

CA 6549



Megaomomierz

Zakupili Państwo **megaomomierz CA 6549**, dziękujemy za okazane nam zaufanie.

Aby zapewnić jak najskuteczniejsze wykorzystanie urządzenia:

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



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



Urządzenie zabezpieczono podwójną izolacją.



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



Uziemienie.



Znak CE oznacza zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową 2014/35/UE, dyrektywą EMC 2014/30/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 szczególności w obszarach niskiego napięcia, kompatybilności elektromagnetycznej i ograniczenia substancji niebezpiecznych.



Symbol przekreślonego kosza oznacza w Unii Europejskiej, że produkt podlega zbiórce selektywnej zgodnie z dyrektywą WEEE 2012/19/UE. Nie należy usuwać go 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

To urządzenie jest zgodne z normą bezpieczeństwa IEC/EN 61010-2-034, przewody są zgodne z normą IEC/EN 61010-031, dla napięć do 1000 V w kategorii III lub 600 V w kategorii IV w stosunku do uziemienia.

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

- Operator i/lub kierownik musi przeczytać uważnie 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 można 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.
- Należy za każdym razem używać indywidualnych środków bezpieczeństwa.
- Należy wyłącznie używać akcesoriów dostarczonych z urządzeniem,
- Należy przestrzegać wartości i typu bezpiecznika ze względu na ryzyko uszkodzenia urządzenia i anulowania gwarancji.
- Ustawić przełącznik w położeniu OFF, gdy urządzenie nie jest używane.
- Ładowanie akumulatora jest niezbędne przed rozpoczęciem testów pomiarowych.
- Każda procedura naprawy lub kontroli metrologicznej musi być wykonywana przez kompetentny i upoważniony personel.

SPIS TREŚCI

1. PIERWSZE URUCHOMIENIE	4
1.1. Zakres dostawy	4
1.2. Akcesoria	4
1.3. Części zamienne	4
1.4. Ładowanie akumulatora	4
2. PREZENTACJA.....	5
2.1. Widok CA 6549	5
2.2. Przełącznik	5
2.3. Przyciski	6
2.4. Wyświetlacz	6
2.5. Funkcje	7
3. FUNKCJE POMIAROWE.....	8
3.1. Napięcie AC/DC.....	8
3.2. Pomiar izolacji	8
3.3. Pomiar pojemności	9
3.4. Pomiar natężenia szczytkowego	9
4. FUNKCJE SPECJALNE.....	10
4.1. Przycisk MODE / PRINT	10
4.2. Przycisk DISPLAY / GRAPH	13
4.3. Przycisk ◀ / T°	19
4.4. Przycisk ▼ / SMOOTH	20
4.5. Funkcja SET-UP (konfiguracja urządzenia).....	20
4.6. Lista kodów błędów	24
5. PROCEDURA	25
5.1. Przebieg pomiarów.....	25
5.2. Tryb czoła (Adj. Step)	26
6. PAMIĘĆ I USB.....	28
6.1. Zapis/odczyt wartości z pamięci (przycisk MEM/MR).....	28
6.2. Wysyłanie zmierzonych wartości do komputera PC (przycisk PRINT).....	29
7. APLIKACJA.....	35
8. CHARAKTERYSTYKA.....	36
8.1. Warunki referencyjne.....	36
8.2. Charakterystyka według funkcji	36
8.3. Zasilanie	39
8.4. Warunki otoczenia	39
8.5. Budowa.....	39
8.6. Zgodność z normami międzynarodowymi	40
8.7. Zmiany w zakresie użytkowania	40
9. OBSŁUGA TECHNICZNA	41
9.1. Ładowanie akumulatora	41
9.2. Wymiana bezpieczników	41
9.3. Czyszczenie	41
9.4. Przechowywanie.....	41
10. GWARANCJA.....	42

1. PIERWSZE URUCHOMIENIE

1.1. ZAKRES DOSTAWY

1.1.1. CA 6549

Dostarczony z torbą i następującymi elementami:

- 2 przewody ochronne wysokiego napięcia, jeden czerwony i jeden niebieski, o długości 3 m, wyposażone we wtyczkę wysokiego napięcia z jednej strony i zacisk krokodylkowy z drugiej.
- 1 przewód ochronny wysokiego napięcia z zabezpieczeniem w kolorze czarnym, o długości 3 m, wyposażony we wtyczkę wysokiego napięcia i gniazdo tylne z jednej strony i zacisk krokodylkowy z drugiej.
- 1 przewód ochronny wysokiego napięcia z zabezpieczeniem w kolorze niebieskim, o długości 0,50 m, wyposażony we wtyczkę wysokiego napięcia z jednej strony i we wtyczkę wysokiego napięcia i gniazdo tylne z drugiej.
- 1 przewód zasilania sieciowego 2 m
- 1 pamięć USB z instrukcjami obsługi i aplikacją MEG.

1.2. AKCESORIA

- Przewód wysokiego napięcia z zaciskiem krokodylkowym niebieski o długości 8 m
- Przewód wysokiego napięcia z zaciskiem krokodylkowym czerwony o długości 8 m
- Przewód wysokiego napięcia z zaciskiem krokodylkowym czarny z gniazdem tylnym o długości 8 m
- Przewód wysokiego napięcia z zaciskiem krokodylkowym niebieski o długości 15 m
- Przewód wysokiego napięcia z zaciskiem krokodylkowym czerwony o długości 15 m
- Przewód wysokiego napięcia z zaciskiem krokodylkowym czarny z gniazdem tylnym o długości 15 m
- Termometr CA 861
- Termometr-higrometr CA 846

1.3. CZĘŚCI ZAMIENNE

- 3 przewody wysokiego napięcia (czerwony + niebieski + czarny z zabezpieczeniem) z zaciskiem krokodylkowym o długości 3 m
- Przewód wysokiego napięcia niebieski z gniazdem tylnym o długości 0,5 m
- Torba Nr 8 do akcesoriów
- Bezpiecznik FF 0,1 A - 380 V - 5 x 20 mm - 10 kA (zestaw 10 sztuk)
- Akumulator 9,6 V - 3,5 Ah - NiMh
- Przewód zasilania sieciowego 2P
- Przewód USB typu A-B

Akcesoria i części zamienne są dostępne na naszej stronie internetowej:

www.chauvin-arnoux.com

1.4. ŁADOWANIE AKUMULATORA

Przed pierwszym użyciem należy całkowicie naładować akumulator.

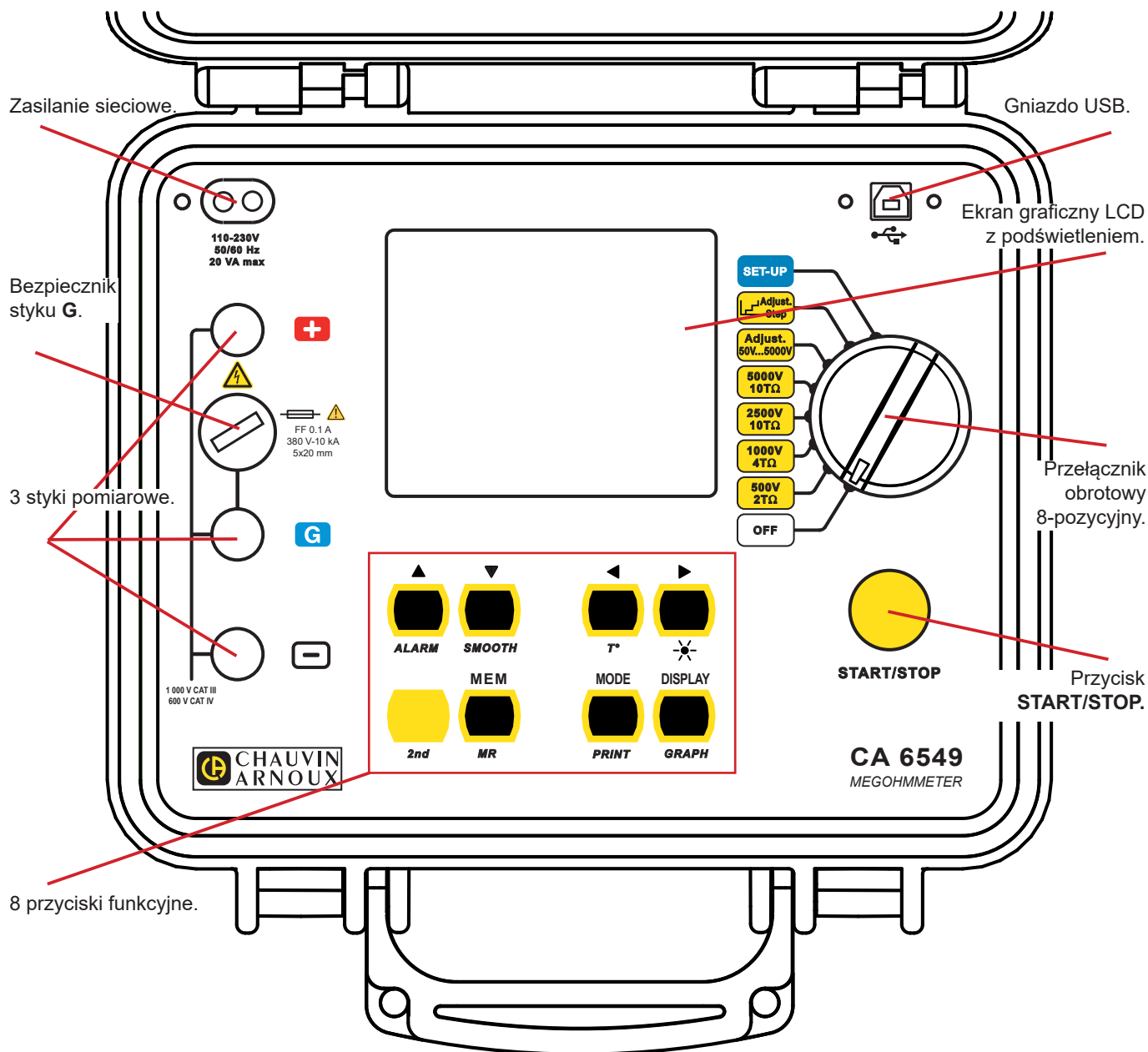
Podłączyć dostarczony przewód zasilania do urządzenia i gniazdka.

- Jeżeli urządzenie jest ładowane w położeniu OFF: symbol akumulatora  wyświetla się, a 3 paski migają w trakcie ładowania. Wyświetla się również napis „Charging Battery”. Po naładowaniu akumulatora 3 kreski wyświetlają się stale razem z komunikatem „Battery Full”.
- Jeżeli urządzenie włączono w położeniu do pomiaru: symbol akumulatora  miga. nie ma żadnego komunikatu po naładowaniu. Należy przełączyć urządzenie w położenie OFF, aby wyświetlił się komunikat „Battery Full”.

Czas ładowania wynosi od 6 do 10 h.

2. PREZENTACJA

2.1. WIDOK CA 6549



2.2. PRZEŁĄCZNIK

Przełącznik obrotowy 8-pozycyjny:

- | | |
|-----------------------|---|
| ■ OFF | wyłączenie zasilania urządzenia. |
| ■ 500V - 2TΩ | pomiar izolacji pod 500 V do 2 TΩ. |
| ■ 1000V - 4TΩ | pomiar izolacji pod 1000 V do 4 TΩ. |
| ■ 2500V - 10TΩ | pomiar izolacji pod 2500 V do 10 TΩ. |
| ■ 5000V - 10TΩ | pomiar izolacji pod 5000 V do 10 TΩ. |
| ■ Adjust. 50V...5000V | pomiar izolacji z regulowanym napięciem testowym (od 40 V do 5100 V: skok 10 V od 40 do 1000 V i skok 100 V od 1000 do 5100 V). |
| ■ Adjust. STEP | pomiar izolacji z czołem napięcia (napięcie testowe zmieniane stopniowo). |
| ■ SET-UP | ustawienia konfiguracji urządzenia. |

2.3. PRZYCISKI

Przycisk **START/STOP** do uruchomienia i zatrzymania pomiaru.

Każdy przycisk ma funkcję podstawową (oznaczenie górne) i funkcję dodatkową (oznaczenie dolne).

2nd	Wybór funkcji dodatkowej (na żółto kursywą pod każdym przyciskiem).
MODE PRINT	Funkcja podstawowa Przed pomiarem izolacji, wybór typu pomiaru lub w czasie pomiaru ustawienie zakresu natężenia. Funkcja dodatkowa Umożliwia przejście do menu PRINT, aby wysłać wyniki pomiaru przez port USB.
DISPLAY GRAPH	Funkcja podstawowa Przełączanie między różnymi ekranami dostępnymi przed, w czasie i po pomiarze. Funkcja dodatkowa Po pomiarze „z zaprogramowanym czasem trwania”, umożliwia wyświetlenie wykresu rezystancji izolacji w funkcji czasu pomiaru.
	Funkcja podstawowa Wybór parametru do zmiany w prawo. Na końcu wiersza kursor przechodzi na początek następnego wiersza po lewej stronie. Funkcja dodatkowa Wyłączanie/włączanie podświetlenia wyświetlacza.
 T°	Funkcja podstawowa Usunięcie zaznaczenia lub zaznaczenie parametru do zmiany w lewo. Funkcja dodatkowa Przejście do menu TEMPERATURA, aby ustawić wartość pomiaru temperatury referencyjnej.
 ALARM	Funkcja podstawowa Przemieszczanie kursora w górę lub zwiększenie wartości migającego parametru lub parametru, na którym ustawiono kursor. Po przytrzymaniu przycisku, prędkość zmiany wartości parametru jest większa. Funkcja dodatkowa Włączanie / wyłączanie alarmów ustawionych w menu SET-UP lub przemieszczenie kursora w górę na stronie lub w menu.
 SMOOTH	Funkcja podstawowa Przemieszczanie kursora w dół lub zmniejszenie wartości migającego parametru lub parametru, na którym ustawiono kursor. Po przytrzymaniu przycisku, prędkość zmiany wartości parametru jest większa. Funkcja dodatkowa Włączanie / wyłączanie wygładzania wskazań w czasie pomiaru izolacji lub przemieszczenie kursora w dół na stronie lub w menu.
MEM MR	Funkcja podstawowa: zapisanie w pamięci zmierzonych wartości. Funkcja dodatkowa: wyświetlenie danych z pamięci.

2.4. WYŚWIETLACZ

2.4.1. WYKRES

Wyświetlacz graficzny ma rozdzielczość 320 x 240 pikseli. Wyposażono go w podświetlenie, które można włączać lub wyłączać przyciskiem .

W całej instrukcji zamieszczono różne dostępne ekrany razem z objaśnieniami. Poniżej przedstawiamy różne symbole, które mogą pojawiać się na ekranie.

2.4.2. SYMBOLE

REMOTE	Wskazuje, że urządzenie jest sterowane zdalnie za pomocą interfejsu. W tym trybie, wszystkie przyciski i przełącznik obrotowy są nieaktywne z wyjątkiem wyłącznika urządzenia / położenia OFF.
COM	Wskazuje, że urządzenie wysyła dane do przez port USB.
2nd	Wskazuje na użycie funkcji dodatkowej przycisku.
	Wskazuje, że przed uruchomieniem pomiaru wybrano tryb „test z zaprogramowanym czasem trwania”.
DAR	Wskazuje, że przed uruchomieniem pomiaru wybrano tryb „automatyczne obliczanie współczynnika absorpcji dielektryka”.
PI	Wskazuje, że przed uruchomieniem pomiaru wybrano tryb „automatyczne obliczanie wskaźnika polaryzacji”.
PI	Wskazuje, że przed uruchomieniem pomiaru wybrano tryb „automatyczne obliczanie wskaźnika rozładowania dielektryka”.
SMOOTH	Wskazuje, że włączono wygładzanie dla pomiaru izolacji.
ALARM	Wskazuje, że alarm jest aktywny. Sygnał dźwiękowy zostanie wyemitowany, gdy zmierzona wartość będzie mniejsza niż wartość zdefiniowana w menu SET-UP.
	Wskazuje stan naładowania akumulatora.
	Niebezpieczne napięcie generowane, $U > 120 \text{ V DC}$.
	Napięcie zewnętrzne podłączone, $U > 25 \text{ VRMS}$.

2.5. FUNKCJE

Megaomierz CA 6549 to urządzenie pomiarowe wysokiej jakości, przenośne, zamontowane w wytrzymałej obudowie z pokrywą, które wyposażono w wyświetlacz graficzny oraz zasilanie akumulatorowe lub sieciowe.

Jego podstawowe funkcje to:

- Automatyczne wykrywanie i pomiar napięcia, częstotliwości i natężenia wejścia,
- pomiar ilościowy i jakościowy izolacji:
 - pomiar przy napięciu 500, 1000, 2500 lub 5000 V DC lub innym napięciu testowym z zakresu między 40 a 5100 V DC („napięcie regulowane”),
 - automatyczne obliczanie współczynników jakościowych DAR / PI i DD = (wskaźnik rozładowania dielektryka),
 - automatyczne obliczanie wyniku pomiaru sprowadzonego do temperatury referencyjnej.
- automatyczny pomiar pojemności,
- automatyczny pomiar natężenia szczytkowego.

Megaomierz wpływa na bezpieczeństwo instalacji i wyposażenia elektrycznego.

Jego działaniem steruje mikroprocesor przy pomiarze, przetwarzaniu, wyświetlaniu pomiarów, zapisie w pamięci i wydruku wyników.

Urządzenie oferuje liczne zalety takie, jak:

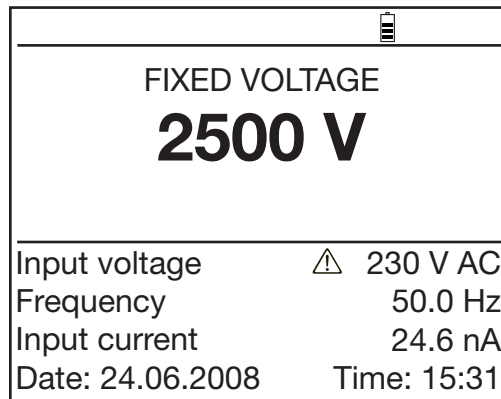
- filtrowanie cyfrowe pomiarów izolacji,
- automatyczny pomiar napięcia,
- programowanie progów włączenia alarmu dźwiękowego,
- minutnik do kontroli czasu trwania pomiarów,
- ochrona urządzenia przez bezpiecznik, z wykrywaniem uszkodzenia bezpiecznika,
- bezpieczeństwo operatora dzięki automatycznemu rozładowaniu napięcia testowego szczytkowego na kontrolowanym urządzeniu,
- automatyczne wyłączanie urządzenia, aby oszczędzać akumulator,
- wskazanie stanu naładowania akumulatorów,
- duży wyświetlacz graficzny LCD z podświetleniem,
- pamięć (128 KB), zegar czasu rzeczywistego i port szeregowy,
- sterowanie urządzeniem z komputera PC (z oprogramowaniem PC w opcji),
- wysyłanie wyników pomiaru przez port USB.

3. FUNKCJE POMIAROWE

3.1. NAPIĘCIE AC/DC

Każdy obrót przełącznika w położenie „izolacja” powoduje włączenie automatycznego pomiaru napięcia AC/DC przez urządzenie. Napięcie obecne między stykami wejścia jest mierzone stale i sygnalizowane w RMS na wyświetlaczu: Input Voltage. Automatyczne wykrywanie napięcia AC/DC.

Między stykami wejścia są również mierzone, po ustawieniu przełącznika: częstotliwość i natężenie szczytkowe DC między stykami urządzenia. Pomiar natężenia szczytkowego pozwala ocenić oddziaływanie na przyszły pomiar izolacji.



Uruchomienie pomiarów izolacji jest niemożliwe, jeżeli na stykach obecne jest zbyt wysokie napięcie zewnętrzne. Symbol ⚠ wyświetla się obok zmierzonej wartości napięcia zewnętrznego (patrz § 3.2.).

3.2. POMIAR IZOLACJI

- W momencie obrotu przełącznika w położenie „izolacja”, wyświetla się jeden z następujących ekranów:

Przypadek 1

Wybrano pomiar izolacji ze stałym napięciem testowym / standardowym i w trybie ręcznym.

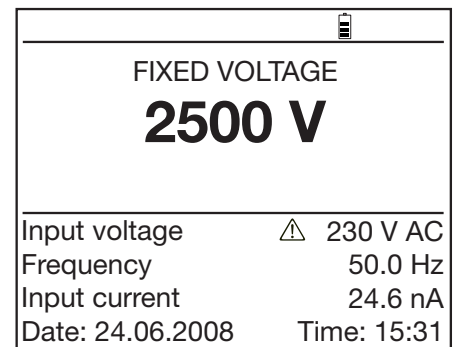
Pozycje:

500V - 2TΩ

1000V - 4TΩ

2500V - 10TΩ

5000V - 10TΩ



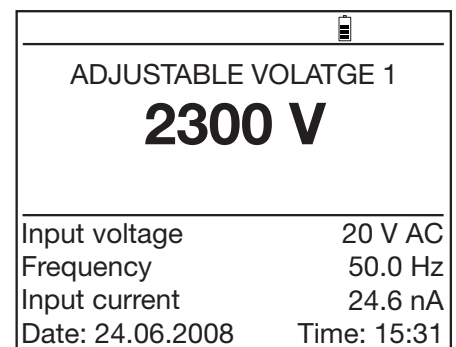
Przypadek 2

Wybrano pomiar izolacji ze stałym napięciem testowym innym, niż dostępne standardowo.

Pozycja:

Adjust. 50V...5000V

Można wybrać jedno z 3 predefiniowanych napięć „regulowanych” w menu SET-UP za pomocą przycisków ▲ i ▼ lub ustawić inne wybierając napięcie przyciskiem ► i regulując je przyciskami ▲ i ▼.



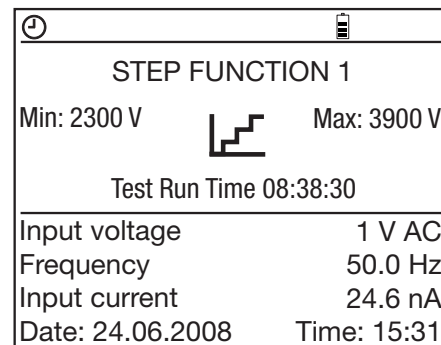
Przypadek 3

Wybrano pomiar izolacji z napięciem testowym zmieniającym się skokowo:
jest to tryb „czoła”.

Pozycja:

Adjust. Step

Można wybrać jedno z 3 różnych czoł (przyciski ▲ i ▼) zdefiniowanych w menu SET-UP.



■ Naciśnięcie przycisku START / STOP włącza natychmiast pomiar.

Sygnał dźwiękowy jest emitowany co 10 sekund, aby sygnalizować trwanie pomiaru.

Ważna uwaga: Uruchomienie pomiarów izolacji jest niemożliwe, jeżeli na stykach obecne jest zbyt wysokie napięcie zewnętrzne.

- **Jeżeli po naciśnięciu przycisku START,** napięcie zewnętrzne na stykach urządzenia jest większe niż wartość U_{peak} określona poniżej, pomiar izolacji nie włącza się i emitowany jest sygnał dźwiękowy; urządzenie powraca do automatycznego pomiaru napięcia.

$$U_{peak} \geq 2 \times dISt \times U_n$$

- gdzie
- U_{peak} : napięcie zewnętrzne szczytowe lub DC obecne na stykach urządzenia.
 - $dISt$: współczynnik ustawiany w menu SET-UP (3% (wartość domyślna), 10% lub 20%).
 - U_n : napięcie testowe wybrane do pomiaru izolacji.

- **Jeżeli w czasie pomiaru izolacji nastąpi wykrycie** napięcia zewnętrznego większego, niż wartość U_{peak} określona poniżej, pomiar jest wyłączany i symbol  wyświetla się obok zmierzonej wartości napięcia zewnętrznego.

$$U_{peak} \geq (dISt + 1,1) \times U_n$$

- gdzie
- U_{peak} : napięcie zewnętrzne szczytowe lub DC obecne na stykach urządzenia.
 - $dISt$: współczynnik ustawiany w menu SET-UP (3% (wartość domyślna), 10% lub 20%).
 - U_n : napięcie testowe wybrane do pomiaru izolacji.

Informacja: Ustawienie współczynnika $dISt$ pozwala zoptymalizować czas pomiaru.

Jeżeli nie ma napięcia zakłóceniewego, współczynnik $dISt$ można ustawić na wartość minimalną, aby uzyskać minimalny czas pomiaru.

Jeżeli obecne jest wysokie napięcie zakłóceniewe, współczynnik $dISt$ można zwiększyć, aby nie przerwać pomiaru.

■ Ponowne naciśnięcie przycisku START / STOP uruchamia pomiar

Jeżeli wybrano tryb „test z zaprogramowanym czasem trwania” (Timed Run lub Timed Run + DD:), jako tryb pomiaru, pomiar wyłącza się samoczynnie (bez naciskania przycisku START / STOP) po jego zakończeniu.

Jeżeli wybrano tryby DAR i lub PI, jako tryb pomiaru, pomiar wyłącza się samoczynnie po upływie czasu niezbędnego do wykonania obliczenia.

Informacja: Gdy zmierzona rezystancja jest mniejsza niż ustawiony zakres, napięcie testowe jest automatycznie obniżane. Pomiar może spaść do 10 kΩ bez względu na ustawione napięcie testowe.

3.3. POMIAR POJEMNOŚCI

Pomiar pojemności odbywa się automatycznie w czasie pomiaru izolacji i wyświetla się po zakończeniu pomiaru i rozładowaniu obwodu.

3.4. POMIAR NATĘŻENIA SZCZĄTKOWEGO

Pomiar natężenia szczątkowego w instalacji następuje automatycznie po podłączeniu do niej oraz przed pomiarem izolacji.

4. FUNKCJE SPECJALNE

4.1. PRZYCISK MODE / PRINT

4.1.1. FUNKCJA PODSTAWOWA PRZED POMIAREM

Funkcja podstawowa przycisku MODE jest bardzo istotna, ponieważ pozwala zdefiniować przed pomiarem jego przebieg.

Przycisk nie jest aktywny w położeniu „Adjust. Step” i SET-UP.

Naciśnięcie przycisku MODE powoduje wyświetlenie listy dostępnych trybów pomiaru. Wybór następuje za pomocą przycisków ▲ lub ▼.

Zatwierdzenie wybranego trybu następuje po ponownym naciśnięciu przycisku MODE.

Dostępne są następujące tryby pomiaru:

■ MANUAL STOP:

klasyczny pomiar ilościowy izolacji. Pomiar uruchamia się naciśnięciem START/STOP i wyłącza się ponownym naciśnięciem START/STOP.

O czasie trwania decyduje użytkownik. Czas wskazuje zegar czasu pomiaru.

MODE		
Total Run Time	---	
▶ Manual Stop		
Manual Stop + DD		
	Duration	Sample
	(h:m)	(m:s)
Timed Run	02:30	00:10
Timed Run + DD		
DAR (s/s)	30/60	
PI (m/m)	1.0/10	

■ MANUAL STOP + DD:

Pomiar uruchamia się naciśnięciem START/STOP i wyłącza się ponownym naciśnięciem START/STOP.

W ciągu minuty po zakończeniu pomiaru, urządzenie wylicza i wyświetla wartość DD. Na ekranie sygnalizowany jest czas do upływu jednej minuty.

MODE		
Total Run Time	---	
Manual Stop		
▶ Manual Stop + DD		
	Duration	Sample
	(h:m)	(m:s)
Timed Run	02:30	00:10
Timed Run + DD		
DAR (s/s)	30/60	
PI (m/m)	1.0/10	

■ TIMED RUN:

(Test z zaprogramowanym czasem trwania)

Ten tryb umożliwia wykonanie pomiaru o określonym czasie trwania i z predefiniowaną liczbą próbek pomiaru. Pomiar uruchamia się naciśnięciem START/STOP. Wyłączenie następuje po upływie zaprogramowanego czasu. Czas trwania (Duration) oraz czas między poszczególnymi próbkami (Sample) należy zdefiniować (za pomocą przycisków ▲, ▼, ► lub ◀) w momencie wybierania trybu Timed Run.

Po uruchomieniu pomiaru, stoper odlicza pozostały czas. Po jego upływie (Remaining Time), pomiar wyłącza się.

W czasie testu z zaprogramowanym czasem trwania, próbki pośrednie są zapisywane automatycznie i umożliwiają wykreślenie wykresu zmian rezystancji izolacji w czasie. Wykres można wyświetlić po pomiarze po naciśnięciu przycisku GRAPH i do momentu uruchomienia nowego pomiaru.

Próbki są automatycznie zapisywane z wartością końcową rezystancji, jeżeli pomiar zapisano w pamięci.

Jeżeli w czasie pomiaru, **zmieni się położenie przełącznika obrotowego** lub **jeżeli naciśnie się przycisk STOP**, pomiar jest przerywany.

MODE		
Total Run Time	02:30:00	
Manual Stop		
Manual Stop + DD		
	Duration	Sample
	(h:m)	(m:s)
▶ Timed Run	02:30	00:10
Timed Run + DD		
DAR (s/s)	30/60	
PI (m/m)	1.0/10	

■ TIMED RUN + DD:

Ten tryb jest taki sam, jak poprzedni i różni się tylko tym, że w ciągu minuty po zakończeniu pomiaru urządzenie wylicza i wyświetla wartość DD.
Pomiar trwa: zaprogramowany czas trwania + 1 minuta.

Wykres zmian rezystancji w czasie można wyświetlić po pomiarze po naciśnięciu **GRAPH** do momentu uruchomienia nowego pomiaru.

■ DAR:

Pomiar jest uruchamiany naciśnięciem przycisku START/STOP i wyłącza się automatycznie po obliczeniu DAR lub po jednej minucie, czyli po odczytaniu drugiej wartości rezystancji izolacji niezbędnej do obliczenia (czas odczytu można zmienić przyciskami ▲, ▼, ► lub ◀).

■ PI:

Pomiar jest uruchamiany naciśnięciem przycisku START/STOP i wyłącza się automatycznie po obliczeniu współczynnika PI lub po 10 minutach, czyli po odczytaniu drugiej wartości rezystancji izolacji niezbędnej do obliczenia (czas odczytu można zmienić przyciskami ▲, ▼, ► lub ◀).

Uwaga: w tym trybie współczynnik DAR jest również wyliczany automatycznie przy założeniu, że czas niezbędny do jego wyliczenia jest krótszy niż czas wyliczenia PI.

Ważna uwaga:

Co to jest DD = (wskaźnik rozładowania dielektryka)?

W przypadku izolacji wielowarstwowych, jeżeli jedna z warstw jest uszkodzona, ale pozostałe wykazują dużą rezystancję, pomiar ilościowy izolacji, ani obliczenie PI i DAR nie wykazują pojawienia się tego problemu.

Warto w takiej sytuacji wykonać test rozładowania dielektryka, który pozwala wyliczyć wartość DD. Ten test pozwala zmierzyć absorpcję dielektryka izolacji jednowarstwowej lub wielowarstwowej bez uwzględniania prądów upływowych powierzchni równoległych.

Polega na przyłożeniu napięcia testowego przez wystarczający czas, aby „naładować” elektrycznie izolację do pomiaru (typowa wartość to 500 V przez 30 minut).

Po zakończeniu pomiaru urządzenie powoduje szybkie rozładowanie, w trakcie którego mierzy się pojemność izolacji, a następnie po minucie, natężenie szczątkowe w izolacji.

Następnie wylicza się wartość DD z następującego równania:

$$DD = \text{natężenie zmierzone po 1 minucie (mA)} / [\text{napięcie testowe (V)} \times \text{zmierzona pojemność (F)}]$$

Wskazanie jakości izolacji w zależności od wartości jest następujące:

Wartość DD	Jakość izolacji
7 < DD	Bardzo zła
4 < DD < 7	Zła
2 < DD < 4	Wątpliwa
DD < 2	Dobra

Informacja: Test rozładowania dielektryka jest szczególnie przydatny do pomiaru maszyn obrotowych i ogólnie do pomiaru izolacji izolatorów jednowarstwowych lub wielowarstwowych z materiałami organicznymi.

MODE		
Total Run Time	02:30:00	
Manual Stop		
Manual Stop + DD		
	Duration	Sample
	(h:m)	(m:s)
Timed Run	02:30	00:10
▶ Timed Run + DD		
DAR (s/s)	30/60	
PI (m/m)	1.0/10	

MODE		
Total Run Time	00:01:00	
Manual Stop		
Manual Stop + DD		
	Duration	Sample
	(h:m)	(m:s)
Timed Run	02:30	00:10
Timed Run + DD		
▶ DAR (s/s)	30/60	
PI (m/m)	1.0/10	

MODE		
Total Run Time	00:10:00	
Manual Stop		
Manual Stop + DD		
	Duration	Sample
	(h:m)	(m:s)
Timed Run	02:30	00:10
Timed Run + DD		
DAR (s/s)	30/60	
▶ PI (m/m)	1.0/10	

Co to jest DAR (współczynnik absorpcji dielektryka) i PI (wskaźnik polaryzacji)?

Obok wartości ilościowej rezystancji izolacji, bardzo interesujące jest wyliczenie współczynników jakości izolacji, ponieważ pozwalają one poznać niektóre parametry, które mogą unieważnić pomiar „bezwzględny” izolacji.

Są to następujące podstawowe parametry:

- temperatura i wilgotność. Powodują zmianę wartości rezystancji izolacji niemal wykładniczo.
- prądy zakłócenia (prąd ładowania pojemnościowy, prąd absorpcji dielektryka) powstające w momencie przyłożenia napięcia testowego. Mimo, że ulegają stopniowemu zanikowi, zakłócają pomiar w początkowej fazie przez dłuższy lub krótszy czas zależnie od tego, czy izolacja jest w dobrym lub złym stanie.

Współczynniki te pozwalają uzupełnić wartość „bezwzględną” izolacji i w niezawodny sposób wskazywać na dobry lub zły stan izolacji.

Obserwowanie zmian wartości tych współczynników w czasie pozwala zaplanować konserwację zapobiegawczą, na przykład nadzorować starzenie się izolacji w maszynach obrotowych.

Współczynniki DAR i PI wylicza się następująco:

PI = $R_{10\text{ min}} / R_{1\text{ min}}$ (2 wartości do odczytania w czasie pomiaru przez 10 min)

DAR = $R_{1\text{ min}} / R_{30\text{ s}}$ (2 wartości do odczytania w czasie pomiaru przez 1 min)

Uwaga: Należy pamiętać, że czas jednej i 10 minut na obliczenie PI i 30 i 60 sekund na obliczenie DAR są czasami obowiązującymi aktualnie i zaprogramowanymi domyślnie w urządzeniu. Można je zmienić w menu SET-UP, aby dostosować do zmian norm lub do specjalnych zastosowań.

W przypadku równoległego pomiaru pojemności i rezystancji izolacji czas pomiaru wydłuża się. Może to zakłócić a nawet uniemożliwić pomiary DAR i PI (zależy to od wybranego czasu do zapisania pierwszej wartości). Tabela wskazuje typowe wartości dla równoległego pomiaru pojemności i rezystancji izolacji, które pozwalają zmierzyć DAR i PI razem z domyślnymi czasami rejestracji.

	100 kΩ	1 MΩ	10 MΩ	100 MΩ	1 GΩ	10 GΩ	100 GΩ
50 V	40 μF	40 μF	20 μF	10 μF	1 μF	0 μF	0 μF
100 V	40 μF	40 μF	20 μF	10 μF	1 μF	0 μF	0 μF
500 V	20 μF	20 μF	10 μF	5 μF	2 μF	1 μF	1 μF
1000 V	5 μF	5 μF	5 μF	2 μF	2 μF	1 μF	1 μF
2500 V	2 μF	2 μF	2 μF	1 μF	0,5 μF	0 μF	0 μF
5000 V	1 μF	1 μF	1 μF	0,5 μF	0,5 μF	0 μF	0 μF

Interpretacja wyników:

DAR	PI	Stan izolacji
< 1,25	< 1	Niewystarczająca, a nawet niebezpieczna
	< 2	
< 1,6	< 4	Dobra
> 1,6	> 4	Doskonała

4.1.2. FUNKCJA PODSTAWOWA W CZASIE POMIARU

W czasie pomiaru, funkcja podstawowa przycisku MODE pozwala wybrać zakres natężenia: automatyczny (domyślnie) lub stały.

Rezystancja	< 10 MΩ	> 10 MΩ	GΩ	TΩ
Zakres natężenia	3	2	1	1

Znajomość rzędu wielkości pozwala wykonać pomiar w krótszym czasie.

Po naciśnięciu przycisku MODE, nacisnąć przycisk ►, aby wybrać zakres, a następnie przyciski ▲ lub ▼, aby go zmienić.

Zatwierdzenie wybranego zakresu natężenia następuje po ponownym naciśnięciu przycisku MODE. Ustawienie pozostaje aktywne do zmiany położenia przełącznika.

W położeniu **Adj. Volt.**, przycisk MODE pozwala zmienić wartość napięcia w czasie pomiaru.

4.1.3. FUNKCJA DODATKOWA

Funkcję dodatkową PRINT opisano w § 6.2.

4.2. PRZYCISK DISPLAY / GRAPH

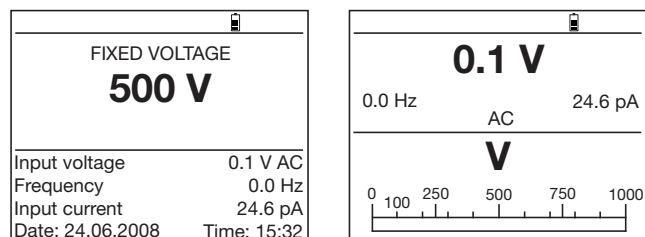
4.2.1. FUNKCJA PODSTAWOWA DISPLAY

Ten przycisk pozwala przełączać widok różnych dostępnych ekranów z informacjami dostępnymi przed, w trakcie lub po pomiarze.

Rodzaje wyświetlanych ekranów są zależne od trybu wybranego przed pomiarem.

■ Tryb MANUAL STOP

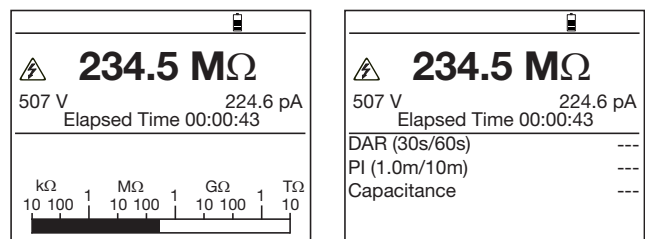
Przed pomiarem



Dostępne informacje:

Pierwszy ekran	Naciśnięcie DISPLAY
Wybrane napięcie testowe Napięcie wejścia Częstotliwość Natężenie wejścia (DC) Data, godzina	Napięcie wejścia Częstotliwość Natężenie wejścia (DC) Wskaźnik napięcia

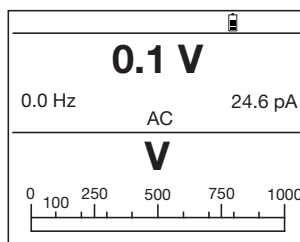
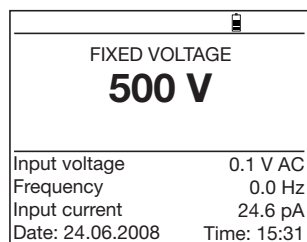
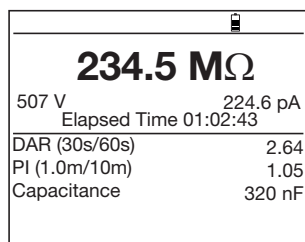
W czasie pomiaru



Dostępne informacje:

Pierwszy ekran	Naciśnięcie DISPLAY
Rezystancja izolacji Napięcie zmierzone Natężenie zmierzone Czas trwania pomiaru Wskaźnik izolacji	Rezystancja izolacji Napięcie zmierzone Natężenie zmierzone Czas trwania pomiaru DAR, PI, pojemność

Po pomiarze

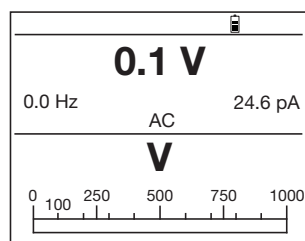
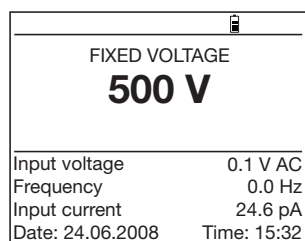


Dostępne informacje:

Pierwszy ekran	Naciśnięcie DISPLAY	2. naciśnięcie DISPLAY
Rezystancja izolacji Napięcie zmierzone Natężenie zmierzone Czas trwania pomiaru DAR, PI, pojemność	Wybrane napięcie testowe Napięcie wejścia Częstotliwość Natężenie wejścia (DC) Data, godzina	Napięcie wejścia Częstotliwość Natężenie wejścia (DC) Wskaźnik napięcia

■ Tryb MANUAL STOP + DD

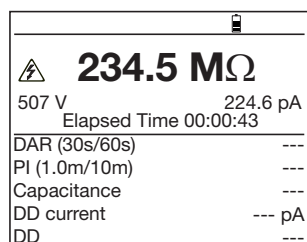
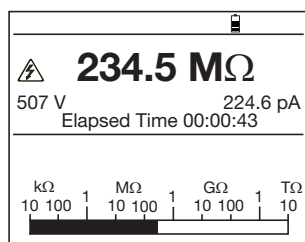
Przed pomiarem



Dostępne informacje:

Pierwszy ekran	Naciśnięcie DISPLAY
Wybrane napięcie testowe Napięcie wejścia Częstotliwość Natężenie wejścia (DC) Data, godzina	Napięcie wejścia Częstotliwość Natężenie wejścia (DC) Wskaźnik napięcia

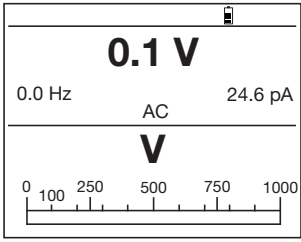
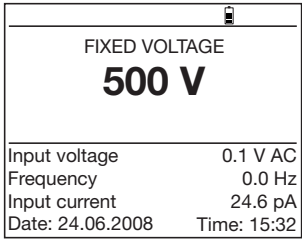
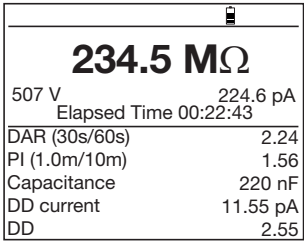
W czasie pomiaru



Dostępne informacje:

Pierwszy ekran	Naciśnięcie DISPLAY
Rezystancja izolacji Napięcie zmierzone Natężenie zmierzone Czas trwania pomiaru Wskaźnik izolacji	Rezystancja izolacji Napięcie zmierzone Natężenie zmierzone Czas trwania pomiaru DAR, PI, pojemność Natężenie (do obliczenia DD) DD

Po pomiarze

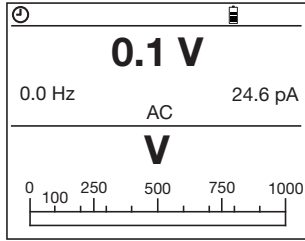
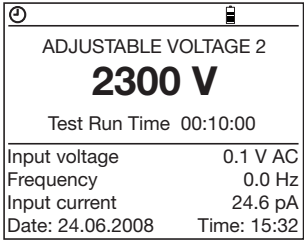


Dostępne informacje:

Pierwszy ekran	Naciśnięcie DISPLAY	2. naciśnięcie DISPLAY
Rezystancja izolacji Napięcie zmierzone Natężenie zmierzone Czas trwania pomiaru DAR, PI, pojemność Natężenie (do obliczenia DD) DD	Wybrane napięcie testowe Napięcie wejścia Częstotliwość Natężenie wejścia (DC) Data, godzina	Napięcie wejścia Częstotliwość Natężenie wejścia (DC) Wskaźnik napięcia

Tryb TIMED RUN

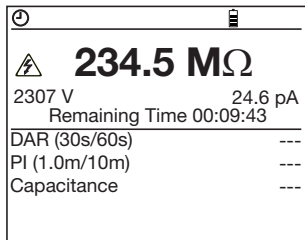
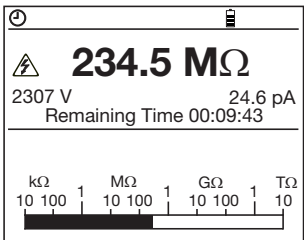
Przed pomiarem



Dostępne informacje:

Pierwszy ekran	Naciśnięcie DISPLAY
Wybrane napięcie testowe Zaprogramowany czas trwania pomiaru Napięcie wejścia Częstotliwość Natężenie wejścia (DC) Data, godzina	Napięcie wejścia Częstotliwość Natężenie wejścia (DC) Wskaźnik napięcia

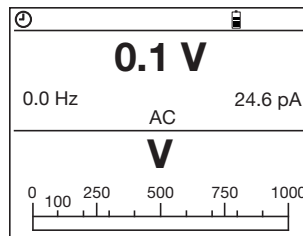
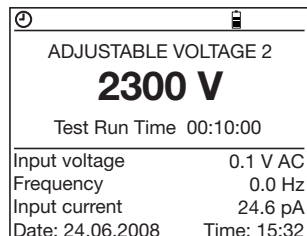
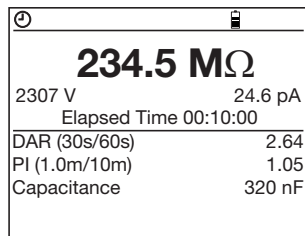
W czasie pomiaru



Dostępne informacje:

Pierwszy ekran	Naciśnięcie DISPLAY
Rezystancja izolacji Napięcie mierzone Natężenie mierzone Pozostały czas trwania pomiaru Wskaźnik izolacji	Rezystancja izolacji Napięcie mierzone Natężenie mierzone Pozostały czas trwania pomiaru DAR, PI, pojemność

Po pomiarze

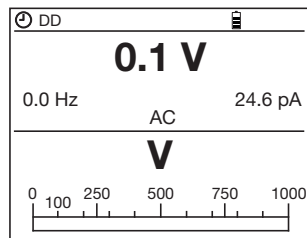
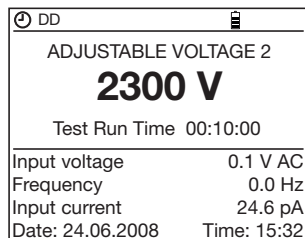


Dostępne informacje:

Pierwszy ekran	Naciśnięcie DISPLAY	2. naciśnięcie DISPLAY
Rezystancja izolacji Napięcie mierzone Natężenie mierzone Czas trwania pomiaru DAR, PI, pojemność	Wybrane napięcie testowe Zaprogramowany czas trwania pomiaru Napięcie wejścia Częstotliwość Natężenie wejścia (DC) Data, godzina	Napięcie wejścia Częstotliwość Natężenie wejścia (DC) Wskaźnik napięcia

■ Tryb TIMED RUN + DD

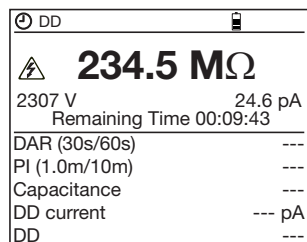
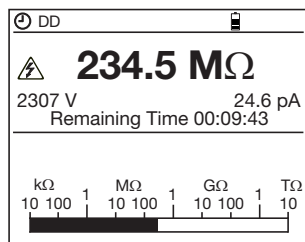
Przed pomiarem



Dostępne informacje:

Pierwszy ekran	Naciśnięcie DISPLAY
Wybrane napięcie testowe Zaprogramowany czas trwania pomiaru Napięcie wejścia Częstotliwość Natężenie wejścia (DC) Data, godzina	Napięcie wejścia Częstotliwość Natężenie wejścia (DC) Wskaźnik napięcia

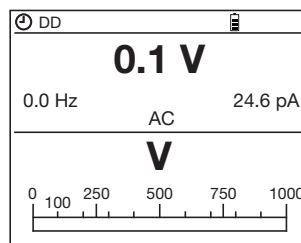
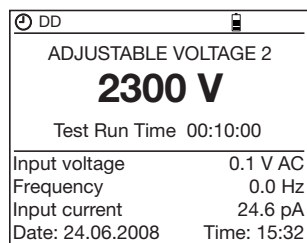
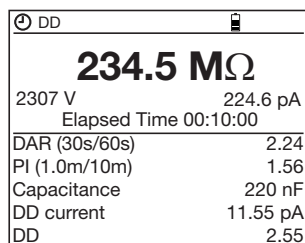
W czasie pomiaru



Dostępne informacje:

Pierwszy ekran	Naciśnięcie DISPLAY
Rezystancja izolacji	Rezystancja izolacji
Napięcie zmierzone	Napięcie zmierzone
Natężenie zmierzone	Natężenie zmierzone
Pozostały czas trwania pomiaru	Pozostały czas trwania pomiaru
Wskaźnik izolacji	DAR, PI, pojemność
	Natężenie (do obliczenia DD)
	DD

Po pomiarze

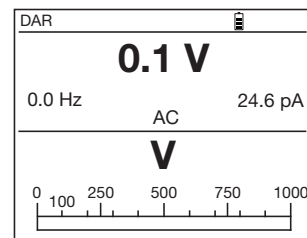
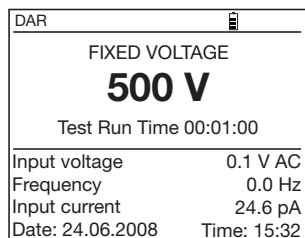


Dostępne informacje:

Pierwszy ekran	Naciśnięcie DISPLAY	2. naciśnięcie DISPLAY
Rezystancja izolacji	Wybrane napięcie testowe	Napięcie wejścia
Napięcie zmierzone	Zaprogramowany czas trwania pomiaru	Częstotliwość
Natężenie zmierzone	Napięcie wejścia	Natężenie wejścia (DC)
Czas trwania pomiaru	Częstotliwość	Wskaźnik napięcia
DAR, PI, pojemność	Natężenie wejścia (DC)	
Natężenie (do obliczenia DD)	Data, godzina	
DD		

Tryb DAR

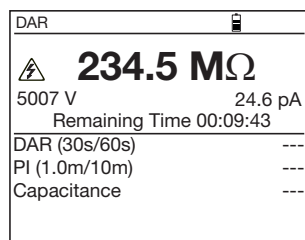
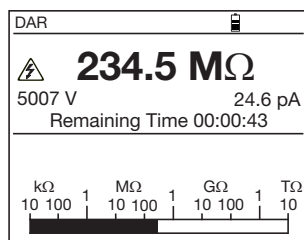
Przed pomiarem



Dostępne informacje:

Pierwszy ekran	Naciśnięcie DISPLAY
Wybrane napięcie testowe Zaprogramowany czas trwania pomiaru Napięcie wejścia Częstotliwość Natężenie wejścia (DC) Data, godzina	Napięcie wejścia Częstotliwość Natężenie wejścia (DC) Wskaźnik napięcia

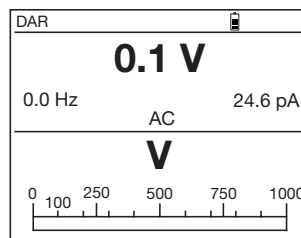
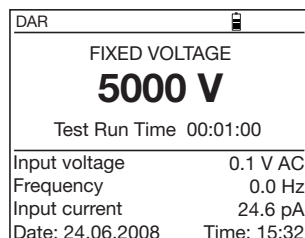
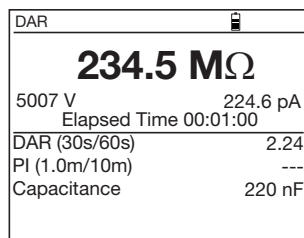
W czasie pomiaru



Dostępne informacje:

Pierwszy ekran	Naciśnięcie DISPLAY
Rezystancja izolacji Napięcie zmierzone Natężenie zmierzone Pozostały czas trwania pomiaru Wskaźnik izolacji	Rezystancja izolacji Napięcie zmierzone Natężenie zmierzone Pozostały czas trwania pomiaru DAR, PI, pojemność

Po pomiarze



Dostępne informacje:

Pierwszy ekran	Naciśnięcie DISPLAY	2. naciśnięcie DISPLAY
Rezystancja izolacji Napięcie zmierzone Natężenie zmierzone Czas trwania pomiaru DAR, PI, pojemność	Wybrane napięcie testowe Zaprogramowany czas trwania pomiaru Napięcie wejścia Częstotliwość Natężenie wejścia (DC) Data, godzina	Napięcie wejścia Częstotliwość Natężenie wejścia (DC) Wskaźnik napięcia

■ Tryb PI

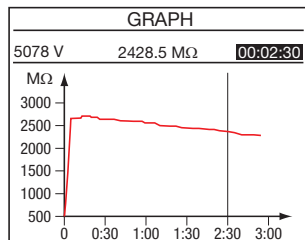
Jak w trybie DAR z wyjątkiem:

- PI zamiast DAR w górnym lewym rogu ekranu.
- Pozostały czas = 10 min
- Po pomiarze: wyświetlanie DAR i PI.

4.2.2. FUNKCJA DODATKOWA GRAPH

Po pomiarze „test z zaprogramowanym czasem trwania” (Timed Run lub Timed Run + DD), naciśnięcie tego przycisku umożliwia wyświetlenie wykresu zmiany rezystancji izolacji w czasie pomiaru.

Ten wykres jest wykreślany na podstawie próbek wartości uzyskiwanych w czasie pomiaru. Przyciski ▲, ▼, ► i ◄ pozwalają przemieszczać się po wykresie, aby wyświetlać dokładne wartości każdej próbki.



4.3. PRZYCISK ◄ / T°

Funkcję dodatkową T° można używać w dwa sposoby. Pierwszy polega na przydzieleniu czujnika temperatury do pomiaru izolacji, a drugi na sprowadzeniu wyniku pomiaru do innej temperatury niż temperatura pomiaru.

Pozwala to obserwować i oceniać w czasie i w odniesieniu do temperatury, zmianę rezystancji izolacji. W efekcie, temperatura zmienia wartość rezystancji niemal wykładniczo.

Na przykład w przypadku programu obsługi technicznej silników, ważne jest, aby wykonywać pomiary okresowe w tych samych temperaturach. W innym wypadku należy skorygować uzyskane wyniki, aby sprowadzić wyniki do stałej temperatury referencyjnej. Ta funkcja umożliwia wykonanie tej operacji.

Uwaga:

- Funkcja T° nie jest dostępna w położeniu „Adjust. Step”.
- Jeżeli wynik pomiaru jest poza zakresem (< lub >), funkcji nie można użyć.

Procedura:

- Wykonano pomiar, którego nie zapisano jeszcze w pamięci. Należy upewnić się, że wynik nie jest poza zakresem, a następnie należy przejść do trybu T° po naciśnięciu przycisków 2nd i T°.

TEMPERATURE	
Probe Temperature	23°C
Resistance Correction	On
Rc Reference Temperature	40°C
ΔT for R/2	10°C
R measured	1.002 MΩ
Rc at 40°C	309 kΩ

- Wpisać temperaturę („Probe Temperature”), w której wykonano pomiar (domyślnie, urządzenie oferuje wartość ustawioną w SET-UP).
- Ustawić „Resistance Correction” w położeniu „On”, aby wykonać obliczenie.
- Po obliczeniu wyświetla się wynik: Rc.
Wskazuje wynik pomiaru dla temperatury referencyjnej.
Aby zmienić temperaturę, należy użyć przycisków ▲, ▼, ► i ◄.
- Aby zapisać obliczenie, należy nacisnąć ponownie przycisk 2nd, a następnie T° (wyświetla się OK).

Uwagi:

- W czasie działania, każde naciśnięcie przycisku DISPLAY lub obrót przełącznika anulują wprowadzone zmiany.
- Jeżeli współczynnik ΔT nie jest znany, urządzenie może go wyliczyć na podstawie minimum 3 pomiarów zapisanych w pamięci i wykonanych w różnych temperaturach (patrz § 4.5.3).

- Szczegóły wykonanego obliczenia:

Wartość rezystancji izolacji różni się w zależności od temperatury, w której wykonano pomiar. Tę zależność można przybliżyć za pomocą funkcji wykładniczej:

$$R_c = K T \cdot R_T$$

gdzie Rc: rezystancja izolacji w temperaturze referencyjnej.

RT: rezystancja izolacji zmierzona w T°C (Probe Temperature)

KT: współczynnik w T°C zdefiniowanej następująco:

$$K T = (1/2)^{((R_c \text{ Reference Temperature} - T) / \Delta T)}$$

gdzie T: temperatura chwilowa pomiaru (Probe Temperature).

ΔT: różnica temperatury, dla której izolacja zmniejsza się o połowę.

Rc Reference Temperature: temperatura referencyjna, do której sprowadzany jest pomiar.

4.4. PRZYCISK ▼ / SMOOTH

Funkcja dodatkowa *SMOOTH* włącza / wyłącza filtr cyfrowy pomiaru izolacji. Filtr oddziałuje tylko na wyświetlanie (wygładzanie wskazań) i nie na sam pomiar.

Ta funkcja jest przydatna w razie dużej niestabilności wyświetlanych wartości izolacji.

Filtr jest wyliczany następująco:

$$RSMOOTH = RSMOOTH + (R - RSMOOTH) / N$$

N ma wartość 20, stała czasowa tego filtra wynosi około 20 sekund.

4.5. FUNKCJA SET-UP (KONFIGURACJA URZĄDZENIA)

Ta funkcja, umieszczona na przełączniku obrotowym, umożliwia zmianę konfiguracji urządzenia po przejściu do parametru wymagającego zmiany.

Po obróceniu przełącznika obrotowego w położenie SET-UP, następuje przejście do menu wszystkich parametrów, które można modyfikować. Wybór parametru do zmiany i wartości dokonuje się przyciskami ▲, ▼, ► i ◀.

4.5.1. MENU SET-UP

SET-UP	
Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
Display Contrast	80
Alarm Settings	
Adjust Voltage 1	50 V
Adjust Voltage 2	100 V
Adjust Voltage 3	250 V
Timed Run (h:m)	0:10
Sample Time (m:s)	0:10
DAR (s/s)	30/60

SET-UP	
Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
PI (m/m)	1.0/10
Set Step Function 1	
Set Step Function 2	
Set Step Function 3	
Temperature Unit	Celsius
Default Probe Temperature	23°C
Rc Reference Temperature	40°C
ΔT for R/2	10°C

SET-UP	
Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
Calculate ΔT from Memory	
Maximum Output Voltage	5100V
Set Default Parameter	
Clear Memory	
V Disturbance / V Output	3%
Buzzer	On
Power Down	On
BaudRate	9600 / RS 232

SET-UP	
Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
Clear Memory	
V Disturbance / V Output	3%
Buzzer	On
Power Down	On
BaudRate	9600 / RS 232
Units	Europe
Date (d.m.y)	27.04.2009
Time (h:m)	10:21

Opis każdego parametru konfiguracji urządzenia:

- **Display Contrast:** Kontrastu wyświetlacza nie można regulować.
- **Alarm Settings:** ustawienia wartości progów pomiaru, poniżej których włącza się alarm dźwiękowy.

	Wartość domyślna	Zakres
500 V	< 500 kΩ	30 kΩ ... 2 TΩ
1000 V	< 1,0 MΩ	100 kΩ ... 4 TΩ
2500 V	< 2,5 MΩ	300 kΩ ... 10 TΩ
5000 V	< 5 MΩ	300 kΩ ... 10 TΩ
Adj. Voltage 1	< 50 kΩ	10 kΩ ... 10 TΩ
Adj. Voltage 2	< 100 kΩ	10 kΩ ... 10 TΩ
Adj. Voltage 3	< 250 kΩ	10 kΩ ... 10 TΩ

Uwaga: aby powrócić do menu SET-UP, należy nacisnąć przycisk DISPLAY.

- **Adjustable Voltage 1, 2, 3:** napięcie regulowane, można zdefiniować 3 wartości.

	Wartość domyślna	Zakres
Adjustable Voltage 1	50 V	40 ... 5100 V
Adjustable Voltage 2	100 V	co 10 V od 40 do 1000 V
Adjustable Voltage 3	250 V	co 100 V od 1000 do 5100 V

- **Timed Run (h:m):** czas trwania testu, w trybie „testy z zaprogramowanym czasem trwania”.

Wartość domyślna	Zakres
00: 10 (h:m)	00: 01 ... 49: 59 (h:m)

- **Sample Time (m:s):** czas między próbkami zapisanymi w trybie Timed Run do wykreślenia wykresu R(t).

Wartość domyślna	Zakres
00: 10 (m:s)	00: 05 ... 59: 59 (m:s) limit zależy od czasu Time Run

- **DAR (s/s):** 1. i 2. czas w obliczeniu DAR.

Wartość domyślna	Zakres
30 / 60 (s/s)	10 ... 90 / 15 ... 180 (s/s) co 5 sekund

- **PI (m/m):** 1. i 2. czas do obliczenia PI.

Wartość domyślna	Zakres
01 / 10 (m/m)	0,5 ... 30 (co 0,5 a następnie co 1 min) /1 ... 90 (co 0,5 następnie 1 min, następnie 5 min)

- **Set Step Function 1, 2, 3:** dla każdego zdefiniowanego czoła, określenie różnych napięć, czasu każdego etapu i okresu rejestracji próbek. Aby pominąć etap, należy ustawić okres napięcia na ---.

		Wartość domyślna		Zakres	
		Napięcie	Czas trwania (h:m)	Napięcie	Czas trwania (h:m)
Step Function 1	Step 1	50 V	00: 01	40 ... 5100 V co 10 V następnie co 100 V	00: 09 ... 09: 59
	Step 2	100 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 3	150 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 4	200 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 5	250 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	sample time		00: 10 (m:s)		patrz informacja (00: 05...59: 59) limit zależy od czasu Time Run
Step Function 2	Step 1	100 V	00: 01	40 ... 5100 V co 10 V następnie co 100 V	00: 09 ... 09: 59
	Step 2	300 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 3	500 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 4	700 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 5	900 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	sample time		00: 10 (m:s)		patrz informacja (00: 05...59: 59) limit zależy od czasu Time Run
Step Function 3	Step 1	1000 V	00: 01	40 ... 5100 V co 10 V następnie co 100 V	00: 09 ... 09: 59
	Step 2	2000 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 3	3000 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 4	4000 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 5	5000 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	sample time		00: 10 (m:s)		patrz informacja (00: 05...59: 59) limit zależy od czasu Time Run

Informacja: czas minimalny sample time jest zależny od czasu całkowitego testu (Total Run Time). Jest on równy: Sample Time (sekundy) = (h+1)*5 gdzie h= liczba godzin całkowitego czasu testu.

- **Temperature Unit:** wybór jednostki temperatury.

Wartość domyślna	Zakres
°C	°C lub °F

- **Default Probe Temperature:** temperatura pomiaru.

Wartość domyślna	Zakres
23°C	-15°C ... +75°C

- **Rc Reference Temperature:** temperatura referencyjna, do której należy sprowadzić wynik pomiaru.

Wartość domyślna	Zakres
40°C	-15°C ... +75°C

- **ΔT for R/2:** ΔT szacowana, aby uzyskać rezystancję izolacji / 2.

Wartość domyślna	Zakres
10°C	-15°C ... +75°C

- **Calculate ΔT from Memory:** pozwala wyliczyć ΔT na podstawie 3 zapisanych pomiarów, wykonanych na tym samym urządzeniu w różnych temperaturach (patrz § 4.5.3).

- **Maximum Output Voltage:** blokada napięcia testowego.

Wartość domyślna	Zakres
5100 V	40 ... 5100 V

- **Set Default Parameter:** konfiguracja domyślna: resetuje wszystkie parametry urządzenia do wartości domyślnych.

- **Clear Memory:** pozwala skasować pamięć częściowo lub całkowicie (patrz § 4.5.2).

- **V Disturbance / V Output** = współczynnik dISt (patrz § 3.2 - Ważna uwaga).

Wartość domyślna	Zakres
3%	3, 10 lub 20%

- **Buzzer:** włączanie / wyłączanie sygnału dźwiękowego (przyciski, pomiary, alarmy).

Wartość domyślna	Zakres
On	On lub Off

- **Power Down:** wyłączenie automatyczne urządzenia po 1 min bezczynności.

Wartość domyślna	Zakres
Off	On lub Off

- **Baud Rate:** format i prędkość komunikacji USB.

Wartość domyślna	Zakres
9600 / RS 232	300 ... 9600 / RS 232 lub --- / Parallel

Aby zapewnić działanie połączenia USB, należy pozostawić domyślną wartość prędkości transmisji: 9600 bodów.

- **Units:** format wyświetlania daty.

Wartość domyślna	Zakres
Europa	Europa lub USA

- **Date (d.m.y):** bieżąca data lub ustawienie daty.

Europa	dd.mm .rrrr
USA	mm.dd.rrrr

- **Time (h:m):** bieżący czas lub ustawienie czasu.

4.5.2. KASOWANIE PAMIĘCI

Wybrać **Clear memory** w SET-UP.

- Usuwanie jednego lub kilku numerów OBJ: TEST
- Wybrać **Select Data Sets to Clear**, naciskając ►.
- Następnie każdy pomiar w pamięci za pomocą ▲, ▼, ► lub ◀.
- Zatwierdzić naciśnięciem DISPLAY. Potwierdzenie lub anulowanie czynności następuje po naciśnięciu ►.

SET-UP
Clear Memory :
►Select Data Sets to Clear
Clear All

SET-UP
Clear Memory :
Obj. Test Date Time Fct.
47 99 15.12.2008 07:04 625V
13 59 07.12.2008 18:39 3800V⊕
13 58 24.11.2008 15:04 50V⊕
02 03 31.08.2008 15:47 2150V
►02 02 29.06.2008 16:56 975V
02 01 30.04.2008 08:43 5000V⊕
01 02 16.03.2008 09:07 1.7V ⊕

SET-UP
! WARNING !
All selected data sets will be cleared !
►O.K.
CANCEL

- Kasowanie całej pamięci.
- Wybrać **Clear All**, naciskając ►.
- Potwierdzenie lub anulowanie czynności następuje po naciśnięciu ►.

SET-UP
Clear Memory :
Select Data Sets to Clear
►Clear All

SET-UP
! WARNING !
All data sets will be cleared !
►O.K.
CANCEL

4.5.3. OBLICZENIE ΔT NA PODSTAWIE DANYCH W PAMIĘCI

Współczynnik ΔT służy do obliczania rezystancji izolacji w innej temperaturze niż temperatura pomiaru (patrz § 4.3). Przedstawia wartość temperatury, w której izolacja ulegnie zmniejszeniu o połowę swojej wartości. Współczynnik jest zmienny, ponieważ zależy od rodzaju izolacji.

Gdy nie jest znany, urządzenie może wyliczyć go na podstawie minimum 3 pomiarów zapisanych uprzednio w pamięci.

Uwaga, te 3 pomiary należy wykonać na tym samym urządzeniu w 3 różnych temperaturach, które należy zapisać (funkcja $2nd + T^\circ$) w czasie pomiaru i bez użycia korekty (Resistance Correction OFF).

Procedura:

- W SET-UP wybrać **Calculate ΔT from Memory** i nacisnąć ►.

Wyświetlacz prezentuje wszystkie zapisane wartości z temperaturą.

SET-UP
Instr.Nr. 700016 SW Version 1.8
►Calculate ΔT from Memory
Maximum Output Voltage 5100V
Set Default Parameter
Clear Memory
V Disturbance / V Output 3%
Buzzer On
Power Down On
BaudRate 9600 / RS 232

- Wybrać minimum 3 pomiary za pomocą przycisków ▲, ▼, ► lub ◀.
- ΔT jest wyliczana i zapisywana automatycznie na podstawie 3 zapisanych pomiarów w miarę zaznaczania pomiarów.
- Im większa jest liczba pomiarów, tym dokładniejsze jest wyliczenie ΔT .

SET-UP			
ΔT Calculation for R/2			23.7°C
Obj. Test	Res.	Volt.	Temp.
47 99	228.5 M Ω	5078V	23°C
13 59	208.5 M Ω	5078V	30°C
13 58	178.5 M Ω	5078V	37°C
02 03	328.5 M Ω	5078V	23°C
02 02	328.5 M Ω	5078V	23°C
02 01	328.5 M Ω	5078V	23°C
01 02	328.5 M Ω	5078V	23°C

4.5.4. BLOKOWANIE NAPIĘCIA TESTOWEGO (MAXIMUM OUTPUT VOLTAGE)

- W menu SET-UP, należy wybrać **Maximum Output Voltage**.
- Ustawić napięcie blokowania przyciskiem ►, a następnie przyciskami ▲ lub ▼.

Ta funkcja uniemożliwia użycie niektórych napięć testowych w pomiarze izolacji.

Pozwala to na przykład na używanie urządzenia przez osoby z mniejszym doświadczeniem w konkretnych sytuacjach (telefonii, aeronautyka itd.), gdzie nie należy przekraczać maksymalnego napięcia testowego.

Na przykład po ustawieniu blokady napięcia testowego na 750 V, pomiar będzie wykonywany przy 500 V w położeniu przełącznika 500 V i na 750 V maksimum w każdej innej pozycji.

SET-UP	
Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
Calculate ΔT from Memory	
Maximum Output Voltage	5100V
Set Default Parameter	
Clear Memory	
V Disturbance / V Output	3%
Buzzer	On
Power Down	On
BaudRate	9600 / RS 232

4.6. LISTA KODÓW BŁĘDÓW

W czasie uruchamiania urządzenia lub w czasie jego działania, jeżeli urządzenie wykryje nieprawidłowe działanie, wyświetlacz wskazuje kod błędu. Kody błędów są wyświetlane w postaci liczby 1 lub 2-cyfrowej. Na podstawie tej liczby można ustalić rodzaj usterki i podjąć odpowiednie działania.

Błąd 10: Usterka pamięci przechowującej pomiary. Użyć funkcji **Clear Memory**, a następnie **Clear All** w SET-UP, aby zresetować pamięć. Uwaga: wszystkie zapisane dane zostaną utracone.

Błąd 21: Wystąpił błąd w konfiguracji ustawień parametrów. Użyć **Set Default Parameter** w SET-UP, aby zresetować konfigurację.

Błąd 25: Wystąpił problem z formatem pliku wydruku. Należy załadować nowy format do urządzenia.

Jeżeli wyświetla się komunikat „Memory not initialized!”, należy wykonać te same czynności, jak w przypadku błędu 10.

Wszystkie pozostałe błędy wymagają wysłania urządzenia do naprawy.

5. PROCEDURA

5.1. PRZEBIEG POMIARÓW

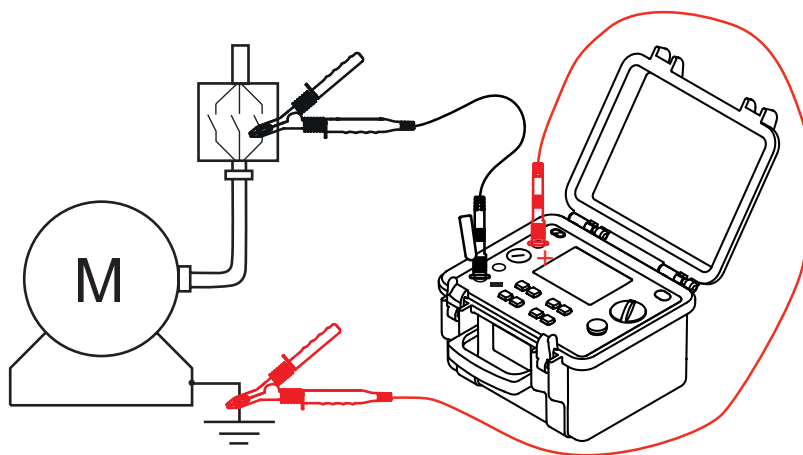
- Włączyć urządzenie ustawiając przełącznik w odpowiednim położeniu dla wykonywanego pomiaru. Urządzenie może mierzyć izolację od 10 kΩ do 10 TΩ, w zależności od napięcia testowego wybranego w zakresie między 40 a 5100 Vdc.

Wyświetlacz wskazuje:

- symbol akumulatora i stan naładowania,
- wybrane napięcie testowe ,
- napięcie, częstotliwość i natężenie szczytkowe obecne na stykach wejścia,
- data i godzina.

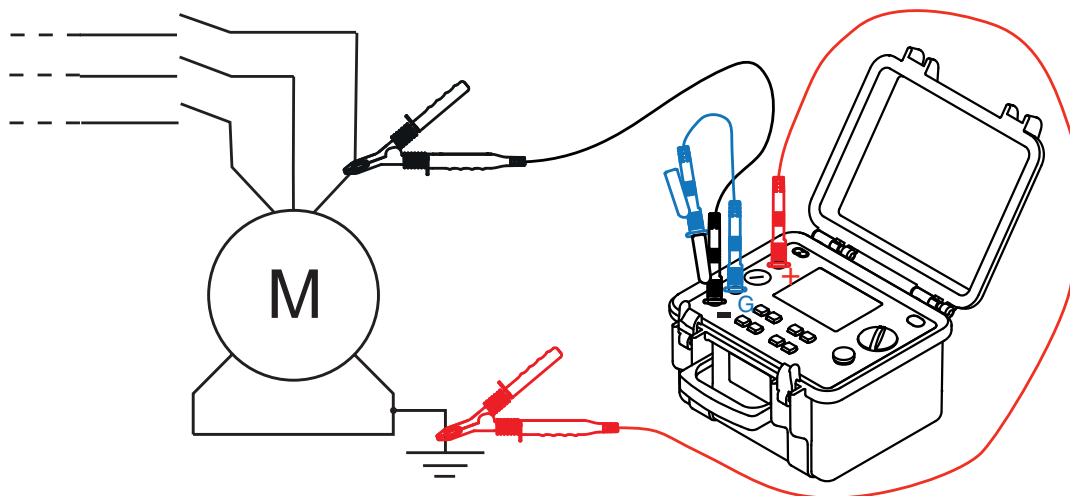
FIXED VOLTAGE	
2500 V	
Input voltage	⚠ 230 V AC
Frequency	50.0 Hz
Input current	24.6 nA
Date: 24.06.2008	Time: 15:31

- Podłączyć przewody styków + i - do punktów pomiaru.
- Schemat podłączenia do pomiaru małych rezystancji izolacji (na przykład silnika)

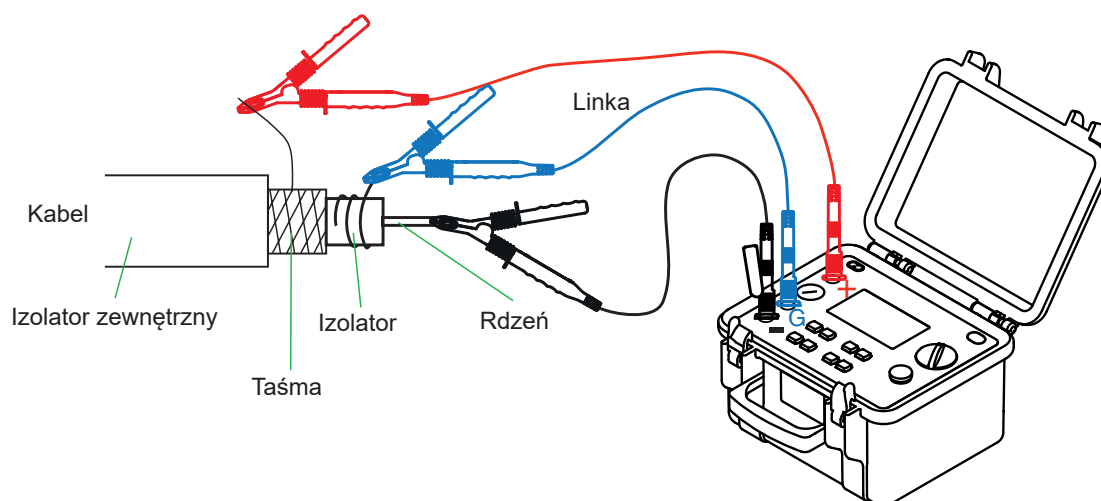


W przypadku pomiaru dużych rezystancji izolacji ($> 1 \text{ G}\Omega$), zaleca się używać styku ochronnego „G”, aby zapobiegać powstawaniu powierzchniowych prądów upływowych. Zabezpieczenie podłącza się do powierzchni, która może być źródłem przepływu prądów powierzchniowych z powodu obecności pyłów i wilgoci: na przykład, powierzchnia izolacyjna przewodu lub transformatora, między dwoma punktami pomiaru.

- Schemat podłączenia do pomiaru dużych rezystancji izolacji
a) Przykład silnika (redukcja efektów pojemnościowych)



b) Przykład kabla (zmniejszenie efektu upływów powierzchniowych)



- Z wyjątkiem, gdy wybrano tryb czoła (**Adj. Step**), wybrać tryb pomiaru do wykonania (Manual Stop, Manual Stop + DD, Timed Run, Timed Run + DD, DAR lub PI) naciskając przycisk MODE (patrz § 4.1).
- Naciśnięcie START/STOP pozwala wyłączyć pomiar.
Jeżeli napięcie jest większe niż dopuszczalna wartość graniczna, pomiar nie jest możliwy (patrz § 3.2).
Przycisk DISPLAY umożliwia przeglądanie wszystkich informacji dostępnych w czasie pomiaru. Te informacje są zależne od trybu wybranego przyciskiem MODE (patrz § 4.2).
W przypadku dużej niestabilności wyświetlanych wartości izolacji, filtr cyfrowy pozwala wygładzić wskazanie wyniku po naciśnięciu *SMOOTH* (patrz § 4.4).
Tryb alarmu można włączyć naciśnięciem przycisku *ALARM*. Sygnał dźwiękowy włącza się, gdy wynik pomiaru jest mniejszy niż wartość zdefiniowana w SET-UP (patrz § 4.5).
- Ponowne naciśnięcie START/STOP pozwala wyłączyć pomiar.

Ostatni wynik pozostaje wyświetlony do momentu wykonania innego pomiaru, zmiany trybu MODE lub zmiany położenia przełącznika.

Po zakończeniu pomiaru izolacji, testowany obwód jest automatycznie rozładowywany dzięki rezystancji wewnętrznej urządzenia. Przycisk DISPLAY pozwala przeglądać wszystkie informacje dostępne po pomiarze. Te informacje są zależne od trybu wybranego przyciskiem MODE (patrz § 4.2).

Jeżeli pomiar wykonuje się w trybie „test z zaprogramowanym czasem” (DAR, PI, Timed Run lub Timed Run + DD), naciśnięcie *GRAPH* pozwala wyświetlić wykres pomiaru izolacji w czasie (patrz § 4.2).

Naciśnięcie T° pozwala przejść do menu temperatury (patrz § 4.3).

5.2. TRYB CZOŁA (ADJ. STEP)

Ten test oparto na zasadzie, że idealna izolacja daje zawsze identyczną rezystancję bez względu na przyłożone napięcie.

Każda ujemna zmiana rezystancji oznacza uszkodzenie izolacji: rezystancja uszkodzonego izolatora zmniejsza się w miarę wzrostu napięcia. To zjawisko nie jest dostrzegalne lub jest słabo dostrzegalne przy „niskich” napięciach testowych. Konieczne jest przyłożenie minimum 2500 V.

Warunkiem wykonania testu jest skokowe zwiększanie napięcia: 5 etapów po 1 min

Ocena wyniku:

- odchylenie powyżej 500 ppm/V wykresu rezystancji = f (napięcie testowe) wskazuje zwykle obecność wilgoci lub innego uszkodzenia.
- im większe jest odchylenie lub gwałtowny spadek wskazują obecność lokalnego uszkodzenia fizycznego (powstanie łuku, przebicie izolacji itd.).

Procedura:

- W Menu SET-UP, należy wybrać **Set Step Function 1, 2 lub 3**

Przykład: czoło nr 3

SET-UP	
Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
PI (m/m)	1.0/10
Set Step Function 1	
Set Step Function 2	
Set Step Function 3	
Temperature Unit	Celsius
Default Probe Temperature	23°C
Rc Reference Temperature	40°C
ΔT for R/2	10°C

- Zdefiniować czoło, okresy próbkowania są dostosowywane automatycznie.

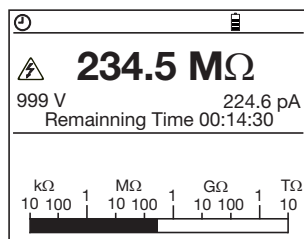
SET-UP		
Step Function 3 :		
Step	Voltage	Duration (h:m)
1	1000V	00:01
2	2000V	00:02
3	3000V	00:03
4	4000V	00:04
5	5000V	00:05
Total Run Time (h:m)		00:15
Sample Time (m:s)		00:30

- Po zdefiniowaniu czoła, ustawić przełącznik w położeniu **Adj. Step** i wybrać **Step Function 3** przyciskiem ▲ lub ▼.

- Uruchomić pomiar za pomocą START/STOP.

STEP FUNCTION 3	
Min: 1000 V	Max: 5000 V
Test Run Time 00:15:00	
Input voltage	0.1 V DC
Frequency	0.0 Hz
Input current	24.6 nA
Date: 24.06.2008	Time: 15:31

- W czasie pomiaru, ekrany dostępne po naciśnięciu przycisku DISPLAY są następujące:



234.5 MΩ	
999 V	224.6 pA
Remaining Time 00:14:15	
ΔR	--- MΩ
ΔV	300 V
ΔR/(R*ΔV) (ppm/V)	---
Capacitance	---

- Po zakończeniu pomiaru urządzenie wyświetla:
 - różnicę ΔR rezystancji izolacji między rezystancją końcową (z najwyższym napięciem testowym) a początkową (z najmniejszym napięciem testowym),
 - różnicę ΔV między napięciem testowym końcowym a początkowym,
 - wykres w ppm/V,
 - pojemność.
- Naciśnięcie przycisku **GRAPH** umożliwia wyświetlenie wykresu rezystancji w czasie. Za pomocą przycisków ◀ i ▶, można przemieszczać się wzdłuż wykresu i sprawdzać dokładne wartości każdej próbki.

6. PAMIĘĆ I USB

6.1. ZAPIS/ODCZYT WARTOŚCI Z PAMIĘCI (PRZYCISK MEM/MR)

6.1.1. FUNKCJA PODSTAWOWA MEM (PAMIĘĆ)

Ta funkcja pozwala zapisywać wyniki w pamięci urządzenia.

Te wyniki można zapisywać w pozycjach ponumerowanych według obiektów (OBJ) i testów (TEST).

Obiekt odpowiada katalogowi, w którym można zapisać 99 testów. Obiekt może również oznaczać maszynę lub instalację, na której zostaną wykonane pomiary.

- Po naciśnięciu przycisku MEM, wyświetla się następujący ekran.

Kursor miga wskazując następne położenie Obj: Test. Na przykład 13: 59

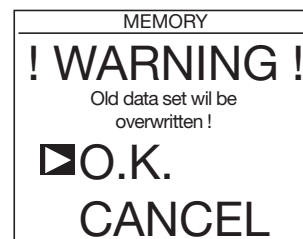
W dowolnym momencie można zmodyfikować OBJ. Test i przyciski ▲, ▼, ► lub ◀ służą do wybrania innej pozycji.

Po wybraniu nowego OBJ, TEST ma wartość na przy 01. Nacisnąć ponownie przycisk MEM, aby zapisać pomiar w wybranym miejscu.

Aby wykonać zapis w zajętej już pozycji (aby usunąć już zapisany wynik), należy przemieścić kursor na wyświetlaną listę, a następnie nacisnąć przycisk MEM lub ►. Wyświetla się ekran, jak pokazano obok, który umożliwia zatwierdzenie usunięcia zawartości wskazanej pozycji lub wybranie opcji anuluj.

Zatwierdzenie wykonuje się przyciskiem ►.

Store MEMORY			
Obj. Test	Date	Time	Fct.
13 59	28.04.2009	09:04	2550V
13 58	28.04.2009	09:00	1020V
02 03	14.04.2009	15:07	510V
02 02	14.04.2009	15:04	1020V
02 01	14.04.2009	14:56	5000V
01 02	01.04.2009	10:43	510V
01 02	01.04.2009	10:38	1020V



- Po kolejnym naciśnięciu przycisku MEM, wyniki bieżącego pomiaru są zapisywane pod wybranym adresem. Wszystkie informacje dotyczące pomiaru są zapisywane w jednym unikalnym miejscu: data, godzina, tryb i napięcie testowe, rezystancja izolacji, pojemność, natężenie szczytowe i ewentualnie DAR, PI, DD, rezystancja sprowadzona do wybranej temperatury referencyjnej itd.

Informacja: aby opuścić menu MEM bez zapisania wyników, należy nacisnąć przycisk DISPLAY.

- Ilość dostępnej pamięci
Wskaźnik wskazuje poziom zapełnienia pamięci:
 - czarny: strefa zajęta
 - biały: strefa wolna
 - szary: przestrzeń niezbędna do zapisu bieżącego pomiaru. (wskazanie nie zawsze jest widoczne i zależy od wielkości pomiaru).

Liczba pomiarów, które można zapisać zależy od typu pomiaru.

- Miejsce niezbędne do zapisu „testu z zaprogramowanym czasem trwania” ① zależy od czasu trwania i okresu próbkowania na przechowywanie danych pośrednich. Test jednogodzinny z okresem próbkowania 5 sekund wymaga dużo miejsca w pamięci i możliwe jest zapisanie tylko 16 takich testów.
- Przestrzeń niezbędna do przechowywania zwykłych pomiarów jest dużo mniejsza. Można zapisać 1184 takich pomiarów w pamięci.

6.1.2. FUNKCJA DODATKOWA MR

Funkcja MR umożliwia wyświetlanie danych z pamięci, bez względu na położenie przełącznika obrotowego (z wyjątkiem położenia OFF i SET-UP).

Po naciśnięciu przycisku MR, wyświetla się następujący ekran.

Kursor miga wskazując największy numer zajętej pozycji Obj. Test. Na przykład 13: 59

Przycisków ▲ lub ▼ można użyć do wybrania numeru Obj. Test.

Recall MEMORY			
Obj. Test	Date	Time	Fct.
13 59	28.04.2009	09:04	2550V
13 58	28.04.2009	09:00	1020V
13 57	28.04.2009	08:50	5000V
02 03	14.04.2009	15:07	510V
02 02	14.04.2009	15:04	1020V
02 01	14.04.2009	14:56	5000V
01 02	01.04.2009	10:43	510V
01 02	01.04.2009	10:38	1020V

Nacisnąć przycisk ►, aby wyświetlić pomiar. Użyć przycisku DISPLAY, aby wyświetlić inne ekrany. W zależności od trybu pomiaru, można używać funkcji GRAPH. Nacisnąć przycisk GRAPH. Oprócz trybu **Adjustable Step**, menu temperatury jest dostępne po naciśnięciu przycisku T°. Aby przejść do menu wydruku, należy nacisnąć przycisk PRINT.

Aby opuścić funkcję MR, należy nacisnąć ponownie MR lub zmienić położenie przełącznika.

6.2. WYSYŁANIE ZMIERZONYCH WARTOŚCI DO KOMPUTERA PC (PRZYCIŚK PRINT)

Naciśnięcie przycisku PRINT daje dostęp do menu:

■ Print result

Natychmiastowe wysyłanie wyniku pomiaru przez port USB: po pomiarze lub po przejściu w tryb MR.

■ Print memory

Wysyłanie danych z pamięci przez port USB.

■ Baud rate / Port

Ustawienie prędkości w bodach w menu SET-UP (patrz § 4.5).

Aby zapewnić działanie połączenia USB, należy pozostawić domyślną wartość prędkości transmisji: 9600 bodów.

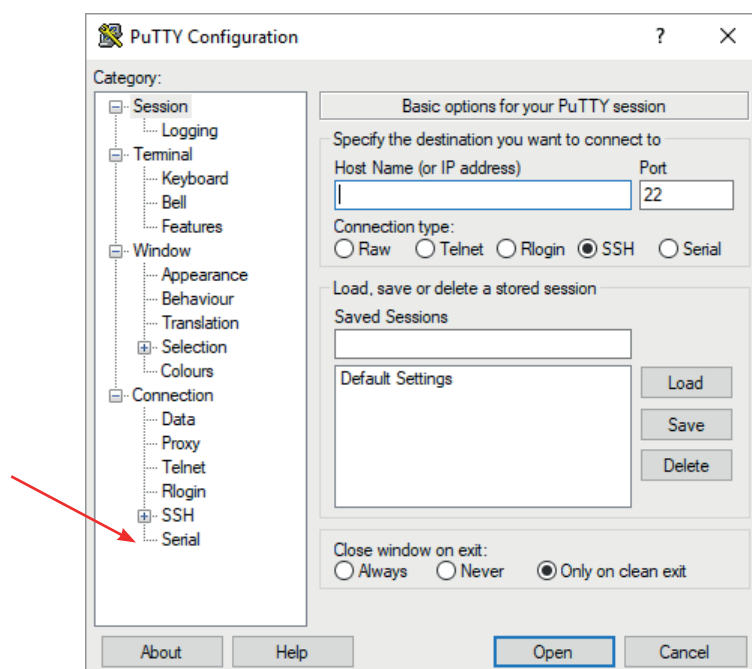
Symbol COM w górnym prawym rogu wyświetlacza informuje o transferze danych przez port USB.

PRINT	
Print result	
Print memory	
Baud rate / Port	9600 / RS 232

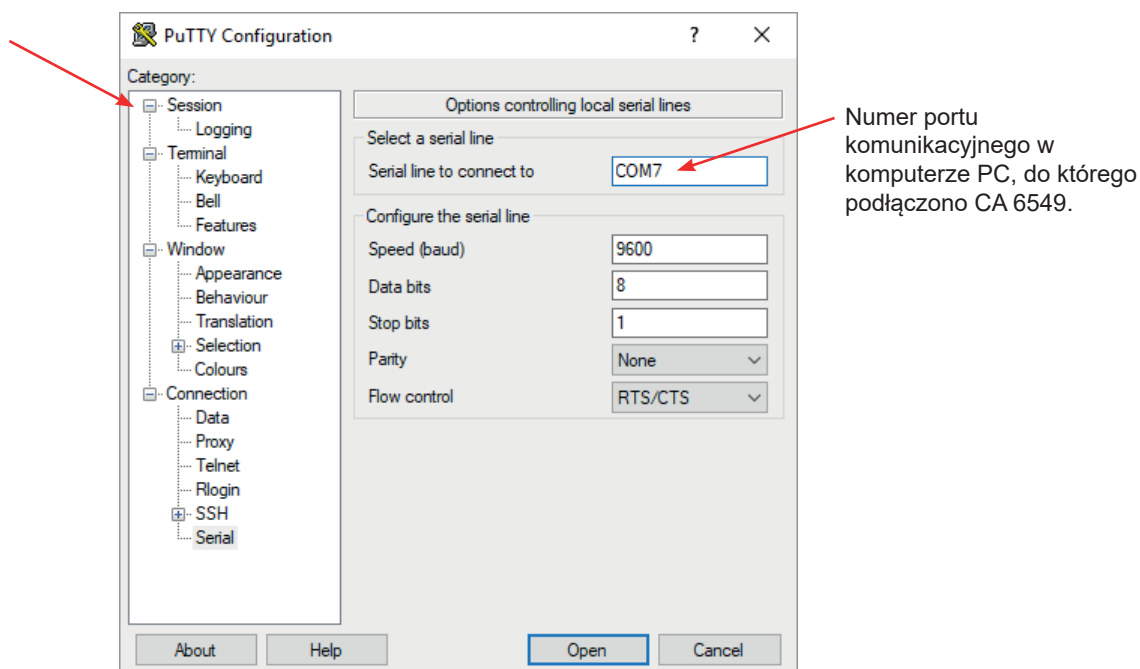
6.2.1. WYSYŁANIE ZMIERZONYCH WARTOŚCI DO KOMPUTERA PC

Aby odebrać zapisane dane na komputerze należy zainstalować aplikację PuTTY.

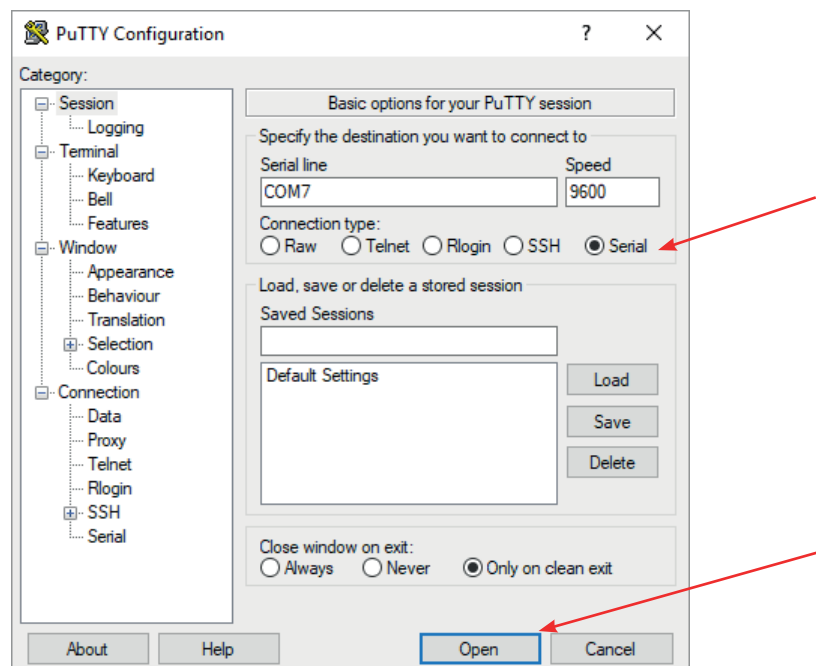
- Odwiedź stronę Internetową www.putty.org.
- Wybierz plik Windows® (32 lub 64 bit) lub Unix i pobierz.
- Zainstaluj aplikację PuTTY i uruchom.



Kliknij „Serial” i skonfiguruj połączenie szeregowe, jak pokazano poniżej.



- Kliknij „Session”.
- Wybierz „Serial”, a następnie „Open”.



6.2.2. NATYCHMIASTOWE WYSYŁANIE POMIARU: PRINT RESULT

Następujące informacje są wysyłane przez port USB:

- informacje ogólne dotyczące pomiaru,
- wynik pomiaru,
- jeżeli funkcja °T była włączona, wynik pomiaru sprowadzony do T° referencyjnej,
- w przypadku testu z zaprogramowanym czasem trwania (Timed Run), lista próbek.

Aby wyłączyć wysyłanie, należy obrócić przełącznik obrotowy.

Odbierane dane wyświetlają się na terminalu.

■ Wszystkie pomiary z wyjątkiem pomiarów w trybie czoła:

Megaomomierz CA 6549

Numer seryjny: 700 016

Firma:

Adres:

.....

Tel.:

Faks:

Opis:

POMIARY REZYSTANCJI IZOLACJI

Data: 14.01.2021

Godzina początku: 09:13:55

Czas trwania: 00:15:30

Temperatura: 23°C

Wilgotność względna: %

Napięcie testowe: 1000 V

Rezystancja izolacji: 385 GΩ

Rc - rezystancja wyliczona 118,5 GΩ

dla temperatury referencyjnej 40°C

gdzie ΔT dla R/2 10°C

DAR (1'/30") 1,234

PI (10'/1') 2,345

DD -, -

Pojemność 110 nF

Czas	Utestowe	Rezystancja
------	----------	-------------

00:00:10	1020 V	35,94 GΩ
----------	--------	----------

00:00:30	1020 V	42,0 GΩ
----------	--------	---------

00:00:50	1020 V	43,5 GΩ
----------	--------	---------

...itd

(po teście z zaprogramowanym czasem trwania)

Data następnego testu:/../.....

Komentarze:

.....

Operator:

Podpis:

■ Pomiar w trybie czoła:

Megaomomierz CA 6549

Numer seryjny: 700 016

Firma:

Adres:

.....

Tel.:

Faks:

Opis:

TEST W TRYBIE CZOŁA

Data: 14.01.2021

Godzina początku: 09:13:55

Czas trwania: 00:15:30

Temperatura: 23°C

Wilgotność względna: %

Skok	Czas	Napięcie	Rezystancja
------	------	----------	-------------

Nr	h:m	roz. rzecz.	
----	-----	-------------	--

1	00:10	1020 V	2,627 GΩ
---	-------	--------	----------

2	00:10	2043 V	2,411 GOm
3	00:10	3060 V	2,347 GOm
4	00:10	3755 V	2,182 GOm
5	00:10	3237 V	2,023 GOm

ΔR	604 GOm
ΔV	4000 V

$\Delta R / (R \cdot \Delta V)$ (ppm/v)	-57 ppm
Pojemność	100 nF

Czas	Utestu	Rezystancja
00:00:10	1020 V	2,627 GOm
00:00:30	1020 V	2,627 GOm
00:00:50	1020 V	2,627 GOm
...itd		

Data następnego testu:/..../.....

Komentarze:

Operator:

Podpis:

6.2.3. WYSYŁANIE ZAPISANYCH DANYCH: PRINT MEMORY

Po wybraniu tego trybu, wyświetla się zawartość pamięci.

Zapisane pomiary przeznaczone do wysłania wybiera się przyciskami ▲, ▼, ► lub ◀.

Na przykład, pomiary do wysłania:

13: 58

13: 57

02: 03

02: 02

PRINT			
Obj. Test	Date	Time	Fct.
13 59	28.04.2009	09:04	2550V
13 58	28.04.2009	09:00	1020V⊕
13 57	28.04.2009	08:50	5000V
02 03	14.04.2009	15:07	510V
02 02	14.04.2009	15:04	1020V
02 01	14.04.2009	14:56	5000V
01 02	01.04.2009	10:43	510V⊕
01 02	01.04.2009	10:38	⊕

Po wybraniu,

- Aby uruchomić wysyłanie, należy nacisnąć przycisk PRINT.
- Aby zakończyć bez wysyłania, należy zmienić położenie przełącznika obrotowego.
- Aby wyłączyć wysyłanie, należy obrócić przełącznik obrotowy.

Wysyłanie każdej grupy danych jest ograniczane do głównych wyników.

Odbierane dane wyświetlają się na terminalu. I. Zależnie od wykonywanego pomiaru dostępne są następujące modele.

- Wszystkie pomiary z wyjątkiem pomiarów w trybie czoła:

Megaomierz CA 6549

Numer seryjny: 700 016

Firma:

Adres:

Tel.:

Faks:

Opis:

OBIEKT: 01 TEST: 01

POMIARY REZYSTANCJI IZOLACJI

Data: 14.01.2021

Godzina początku: 09:15:05

Czas trwania: 00:15:30

Temperatura: 23°C
Wilgotność względna: %
Napięcie testowe: 1000 V
Rezystancja izolacji: 385 GΩm

Rc - rezystancja wyliczona 118,5 GΩm
dla temperatury referencyjnej 40°C
gdzie ΔT dla R/2 10°C

DAR (1'/30") 1,234
PI (10'/1') 2,345
DD -, --
Pojemność 110 nF

OBIEKT: 01 TEST: 02

POMIARY REZYSTANCJI IZOLACJI

Data: 28.04.2009
Godzina początku: 17:55
Czas trwania: 00:17:30
Temperatura: 23°C
Wilgotność względna: %
Napięcie testowe: 1000 V
Rezystancja izolacji: 385 GΩm

Rc - rezystancja wyliczona 118,5 GΩm
dla temperatury referencyjnej 40°C
gdzie ΔT dla R/2 10°C

DAR (1'/30") 1,234
PI (10'/1') 2,345
DD -, --
Pojemność 110 nF

...itd

Data następnego testu: .././.....

Komentarze:

Operator:

Podpis:

■ Pomiar w trybie czoła:

Megaomomierz CA 6549

Numer seryjny: 700 016

Firma:

Adres:

Tel.:

Faks:

Opis:

OBIEKT: 01 TEST: 01

TEST W TRYBIE CZOŁA

Data: 14.01.2021
Godzina początku: 09:15:05
Czas trwania: 00:15:30
Temperatura: 23°C
Wilgotność względna: %

Skok Czas Napięcie Rezystancja
Nr h:m roz. rzecz.

1 00:10 1020 V 2,627 GΩm

2	00:10	2043 V	2,411 GOm
3	00:10	3060 V	2,347 GOm
4	00:10	3755 V	2,182 GOm
5	00:10	3237 V	2,023 GOm

ΔR	604 GOm
ΔV	4000 V
$\Delta R / (R \cdot \Delta V)$ (ppm/v)	-57 ppm
Pojemność	100 nF

OBIEKT: 01 TEST: 02

.... itd

Data następnego testu: .././.....

Komentarze:

.....

Operator:

Podpis:.....

7. APLIKACJA

Aplikacja MEG umożliwia:

- pobieranie danych z pamięci urządzenia,
- drukowanie protokołów z testów dostosowanych w zależności od potrzeb użytkownika,
- tworzenie arkuszy Excel®,
- konfigurowanie i sterowanie urządzeniem przez USB.

Podłączyć dostarczoną pamięć USB i zainstalować aplikację MEG, uruchamiając plik setup.exe.

Wyjąć zaślepkę zabezpieczającą gniazda USB z urządzenia i podłączyć urządzenie do komputera za pomocą dostarczonego kabla USB.

Włączyć urządzenie ustawiając przełącznik w położenie inne niż OFF i poczekać na wykrycie go przez komputer.

Prędkość komunikacji między komputerem a urządzeniem będzie wynosić 9600 bodów.

Aby używać oprogramowania do eksportowania danych, należy skorzystać z pomocy wbudowanej w program lub z instrukcji obsługi.

8. CHARAKTERYSTYKA

8.1. WARUNKI REFERENCYJNE

Wielkość wpływu	Wartości referencyjne
Temperatura	23 ± 3°C
Wilgotność względna	45 do 55% wilg. wzgl.
Napięcie zasilania	9 do 12 V
Zakres częstotliwości	DC i 15,3 ... 65 Hz
Pojemność w układzie równoległym dla rezystancji	0 µF
Pole elektryczne	zerowe
Pole magnetyczne	< 40 A/m

8.2. CHARAKTERYSTYKA WEDŁUG FUNKCJI

8.2.1. NAPIĘCIE

■ Charakterystyka

Zakres pomiaru	1,0 ... 99,9 V	100 ... 999 V	1000 ... 2500 V	2501 ... 4000 V
Rozdzielczość	0,1 V	1 V	1 V	1 V
Dokładność	1% +5 pt	1% +1 pt		
Zakres częstotliwości	DC lub 15 ... 65 Hz			DC

■ Impedancja wejścia: 750 kΩ do 3 MΩ zależnie od zmierzonego napięcia

Napięcie zmierzone	1,0 ... 900 V	901 ... 1800 V	1801 ... 2700 V	2701 ... 4000 V
Impedancja wejścia	750 kΩ	1,5 MΩ	2,25 MΩ	3 MΩ

■ Kategorie pomiaru: 1000 V KAT III lub 600 V KAT IV (stany przejściowe ≤ 2,5 kV)

8.2.2. POMIAR PRĄDU UPŁYWOWEGO

■ Przed pomiarem izolacji:

Zakres pomiaru DC	0,000 ... 0,250 nA	0,251 ... 9,999 nA	10,00 ... 99,99 nA	100,0 ... 999,9 nA	1,000 ... 9,999 µA	10,00 ... 99,99 µA	100,0 ... 999,9 µA	1000 ... 3000 µA
Rozdzielczość	1 pA		10 pA	100 pA	1 nA	10 nA	100 nA	1 µA
Dokładność	15% +10 pt	10%	5%					

■ W czasie pomiaru izolacji:

Zakres pomiaru DC	0,000 ... 0,250 nA	0,251 ... 9,999 nA	10,00 ... 99,99 nA	100,0 ... 999,9 nA	1,000 ... 9,999 µA	10,00 ... 99,99 µA	100,0 ... 999,9 µA	1000 ... 3000 µA
Rozdzielczość	1 pA		10 pA	100 pA	1 nA	10 nA	100 nA	1 µA
Dokładność	15% +10 pt	10%	5%	3%				

8.2.3. REZYSTANCJA IZOLACJI

■ Metoda: Pomiar napięcie-natężenie zgodnie z IEC 61557-2 i zgodnie z DIN VDE 0413 Part 1/09.80.

■ Znamionowe napięcie wyjścia: 500, 1000, 2500, 5000 V_{DC} (lub regulowane od 40 V do 5100 V) Dokładność ± 2% regulowana od 40 do 1000 V_{DC} co 10 V regulowana od 1000 do 5100 V_{DC} co 100 V

■ Natężenie nominalne: ≥1 mA_{DC}

■ Prąd zwarciov: < 1,6 mA_{DC} ± 5% (3,1 mA maksimum przy rozruchu)

■ **Napięcie AC maksymalne dopuszczalne:** $(1,1 + dISt) \times U_n + 60 \text{ V}$

■ **Zakresy pomiaru:**

500 V:	10 kΩ ... 1,999 TΩ
1000 V:	10 kΩ ... 3,999 TΩ
2500 V:	10 kΩ ... 9,99 TΩ
5000 V:	10 kΩ ... 9,99 TΩ
Var 40 V ... 5100 V: interpolacja między poprzednimi wartościami stałymi	

■ **Dokładność i zakres rezystancji w trybie napięcia stałego**

Napięcie testowe	500 V - 1000 V - 2500 V - 5000 V		
Zakres pomiaru	10 ... 999 kΩ 1,000 ... 3,999 MΩ	4,00 ... 39,99 MΩ	40,0 ... 399,9 MΩ
Rozdzielczość	1 kΩ	10 kΩ	100 kΩ
Dokładność	±5% +3 pt		

Napięcie testowe	500 V - 1000 V - 2500 V - 5000 V				1000 V 2500 V 5000 V	2500 V 5000 V
Zakres pomiaru	400 ... 999 MΩ 1,000 ... 3,999 GΩ	4,00 ... 39,99 GΩ	40,0 ... 399,9 GΩ	400 ... 999 GΩ 1,000 ... 1,999 TΩ	2,000 ... 3,999 TΩ	4,00 ... 9,99 TΩ
Rozdzielczość	1 MΩ	10 MΩ	100 MΩ	1 GΩ		10 GΩ
Dokładność	±5% +3 pt		±15% +10 pt			

■ **Dokładność i zakres rezystancji w trybie napięcia zmiennego / regulowanego**

Rezystancja maksymalna zmierzona = napięcie testowe / 250 pA

Napięcie testowe	40 ... 160 V	170 ... 510 V	520 ... 1500 V	1600 ... 5100 V
Rezystancja zmierzona minimalna	10 kΩ	30 kΩ	100 kΩ	300 kΩ
Rezystancja zmierzona maksymalna	160,0 GΩ ... 640,0 GΩ	640,0 GΩ ... 2,040 TΩ	2,080 TΩ ... 6,00 TΩ	6,40 TΩ ... 10,00 TΩ

Informacja: dokładność w trybie zmiennym można interpolować na podstawie tabel dokładności wskazanych dla stałego napięcia testowego.

■ **Pomiar napięcia DC w czasie testu izolacji**

Zakres pomiaru	40,0 ... 99,9 V	100 ... 1500 V	1501 ... 5100 V
Rozdzielczość	0,1 V	1 V	2 V
Dokładność	1%		

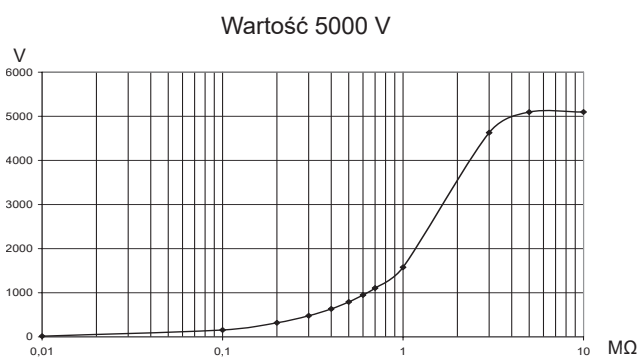
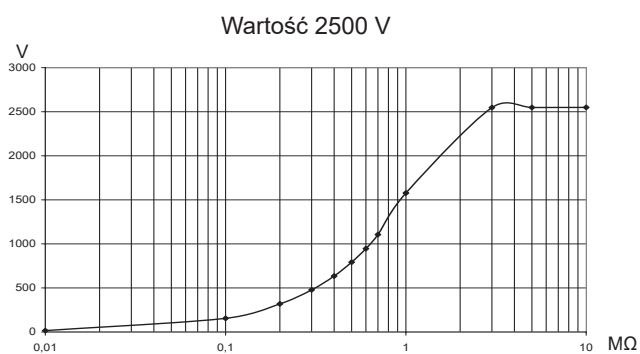
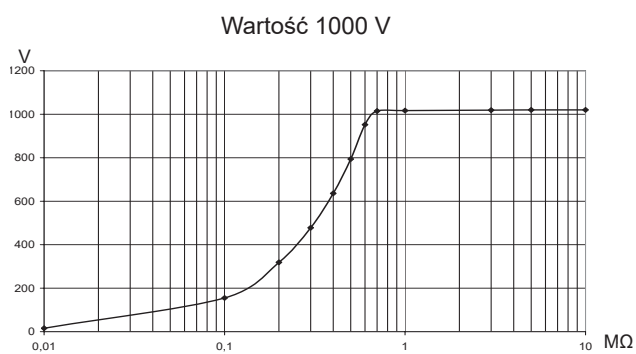
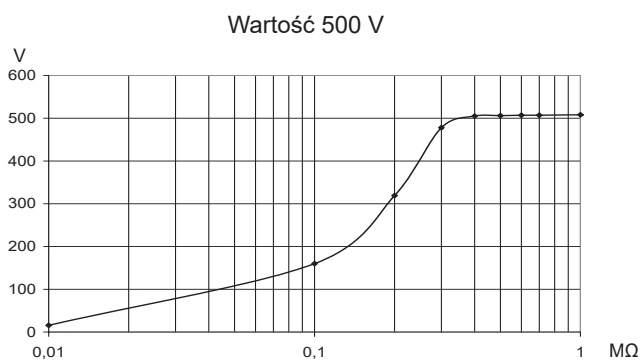
W czasie pomiaru, dopuszczalne napięcie maksymalne na stykach (AC lub DC) wynosi:

$U_{peak} = U_{nominal} \times (1,1 + dISt)$ gdzie $dISt = 3\%, 10\%$ lub 20%

■ **Pomiar napięcia DC w czasie fazy rozładowania po teście izolacji**

Zakres pomiaru	25 ... 5100 V
Rozdzielczość	0,2% U_n
Dokładność	5% +3 pt

■ Wykres typowej zmiany napięć testowych w zależności od obciążenia



■ Obliczenie wartości DAR i PI

Zakres	0,02 ... 50,00
Rozdzielczość	0,01
Dokładność	± 5% +1 pt

■ Obliczenie wartości DD

Zakres	0,02 ... 50,00
Rozdzielczość	0,01
Dokładność	± 10% +1 pt

■ Pomiar pojemności (po rozładowaniu testowanego elementu)

Zakres pomiaru	0,005 ... 9,999 μ F	10,00 ... 49,99 μ F
Rozdzielczość	1 nF	10 nF
Dokładność	± 10% +1 pt	± 10%

8.3. ZASILANIE

■ Zasilanie urządzenia zapewnia:

Akumulator NiMH-8x1,2 V/3,5 Ah

Masa akumulatora: około 450 g

Ładowarka wewnętrzna: 85 do 256 V / 50-60 Hz

■ Minimalny czas działania (zgodnie z IEC61557-2)

Napięcie testowe	500 V	1000 V	2500 V	5000 V
Przy obciążeniu nominalnym	500 k Ω	1 M Ω	2,5 M Ω	5 M Ω
Liczba pomiarów po 5 s przy obciążeniu nominalnym (z przerwą 25 s między każdym pomiarem)	6500	5500	4000	1500

■ Średni czas działania

Przy założeniu pomiaru DAR przez 1 minutę, 10 razy dziennie, z pomiarem PI 10 minut, 5 razy dziennie, czas działania wynosi około 15 dni roboczych lub 3 tygodnie.

■ Czas ładowania

6 godzin, aby naładować do 100% pojemności (10 godzin, jeżeli akumulator rozładowano całkowicie).

0,5 godziny, aby uzyskać naładowanie do 10% pojemności (czas działania: około 2 dni).

Uwaga: można ładować akumulator w czasie wykonywania pomiarów izolacji pod warunkiem, że wartości pomiarów są większe niż 20 M Ω . W takim przypadku, czas ładowania wydłuża się o 6 godzin i zależy od częstotliwości wykonywania pomiarów.

8.4. WARUNKI OTOCZENIA

■ Zakres

-10 do 40°C, w czasie ładowania akumulatorów

-10 do 55°C, w czasie pomiaru

10 do 80% wilg. wzgl.

■ Przechowywanie

-40% przy 70°C

10 przy 90% wilgotności względnej

■ Wysokość: <2000 m

8.5. BUDOWA

■ Wymiary całkowite modułu (D x SZ x W): 270 x 250 x 180 mm

■ Masa: około 4,3 kg

8.6. ZGODNOŚĆ Z NORMAMI MIĘDZYNARODOWYMI

To urządzenie jest zgodne z normą bezpieczeństwa IEC/EN 61010-2-034, przewody są zgodne z normą IEC/EN 61010-031, dla napięć do 1000 V w kategorii III lub 600 V w kategorii IV w stosunku do uziemienia.

- Podwójna izolacja
- Stopień zanieczyszczenia: 2

Urządzenie jest zgodne według IEC61557.

8.6.1. ZGODNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA

Emisja i odporność w środowisku przemysłowym zgodne z IEC/EN 61326-1.

8.6.2. ZABEZPIECZENIA MECHANICZNE

- IP 53 według z IEC 60529
- IK 04 według z IEC 62262

8.7. ZMIANY W ZAKRESIE UŻYTKOWANIA

Wielkość wpływu	Zakres wpływu	Wielkość podlegająca ⁽¹⁾	Wpływ	
			Standard	Maksimum
Napięcie baterii	9 ... 12 V	V MΩ	< 1 pt < 1 pt	2 pt 3 pt
Temperatura	-10 ... +55°C	V MΩ	0,15%/10°C 0,20%/10°C	0,3%/10°C + 1 pt 1%/10°C + 2 pt
Wilgotność	10%... 80% wilg. wzgl.	V MΩ (10 kΩ ... 40 GΩ) MΩ (40 GΩ ... 10 TΩ)	0,2% 0,2% 0,3%	1% + 2 pt 1% + 5 pt 15% + 5 pt
Częstotliwość	15...100 Hz	V		0,3% +1 pt
	100...500 Hz	V		6% +15 pt
Napięcie AC nałożone na napięcie testowe	0 ... 20% Un	MΩ	0,1%/ % Un	0,5%/ % Un + 5 pt

(1): Wartości DAR, PI, DD oraz pomiary pojemności i prądu upływowego ujęto w wielkości „MΩ”.

9. OBSŁUGA TECHNICZNA

 **Z wyjątkiem bezpiecznika, urządzenie nie zawiera żadnych elementów, które mogą być wymieniane przez nieprzeszkolony i nieupoważniony personel. Każda nieupoważniona interwencja lub wymiana części na ich odpowiedniki grozi poważnym obniżeniem poziomu bezpieczeństwa.**

9.1. ŁADOWANIE AKUMULATORA

Jeżeli urządzenie jest ładowane w położeniu OFF: symbol akumulatora wyświetla się, a 3 paski migają w trakcie ładowania. Wyświetla się również napis „Charging Battery”. Po naładowaniu akumulatora 3 kreski wyświetlają się stale razem z komunikatem „Battery Full”.

Jeżeli urządzenie włączono w położeniu do pomiaru: symbol akumulatora miga. nie ma żadnego komunikatu po naładowaniu. Należy przełączyć urządzenie w położenie OFF, aby wyświetlił się komunikat „Battery Full”.

Wymianę akumulatora należy zlecić w centrum technicznym Manumasure lub w autoryzowanym serwisie CHAUVIN-ARNOUX.

Uwaga: wymiana akumulatora powoduje utratę danych z pamięci.

Należy skasować całą pamięć w menu SET-UP (patrz §4.5), aby umożliwić korzystanie z funkcji MEM i MR.

9.2. WYMIANA BEZPIECZNIKÓW

Jeżeli na wyświetlaczu wyświetla się komunikat „Guard fuse blown!”, należy obowiązkowo wymienić bezpiecznik dostępny na panelu przednim po sprawdzeniu, czy żaden styk nie jest podłączony i czy przełącznik jest w położeniu OFF.

 Aby zagwarantować bezpieczeństwo, uszkodzony bezpiecznik należy wymieniać wyłącznie na nowy bezpiecznik o takiej samej charakterystyce:

Typ bezpiecznika (zapisany na etykiecie na panelu przednim): FF - 0,1 A - 380 V - 5 x 20 mm - 10 kA.

Uwaga: Ten bezpiecznik jest połączony szeregowo z bezpiecznikiem wewnętrznym 0,5 A/3 kV, który zabezpiecza urządzenie w przypadku poważnych usterek. Jeżeli po wymianie bezpiecznika na panelu przednim wyświetlacz nadal wskazuje „Guard fuse blown!”, urządzenie należy oddać do naprawy.

9.3. CZYSZCZENIE

Odłączyć wszystkie przewody od urządzenia i ustawić przełącznik w położeniu OFF.

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

9.4. PRZECHOWYWANIE

Jeżeli urządzenie nie było używane przez dłuższy czas (ponad dwa miesiące), należy całkowicie naładować akumulator przed użyciem urządzenia.

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 naszej stronie internetowej.

www.group.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.



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

