTNIK KODÓW PASKOWYCH

- Podłącz drukarkę do jednego z dwóch portów USB oznaczonych . Symbol  pojawi się na pasku stanu.

Podczas zapisywania pomiaru w pamięci, gdy definiujesz obiekt, możesz zeskanować jego kod kreskowy za pomocą czytnika kodów paskowych co pozwoli na automatyczne wypełnienie wybranych pól.

5.3. ODBIORNIK RFID

- Podłącz odbiornik RFID do jednego z dwóch portów USB oznaczonych . Symbol  pojawi się na pasku stanu.



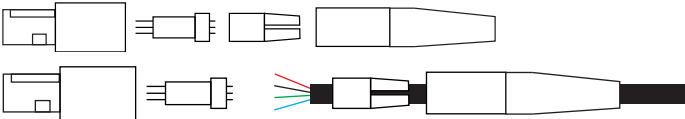
Do urządzenia nie można jednocześnie podłączyć czytnika kodów kreskowych i odbiornika RFID.

Jeżeli testowana maszyna ma chip RFID, można użyć odbiornika RFID do odczytania chipa i wprowadzenia danych do urządzenia. Można go wykorzystać podczas definiowania obiektu do zapisu pomiarów.

5.4. OKABLOWANIE GNIAZD ROZSZERZEŃ

Akcesoria opisane w § 1.3 są gotowe do użycia.
Dostarczone 3 złącza rozszerzeń umożliwiają dostosowanie posiadanego już akcesorium (pedału do sterowana nożnego, lampy sygnalizacyjnej lub kontrolera zamknięcia drzwi) do użyciu z CA 6161 lub CA 6163.

- Odkręć złącze i wyjmij część środkową.
- Przełóż kabel przez przelotkę.
- Okabluj środkową część zgodnie z poniższymi schematami (widok z góry).



<table><tr><th>Nr</th><th>Opis</th></tr><tr><td>1</td><td>Masa</td></tr><tr><td>2</td><td>1-2 zwarte: identyfikacja</td></tr><tr><td>3</td><td>1-3 zwarte: przycisk wciśnięty 1-3 rozwarne: przycisk zwolniony</td></tr><tr><td>4</td><td>Niepodłączony</td></tr></table>	Nr	Opis	1	Masa	2	1-2 zwarte: identyfikacja	3	1-3 zwarte: przycisk wciśnięty 1-3 rozwarne: przycisk zwolniony	4	Niepodłączony	<table><tr><th>Nr</th><th>Opis</th></tr><tr><td>1</td><td>24 Vdc</td></tr><tr><td>2</td><td>Lampka „wysokie napięcie”</td></tr><tr><td>3</td><td>Lampka „gotowość”</td></tr><tr><td>4</td><td>Lampka „powodzenie”</td></tr><tr><td>5</td><td>Lampka „niepowodzenie”</td></tr></table>	Nr	Opis	1	24 Vdc	2	Lampka „wysokie napięcie”	3	Lampka „gotowość”	4	Lampka „powodzenie”	5	Lampka „niepowodzenie”	<table><tr><th>Nr</th><th>Opis</th></tr><tr><td>1</td><td>Masa</td></tr><tr><td>2</td><td>1-2 zwarte: drzwi zamknięte 1-2 rozwarne: drzwi otwarte</td></tr><tr><td>3</td><td>0 V</td></tr><tr><td>4</td><td>3-4 zawarte: trwa test 3-4 rozwarne: brak testu w toku</td></tr><tr><td>5</td><td>3-5 zwarte: ostatni test prawidłowy 3-5 rozwarne: brak wyniku</td></tr><tr><td>6</td><td>3-6 zwarte: ostatni test nieprawidłowy 3-6 rozwarne: brak wyniku</td></tr></table>	Nr	Opis	1	Masa	2	1-2 zwarte: drzwi zamknięte 1-2 rozwarne: drzwi otwarte	3	0 V	4	3-4 zawarte: trwa test 3-4 rozwarne: brak testu w toku	5	3-5 zwarte: ostatni test prawidłowy 3-5 rozwarne: brak wyniku	6	3-6 zwarte: ostatni test nieprawidłowy 3-6 rozwarne: brak wyniku
Nr	Opis																																					
1	Masa																																					
2	1-2 zwarte: identyfikacja																																					
3	1-3 zwarte: przycisk wciśnięty 1-3 rozwarne: przycisk zwolniony																																					
4	Niepodłączony																																					
Nr	Opis																																					
1	24 Vdc																																					
2	Lampka „wysokie napięcie”																																					
3	Lampka „gotowość”																																					
4	Lampka „powodzenie”																																					
5	Lampka „niepowodzenie”																																					
Nr	Opis																																					
1	Masa																																					
2	1-2 zwarte: drzwi zamknięte 1-2 rozwarne: drzwi otwarte																																					
3	0 V																																					
4	3-4 zawarte: trwa test 3-4 rozwarne: brak testu w toku																																					
5	3-5 zwarte: ostatni test prawidłowy 3-5 rozwarne: brak wyniku																																					
6	3-6 zwarte: ostatni test nieprawidłowy 3-6 rozwarne: brak wyniku																																					

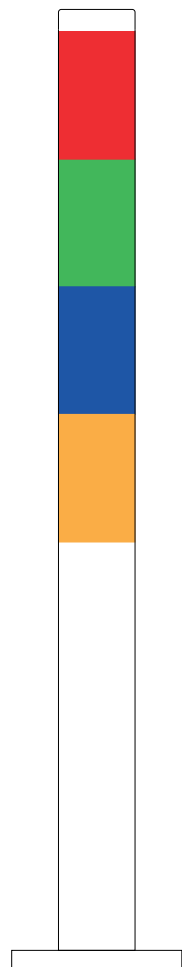
Tabela 2

- Zmontuj środkową część przestrzegając wycięcia, a następnie ponownie skręć złącze.

5.5. LAMPA SYGNALIZACYJNA

Aby sprawdzić stan pomiaru bez konieczności patrzenia na ekran urządzenia, możesz skorzystać z lampy sygnalizacyjnej.

Podłącz ją do żółtego złącza .



Migająca czerwona dioda LED wskazuje, że urządzenie generuje niebezpieczne napięcie (podczas pomiaru izolacji lub testu dielektrycznego). Odpowiada lampce  urządzenia.

Zielona lampka wskazuje, że trwa pomiar. Odpowiada przyciskowi **Start/Stop**, który świeci się na czerwono.

Niebieska lampka wskazuje, że pomiar jest zakończony i prawidłowy .

Pomarańczowa lampka wskazuje, że pomiar jest zakończony i nieprawidłowy .

Jeżeli pomiar został przerwany przed końcem zaprogramowanego czasu trwania  lub jeżeli nie zdefiniowano progu, żadna lampka się nie świeci.

Rysunek 120

5.6. PEDAŁ

Pedał zastępuje wciskanie przycisku **Start/Stop**.

Podłącz go do zielonego złącza . Symbol  pojawi się na pasku stanu.

5.7. KONTROLER DRZWI

Ponieważ testy dielektryczne są niebezpieczne, możesz chronić obszar testowy za pomocą osłony. Kontroler drzwi służy do sprawdzania, czy osłona jest na miejscu.

W kwestii okablowania, patrz § 5.4.

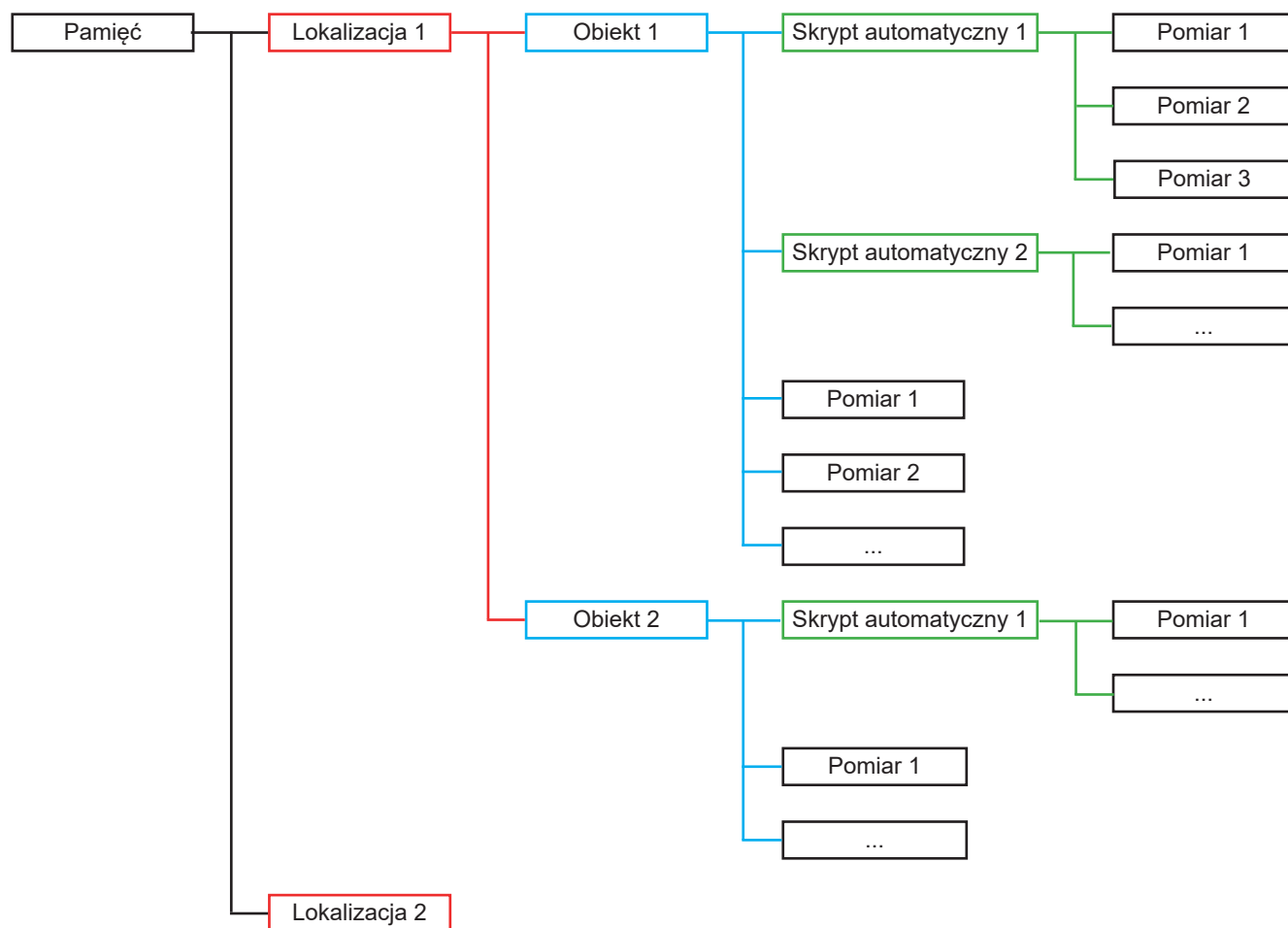
Podłącz go do niebieskiego złącza .

Sposób włączania opisano w § 4.10.3.

6. FUNKCJA PAMIĘCI

6.1. ORGANIZACJA PAMIĘCI

Pamięć jest zorganizowana według lokalizacji, obiektów, automatycznych skryptów i pomiarów.



Rysunek 121

Urządzenie może przechowywać 100 000 pomiarów, 1000 pomiarów na lokalizację, 100 pomiarów na obiekt i 100 automatycznych skryptów.

6.2. ZAPIS POMIARU



Po zakończeniu każdego pomiaru można go zapisać za pomocą

Urządzenie proponuje zapisanie pomiaru w ostatnio używanej lokalizacji. Możesz potwierdzić zapis lub wybrać inną lokalizację.

Rysunek 122

Naciśnij, aby utworzyć lokalizację.

Rysunek 123

Urządzenie wyświetla wszystkie istniejące lokalizacje. Na razie nie ma żadnej lokalizacji. Aby utworzyć nową lokalizację, naciśnij **New Site** (Nowa lokalizacja) i zatwierdź.

Rysunek 124

Za pomocą klawiatury wpisz nazwę lokalizacji, tutaj Fabryka_01 i zatwierdź.

Zapisz wynik w obiekcie:

Lokalizacja: Usine_01

Obiekt: [Blue button]

Opis: [Blue button]

Numer seryjny: [Grey button]

[Green checkmark icon]

Rysunek 125

Naciśnij, aby utworzyć obiekt.

New Object

[Red X icon]

[Green checkmark icon]

Rysunek 126

Urządzenie wyświetla wszystkie istniejące obiekty. Na razie nie ma żadnego obiektu. Aby utworzyć nowy obiekt, naciśnij **New Object** (Nowy obiekt) i zatwierdź.

Zapisz wynik w obiekcie:

Lokalizacja: Usine_01

Obiekt: Machhine_01

Opis: [Blue button]

Numer seryjny: [Grey button]

[Green checkmark icon]

Rysunek 127

Wprowadź nazwę obiektu i zatwierdź. Tutaj Maszyna_01. Możesz dodać opis i numer seryjny, a następnie zatwierdź.

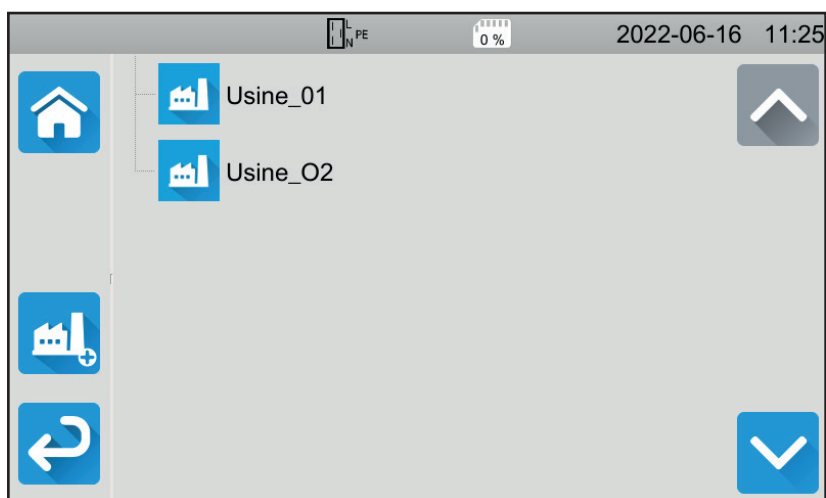
- Jeżeli maszyna ma kod paskowy, możesz go zeskanować za pomocą opcjonalnego czytnika kodów paskowych, a numer seryjny zostanie automatycznie wypełniony w odpowiednim polu.
- Jeżeli maszyna ma chip RFID, możesz użyć opcjonalnego odbiornika RFID do wypełnienia odpowiedniego pola.

Pomiar zostaje zapisany.

Następnym razem, gdy pomiar zostanie zapisany, urządzenie zaproponuje ostatnią lokalizację i ostatnio użyty obiekt. Możesz z nich skorzystać lub utworzyć inne.

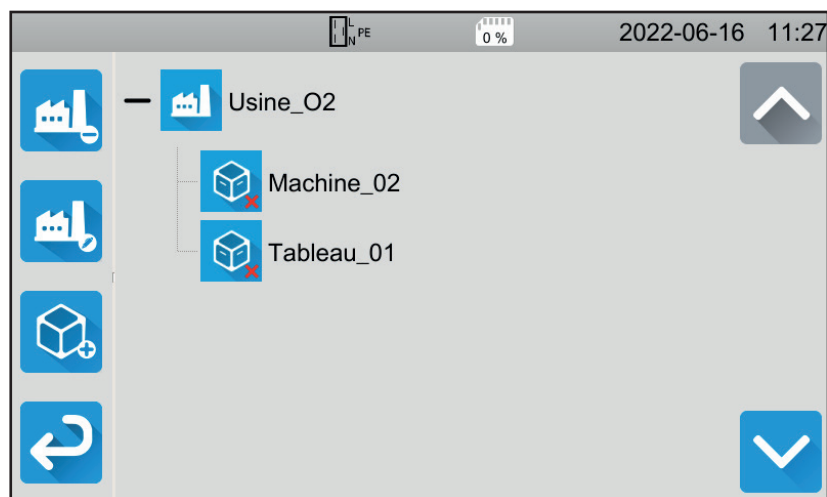
6.3. ODCZYT ZAPISÓW

Aby odczytać pomiary, opuść ekran główny i naciśnij .



Wybierz lokalizację.

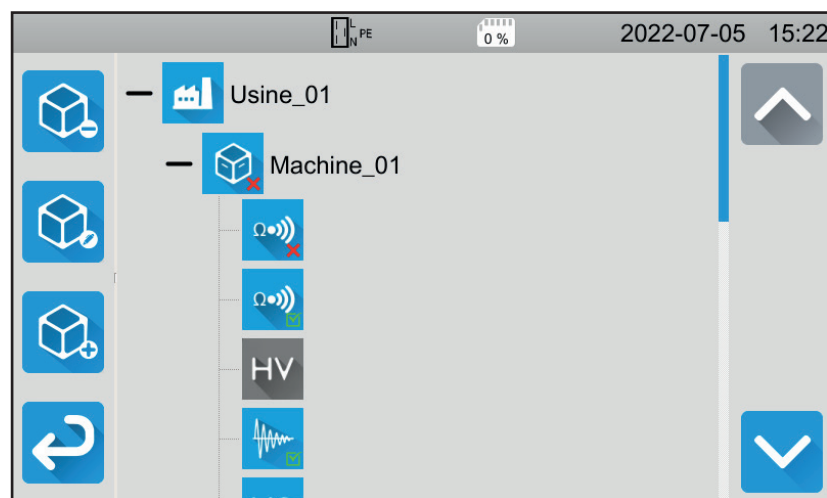
Rysunek 128



Wybierz obiekt.

- Jeżeli symbol to , to wszystkie pomiary wykonane na tym obiekcie są prawidłowe.
- Jeżeli jest to , co najmniej jeden pomiar jest nieprawidłowy.
- Jeżeli jest to , co najmniej jeden pomiar został przerwany przed zakończeniem.

Rysunek 129



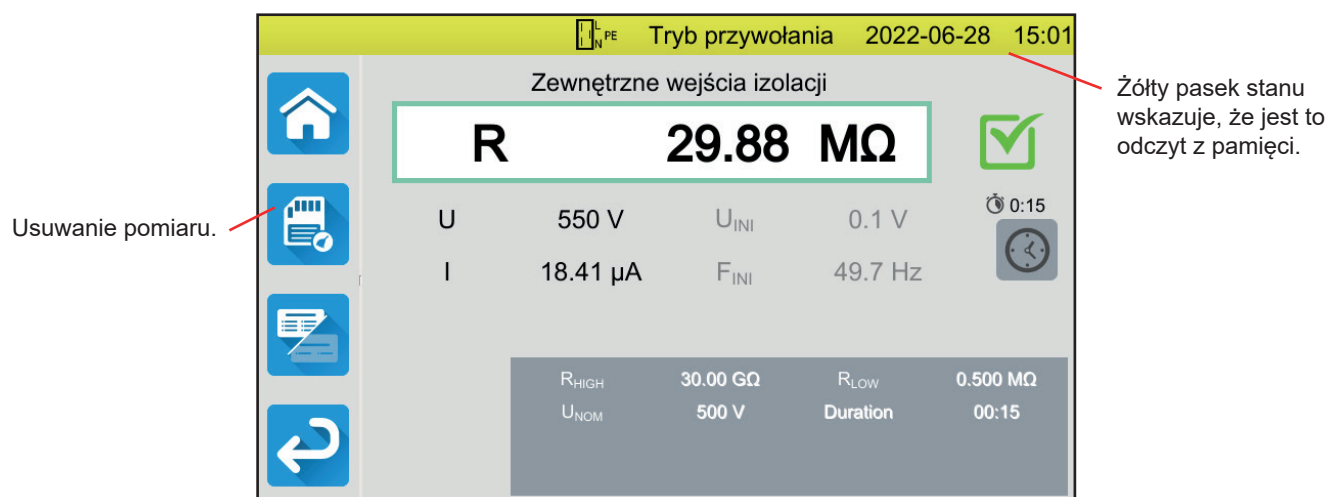
Naciśnij obiekt, aby zobaczyć pomiary zawarte w obiekcie.

Pomiary można łatwo rozpoznać po ich symbolu. Wskazanie obejmuje też informację o prawidłowości pomiaru.

- Jeżeli symbol to , pomiar jest prawidłowy.
- Jeżeli jest to , pomiar jest nieprawidłowy.
- Jeżeli jest to , pomiar został przerwany przed zakończeniem.
- Brak symbolu oznacza, że żaden próg nie został zdefiniowany.
- Jeśli pomiar wyświetla się na szaro, został zapisany przed zakończeniem.

Rysunek 130

Aby ponownie odczytać pomiar, wybierz go. Pomiar wyświetla się tak, jak podczas rejestracji.



Rysunek 131

6.4. ZARZĄDZANIE PAMIĘCIĄ

Aby zarządzać pamięcią, opuść ekran główny i naciśnij .

Możesz:

- dodać lokalizację ,
- usunąć lokalizację ,
- edytować istniejącą lokalizację .
- dodać obiekt ,
- usunąć obiekt ,
- edytować istniejący obiekt .

Możesz zmienić:

- nazwę,
- ikonę: ogólna , maszyna , tablica elektryczna ,
- kod paskowy,
- kod RFID,
- numer seryjny,
- i dodać komentarz.
- usunąć pomiar .

6.5. BŁĘDY

Gdy pamięć jest pełna, nie można zapisywać kolejnych pomiarów. Należy usunąć co najmniej jeden obiekt, aby móc zapisać nowy pomiar.

7. OPROGRAMOWANIE MTT

Oprogramowanie MTT (Machine Tester Transfer), umożliwia:

- konfigurację urządzenia i pomiarów,
- uruchamianie pomiarów,
- programowanie automatycznych skryptów,
- przesyłanie danych zapisanych w urządzeniu do komputera PC.

MTT umożliwia również eksportowanie konfiguracji do pliku oraz importowanie pliku konfiguracji.

7.1. POBIERANIE MTT

Pobierz najnowszą wersję aplikacji MTT można pobrać z naszej strony internetowej:

www.chauvin-arnoux.com

Przejdź do zakładki **Wsparcie**, a następnie **Pobierz nasze oprogramowanie**.

Wykonaj wyszukiwanie według nazwy swojego urządzenia.

Pobierz oprogramowanie.

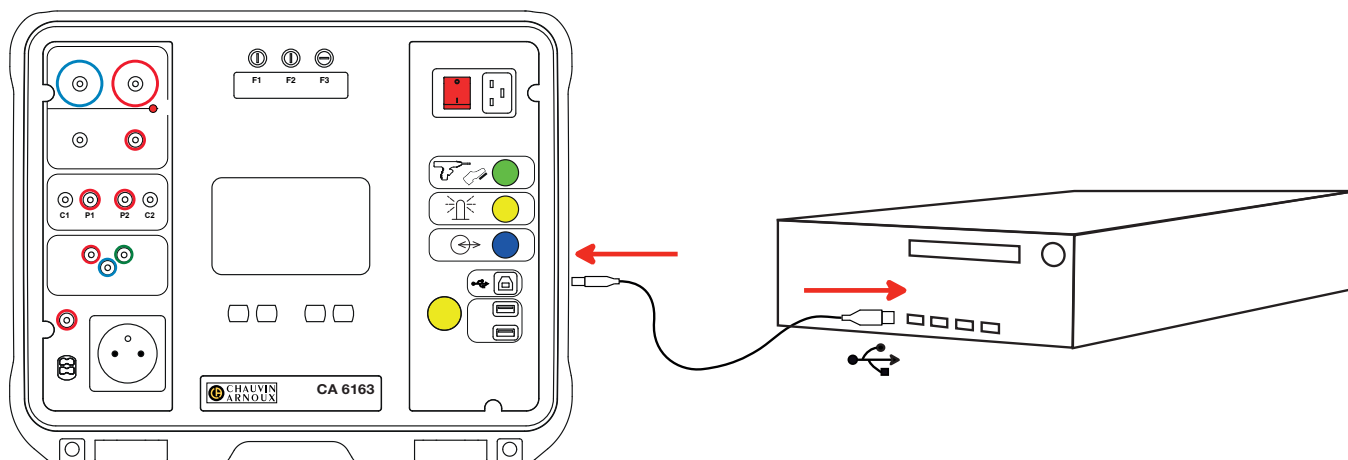
7.2. INSTALACJA MTT

Aby zainstalować MTT, uruchom plik **set-up.exe** i postępuj zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie.

Uruchom MTT .

7.3. OBSŁUGA MTT

Podłącz urządzenie do komputera za pomocą dostarczonego kabla USB.



Rysunek 132

Włącz urządzenie, naciskając przycisk **Włącz/Wyłącz** i zaczekaj na wykrycie go przez komputer.

Wszystkie pomiary zapisane w urządzeniu można przenieść do komputera. Transfer nie usuwa danych zapisanych w urządzeniu.

Aby użyć MTT, skorzystaj z instrukcji obsługi.

8. DANE TECHNICZNE

8.1. OGÓLNE WARUNKI REFERENCYJNE

Wielkość wpływu	Wartości referencyjne
Temperatura	$23 \pm 2^{\circ}\text{C}$
Wilgotność względna	45 przy 75% wilgotności względnej
Napięcie zasilania	230 V, 50 Hz
Pole elektryczne	$\leq 1 \text{ V/m}$
Pole magnetyczne	$< 40 \text{ A/m}$

Błąd wewnętrzny to błąd określony w warunkach referencyjnych. Dokładność określono w % odczytu (R) z offsetem w postaci liczby punktów:

$\pm (a \% R + b \text{ pkt})$

Niepewność działania obejmuje niepewność wewnętrzną powiększoną o zmianę wielkości wpływu (napięcie zasilania, temperatura, zakłócenia itd.) zgodnie z normą IEC 61557.

8.2. DANE TECHNICZNE ELEKTRYCZNE

8.2.1. POMIAR CZĘSTOTLIWOŚCI

Warunki referencyjne specjalne:

Napięcie sinusoidalne: 1 do 440 V

Częstotliwość napięcia AC: 45 do 55 Hz

$\cos \varphi$: 0,5 pojemnościowy do 0,8 indukcyjny

Składowa DC: brak

Pomiar częstotliwości

Zakres pomiaru	45,0 - 55,0 Hz
Rozdzielczość	0,1 Hz
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\% R + 1 \text{ pkt})$

8.2.2. POMIAR CIĄGŁOŚCI

Warunki referencyjne specjalne:

Rezystancja przewodu: zerowa lub skompensowana.

Indukcyjność przewodów: zero.

Napięcie zewnętrzne na stykach: zero.

Indukcyjność szeregową z rezystancją: zerowa.

Kompensacja przewodów:

- do 5 Ω dla prądu pomiarowego 100 lub 200 mA
- do 0,3 Ω dla prądu pomiarowego 10 lub 25 A

Maksymalne dopuszczalne nałożone przemienne napięcie zewnętrzne wynosi 5 V w sinusoidzie.

Częstotliwość prądu pomiarowego odpowiada częstotliwości napięcia zasilającego urządzenie.

Pomiar napięcia U, U_{IN}

Zakres pomiaru	1,0 - 300,0 V
Rozdzielczość	0,1 V
Błąd wewnętrzny	$\pm (3\% R + 3 \text{ pkt})$

Pomiar natężenia

Zakres pomiaru	0,01 – 0,99 A	0,8 – 40,00 A
Rozdzielczość	10 mA	100 mA
Błąd wewnętrzny	$\pm (3\% R + 3 \text{ pkt})$	

Pomiar ciągłości przy 100 mAac

Zakres pomiaru	0,05 – 19,99 Ω	18,0 – 120,0 Ω
Rozdzielczość	10 m Ω	100 m Ω
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\% R + 2 \text{ pkt})$	$\pm (3\% R + 3 \text{ pkt})$
Napięcie bez obciążenia	> 4 V _{AC}	
Natężenie testowe	$\geq 100 \text{ mA}$ dla $R < 100 \Omega$	

Pomiar ciągłości przy 200 mAac

Zakres pomiaru	0,05 – 2,00 Ω	2,01 – 19,99 Ω	18,0 – 60,0 Ω
Rozdzielczość	10 m Ω	10 m Ω	100 m Ω
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\% R + 2 \text{ pkt})$	$\pm (2\% R + 2 \text{ pkt})$	$\pm (3\% R + 3 \text{ pkt})$
Napięcie bez obciążenia	> 4 V _{AC}		
Natężenie testowe	$\geq 200 \text{ mA}$ dla $R < 45 \Omega$		

Pomiar ciągłości przy 10 Aac

Zakres pomiaru	0,005 – 0,500 Ω
Rozdzielczość	1 m Ω
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\% R + 2 \text{ pkt})$
Napięcie bez obciążenia	> 4 V _{AC}
Natężenie testowe	$\geq 10 \text{ A}$ dla $R < 1 \Omega$

Pomiar ciągłości przy 25 Aac (CA 6163)

Zakres pomiaru	0,005 – 0,400 Ω
Rozdzielczość	1 m Ω
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\% R + 2 \text{ pkt})$
Napięcie bez obciążenia	> 4 V _{AC}
Natężenie testowe	$\geq 25 \text{ A}$ dla $R < 0,4 \Omega$

8.2.3. POMIAR REZYSTANCJI IZOLACJI**Warunki referencyjne specjalne:**

Pojemność w układzie równoległym: < 1 nF

Rezystancja wejścia: 8 M Ω

Napięcie AC maksymalne zewnętrzne dopuszczalne w czasie pomiaru: < 1 V

Wilgotność względna na gnieździe **TEST SOCKET**: $\leq 50\% \text{ RH}$

Pomiar napięcia U, U_{IN1}

Zakres pomiaru	0,5 - 399,9 V	380 - 1200 V
Rozdzielczość	0,1 V	1 V
Błąd wewnętrzny	$\pm (1\% R + 2 \text{ pkt})$	$\pm (1\% R + 2 \text{ pkt})$

Powyżej 1250 V urządzenie wyświetla symbol: > 1250 V_{AC}

Pomiar natężenia

Zakres pomiaru	0,01 – 39,99 μA	32,0 – 399,99 μA	0,320 – 1,500 mA
Rozdzielczość	10 nA	100 nA	1 μA
Błąd wewnętrzny	$\pm (10\% R + 3 \text{ pkt})$		

Pomiar izolacji CA 6161

Zakres pomiaru przy 100 V	0,000 - 9,999 M Ω	8,00 - 99,99 M Ω	-	-
Zakres pomiaru przy 250 V	0,000 - 9,999 M Ω	8,00 - 99,99 M Ω	-	-
Zakres pomiaru przy 500 V	0,000 - 9,999 M Ω	8,00 - 99,99 M Ω	80,0 - 499,9 M Ω	-
Zakres pomiaru przy 1000 V	0,000 - 9,999 M Ω	8,00 - 99,99 M Ω	80,0 - 499,9 M Ω	400,0 - 1000,0 M Ω
Rozdzielczość	1 k Ω	10 k Ω	100 k Ω	100 k Ω
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\% R + 2 \text{ pkt})$			$\pm (10\% R + 2 \text{ pkt})$

Pomiar izolacji CA 6163

Zakres pomiaru przy 100 V	0,000 - 9,999 M Ω	8,00 - 99,99 M Ω	-	-
Zakres pomiaru przy 250 V	0,000 - 9,999 M Ω	8,00 - 99,99 M Ω	-	-
Zakres pomiaru przy 500 V	0,000 - 9,999 M Ω	8,00 - 99,99 M Ω	80,0 - 999,9 M Ω	0,80 - 30,00 G Ω
Zakres pomiaru przy 1000 V	0,000 - 9,999 M Ω	8,00 - 99,99 M Ω	80,0 - 999,9 M Ω	0,80 - 50,00 G Ω
Rozdzielczość	1 k Ω	10 k Ω	100 k Ω	10 M Ω
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\% R + 2 \text{ pkt})$			$\pm (10\% R + 2 \text{ pkt})$

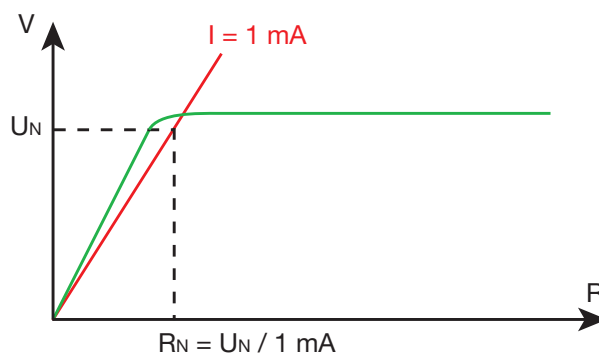
Typowy czas rozładowania podzespołu pojemnościowego dla osiągnięcia 25 V

Napięcie testowe	100 V	250 V	500 V	1000 V
Czas rozładowania (C w μF)	1 s x C	1,5 s x C	2 s x C	2,5 s x C

Rezystancja rozładowania: 600 k Ω

Wykres standardowy napięcia testowego w zależności od obciążenia

Napięcie osiągnięte w zależności od rezystancji zmierzonej w następującej postaci:



Rysunek 133

8.2.4. TEST DIELEKTRYCZNY

Generator napięcia

Zakres pomiaru	100 - 3000 V (CA 6161)	100 - 4000 V (CA 6163)	4010 - 5350 V (CA 6163)
Rozdzielczość	10 V	10 V	10 V
Prąd stały	100 mA	100 mA	40 mA
Moc ciągła maksymalna	300 VA	400 VA	200 VA
Prąd maksymalny chwilowy	< 200 mA		
Współczynnik szczytu	< $\sqrt{2}$ + 3%		
Błąd wewnętrzny	$\pm (1\% R + 2 \text{ pkt})$		

Impedancja wyjścia $\geq 1 \text{ M}\Omega$

Pomiar napięcia U, U_{IN}

Zakres pomiaru	50 - 3000 V (CA 6161)	50 - 5350 V (CA 6163)
Rozdzielczość	1 V	1 V
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\% R + 2 \text{ pkt})$	

Dla CA 6161, powyżej 3750 V, urządzenie wyświetla > 3750 V.

Dla CA 6163, powyżej 6250 V, urządzenie wyświetla > 6250 V.

Pomiar natężenia

Zakres pomiaru	0,5 – 99,9 mA	80 – 200 mA
Rozdzielczość	0,1 mA	1 mA
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\% R + 2 \text{ pkt})$	

8.2.5. TEST WYŁĄCZNIKA RÓŻNICOWEGO (RCD)

Warunki referencyjne specjalne:

Napięcie UL-PE: 230 V_{AC} $\pm 0,5\%$, sygnał sinusoidalny bez harmonicznych.

Częstotliwość UL-PE i UN-PE: 50 $\pm 0,1$ Hz

Napięcie UN-PE: < 1 V.

Prąd różnicowy IL-N: 0 mA.

Pomiar napięcia UL-N, UL-PE, UN-PE

Zakres pomiaru	1,0 - 440,0 V
Rozdzielczość	0,1 V
Błąd wewnętrzny	$\pm (3\% R + 3 \text{ pkt})$

Pomiar czasu zadziałania w trybie impulsowym T_{TRIP}

Zakres pomiaru	0,0 - 300,0 ms
Rozdzielczość	0,1 ms
Błąd wewnętrzny	$\pm 2 \text{ ms}$
Zakres pomiaru UL-PE	200,0 - 300,0 V

Generowanie prądu wyłączania w trybie impulsowym

mA	Bez wyłączenia		Z wyłączeniem								
	0,5 I _{ΔN}	0,5 I _{ΔN}	I _{ΔN}		2 I _{ΔN}			4 I _{ΔN}	5 I _{ΔN}		10 I _{ΔN}
I _{ΔN} (mA)	AC	DC	AC	HW	AC	HW	DC	DC	AC	HW	DC
10	5	5	10	14	20	28	20	40	50	70	100
30	15	15	30	42	60	84	60	120	150	210	300
100	50	50	100	140	200	280	200	400	500	700	1000
300	150	150	300	420	600	840	600	1200	1500	-	-
500	250	250	500	700	1000	1400	1000	-	-	-	-
1000	500	500	1000	1400	-	-	-	-	-	-	-
Var [6 mA; 1000 mA]	Ivar	Ivar	Ivar	1,4 Ivar	2 Ivar 1000 max	2,8 Ivar 1400 max	2 Ivar 1000 max	4 Ivar 1200 max	5 Ivar 1500 max	7 Ivar 700 max	10 Ivar 1000 max
Maksymalny czas trwania testu DDR typu G	1000 ms lub 2000 ms		300 ms		150 ms				40 ms		
500 ms			200 ms				150 ms				
130 ms			60 ms				50 ms				
Zakres pomiaru UL-PE	90,0 - 440,0 V										
Częstotliwość	45 - 55 Hz										
Błąd wewnętrzny dla generowanego prądu I	-(7% I - 2 mA)		+(7% I + 2 mA)								

Pomiar prądu wyłączenia w trybie narastania ITRIP

I _{ΔN}	10, 30, 100, 300, 500 1000 mA
Natężenie testowe	0,9573 I _{ΔN} p/28
Rozdzielczość	0,1 ms
Błąd wewnętrzny	0 ... +(7% R + 2 mA)
Zakres pomiaru UL-PE	90,0 - 440,0 V

p ∈ [9 ; 31]

Narastanie prądu od 0,3 do 1,06 I_{ΔN} w 22 krokach po 3,3% I_{ΔN}, o czasie trwania każdego 200 ms.

Pomiar napięcia zakłóceniewego U_f

Zakres pomiaru	1,0 - 24,9 V	25,0 - 70,0 V
Rozdzielczość	0,1 V	0,1 V
Błąd wewnętrzny	± (15% + 3 pkt)	± (5% + 2 pkt)

8.2.6. POMIAR IMPEDANCJI PĘTLI

Warunki referencyjne specjalne:

Napięcie UL-N: 230 V_{AC} ± 0,5%, sygnał sinusoidalny bez harmonicznych i bez składowej stałej.

Częstotliwość UL-N: 50 ± 0,1 Hz

Współczynnik szczytu: $\sqrt{2}$

Napięcie UN-PE: zerowe.

Z_L < 0,1 R_s

Rezystancja przewodów: zerowa lub skompensowana.

Pomiar napięcia U_{INI}

Zakres pomiaru	1,0 - 440,0 V
Rozdzielczość	0,1 V
Błąd wewnętrzny	± (3% R + 3 pkt)

Pomiar impedancji pętli bez wyłączania Zs i Rs

Zakres pomiaru	0,20 – 1,99 Ω	2,00 - 39,99 Ω	40,0 - 399,9 Ω	400 - 2000 Ω
Rozdzielczość	10 m Ω	10 m Ω	100 m Ω	1 Ω
Błąd wewnętrzny	$\pm (15\% R + 3 \text{ pkt})$	$\pm (10\% R + 3 \text{ pkt})$	$\pm (5\% R + 2 \text{ pkt})$	$\pm (5\% R + 2 \text{ pkt})$
Zakres pomiaru UL-PE	90,0 - 440,0 V			
IL-N	$UL-N < 130 \text{ V}, IL-N = UL-N / 51,7 \Omega$ $130 \text{ V} \leq UL-N < 280 \text{ V}, IL-N = UL-N / 87,7 \Omega$ $280 \text{ V} \leq UL-N < 380 \text{ V}, IL-N = UL-N / 145,7 \Omega$ $380 \text{ V} \leq UL-N, IL-N = UL-N / 192,7 \Omega$			
IN-PE	12 mA przy 7 Hz			

Pomiar impedancji pętli z wyłączeniem Zs i Rs

Zakres pomiaru	0,005 – 0,499 Ω	0,500 - 3,999 Ω	4,00 - 39,99 Ω	40,0 - 400,0 Ω
Rozdzielczość	1 m Ω	1 m Ω	10 m Ω	100 m Ω
Błąd wewnętrzny	$\pm (10\% R + 20 \text{ pkt})$	$\pm (10\% R + 2 \text{ pkt})$	$\pm (5\% R + 2 \text{ pkt})$	$\pm (5\% R + 2 \text{ pkt})$
IL-PE	$UL-PE < 130 \text{ V}, IL-PE = UL-PE / 51,7 \Omega$ $130 \text{ V} \leq UL-PE < 280 \text{ V}, IL-PE = UL-PE / 87,7 \Omega$ $280 \text{ V} \leq UL-PE < 380 \text{ V}, IL-PE = UL-PE / 145,7 \Omega$ $380 \text{ V} \leq UL-PE, IL-PE = UL-PE / 192,7 \Omega$			

Pomiar części indukcyjnej impedancji Ls

Zakres pomiaru	0,1 - 15,0 mH
Rozdzielczość	0,1 mH
Błąd wewnętrzny	$\pm (10\% R + 2 \text{ pkt})$

Powyżej 40 mH urządzenie wyświetla > 40 mH.

Jeżeli $R_s > 14 \Omega$, urządzenie wyświetla - - -.

Część indukcyjna musi być mniejsza niż jedna dziesiąta części rezystancyjnej impedancji, $L_s < 0,1 R_s$.

Pomiar prądu zwarcowego Ik

Zakres pomiaru	0 – 20 000 A
Rozdzielczość	1 A
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\% R + 2 \text{ pkt})$

Pomiar napięcia zakłóceniewego Uf

Zakres pomiaru	1,0 - 24,9 V	25,0 - 70,0 V
Rozdzielczość	0,1 V	0,1 V
Błąd wewnętrzny	$\pm (15\% + 3 \text{ pkt})$	$\pm (5\% + 2 \text{ pkt})$

8.2.7. POMIAR IMPEDANCJI LINII**Warunki referencyjne specjalne:**

Napięcie UL-N: 230 VAC $\pm 0,5\%$, sygnał sinusoidalny bez harmonicznych i bez składowej stałej.

Częstotliwość UL-N: $50 \pm 0,1 \text{ Hz}$

Współczynnik szczytu: $\sqrt{2}$

Napięcie UN-PE: zerowe.

$Z_L < 0,1 R_s$

Rezystancja przewodów: zerowa lub skompensowana.

Pomiar napięcia UINI

Zakres pomiaru	1,0 - 440,0 V
Rozdzielczość	0,1 V
Błąd wewnętrzny	$\pm (3\% R + 3 \text{ pkt})$

Pomiar impedancji linii Z_L, R_L

Zakres pomiaru	0,05 – 0,499 Ω	0,500 - 3,999 Ω	4,00 - 39,99 Ω	40,0 - 400,0 Ω
Rozdzielczość	1 m Ω	1 m Ω	10 m Ω	100 m Ω
Błąd wewnętrzny	$\pm (10\% R + 20 \text{ pkt})$	$\pm (10\% R + 20 \text{ pkt})$	$\pm (5\% R + 2 \text{ pkt})$	$\pm (5\% R + 2 \text{ pkt})$
Zakres pomiaru U_{L-N}	90,0 - 440,0 V			
I_{L-N}	$U_{L-N} < 130 \text{ V}, I_{L-N} = U_{L-N} / 51,7 \Omega$ $130 \text{ V} \leq U_{L-N} < 280 \text{ V}, I_{L-N} = U_{L-N} / 87,7 \Omega$ $280 \text{ V} \leq U_{L-N} < 380 \text{ V}, I_{L-N} = U_{L-N} / 145,7 \Omega$ $380 \text{ V} \leq U_{L-N}, I_{L-N} = U_{L-N} / 192,7 \Omega$			

Pomiar części indukcyjnej impedancji L_I

Zakres pomiaru	0,1 - 15,0 mH
Rozdzielczość	0,1 mH
Błąd wewnętrzny	$\pm (10\% R + 2 \text{ pkt})$

Powyżej 40 mH urządzenie wyświetla > 40 mH.

Jeżeli $R_S > 14 \Omega$, urządzenie wyświetla - - -.

Część indukcyjna musi być mniejsza niż jedna dziesiąta części rezystancyjnej impedancji, $L_I < 0,1 R_I$.

Pomiar prądu zwarcowego I_k

Zakres pomiaru	0 – 100 000 A
Rozdzielczość	1 A
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\% R + 2 \text{ pkt})$

Pomiar napięcia zakłóceniewego U_F

Zakres pomiaru	1,0 - 24,9 V	25,0 - 70,0 V
Rozdzielczość	0,1 V	0,1 V
Błąd wewnętrzny	$\pm (15\% + 3 \text{ pkt})$	$\pm (5\% + 2 \text{ pkt})$

8.2.8. MOC GNIAZDA POMIAROWEGO (TEST SOCKET)**Warunki referencyjne specjalne:**

Częstotliwość napięcia AC: 45 do 55 Hz

Kształt sygnałów: sinusoidalny

$\cos \varphi$: 0,5 pojemnościowy do 0,8 indukcyjny

Składowa DC: brak

Pomiar natężenia

Zakres pomiaru	1 – 999 mA	0,80 – 16,00 A
Rozdzielczość	1 mA	10 mA
Błąd wewnętrzny	$\pm (3\% R + 5 \text{ pkt})$	

Powyżej 16 A, urządzenie wyświetla > 16,0 A.

Pomiar mocy czynnej P

Zakres pomiaru	0,21 - 99,99 W	80,0 - 999,9 W	800 - 4240 W
Rozdzielczość	10 mW	100 mW	1 W
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\% R + 2 \text{ pkt})$		

Powyżej 7000 W, urządzenie wyświetla > 7000 W.

Pomiar mocy pozornej S

Zakres pomiaru	0,21 - 99,99 VA	80,0 - 999,9 VA	800 - 4 240 VA
Rozdzielczość	10 mVA	100 mVA	1 VA
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\% R + 2 \text{ pkt})$		

Powyżej 7000 VA urządzenie wyświetla > 7000 VA.

Pomiar napięcia UL-N, UL-PE, UN-PE

Zakres pomiaru	207,0 - 265,0 V
Rozdzielczość	0,1 V
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\% R + 2 \text{ pkt})$
Impedancja wejścia	450 k Ω

Napięcia są mierzone w RMS. Tylko UI-N jest wyświetlane.
Powyżej 300 V urządzenie wyświetla > 300 V.

Pomiar φ

Zakres pomiaru	-1,00 do 1,00
Rozdzielczość	0,01
Błąd wewnętrzny	$\pm (5\% R + 5 \text{ pkt})$

$$\cos \varphi = P_1 / S_1$$

gdzie P_1 to podstawowa moc czynna
 S_1 to podstawowa moc pozorna

Pomiar współczynnika mocy PF

Zakres pomiaru	-1,00 do 1,00
Rozdzielczość	0,01
Błąd wewnętrzny	$\pm (5\% R + 5 \text{ pkt})$

$$PF = P / S$$

gdzie P to całkowita moc czynna
S to całkowita moc pozorna

Pomiary THD

Warunki referencyjne specjalne:

Częstotliwość napięcia AC: 45 do 55 Hz

THDu źródła napięcia: 0,0 do 8,0%

$\cos \varphi$: 1

Składowa DC: brak

Pomiar całkowitego zniekształcenia harmonicznego dla napięcia THDu

Zakres pomiaru	0,0 - 8,0%
Rozdzielczość	0,1%
Błąd wewnętrzny	$\pm (5\% R + 5 \text{ pkt})$

$$THDu = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=25} V_i^2}}{V_1}$$

Pomiar całkowitego zniekształcenia harmonicznego dla natężenia THDi

Zakres pomiaru	0,0 - 100,0%
Rozdzielczość	0,1%
Błąd wewnętrzny	$\pm (5\% R + 5 \text{ pkt})$

$$THDi = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=25} I_i^2}}{I_1}$$

8.2.9. MOC NA PRZEWODZIE POTRÓJNYM Z MIERNIKIEM CĘGOWYM G72 (OPCJONALNIE)

Napięcie jest mierzone na gnieździe potrójnym, a prąd jest mierzony amperomierzem cęgowym.

Warunki referencyjne specjalne:

Częstotliwość napięcia AC: 45 do 55 Hz

Kształt sygnałów: sinusoidalny

$\cos \varphi$: 0,5 pojemnościowy do 0,8 indukcyjny

Składowa DC: brak

Pomiar napięcia U_{1-2} , U_{2-3} , U_{3-1}

Zakres pomiaru	0,5 - 440,0 V
Rozdzielczość	0,1 V
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\% R + 2 \text{ pkt})$

Urządzenie wyświetla napięcie do 500 V. Powyżej urządzenie wyświetla: > 500 V.

Pomiar mocy w układzie jednofazowym, pomiar przewodem potrójnym i amperomierzem cęgowym

Zakres pomiaru	0,05 - 99,99 W	80,0 - 999,9 W	800 - 9 999 W	8,00 - 17,60 kW
Rozdzielczość	10 mW	100 mW	1 W	10 W
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\% R + 2 \text{ pkt})$			

Powyżej 20,00 kW urządzenie wyświetla: > 20,00 kW.

Pomiar mocy w układzie trójfazowym symetrycznym, pomiar przewodem potrójnym i amperomierzem cęgowym

Zakres pomiaru	0,05 - 99,99 W	80,0 - 999,9 W	800 - 9 999 W	8,00 - 52,80 kW
Rozdzielczość	10 mW	100 mW	1 W	10 W
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\% R + 2 \text{ pkt})$			

Powyżej 60,00 kW urządzenie wyświetla: > 60,00 kW.

Pomiar mocy pozornej w układzie jednofazowym, pomiar przewodem potrójnym i amperomierzem cęgowym

Zakres pomiaru	0,05 - 99,99 VA	80,0 - 999,9 VA	800 - 9 999 VA	8,00 - 17,60 kVA
Rozdzielczość	10 mVA	100 mVA	1 VA	10 VA
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\% R + 2 \text{ pkt})$			

Powyżej 20,00 kVA urządzenie wyświetla: > 20,00 kVA.

Pomiar mocy pozornej w układzie trójfazowym symetrycznym, pomiar przewodem potrójnym i amperomierzem cęgowym

Zakres pomiaru	0,05 - 99,99 VA	80,0 - 999,9 VA	800 - 9 999 VA	8,00 - 52,80 kVA
Rozdzielczość	10 mVA	100 mVA	1 VA	10 VA
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\% R + 2 \text{ pkt})$			

Powyżej 60,00 kVA urządzenie wyświetla: > 60,00 kVA.

Pomiar natężenia z miernikiem cęgowym G72 (w opcji)

Patrz § 8.2.15

Pomiar $\cos \varphi$, współczynnika mocy PF

Patrz § 8.2.8

Pomiary THD

Warunki referencyjne specjalne:

Częstotliwość napięcia AC: 45 do 55 Hz

$\cos \varphi$: 1

Składowa DC: brak

Pomiar całkowitego zniekształcenia harmonicznego dla napięcia THDu

Zakres pomiaru	0,0 - 100,0%
Rozdzielczość	0,1%
Błąd wewnętrzny	$\pm (5\% R + 5 \text{ pkt})$

$$THDu = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=25} V_i^2}}{V_1}$$

Pomiar całkowitego zniekształcenia harmonicznego dla natężenia THDi

Zakres pomiaru	0,0 - 100,0%
Rozdzielczość	0,1%
Błąd wewnętrzny	$\pm (5\% R + 5 \text{ pkt})$

$$THDi = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=25} I_i^2}}{I_1}$$

8.2.10. POMIAR PRĄDU UPŁYWOWEGO: BEZPOŚREDNIEGO, RÓŻNICOWEGO LUB SUBSTYTUCYJNEGO (CA 6163)

Warunki referencyjne specjalne:

Współczynnik szczytu = 2

Składowa DC: brak

Częstotliwość: $50 \pm 0,1 \text{ Hz}$.

Pomiar napięcia UI-N

Zakres pomiaru	207,0 - 265,0 V
Rozdzielczość	0,1 V
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\% R + 2 \text{ pkt})$
Impedancja wejścia	450 k Ω

Napięcie jest mierzone w RMS.

Powyżej 300 V urządzenie wyświetla > 300 V.

Pomiar prądów IPE i IDIFF na gnieździe pomiarowym (TEST SOCKET)

Zakres pomiaru	0,01 – 30,00 mA
Rozdzielczość	0,01 mA
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\% R + 2 \text{ pkt})$

Powyżej 50,00 mA urządzenie wyświetla: > 50,00 mA.

Pomiar prądów IPE i IDIFF z miernikiem cęgowym G72

Zakres pomiaru	0,5 – 999,9 mA	0,800 – 9,999 A	8,00 – 40,00 A
Rozdzielczość	0,1 mA	1 mA	10 mA
Błąd wewnętrzny	$\pm (2,5\% R + 3 \text{ pkt})$	$\pm (2,5\% R + 2 \text{ pkt})$	$\pm (2,5\% R + 2 \text{ pkt})$

Pomiar prądu substytucyjnego Isubs (CA 6163)

Zakres pomiaru	0,01 – 50,00 mA
Rozdzielczość	0,01 mA
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\% R + 2 \text{ pkt})$

Obwód pomiarowy definiuje norma IEC 90974-4.

Rezystancja zawiera się między 1 a 2 k Ω .

8.2.11. POMIAR MOCY I PRĄDU UPŁYWOWEGO (CA 6163)

W przypadku mocy patrz § 8.2.8.

W przypadku prądu upływowego patrz § 8.2.10.

W przypadku prądu kontaktowego patrz § 8.2.12.

8.2.12. POMIAR PRĄDU KONTAKTOWEGO

Warunki referencyjne specjalne:

Współczynnik szczytu = 2

Składowa DC: brak

Pomiar prądu kontaktowego I_{MAX} , I_{AC}

Zakres pomiaru	0,01 – 30,00 mA
Rozdzielczość	0,01 mA
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\% R + 2 \text{ pkt})$
Częstotliwość	45 - 55 Hz

Pomiar prądu kontaktowego I_{DC}

Zakres pomiaru	0,01 – 30,00 mA
Rozdzielczość	0,01 mA
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\% R + 2 \text{ pkt})$

Pomiar napięcia U_{IN1} i U

Zakres pomiaru	1,0 - 440,0 V
Rozdzielczość	0,1 V
Błąd wewnętrzny	$\pm (3\% R + 3 \text{ pkt})$

8.2.13. KOLEJNOŚĆ FAZ

Warunki referencyjne specjalne:

Sieć trójfazowa

Napięcie instalacji: 190 do 440 V.

Częstotliwość: 45 do 55 Hz.

Kształt napięcia: sinusoidalny

Współczynniki asymetrii: $\leq 20\%$.

Pomiar napięcia U_{1-2} , U_{2-3} , U_{3-1}

Zakres pomiaru	190,0 - 440,0 V
Rozdzielczość	0,1 V
Błąd wewnętrzny	$\pm (3\% R + 3 \text{ pkt})$

8.2.14. POMIAR CZASU ROZŁADOWANIA

Pomiar napięcia na gnieździe sieciowym (TEST SOCKET) U_{IN1} i U_{I-N}

Zakres pomiaru	207,0 - 265,0 V
Rozdzielczość	0,1 V
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\% R + 2 \text{ pkt})$
Impedancja każdego wejścia	27,8 M Ω

Napięcia są mierzone w RMS. Tylko U_{I-N} jest wyświetlane.

Powyżej 300 V urządzenie wyświetla $> 300 \text{ V}$.

Pomiar napięcia przewodem potrójnym UI-N i UI-N

Zakres pomiaru	1,0 - 440,0 V
Rozdzielczość	0,1 V
Błąd wewnętrzny	± (3% R + 3 pkt)
Impedancja każdego wejścia	27,8 MΩ

Napięcia są mierzone w RMS. Tylko UI-N jest wyświetlane.

Pomiar czasu rozładowania

Zakres pomiaru	0,1 - 9,9 s
Rozdzielczość	0,1 s
Błąd wewnętrzny	± (1% R + 1 pkt)

Napięcia są mierzone w RMS. Tylko UI-N jest wyświetlane.

8.2.15. POMIAR NATĘŻENIA

Warunki referencyjne specjalne:

Częstotliwość: 45 do 55 Hz.

Współczynnik szczytu = $\sqrt{2}$

Kształt napięcia: sinusoidalny

Składowa DC: brak

Współczynnik asymetrii natężenia THDi: < 4%.

Pomiar natężenia z miernikiem cęgowym G72 (w opcji)

Zakres pomiaru	0,5 – 999,9 mA	0,800 – 9,999 A	8,00 – 40,00 A
Rozdzielczość	0,1 mA	1 mA	10 mA
Błąd wewnętrzny	± (2,5% R + 3 pkt)	± (2,5% R + 2 pkt)	± (2,5% R + 2 pkt)

Pomiar wykonany za pomocą 2 przewodów o przekroju 6 mm² umieszczonych pośrodku szczęk miernika.

8.3. ZMIANY W ZAKRESIE UŻYTKOWANIA

8.3.1. BŁĄD WEWNĘTRZNY I BŁĄD DZIAŁANIA

Testery maszyn i tablic są zgodne z normą IEC61557, która wymaga, aby błąd działania, określany jako B, był mniejszy niż 30%. Błąd wewnętrzny roboczy oblicza się dla każdej funkcji przy użyciu terminów mających zastosowanie do tej funkcji.

$$B = \pm \sqrt{A^2 + \frac{4}{3} \sum_i E_i^2}$$

Wpływy są oceniane pojedynczo.

Gdzie:

A = błąd wewnętrzny

E₁ = wpływ zmiany pozycji.

E₂ = wpływ napięcia zasilania.

E₃ = wpływ temperatury.

E₄ = wpływ napięcia zakłóceniewego.

E₆ = wpływ kąta fazowego.

E₇ = wpływ częstotliwość sieci.

E₈ = wpływ napięcia sieci.

E₉ = wpływ harmonicznych sieci.

E₁₀ = wpływ napięcia stałego sieci.

E₁₁ = wpływ zewnętrznego pola magnetycznego o niskiej częstotliwości.

E₁₂ = wpływ prądu ładowania.

E₁₃ = wpływ prądu kontaktowego ze względu na napięcia wspólne.

E₁₄ = wpływ częstotliwości.

E_{15} = wpływ powtarzalności.

Poniższe błędy wewnętrzne robocze podano tylko dla pomiarów objętych normą IEC 61557.

8.3.2. POMIAR CIĄGŁOŚCI

Błąd wewnętrzny dla pomiaru izolacji

Wielkość wpływu	Kod	Zakres wpływu	Wpływ
Położenie urządzenia	E_1	wszystko	0%
Napięcie zasilania UI-N	E_2	207 ... 253 Vac	$\pm 2\%$
Temperatura	E_3	0 ... 35°C	$\pm 2\%$
Niepewność działania	B	-	$\pm 10\%$
Temperatura		35 ... 45°C	$\pm 2\% / 10^\circ\text{C}$
Wilgotność względna		10 ... 90% RH	$\pm (1\% R + 1 \text{ pkt})$

8.3.3. POMIAR IZOLACJI

Błąd wewnętrzny dla pomiaru izolacji

Wielkość wpływu	Kod	Zakres wpływu	Wpływ
Położenie urządzenia	E_1	wszystko	0%
Napięcie zasilania UI-N	E_2	207 ... 253 Vac	$\pm 2\%$
Temperatura	E_3	0 ... 35°C	$\pm 2\%$
Niepewność działania	B	-	$\pm 15\%$
Temperatura		35 ... 45°C	$\pm 2\% / 10^\circ\text{C}$
Wilgotność względna (pomiar na stykach)		10 ... 90% RH	$\pm (1\% R + 1 \text{ pkt})$
Wilgotność względna (pomiar na gnieździe TEST SOCKET)		10 ... 50% RH	$\pm (1\% R + 1 \text{ pkt})$

8.3.4. TEST DIELEKTRYCZNY

Błąd wewnętrzny roboczy dla testu dielektrycznego

Wielkość wpływu	Kod	Zakres wpływu	Wpływ
Położenie urządzenia	E_1	wszystko	0%
Napięcie zasilania UI-N	E_2	207 ... 253 Vac	$\pm 2\%$
Temperatura	E_3	0 ... 35°C	$\pm 2\%$
Niepewność działania	B	-	$\pm 10\%$
Temperatura		35 ... 45°C	$\pm 2\% / 10^\circ\text{C}$
Wilgotność względna		10 ... 90% RH	$\pm (1\% R + 1 \text{ pkt})$
Napięcie 50/60 Hz nałożone na napięcie testowe U_N			$\pm (5\% R + 2 \text{ pkt})$
Pojemność w układzie równoległym z pomiarem rezystancji.		0 ... 5 μF przy 1 mA 0 ... 2 μF przy 2000 M Ω	$\pm (1\% R + 1 \text{ pkt})$ $\pm (10\% R + 5 \text{ pkt})$

8.3.5. TEST WYŁĄCZNIKA RÓŻNICOWOPRĄDOWEGO

Błąd wewnętrzny jest określany w następujących warunkach referencyjnych:

- $V_{N-PE} < 1 \text{ V}$
- napięcie sieci nie zmienia się podczas pomiaru o więcej niż 1 V.
- prąd upływowy w sieci chronionej przez wyłącznik różnicowy jest znikomy.
- $R_e = 100 \Omega$.

Błąd wewnętrzny roboczy prądu testowego dla testu z wyzwaniem

Wielkość wpływu	Kod	Zakres wpływu	Wpływ
Położenie urządzenia	E_1	wszystko	0%
Napięcie zasilania UI-N	E_2	207 ... 253 VAC	$\pm 1\%$
Temperatura	E_3	0 ... 35°C	$\pm 2\%$
Napięcie sieci UI-N	E_8	207 ... 253 VAC	$\pm 1\%$
Niepewność działania	B	-	$\pm 10\%$
Temperatura		35 ... 45°C	$\pm 2\% / 10^\circ\text{C}$
Wilgotność względna		10 ... 90% RH	$\pm 1\%$
Częstotliwość UL-N		45 ... 55 Hz	$\pm 2\%$

Błąd wewnętrzny roboczy dla czasu bez wyłączenia dla testu z wyzwaniem

Wielkość wpływu	Kod	Zakres wpływu	Wpływ
Położenie urządzenia	E_1	wszystko	0%
Napięcie zasilania UI-N	E_2	207 ... 253 VAC	$\pm 1\%$
Temperatura	E_3	0 ... 35°C	$\pm 2\%$
Napięcie sieci UI-N	E_8	207 ... 253 VAC	$\pm 1\%$
Niepewność działania	B	-	$\pm 10\%$
Temperatura		35 ... 45°C	$\pm 2\% / 10^\circ\text{C}$
Wilgotność względna		10 ... 90% RH	$\pm 1\%$
Częstotliwość UL-N		45 ... 55 Hz	$\pm 2\%$

8.3.6. POMIAR IMPEDANCJI PĘTLI I LINII

Błąd wewnętrzny jest określany w następujących warunkach referencyjnych:

- sieć, na której wykonywany jest pomiar impedancji pętli, znajduje się pod stałym obciążeniem, z wyjątkiem zmian obciążenia spowodowanych przez urządzenie pomiarowe.
- pomiary wykonywane są bez modyfikacji istniejących obciążeń w sieci.
- napięcie i częstotliwość sieci nie zmieniają się podczas pomiaru o więcej niż 0,5%.
- różnica między kątem fazowym obciążenia wewnętrznego a impedancją pętli testowanego obwodu wynosi $\leq 5^\circ$.

Błąd wewnętrzny roboczy dla pomiaru uziemienia RE

Wielkość wpływu	Kod	Zakres wpływu	Wpływ
Położenie urządzenia	E ₁	wszystko	0%
Napięcie zasilania UI-N	E ₂	207 ... 253 VAC	± 2%
Temperatura	E ₃	0 ... 35°C	± 2%
Kąt fazy	E ₆	0 ... 18°	
Częstotliwość UL-N	E ₇	47,5 ... 52,5 Hz	± 2%
Napięcie sieci UI-N	E ₈	207 ... 253 VAC	± 2%
Harmoniczne UL-N	E ₉	5% 3 harmonicznej z kątem fazowym 0° 6% 5 harmonicznej z kątem fazowym 180° 5% 7 harmonicznej z kątem fazowym 0°	± 10%
Napięcie stałe	E ₁₀	± 1,15 V	± 5%
Niepewność działania	B	-	± 30%
Powtarzalność		10 pomiarów co 10 sekund	± 1 pkt
Prąd zakłóceńowy II-PE, ZI-PE = 500 Ω		0 ... 500 mA	± 5%
Prąd zakłóceńowy II-N, R _N = 1 Ω		0 ... 10 A	± 5%
Temperatura		35 ... 45°C	± 2% /10°C
Wilgotność względna		10 ... 90% RH	± (1% R + 1 pkt)

8.3.7. MOC GNIAZDA POMIAROWEGO (TEST SOCKET)

Oddziaływanie na pomiar napięcia

Wielkość wpływu	Zakres wpływu	Wpływ
Temperatura	0 ... 45°C	±(0,5% R + 1 pkt) / 10°C
Wilgotność względna	10 ... 90% RH	± (0,5% R + 1 pkt)
Współczynnik szczytu	1,8	± (1% R + 1 pkt)
Częstotliwość	45 ... 55 Hz	± (1% R + 1 pkt)
cos φ	-1 ... -0,5 pojemnościowy i 0,8 indukcyjny... 1	± (1% R + 1 pkt)

Oddziaływanie na pomiar częstotliwości

Wielkość wpływu	Zakres wpływu	Wpływ
Temperatura	0 ... 45°C	±(0,5% R + 1 pkt) / 10°C
Wilgotność względna	10 ... 90% RH	± (0,5% R + 1 pkt)

8.3.8. POMIAR PRĄDU UPŁYWOWEGO AMPEROMIERZEM CĘGOWYM

Miernik G72 ma klasę 3 zgodnie z IEC 61557-13 od 5 mA.

Błąd wewnętrzny roboczy dla pomiaru prądu upływowego

Wielkość wpływu	Kod	Zakres wpływu	Wpływ
Położenie urządzenia	E ₁	wszystko	0%
Napięcie zasilania UI-N	E ₂	207 ... 253 VAC	± 2%
Temperatura	E ₃	0 ... 35°C	± 2%
Harmoniczne natężenia	E ₉	5% 3 harmonicznej z kątem fazowym 0° 6% 5 harmonicznej z kątem fazowym 180° 5% 7 harmonicznej z kątem fazowym 0°	± 10%
Zewnętrzne pole magnetyczne 15 do 400 Hz	E ₁₁	klasa 3 przy 10 A/m od 5 mA	± 15%
Natężenie ładowania (dla różnicowego prądu upływowego)	E ₁₂	Zakres prądu obciążenia	
Prąd kontaktowy spowodowany napięciem wspólnym.	E ₁₃	Prąd kontaktowy mierzony przez obwód A1 zgodnie z IEC 6110-1 między częściami styku pokrytymi folią aluminiową a uziemieniem. Przewód jest utrzymywany przy maksymalnym napięciu wspólnym i najwyższej znamionowej częstotliwości sieci.	
Częstotliwość	E ₁₄	45 ... 55 Hz	
Powtarzalność	E ₁₅	Różnica między maksymalnym a minimalnym błędem wewnętrznym	
Niepewność działania	B	-	± 40%
Powtarzalność		10 pomiarów co 10 sekund	± 1 pkt
Temperatura		35 ... 45°C	± 2% /10°C
Wilgotność względna		10 ... 90% RH	± (1% R + 1 pkt)
Częstotliwość		40 ... 100 000 Hz	

8.4. ZASILANIE

Urządzenie jest zasilane z sieci o napięciu znamionowym 230 V ± 10% między fazą a zerem.

Typowe zużycie:

Funkcja	Moc czynna (W)	Moc pozorna (VA)	Pobór prądu (mA)
Urządzenie włączone bez aktywnego pomiaru	6,8	102,2	444
Ciągłość (zwarcie na wyjściu)	54,6	114,8	501
Izolacja przy 1000 V	8,7	102,6	447
Dielektryk (wyjście rozwarte)	22,4	132,9	573

Wejście zasilania jest zabezpieczone dwoma bezpiecznikami (F2 i F3) na fazie i zerze.

8.5. WARUNKI OTOCZENIA

Użytkowanie w pomieszczeniach.

Zakres roboczy

0 do 45°C i 10 do 90% RH bez kondensacji

Zakres przechowywania

-30 do +60°C i 10% do 90% RH bez kondensacji

Wysokość robocza

< 2000 m

Wysokość przechowywania

< 10 000 m

Stopień zanieczyszczenia

2

8.6. KOMUNIKACJA

8.6.1. WI-FI

2,4 GHz, pasmo IEEE 802.11 B/G/N

Moc TX: +18 dBm

Czułość RX: -97 dBm

Szyfrowanie: WPA2

8.6.2. USB

Złącze typu B

USB 2

8.7. CHARAKTERYSTYKA MECHANICZNA

Wymiary (D x S x W)	407 x 341 x 205 mm
Masa urządzenia	około 16 kg ok. 4,8 kg na akcesoria dostarczane z CA 6161 ok. 5,5 kg na akcesoria dostarczane z CA 6163
Stopień ochrony	IP 64 według IEC 60529 z zamkniętą pokrywą. IP 40 z otwartą pokrywą. IP 20 na gnieździe pomiarowym TEST SOCKET IK 08 zgodnie z IEC 62262
Test upadku	0,5 m

8.8. ZGODNOŚĆ Z NORMAMI MIĘDZYNARODOWYMI

Urządzenie jest zgodne z IEC/EN 61010-2-034 lub BS EN 61010-2-034 do 600 V w kategorii pomiarowej III w zależności od typu pomiaru.

Urządzenie jest zgodne z IEC 61557 części 1, 2, 3, 4, 6, 7, 10 i 14.

Czujniki z wyposażeniem i przewody pomiarowe są zgodne z normą IEC/EN 61010-031 lub BS EN 61010-031 (zgodnie z wymogami normy IEC/EN 61010-2-034 lub BS EN 61010-2-034).

Miernik cęgowy G72 (opcja) jest zgodny z normą IEC/EN 61010-2-032 lub BS EN 61010-2-032 (zgodnie z wymogami normy IEC/EN 61010-2-034 lub BS EN 61010-2-034).

Zespół urządzenie + miernik cęgowy G72 jest zgodny z normą IEC 61557-13.

8.9. ZGODNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA (EMC)

Urządzenie jest zgodne z normami IEC/EN 61326-1 lub BS EN 61326-1 dla środowiska przemysłowego.

8.10. EMISJA RADIOWA

Urządzenia są zgodne z dyrektywą RED 2014/53/UE i przepisami FCC.

Moduł wifi jest certyfikowany zgodnie z przepisami FCC pod numerem XF6-RS9113SB.

8.11. KOD GPL

Kody źródłowe oprogramowania objętego licencją GNU GPL (General Public License) są udostępnione

www.chauvin-arnoux.com/COM/CA/doc/MT/Software_CA61XX.zip

9. OBSŁUGA TECHNICZNA



Z wyjątkiem bezpiecznika i gniazda **TEST SOCKET**, urządzenie nie zawiera żadnych elementów, które może wymieniać nieprzeszkolony i nieupoważniony personel. Każda nieupoważniona interwencja lub wymiana części na ich odpowiedniki grozi poważnym obniżeniem poziomu bezpieczeństwa.

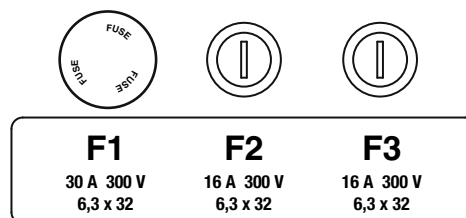
9.1. CZYSZCZENIE

Odłączyć wszystkie przewody od urządzenia i wyłączyć je.

Użyć miękkiej ściereki, lekko nasączonej wodą z mydłem. Opłukać wilgotną ścierką i wysuszyć suchą ścierką lub strumieniem powietrza. Nie używać alkoholu, rozpuszczalników lub produktów ropopochodnych.

Aby wyczyścić obudowę, zamknij pokrywę i opuść zatrzaski. Urządzenie jest wtedy wodoodporne i można je czyścić wodą. Wysusz je przed ponownym otwarciem pokrywy.

9.2. WYMIANA BEZPIECZNIKÓW



Rysunek 134

9.2.1. BEZPIECZNIK F1

Bezpiecznik F1 służy do ochrony urządzenia przy pomiarze ciągłości dużym prądem (10 lub 25 A).

Sprawdzanie F1:

- Ustaw urządzenie na pomiar ciągłości,  następnie .
- Wybierz podłączenie zewnętrzne .
- Wykonaj zwarcie, podłączając bezpieczny przewód między stykami **C1** a **C2**.
- Do konfiguracji wybierz prąd pomiarowy 10 A i pomiar 2-przewodowy .
- Naciśnij przycisk **Start/Stop**, aby uruchomić pomiar.

Jeżeli prąd I jest bliski 0, bezpiecznik F1 jest uszkodzony.

9.2.2. BEZPIECZNIKI F2 I F3

Bezpieczniki F2 i F3 służą do ochrony zasilania urządzenia.

Sprawdzanie F2 i F3:

- Podłącz przewód sieciowy do urządzenia i gniazdka sieciowego.
- Naciśnij przełącznik **Włącz/Wyłącz**. Urządzenie uruchomi się.

Jeżeli urządzenie nie uruchamia się, to dlatego, że jeden z dwóch bezpieczników F2 lub F3 lub oba bezpieczniki są uszkodzone. W obu przypadkach wymień oba bezpieczniki.

9.2.3. PROCEDURA WYMIANY

- Odłączyć wszystkie przewody od urządzenia i wyłączyć je.
- W przypadku F1 naciśnij oprawkę bezpiecznika, obracając ją o ćwierć obrotu.
- W przypadku F2 i F3 odkręć oprawkę bezpiecznika o ćwierć obrotu za pomocą wkrętaka płaskiego.

- Wyjmij uszkodzony bezpiecznik i wymień na nowy bezpiecznik.



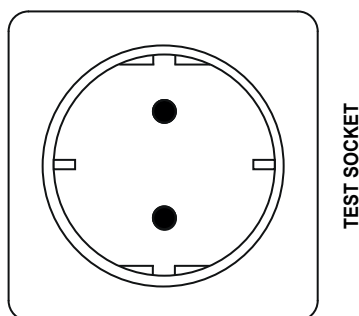
Aby zagwarantować bezpieczeństwo, uszkodzony bezpiecznik należy wymieniać wyłącznie na nowy bezpiecznik o takiej samej wartości.

F1: FF 30 A 300 V 6,3 x 32 mm

F2 i F3: FF 16 A 300 V 6,3 x 32 mm

- Zamknąć oprawkę bezpiecznika, obracając ją o ćwierć obrotu. W przypadku F1 naciśnij go, obracając.
- Sprawdź poprawność działania wymienionego bezpiecznika, jak opisano powyżej w § 9.2.1 lub § 9.2.2.

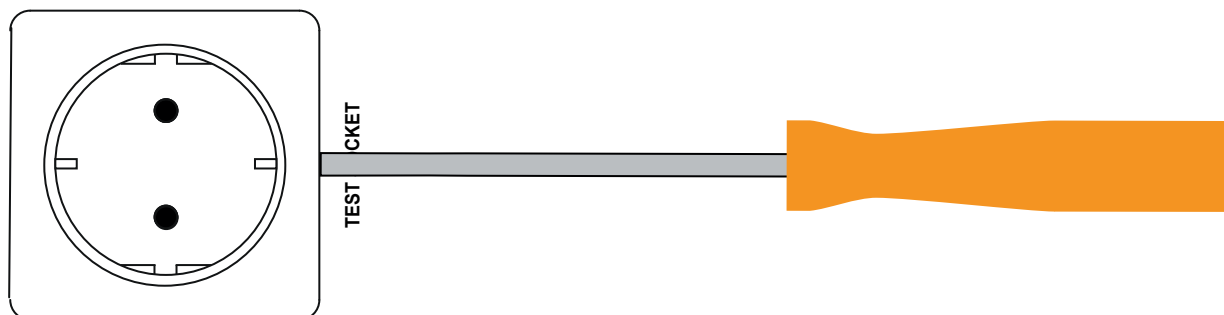
9.3. WYMIANA GNIAZDA POMIAROWEGO (TEST SOCKET)



Rysunek 135

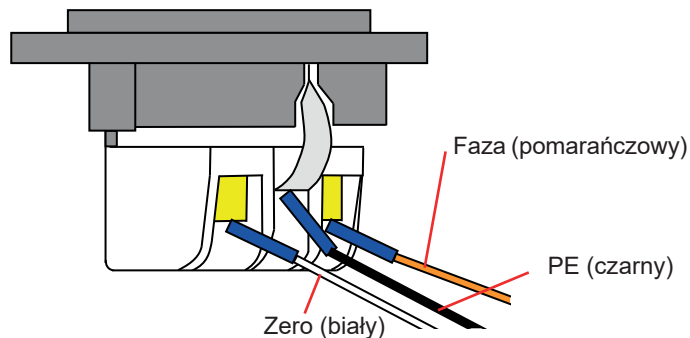
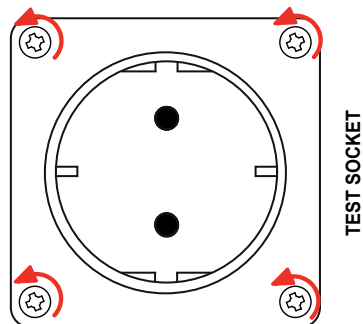
Gniazdo pomiarowe **TEST SOCKET** na panelu przednim można zastąpić innym gniazdem odpowiednim dla sieci elektrycznej kraju użytkownika.

- Odłączyć wszystkie przewody od urządzenia i wyłączyć je.
- Za pomocą wkrętaka płaskiego, odkręć oprawkę gniazda. Wsuń wkrętak w wycięcie i podnieś oprawkę, podważając ją.



Rysunek 136

- Odkręć 4 śruby i wyjmij gniazdo z obudowy.



Rysunek 137

- Odkręć 3 śruby mocujące 3 końcówki.
- Odłącz 3 kable.
- Podłącz 3 kable do nowego gniazda, przestrzegając okablowania przewodu fazowego, zerowego i ochronnego. Pamiętaj, aby dokręcić śruby, aby uzyskać dobry styk.

- Włóż nowe gniazdo do wnęki.
- Dokręć 4 śruby.
- Załóż oprawkę gniazda.

Aby zamówić odpowiednie gniazdo dla swojego kraju, skontaktuj się ze sprzedawcą.

9.4. PRZECHOWYWANIE URZĄDZENIA

Gdy urządzenie jest wyłączone, jego wewnętrzny zegar działa przez miesiąc.
Po dłuższym przechowywaniu może być konieczna aktualizacja daty i godziny.

9.5. RESET URZĄDZENIA

Jeżeli urządzenie zawiesi się, wyłącz je, naciskając przełącznik **Włącz Wyłącz**. Poczekać kilka sekund, a następnie włącz je ponownie.

9.6. AKTUALIZACJA OPROGRAMOWANIA

Aby zapewnić jak najwyższą jakość działania urządzenia, jeśli chodzi o wydajność jego działania i dostosowanie do zmian technicznych, firma Chauvin Arnoux udostępnia możliwość aktualizacji wewnętrznego oprogramowania urządzenia. Nową wersję oprogramowania można pobrać z naszej strony internetowej bez dodatkowych opłat.

Należy odwiedzić stronę:

www.chauvin-arnoux.com

W zakładce **Pomoc** kliknąć **Pobierz nasze oprogramowanie** i wpisać nazwę urządzenia.

Aktualizacja wewnętrznego oprogramowania jest uzależniona od zgodności z wersją sprzętową urządzenia. Wersję można sprawdzić w konfiguracji urządzenia - (patrz § 3.5).



Aktualizacja oprogramowania spowoduje wyzerowanie konfiguracji i zapisanych pomiarów. Ze względów bezpieczeństwa należy wykonać kopię zapasową danych na komputerze PC przed wykonaniem aktualizacji oprogramowania.

Rozpakuj pobrany plik i skopiuj go na pamięć USB. Podłącz pamięć USB do urządzenia. Naciśnij przycisk **Start/Stop**, aby włączyć urządzenie.

Urządzenie uruchomi się w specjalnym trybie. Poinformuje o wykryciu pamięci USB.



Rysunek 138

Następnie rozpocznie aktualizację. Wyświetli informację, że trwa aktualizacja i nie należy wyłączać urządzenia.



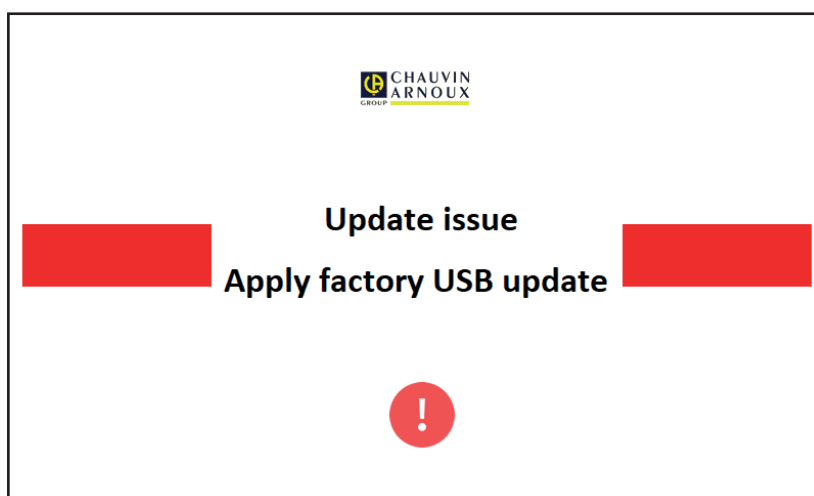
Rysunek 139

Aktualizacja trwa kilka minut, po czym urządzenie sygnalizuje, że aktualizacja została zakończona. Uruchom ponownie urządzenie.



Rysunek 140

W przypadku wystąpienia błędu urządzenie go zasygnalizuje.



Rysunek 141

W takim przypadku ponownie rozpocznij procedurę aktualizacji. Jeżeli ponownie pojawi się błąd, skontaktuj się z obsługą klienta lub sprzedawcą.

9.7. REGULACJA URZĄDZENIA

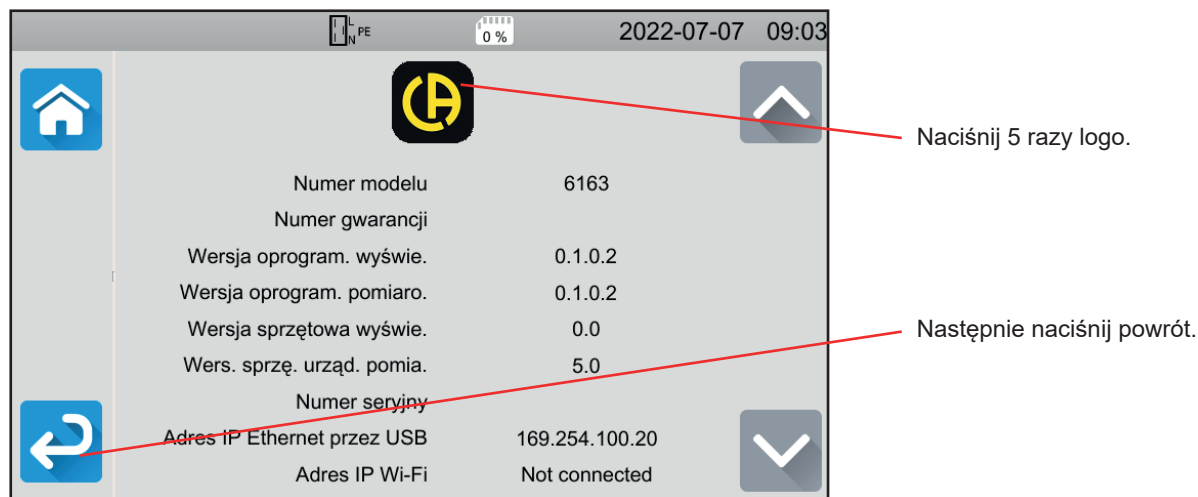
Regulację musi wykonać wykwalifikowany personel. Zaleca się wykonanie tej czynności raz w roku. Ta czynność nie jest objęta gwarancją.

9.7.1. NIEZBĘDNE WYPOSAŻENIE

- Generator napięcia przemiennego zdolny do generowania 10 i 50 V przy 50 Hz, z dokładnością 0,1%
- Generator napięcia przemiennego zdolny do generowania 10 V i 100 mA przy 45 Hz i 65 Hz, z dokładnością 0,1%
- Generator napięcia stałego, który może generować 0, 50, 100, 250, 500 i 1000 V, z dokładnością 0,1%
- Generator napięcia stałego, który może generować 102,33 V, 106, 298 V, z dokładnością 0,1%
- Generator napięcia stałego, który może generować 1,5, 10, 20, 100, i 200 mA przy 50 Hz, z dokładnością 0,1%
- Generator prądu przemiennego 5 A przy 50 Hz, z dokładnością 0,1%
- Trzy rezystancje 5,6 kΩ, 100 kΩ i 20 MΩ, z dokładnością 0,1%

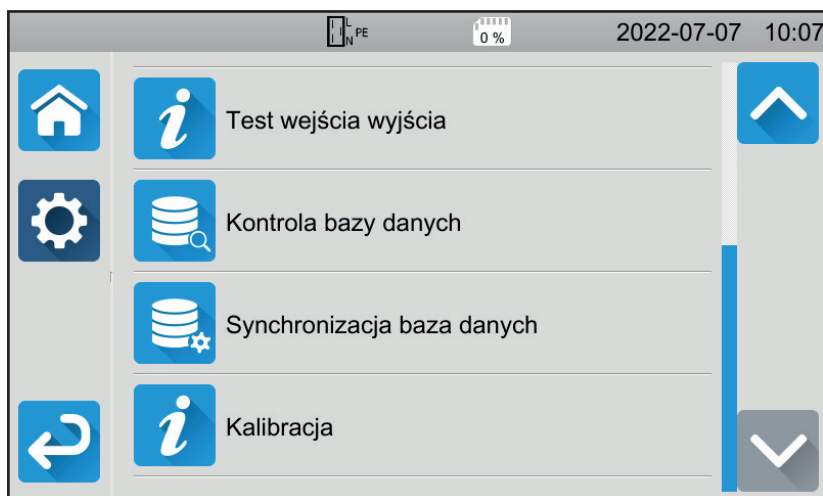
9.7.2. PROCEDURA REGULACJI

Aby uzyskać dostęp do procedury regulacji, naciśnij  a potem  **Informacje**.



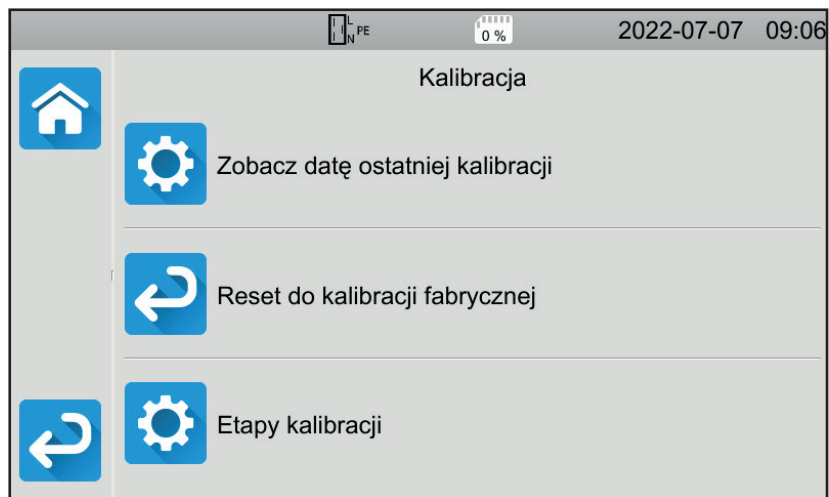
Rysunek 142

Pojawią się trzy nowe menu: ,  oraz  **Regulacja**.



Rysunek 143

Naciśnij **Regulacja**, a następnie wprowadź hasło: adjust@9876.



Możesz wybrać:

- Sprawdzenie daty ostatniej regulacji.
- Przywrócenie oryginalnej regulacji
- Regulację urządzenia krok po kroku.

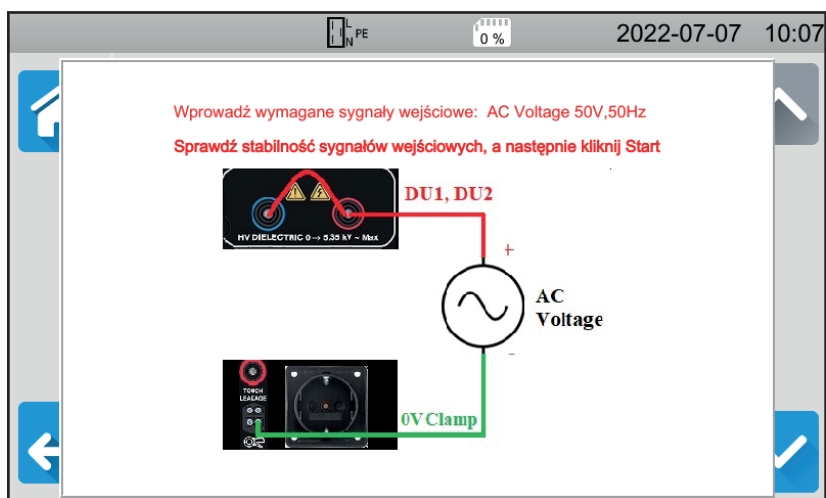
Rysunek 144

Naciśnij **Etapy regulacji**.



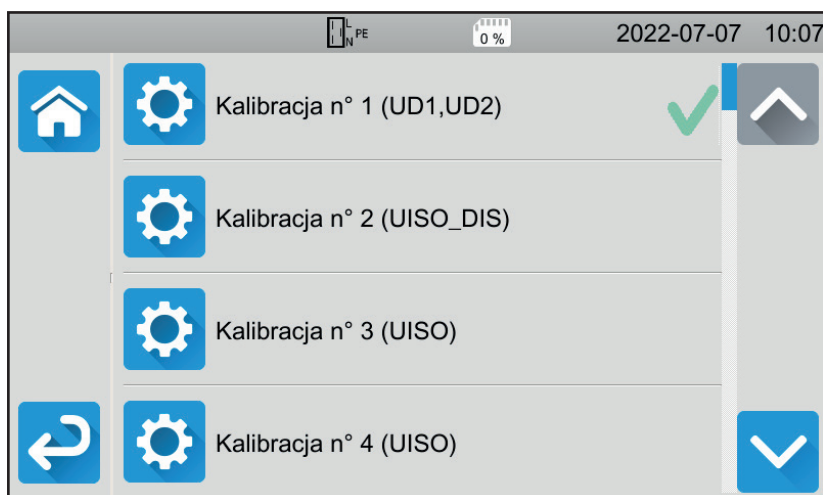
Rysunek 145

Naciśnij pierwszy etap.



Rysunek 146

- Wykonaj wymagane podłączenia.
- Naciśnij przycisk **Start/Stop**. Urządzenie wykona pierwszą regulację i powróci do poprzedniego ekranu, wskazując, czy etap został zatwierdzony  lub nie .
- Odłącz urządzenie przed przejściem do następnego etapu.



Rysunek 147

Postępuj w ten sposób dla 35 kroków regulacji.

Niektóre etapy wymagają całkowitego odłączenia urządzenia. Przestrzegaj skrupulatnie poleceń.

Możesz powtórzyć ten sam etap kilka razy.

Przestrzegaj kolejności etapów, ponieważ niektóre etapy zależą od poprzednich.

W razie wątpliwości można zresetować współczynniki regulacji.

Po zakończeniu regulacji sprawdź, czy data ostatniej regulacji została zmieniona, a następnie wyłącz urządzenie.

9.8. SPRAWDZANIE PAMIĘCI

Po wyświetleniu 3 ukrytych menu w celu regulacji urządzenia możesz sprawdzić i naprawić bazę danych.



Sprawdzanie bazy danych.

Jeżeli urządzenie wyłączy się podczas rejestrowania pomiaru, może to spowodować uszkodzenie bazy danych. Istnieje wtedy ryzyko wystąpienia usterki podczas odczytu zarejestrowanych pomiarów. Uruchom diagnostykę, a urządzenie poinformuje, czy konieczna jest naprawa.



Naprawa bazy danych.

Tej funkcji należy użyć, gdy urządzenie zaleca jej uruchomienie po wykonaniu diagnostyki.

10. GWARANCJA

Nasza gwarancja obowiązuje, z wyjątkiem innych ustaleń, przez okres **24 miesięcy** od daty zakupu urządzenia. Wyciąg z Ogólnych warunków sprzedaży jest dostępny na żądanie.

www.chauvin-arnoux.com/en/general-terms-of-sale

Gwarancja nie obowiązuje w przypadku:

- niewłaściwego użytkowania urządzenia lub użytkowania z niekompatybilnym wyposażeniem,
- wprowadzenia zmian w wyposażeniu bez uzyskania zgody działu technicznego producenta,
- wykonania napraw przez osobę nie posiadającą autoryzacji producenta,
- przystosowania urządzenia do specjalnych zastosowań, nieprzewidzianych w opisie urządzenia lub niewskazanych w instrukcji obsługi,
- uszkodzeń spowodowanych upadkiem, uderzeniem lub zalaniem.

11. ZAŁĄCZNIK

11.1. DEFINICJA SYMBOLI

Oto lista symboli wykorzystanych w tym dokumencie oraz pojawiających się na wyświetlaczu urządzenia.

	test prawidłowy.
	test nieprawidłowy.
	test niezakończony.
ΔU TEST	maksymalna wartość napięcia zależnie od przekroju przewodu przy pomiarach ciągłości poniżej 10 A.
AC	sygnał przemienny (Alternative Current).
C1, C2	styki generowania prądu przy pomiarze ciągłości.
cosφ	cosinus przesunięcia fazowego napięcia względem natężenia.
DC	sygnał stały (Direct Current).
DDR	skrót oznaczający wyłącznik różnicowy (Residual Differential Current Device).
F	częstotliwość sygnału.
FINI	częstotliwość napięcia na stykach urządzenia przed rozpoczęciem pomiaru.
FL-PE	częstotliwość napięcia UL-PE.
G	wyłącznik różnicowy ogólnego typu.
Hz	Hertz, jednostka częstotliwości.
I	natężenie.
I_{HIGH}	górny próg natężenia.
I_{LOW}	dolny próg natężenia.
I_{AN}	prąd roboczy wyłącznika różnicowego.
IAC	przebieg części prądu kontaktowego.
IAC-HIGH	górny próg części przemiennego prądu kontaktowego.
IDC	stała część prądu kontaktowego.
IDC-HIGH	górny próg części stałego prądu kontaktowego.
IDIFF	prąd upływowy wyłącznika różnicowego.
IDIFF-HIGH	górny próg prądu upływowego wyłącznika różnicowego.
IDIFF-LOW	dolny próg prądu upływowego wyłącznika różnicowego.
I_k	prąd zwarcia między stykami L i N.
I_{k-HIGH}	górny próg prądu zwarcia.
IFACTOR	mnożnik I _{AN} dla testu wyłącznika różnicowego.
IMAX	maksymalna wartość prądu podczas testu dielektrycznego.
IMAX	maksymalny prąd kontaktowy.
IOUT	prąd pomiaru ciągłości.
IPE	prąd upływowy bezpośredni.
IPE-HIGH	górny próg prądu upływowego bezpośredniego.
IPE-LOW	dolny próg prądu upływowego bezpośredniego.
ISC	prąd bezpiecznika do momentu przepalenia.
ISC-HIGH	maksymalna wartość prądu.
ISUBS	prąd upływowy substytucyjny.
ISUBS-HIGH	górny próg prądu upływowego substytucyjnego.
ISUBS-LOW	dolny próg prądu upływowego substytucyjnego.
IT	rodzaj połączenia z uziemieniem zdefiniowany w normie IEC 60364-6.
ITEST	prąd testowy w pomiarze impedancji pętli lub linii.
ITOUCH	prąd kontaktowy.
ITOUCH-HIGH	górny próg prądu kontaktowego.
Itrip	wartość prądu zadziałania wyłącznika różnicowego.
L	styki L (faza).
L1, L2, L3	fazy sieci trójfazowej.
Li	część indukcyjna impedancji linii Zi.

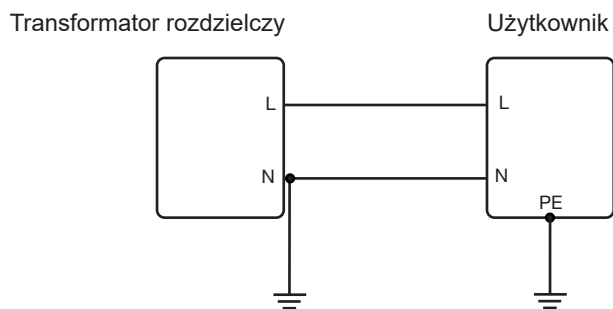
Ls	część indukcyjna impedancji pętli Zs.
N	styk N (zero).
φ	przesunięcie fazowe natężenia względem napięcia.
P	moc czynna $P = U \cdot I \cdot PF$.
P1, P2	styki pomiarowe do pomiaru ciągłości.
PE	przewód ochronny.
PF	współczynnik mocy ($\cos \varphi$ w sygnale sinusoidalnym).
PHIGH	górny próg mocy czynnej.
PLow	dolny próg mocy czynnej.
R	rezystancja.
RCD	skrót oznaczający wyłącznik różnicowy (Residual Current Device)
Rcomp	rezystancja kompensacji przewodów pomiarowych.
RE	rezystancja uziemienia.
RHIGH	górny próg rezystancji (ciągłość, izolacja).
RI	część rezystancyjna impedancji linii Zi.
RLOW	dolny próg rezystancji (ciągłość, izolacja).
RMAX	maksymalna wartość rezystancji podczas pomiaru.
RMS	Root Mean Square: wartość skuteczna sygnału uzyskana z pierwiastka kwadratowego wartości średniej sygnału podniesiona do kwadratu.
Rs	część rezystancyjna impedancji pętli Zs.
S	wyłącznik różnicowy typu selektywnego.
S	moc pozorna $S = U \cdot I$.
SHIGH	górny próg mocy pozornej.
SLOW	dolny próg mocy pozornej.
THDi	zniekształcenie harmoniczne całkowite natężenia.
THDu	zniekształcenie harmoniczne całkowite napięcia.
THIGH	maksymalna wartość czasu rozładowania.
TN	rodzaj połączenia z uziemieniem zdefiniowany w normie IEC 60364-6.
TRAMP-DOWN	czas trwania spadku napięcia między UNOM a 0 w teście dielektrycznym.
TRAMP-UP	czas trwania wzrostu napięcia między USTART a UNOM w teście dielektrycznym.
TT	rodzaj połączenia z uziemieniem zdefiniowany w normie IEC 60364-6.
TTEST	czas, w którym przyłożone jest napięcie UNOM. Może wynosić od 1 do 180 s.
Ttrip	wartość czasu zadziałania wyłącznika różnicowego.
U	napięcie
UHIGH	próg napięcia dla czasu rozładowania.
UINI	napięcie na stykach urządzenia przed rozpoczęciem pomiaru.
U₁₂	napięcie między fazami 1 a 2 sieci trójfazowej.
U₂₃	napięcie między fazami 2 a 3 sieci trójfazowej.
U₃₁	napięcie między fazami 3 a 1 sieci trójfazowej.
UC	napięcie kontaktowe pojawiające się między częściami przewodzącymi, gdy są one dotykane jednocześnie przez osobę lub zwierzę (IEC 61557).
UF	napięcie zakłócenia pojawiające się w stanie zwarcia między dostępnymi częściami przewodzącymi (i/lub zewnętrznymi częściami przewodzącymi) a masą odniesienia (IEC 61557). $UF = I_k \times Z_A$ lub $UF = I_{\Delta N} \times R_E$
UHIGH	próg napięcia dla czasu rozładowania.
UI	maksymalna wartość napięcia kontaktowego, które może być przyłożone w sposób ciągły w określonych warunkach oddziaływania zewnętrznego, 50 Vac lub 120 Vdc bez tętnień (IEC 61557).
UI-N	napięcie mierzone między stykami L i N.
UI-PE	napięcie mierzone między stykami L i PE.
UNOM	nominalne napięcie probiercze generowane przez urządzenie (izolacja, dielektryk).
UN-PE	napięcie mierzone między stykami N i PE.
USTART	wartość napięcia, od której rozpoczyna się narastanie napięcia w teście dielektrycznym.
V	Volt, jednostka napięcia.
VUP	szczytowe napięcie zasilania.

ZI	impedancja linii. Jest to impedancja w pętli między fazą a zerem lub między dwiema fazami (impedancja pętli linii).
ZI-HIGH	górny próg impedancji linii.
ZL-N	impedancja w pętli L-N.
ZL-PE	impedancja w pętli L-PE.
Zs	impedancja w pętli między fazą a przewodem ochronnym.
Zs-HIGH	górny próg impedancji pętli.

11.2. SCHEMATY UZIEMIENIA

11.2.1. SIEĆ TT

Przewód zerowy jest podłączony do uziemienia, a masa instalacji jest połączona do uziemienia.

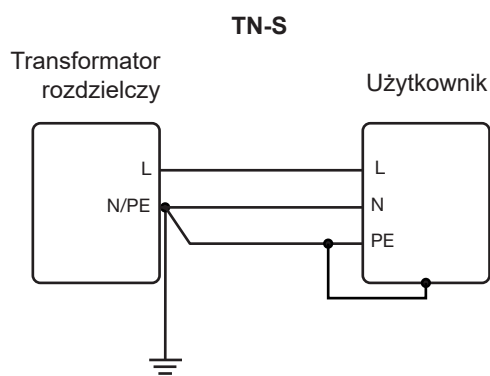
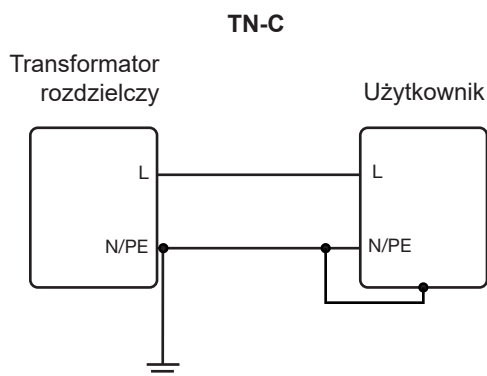


11.2.2. SIEĆ TN

Przewód zerowy jest podłączony do uziemienia, a masa instalacji jest połączona do zera.

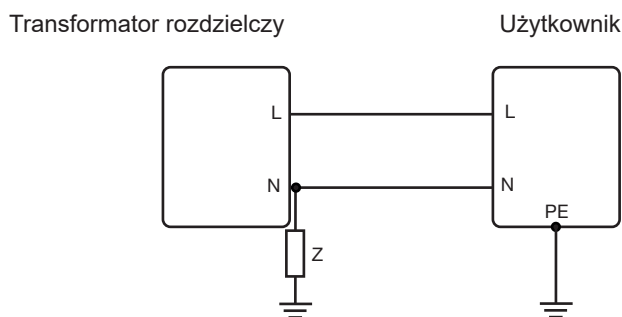
Istnieją 2 układy TN:

- TN-C, gdzie zero i przewód ochronny są zamienione.
- TN-S, gdzie zero i przewód ochronny są oddzielone.



11.2.3. SIEĆ IT

Przewód zerowy jest izolowany lub impedancyjny, a masa instalacji jest podłączona do uziemienia.



11.3. TABELA BEZPIECZNIKÓW

Zgodnie z normą EN60227-1 § 5.6.3

DIN gG zgodnie z normami IEC60269-1, IEC60269-2 i DIN VDE 0636-1/2

Iks: prąd wyłączania dla zadanego czasu (czas wyłączania wskazany dla każdej tabeli)

11.3.1. CZAS WYŁĄCZENIA = 5 s

Natężenie nominalne I_N (A)	Bezpiecznik opóźniony Iks max (A)	DIN gG/gL bezpiecznik Iks max (A)	RCD LS-B Iks max (A)	RCD LS-C Iks max (A)	RCD LS-D Iks max (A)
2		6	10	20	20
4		19	20	40	40
6	21	28	30	60	60
8		35			
10	38	47	50	80	100
13		55	65	90	100
16	60	65	80	100	110
20	75	85	100	150	150
25	100	110	125	170	170
32	150	150	160	220	220
35	150	173	175	228	228
40	160	190	200	250	250
50	220	250	250	300	300
63	280	320	315	500	500
80	380	425	400	500	520
100	480	580	500	600	650
125		715	625	750	820
160		950			
200		1250			
250		1650			
315		2200			
400		2840			
500		3800			
630		5100			
800		7000			
1000		9500			
1250					

11.3.2. CZAS WYŁĄCZENIA = 400 ms

Natężenie nominalne I_N (A)	Bezpiecznik opóźniony I _{ks} max (A)	DIN gG/gL bezpiecznik I _{ks} max (A)	RCD LS-B I _{ks} max (A)	RCD LS-C I _{ks} max (A)	RCD LS-D I _{ks} max (A)
2		6	10	20	20
4		19	20	40	40
6	34	46	30	60	120
8					
10	55	81	50	100	200
13		100	65	130	260
16	80	107	80	160	320
20	120	146	100	200	400
25	160	180	125	250	500
32	240	272	160	320	640
35	240	309	160	320	640
40	280	319	200	400	800
50	350	464	250	500	1000
63	510	545	315	630	1260
80		837			
100		1018			
125		1455			
160		1678			
200		2530			
250		2918			
315		4096			
400		5451			
500		7516			
630		9371			
800					

11.3.3. CZAS WYŁĄCZENIA = 200 ms

Natężenie nominalne I_N (A)	Bezpiecznik opóźniony I _{ks} max (A)	DIN gG/gL bezpiecznik I _{ks} max (A)	RCD LS-B I _{ks} max (A)	RCD LS-C I _{ks} max (A)	RCD LS-D I _{ks} max (A)
2		19		20	
4		39		40	
6		57	30	60	120
8					
10		97	50	100	200
13		118	65	130	260
16		126	80	160	320
20		171	100	200	400
25		215	125	250	500
32		308	160	320	640
35		374	175	350	700
40		381	200	400	800
50		545	250	500	1000
63		663	315	630	1260
80		965	400	800	1600
100		1195	500	1000	2000
125		1708	625	1250	2500
160		2042			
200		2971			
250		3615			
315		4985			
400		6633			
500		8825			
630					

11.3.4. CZAS WYŁĄCZENIA = 100 ms

Natężenie nominalne I_N (A)	Bezpiecznik opóźniony I _{ks} max (A)	DIN gG/gL bezpiecznik I _{ks} max (A)	RCD LS-B I _{ks} max (A)	RCD LS-C I _{ks} max (A)	RCD LS-D I _{ks} max (A)
2		0			
4		47			
6		72	30	60	120
8		92			
10		110	50	100	200
13		140,4	65	130	260
16		150	80	160	320
20			100	200	400
25		260	125	250	500
32		350	160	320	640
35		453,2	175	350	700
40		450	200	400	800
50		610	250	500	1000
63		820	315	630	1260
80		1100	400	800	1600
100		1450	500	1000	2000
125		1910	625	1250	2500
160		2590			
200		3420			
250		4500			
315		6000			
400		8060			
500					

11.3.5. CZAS WYŁĄCZENIA = 35 ms

Natężenie nominalne I_N (A)	Bezpiecznik opóźniony I _{ks} max (A)	DIN gG/gL bezpiecznik I _{ks} max (A)	RCD LS-B I _{ks} max (A)	RCD LS-C I _{ks} max (A)	RCD LS-D I _{ks} max (A)
2					
4					
6		103	30	60	120
8					
10		166	50	100	200
13		193	65	130	260
16		207	80	160	320
20		277	100	200	400
25		361	125	250	500
32		539	160	320	640
35		618	175	350	700
40		694	200	400	800
50		919	250	500	1000
63		1 217	315	630	1260
80		1 567	400	800	1600
100		2 075	500	1000	2000
125		2 826	625	1250	2500
160		3 538			
200		4 556			
250		6 032			
315		7 767			
400					

FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

