

C.A 6550 C.A 6555



Megaomierz 10 kV i 15kV

Zakupili Państwo **megaomomierz CA 6550 lub CA 6555**, dziękujemy za okazane nam zaufanie.

Aby zapewnić jak najskuteczniejsze wykorzystanie urządzenia:

- **należy** 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.



Gniazdo USB.



UWAGA, ryzyko porażenia prądem elektrycznym.



Uziemienie.



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.



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.



W Unii Europejskiej, produkt podlega zbiórce selektywnej zgodnie z dyrektywą WEEE 2012/19/UE. Tego wyposażenia nie należy usuwać 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 i jego wyposażenie są zgodne z normami bezpieczeństwa IEC/EN 61010-2-034 lub BS EN 61010-2-034 dla napięć 1000 V kategorii IV.

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

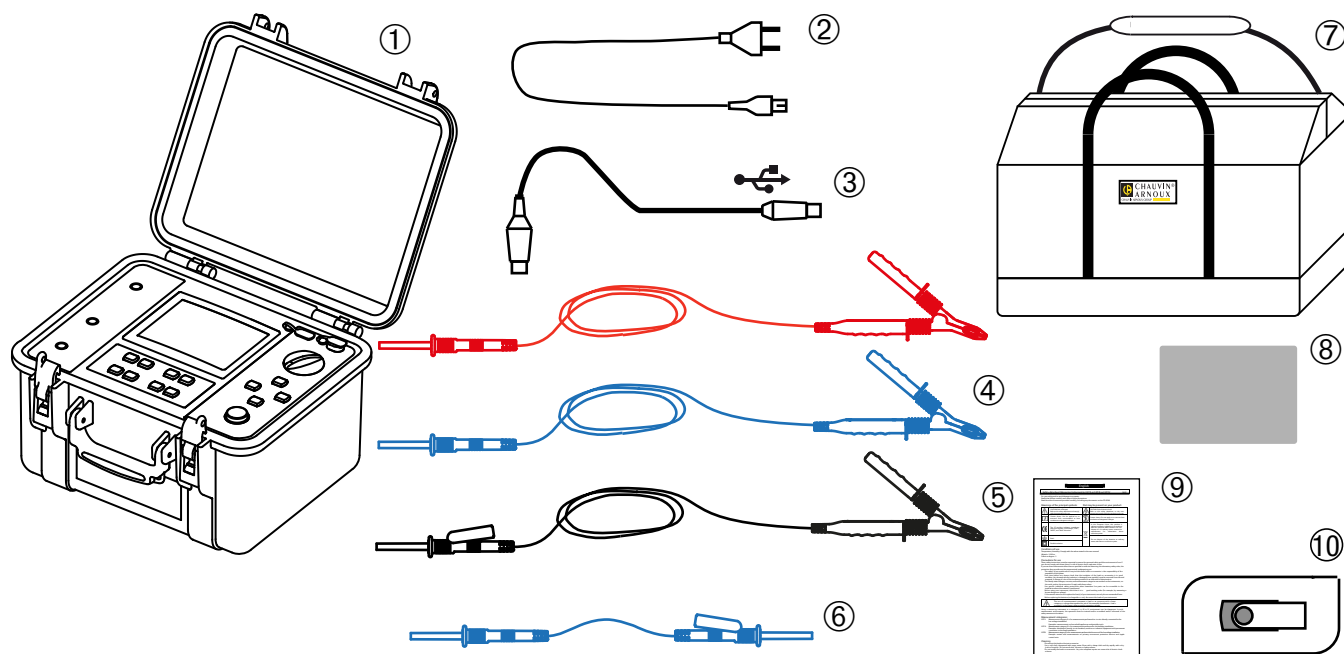
- Operator i/lub jego przełożony musi uważnie przeczytać i prawidłowo zrozumieć zalecenia dotyczące obsługi. Dobra znajomość i pełna świadomość ryzyka związanego z energią elektryczną jest niezbędna przy każdym użyciu tego przyrządu.
- W przypadku użycia przyrządu niezgodnie z jego przeznaczeniem, istnieje 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.
- 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).
- Należy za każdym razem używać indywidualnych środków bezpieczeństwa.
- Nie należy umieszczać rąk w pobliżu styków urządzenia.
- W czasie używania przewodów, końcówek pomiarowych, zacisków krokodylkowych nie należy przesuwając palców poza osłonę zabezpieczającą.
- Ze względów bezpieczeństwa i aby uniknąć wszelkich zakłóceń, nie przesuwaj ani nie dotykaj przewodów podczas pomiarów.

SPIS TREŚCI

1. PIERWSZE URUCHOMIENIE	4
1.1. Zawartość opakowania	4
1.2. Akcesoria	4
1.3. Części zamienne	5
1.4. Etykieta charakterystyki	5
1.5. Ładowanie akumulatorów	5
1.6. Regulacja jasności i kontrastu	6
1.7. Wybór języka	7
1.8. Wybór kompensacji przewodu pomiarowego	7
2. PREZENTACJA URZĄDZENIA	8
2.1. Funkcje	9
2.2. Wyświetlacz	9
2.3. Klawiatura	10
3. PROCEDURA	11
3.1. Używanie przewodów	11
3.2. Pomiar napięcia AC / DC	12
3.3. Pomiar izolacji	12
3.4. Wskazanie błędów	21
3.5. DAR (Współczynnik Absorpcji Dielektryka) i PI (Wskaźnik Polaryzacji)	21
3.6. DD (Wskaźnik Rozładowania Dielektryka)	23
3.7. Pomiar pojemności	25
3.8. Pomiar natężenia szczątkowego	25
4. FUNKCJE DODATKOWE	26
4.1. Przycisk TEMP	26
4.2. Przycisk ALARM	27
4.3. Przycisk CONFIG	27
4.4. Przycisk DISPLAY	32
4.5. Przycisk GRAPH	32
4.6. Przycisk FILTER	33
4.7. Przycisk HELP	34
5. KONFIGURACJA (SET-UP)	35
5.1. Powrót do początkowej konfiguracji	35
5.2. Ustawienia ogólne	36
5.3. Parametry pomiarowe	36
5.4. Regulacja napięcia testowego	37
5.5. Ustawianie progów alarmu	38
6. FUNKCJA PAMIĘCI	39
6.1. Zapis pomiarów	39
6.2. Przeglądanie zapisanych wartości	41
6.3. Kasowanie pamięci	43
6.4. Lista kodów błędów	44
7. OPROGRAMOWANIE DO TRANSFERU DANYCH	46
8. DANE TECHNICZNE	47
8.1. Warunki referencyjne	47
8.2. Charakterystyka według funkcji	47
8.3. Zasilanie	53
8.4. Warunki otoczenia	54
8.5. Budowa	54
8.6. Zgodność z normami międzynarodowymi	55
8.7. Zmiany w zakresie użytkowania	55
8.8. Niepewność wewnętrzna i niepewność działania	55
9. OBSŁUGA TECHNICZNA	56
9.1. Konserwacja	56
9.2. Aktualizacja oprogramowania	56
9.3. Lista parametrów	57
10. GWARANCJA	60

1. PIERWSZE URUCHOMIENIE

1.1. ZAWARTOŚĆ OPAKOWANIA



- ① CA 6550 lub CA 6555 wyposażony w folię ochronną ekranu i akumulator.
- ② Jeden przewód sieciowy zasilający o długości 2 metrów.
- ③ Przewód światłowodowy-USB.
- ④ 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.
- ⑤ 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.
- ⑥ 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.
- ⑦ Jedna torba transportowa na akcesoria.
- ⑧ Etykiety charakterystyki.
- ⑨ Wielojęzyczna karta bezpieczeństwa.
- ⑩ 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 C.A 861
- Termohigrometr C.A 846

1.3. CZĘŚCI ZAMIENNE

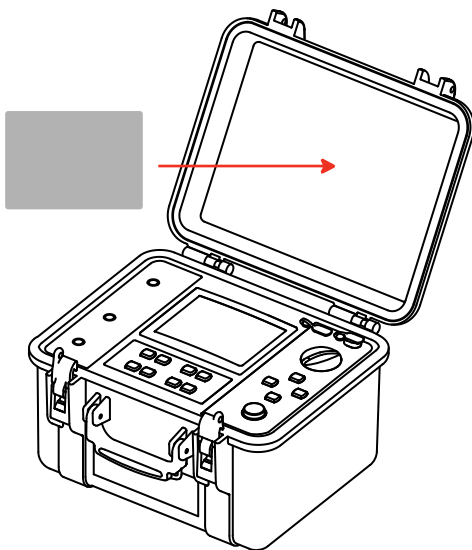
- Torba do przenoszenia
- 3 przewody wysokiego napięcia (czerwony + niebieski + czarny z zabezpieczeniem) z zaciskiem krokodylkowym o długości 3 m
- Przewód wysokiego napięcia niebieski z gniazdem tylnym o długości 0,5 m
- Przewód optyczny USB
- Przewód zasilania sieciowego 2P
- Folia ochronna ekranu

Aby sprawdzić dostępne akcesoria i części zamienne, należy odwiedzić naszą stronę internetową:

www.chauvin-arnoux.com

1.4. ETYKIETA CHARAKTERYSTYKI

Przykleić jedną z 5 dostarczonych etykiet charakterystyki wewnątrz pokrywy urządzenia, wybierając etykietę we właściwym języku.

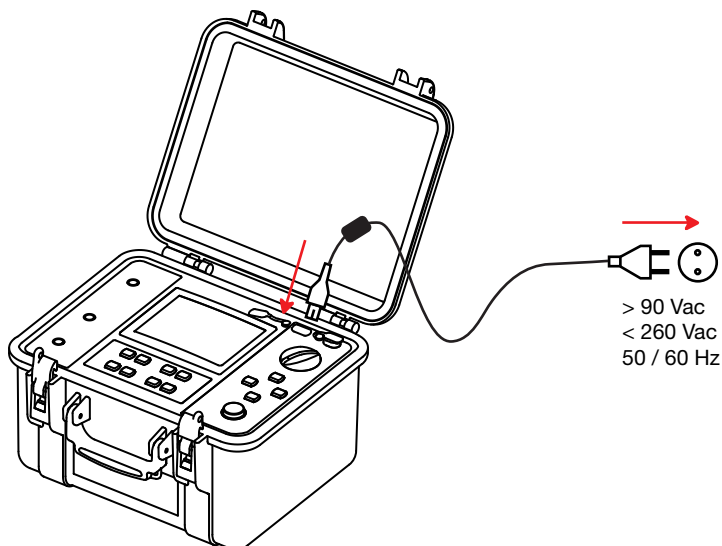
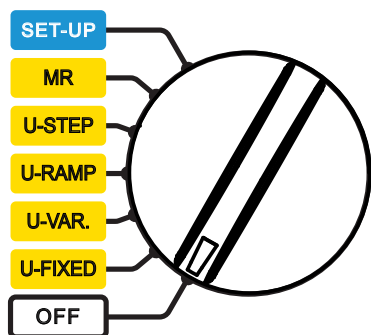


1.5. ŁADOWANIE AKUMULATORÓW

Przed pierwszym użyciem należy całkowicie naładować akumulator. Ładowanie należy wykonać w temperaturze między 0 a 30°C.

Ustawić przełącznik w położeniu OFF.

Podłączyć przewód zasilający.



W trakcie ładowania urządzenie wyświetla następujące informacje:

Battery 1	2%	Charging
	12.4 V	
	1953 mA	
	26.4°C	
	00:05:30	
Battery 2	3%	
	11.7V	
	13 mA	
	26.7°C	
	00:05:20	

Procent naładowania każdego akumulatora, ich napięcie, prądy ładowania, temperatury i czas ładowania.

Aby zmniejszyć moc do dostarczenia i umożliwić korzystanie z urządzenia podczas ładowania, każdy akumulator jest naprzemiennie ładowany do 2 A przez 10 sekund. Dlatego prądy obciążeniowe nieustannie się zmieniają.

Wyświetlenia z boku:

- W trakcie ładowania = akumulator w trakcie ładowania,
- Naładowana = akumulator w pełni naładowany,
- Zimna = akumulator zbyt zimny na ładowanie,
- Gorąca = akumulator zbyt gorący na ładowanie,
- Błąd = akumulator uszkodzony (do wymiany).

Czas ładowania:



od 6 do 10 godzin, w zależności od początkowego stanu naładowania.

Battery 1	100%	Full
	11.4 V	
	15 mA	
	55.1°C	
	02:34:41	
Battery 2	100%	Full
	11.4 V	
	15 mA	
	55.1°C	
	02:34:24	

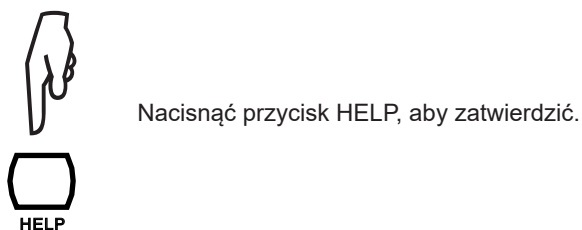
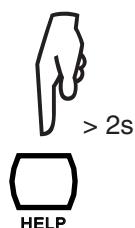
Po długotrwałym przechowywaniu, akumulator może rozładować się całkowicie. W takim przypadku, pierwsze ładowanie może trwać kilka godzin.

Ładowanie jest również możliwe przy uruchomionym testerze. W takim wypadku symbol  miga.

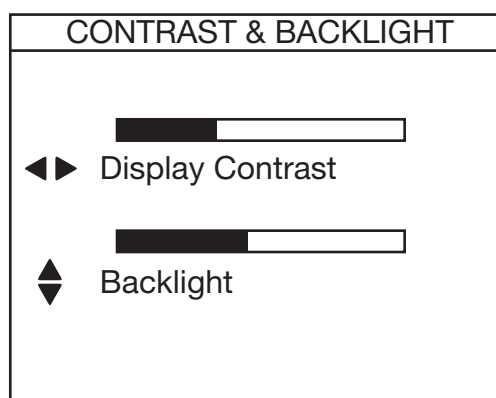
Następnie ładowanie zależy od napięcia testowego i zmierzonej rezystancji. Jeśli moc niezbędna do pomiaru zbliża się do wartości 10 W, akumulatory przestają się ładować.

1.6. REGULACJA JASNOŚCI I KONTRASTU

Nacisnąć przycisk HELP na ponad dwie sekundy.



Naciskać przyciski ◀ ▶, aby ustawić kontrast.
Naciskać przyciski ▲ ▼, aby ustawić jasność.

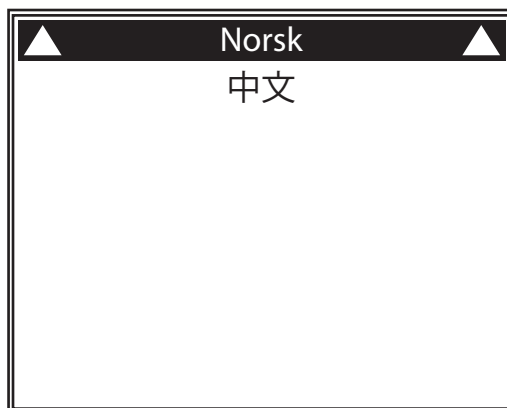
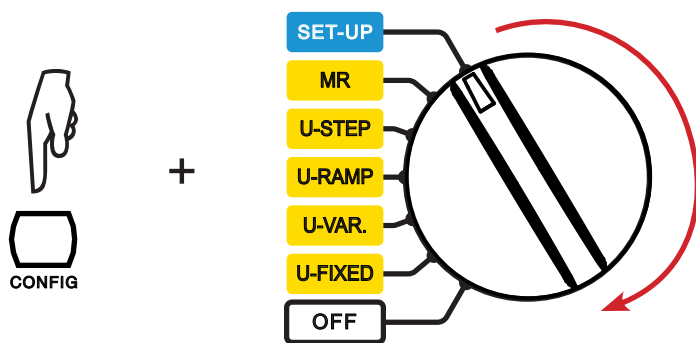


Te ustawienia zostają zachowywane nawet po wyłączeniu urządzenia.

1.7. WYBÓR JĘZYKA

Wybór jest możliwy jedynie, gdy wersja kart elektronicznych na to pozwala.

Aby wejść w menu wyboru języka, nacisnąć przycisk CONFIG i przytrzymać wciśnięty podczas zmiany ustawiania przełącznika w położeniu SET-UP.



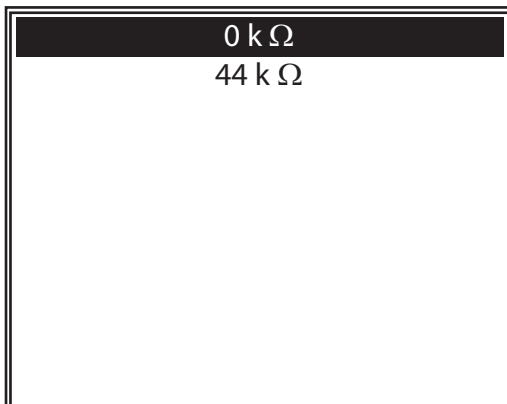
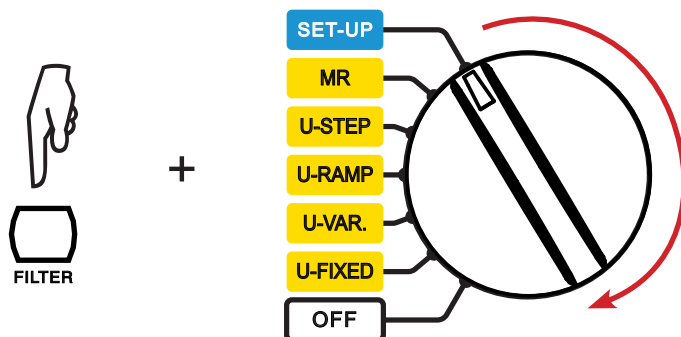
Menu wyboru języka wyświetla wszystkie dostępne języki. Za pomocą przycisków ▲ ▼ wybrać żądany język i nacisnąć przycisk ►, aby zatwierdzić lub ◀, aby anulować wybór.

Instalacja nowego języka może potrwać do 30 sekund. Następnie urządzenie uruchamia się.

1.8. WYBÓR KOMPENSACJI PRZEWODU POMIAROWEGO

Wybór jest możliwy tylko, gdy wersja oprogramowania na to pozwala (patrz § 9.2 aktualizacja), dla czerwonego przewodu dostarczonego wraz z urządzeniem (oznaczenie K22 na każdym końcu).

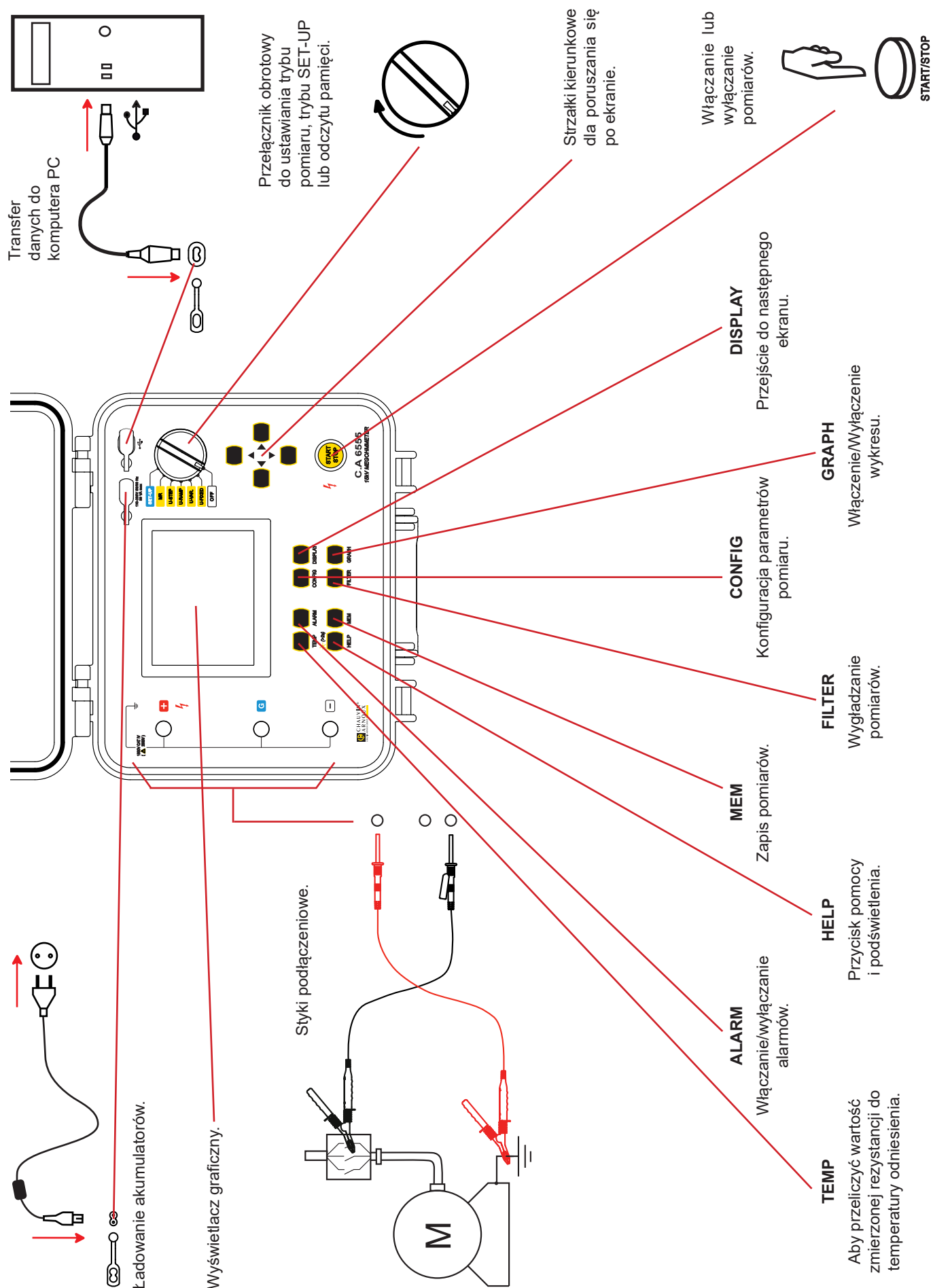
Aby wejść w menu wyboru kompensacji przewodu, nacisnąć przycisk FILTER i przytrzymać wciśnięty podczas zmiany położenia przełącznika z OFF na SET-UP.



Za pomocą przycisków ▲ ▼ wybrać kompensację i nacisnąć przycisk ►, aby zatwierdzić lub ◀, aby anulować wybór.

Po upływie kilku sekund urządzenie uruchamia się.

2. PREZENTACJA URZĄDZENIA



2.1. FUNKCJE

Megaomomierze CA 6550 i CA 6555 to wysokiej klasy przenośne urządzenia pomiarowe, przeznaczone do pomiaru izolacji elektrycznych i bardzo dużych rezystancji, zamontowane w solidnej, zamykanej obudowie, z wyświetlaczem graficznym, z zasilaniem akumulatorowym lub sieciowym.

CA 6550 wykonuje pomiary izolacji do napięcia 10 000 V, a CA 6555 do 15 000 V.

Podstawowe funkcje to:

- automatyczne wykrywanie i pomiar napięcia, częstotliwości i natężenia wejścia;
- pomiar ilościowy i jakościowy izolacji:
 - pomiar przy stałym napięciu testowym 500, 1 000, 2 500, 5 000, 10 000 lub 15 000 V_{DC};
 - pomiar przy napięciu testowym regulowanym w zakresie od 40 do 15 000 V_{DC};
 - pomiar przy przebiegu liniowym rosnącym w zakresach od 40 do 1100 V lub od 500 do 15 000 V;
 - pomiar napięciem schodkowym od 40 do 15 000 V;
 - badanie nieniszczące (Wczesne przerwanie), przerwanie testu przy określonej wcześniej wartości prądu (Przerwanie przy ograniczeniu prądowym I-Limit) lub wypalanie;
 - automatyczne obliczanie współczynników jakościowych DAR / PI i DD = (wskaźnik rozładowania dielektryka);
 - obliczenie zmierzonej rezystancji przeliczonej do temperatury odniesienia.
- Pomiar pojemności testowanego obwodu;
- Pomiar natężenia szczątkowego.

Megaomomierz wpływa na bezpieczeństwo instalacji i wyposażenia elektrycznego.

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

Oferują liczne zalety takie, jak:

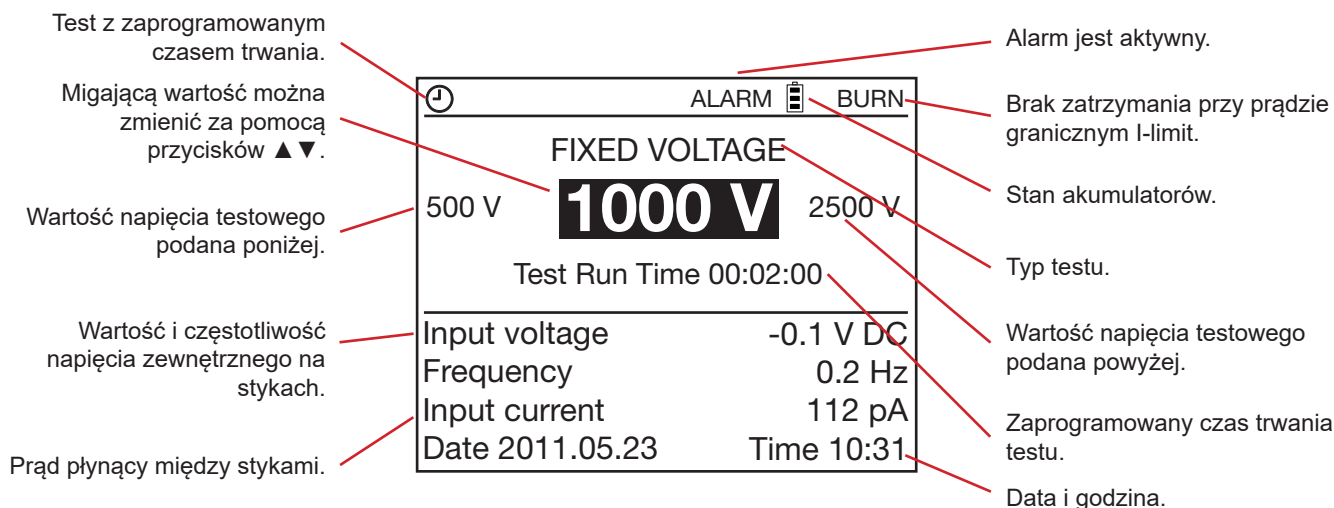
- filtrowanie cyfrowe pomiarów izolacji;
- pomiar napięcia;
- programowanie progów włączenia alarmów dźwiękowych;
- minutnik do kontroli czasu trwania pomiarów;
- programowanie ograniczenia prądu pomiarowego;
- sporządzenie wykresów rezystancji, napięcia i prądu w funkcji czasu oraz wykresu prądu w funkcji napięcia: R(t), U(t), I(t) oraz I(U);
- ochrona urządzenia przez bezpiecznik, z wykrywaniem uszkodzenia bezpiecznika;
- bezpieczeństwo operatora dzięki automatycznemu rozładowaniu napięcia testowego na kontrolowanym urządzeniu, po zakończeniu pomiaru;
- automatyczne wyłączanie urządzenia, aby oszczędzać akumulator;
- wskazanie stanu naładowania akumulatorów;
- duży wyświetlacz graficzny LCD z podświetleniem;
- pamięć do zapisu pomiarów; zegar czasu rzeczywistego oraz interfejs USB;
- eksportowanie danych do komputera (za pomocą dołączonego oprogramowania).

2.2. WYŚWIETLACZ

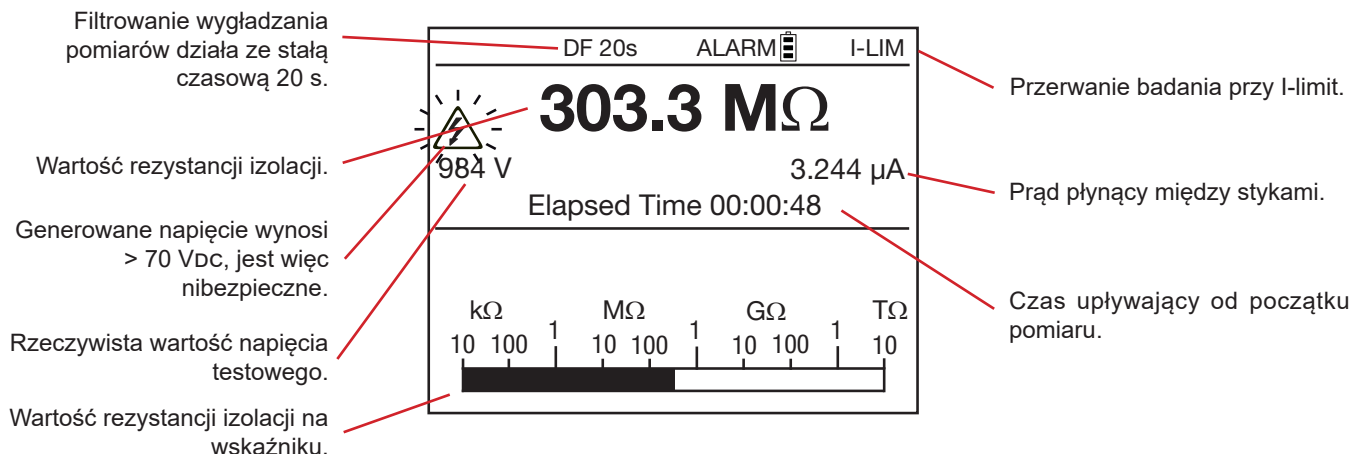
Wyświetlacz graficzny ma rozdzielczość 320 x 240 pikseli.

Posiada wbudowane podświetlenie, uruchamiane poprzez wciśnięcie i przytrzymanie przycisku ☀ (patrz § 1.6).

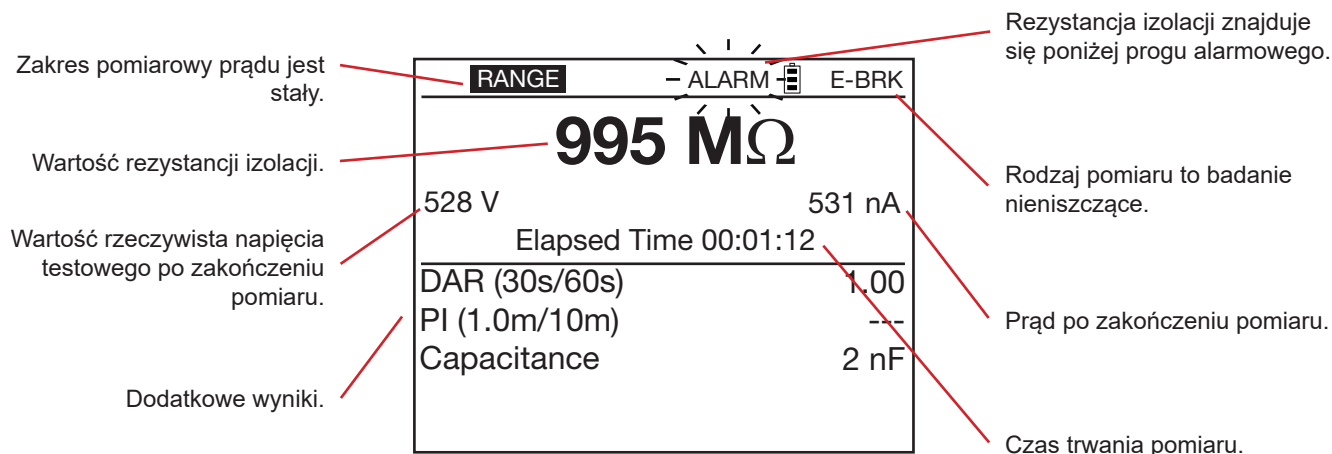
2.2.1. PRZYKŁAD WYŚWIETLENIA PRZED POMIAREM



2.2.2. PRZYKŁAD WYŚWIETLENIA W TRAKCIE POMIARU



2.2.3. PRZYKŁAD WYŚWIETLENIA PO POMIARZE



Symbol  oznacza miganie.

Jeżeli wartości nie zostały określone, wyświetlone są w postaci - - - -.

2.3. Klawiatura

Jeżeli sygnał dźwiękowy nie został wyłączony w SET-UP, urządzenie potwierdza każde naciśnięcie przycisku sygnałem dźwiękowym. Wyższy dźwięk oznacza, że naciśnięcie przycisku jest zabronione lub bezskuteczne.

Długie naciśnięcie (wciśnięcie i przytrzymanie przez ponad dwie sekundy) zostaje potwierdzone drugim sygnałem dźwiękowym.

3. PROCEDURA

CA 6550 i CA 6555 są skonfigurowane fabrycznie w sposób, umożliwiający ich używanie bez konieczności zmiany ustawień. W większości pomiarów wystarczy wybrać napięcie testowe i nacisnąć przycisk START/STOP.

W przypadku zmiany parametrów, większość z nich można skonfigurować przyciskiem CONFIG, a także poprzez funkcję SET-UP.

Funkcja SET-UP umożliwia ogólną konfigurację urządzenia niezależnie od wybranych funkcji pomiarowych. Przycisk CONFIG pozwala na wykonanie konfiguracji przed i w trakcie pomiaru dla wybranej funkcji pomiarowej.

Konfiguracja przy użyciu jednego z proponowanych rozwiązań jest aktualizowana dla obu z nich (SET-UP lub przycisk CONFIG).

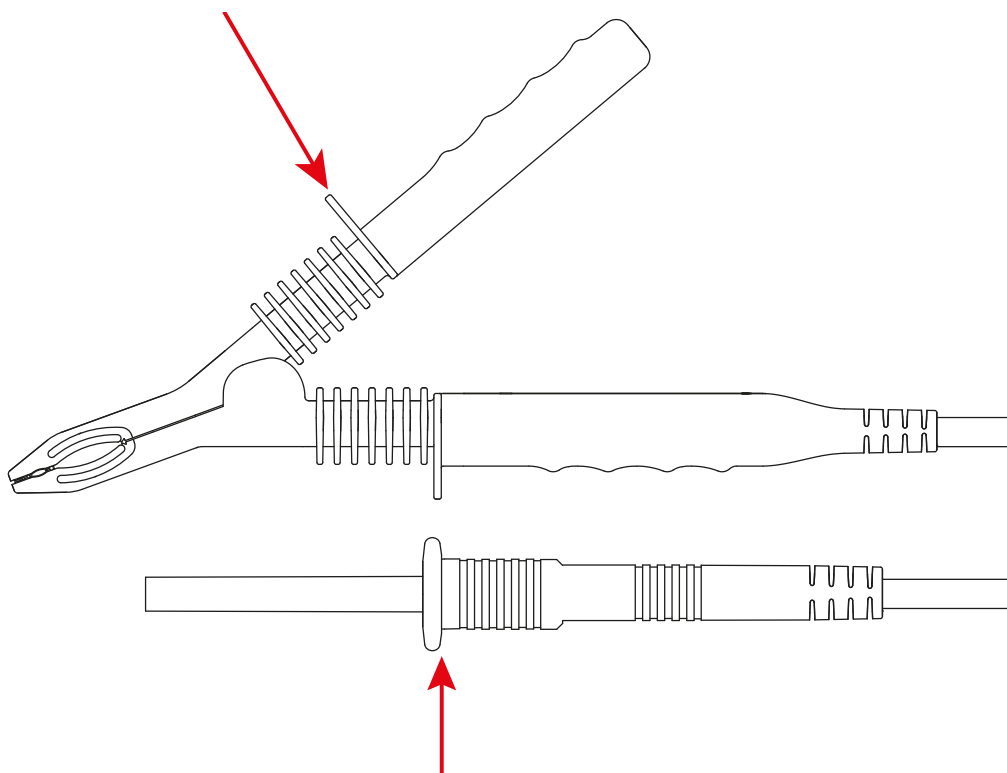
3.1. UŻYWANIE PRZEWODÓW

Wraz z urządzeniem dostarczone są specjalne przewody.



Akcesoria posiadają element ochronny. Ze względów bezpieczeństwa użytkownik powinien zawsze trzymać ręce za jednym z elementów ochronnych.

Dopuszczalne położenie rąk zostało pokazane poniżej

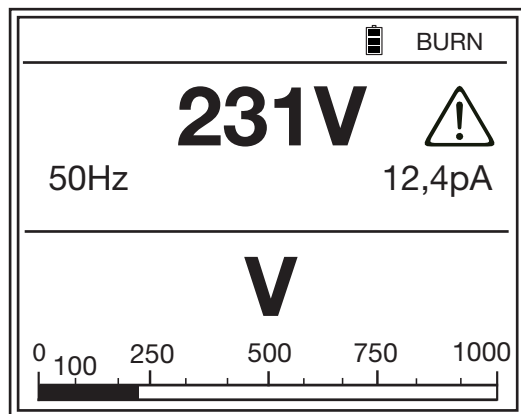
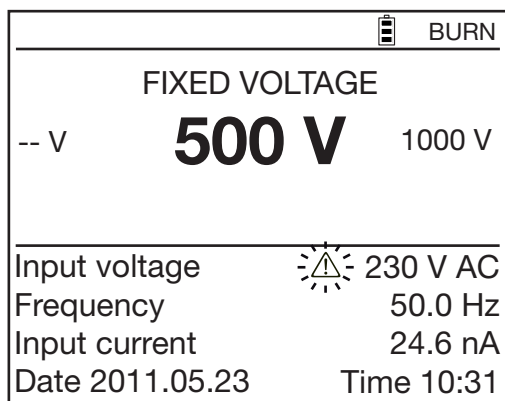


3.2. POMIAR NAPIĘCIA AC / DC

Każdy obrót przełącznika w położenie pomiaru izolacji (U-FIXED, U-VAR, U-RAMP lub U-STEP) ustawia urządzenie do pomiaru napięcia AC/DC. Napięcie obecne między stykami wejścia jest mierzone stale i sygnalizowane w RMS na wyświetlaczu: Automatyczne wykrywanie napięcia AC/DC.

W przypadku sygnału zmiennego urządzenie mierzy częstotliwość. Mierzy również prąd szczątkowy DC pomiędzy stykami urządzenia. Pomiar natężenia szczątkowego pozwala ocenić oddziaływanie na przyszły pomiar izolacji.

Pomiary izolacji są niemożliwe przy zbyt wysokim napięciu zewnętrznym ($> 0,4 U_N$ gdzie U_N jest napięciem testowym z maksymalnie 1 000 V AC) na stykach.



Gdy napięcie zewnętrzne przekracza 25 V, migający symbol  wyświetla się z boku.

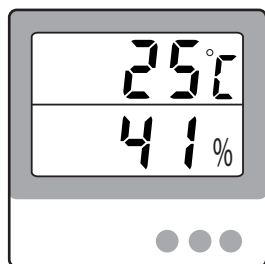
Jedynie możliwe błędy podczas pomiaru napięcia:

- Częstotliwość wykracza poza zakres pomiarowy (patrz § 8.2.1)
- Napięcie wykracza poza zakres pomiarowy (patrz § 8.2.1).

3.3. POMIAR IZOLACJI



Pomiar izolacji odbywa się na obiekcie, który nie znajduje się pod napięciem.



Wyniki pomiaru zmieniają się znacząco wraz z temperaturą i wilgotnością. Dlatego tak ważne jest, aby zmierzyć je za pomocą oddzielnego przyrządu (patrz § 1.2) i zapisać wraz z wartością izolacji.

Wartości temperatury otoczenia i wilgotności względnej można zapisać jako parametr w urządzeniu i przechowywać wraz z wynikami pomiarów (patrz § 4.1).

Wartość napięcia testowego to zazwyczaj dwukrotna wartość napięcia roboczego badanego obiektu, z wyjątkiem innych wymogów normatywnych dotyczących tego obiektu.

Dla przykładu, w przypadku silnika, podłączonego do zasilania sieciowego 230 V, badanie wykonane będzie przy 500 V.

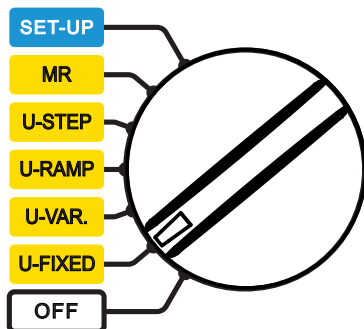
3.3.1. OPIS ZASADY POMIARU

Urządzenie generuje stałe napięcie testowe równe wybranemu napięciu nominalnemu U_N między stykami + i -. Dokładniej wartość tego napięcia zależy od rezystancji do zmierzenia (patrz wykresy § 8.2.3). Urządzenie mierzy napięcie i prąd między dwoma stykami i na tej podstawie oblicza wartość $R = V/I$.

Urządzenie mierzy napięcie zewnętrzne na stykach. Może wykonać pomiar, gdy napięcie szczytowe nie przekracza $0,4 U_N$ lub maks. 1 000 V AC. Powyżej tych wartości pomiar nie jest wykonywany.

3.3.2. PRZY STAŁYM NAPIĘCIU

Ustawić przełącznik w położeniu U-FIXED.



Wyświetla się następujący ekran.

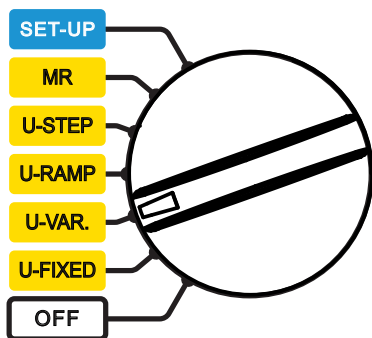
BURN	
FIXED VOLTAGE	
-- V	500 V 1000 V
Input voltage	10 V AC
Frequency	50.0 Hz
Input current	24 pA
Date 2011.05.23	Time 10:31

Za pomocą przycisków ▲▼ wybrać wartość napięcia testowego: 500, 1 000, 2 500, 5 000, 10 000 lub 15 000 V_{DC}.

Urządzenie wytwarza dokładnie wybrane napięcie, gdy rezystancja do zmierzenia jest wyższa od $R_N = U_N / 1\text{mA}$. Jeżeli zmierzona rezystancja jest $\leq R_N$, napięcie wyjściowe jest niższe od U_N . W takim wypadku użyć funkcji U-VAR i ustawić U tak, aby napięcie wyświetlone w trakcie testu miało żadaną wartość (patrz § 4.3.2).

3.3.3. PRZY ZMIENNYM NAPIĘCIU

Ustawić przełącznik w położeniu U-VAR.



Wyświetla się następujący ekran.

BURN	
ADJUSTABLE VOLTAGE 1	
50 V	
Input voltage	0.1 V AC
Frequency	0.2 Hz
Input current	11 pA
Date 2011.05.24	Time 15:31

Wstępnie zaprogramowane są 3 napięcia, które można zmienić w SET-UP (patrz § 5). Użyć przycisków ▲▼, aby je wybrać:

Regulowane napięcie 1: 50 V

Regulowane napięcie 2: 800 V

Regulowane napięcie 3: 7 000 V

Albo użyć przycisków ◀ ▶, aby ustawić się na wartości napięcia, a następnie przyciskami ▲▼ ustawić wartość napięcia testowego. Regulacja odbywa się skokowo o 10 V aż do 1 000 V, a następnie skokowo o 100 V. Przytrzymać wciśnięte przyciski, aby przyspieszyć ustawienie.

BURN	
ADJUSTABLE VOLTAGE	
750 V	
Input voltage	0.1 V AC
Frequency	0.2 Hz
Input current	11 pA
Date 2011.05.24	Time 15:31

3.3.4. PRZY PRZEBIEGU LINIOWYM ROSNĄCYM NAPIĘCIA

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 2 500 V.

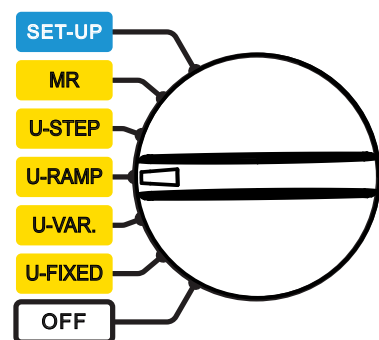
Ponieważ przykładanie napięcia jest progresywne, nie powoduje przedwczesnego starzenia się ani uszkodzenia testowanego urządzenia. W przeciwieństwie do wzrostu skokowego, progresywny wzrost prądu sprawia, że prąd pojemnościowy jest stały. Zmiana prądu wpływa więc bezpośrednio na zmianę rezystancji izolacji.

Ocena wyniku:

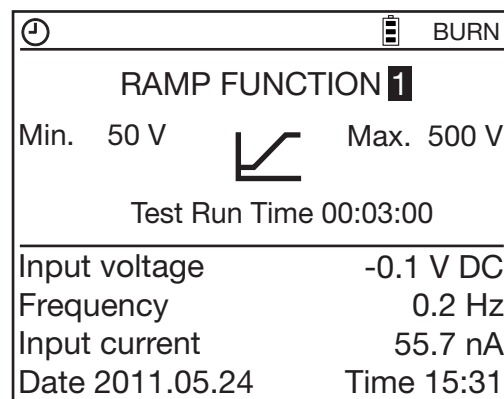
- odchylenie powyżej 500 ppm/V wykresu rezystancji w stosunku do napięcia testowego wskazuje zwykle obecność wilgoci lub innego uszkodzenia.
- im większe jest odchylenie lub gwałtowny spadek wskazują obecność lokalnego uszkodzenia fizycznego (powstanie łuku, przebicie izolacji itd.).

Badanie przy przebiegu liniowym rosnącym nadaje się w szczególności do testowania półprzewodników (diody, tranzystory i tyrystory). Należy więc wybrać typ badania nieniszczącego: Przerwanie badania przy ograniczeniu prądowym I-limit (patrz § 4.3.1) i maksymalnym prądzie wyjściowym mniejszym lub równym 1 mA.

Ustawić przełącznik w położeniu U-RAMP.



Wyświetla się ekran:



Za pomocą przycisków ▲ ▼ wybrać wstępnie zaprogramowany przebieg liniowy rosnący napięcia testowego:

Funkcja przebiegu liniowego rosnącego 1: od 50 do 500 V

Funkcja przebiegu liniowego rosnącego 2: od 500 do 5 000 V

Funkcja przebiegu liniowego rosnącego 3: od 1 000 do 10 000 V

Wartości napięcia na początku i końcu przebiegu liniowego rosnącego można zaprogramować przyciskiem CONFIG (patrz § 4.3). Czas trwania testu jest sumą trzech określonych okresów: Czas trwania poziomu wyjściowego, czas przebiegu liniowego rosnącego i czas poziomu końcowego.

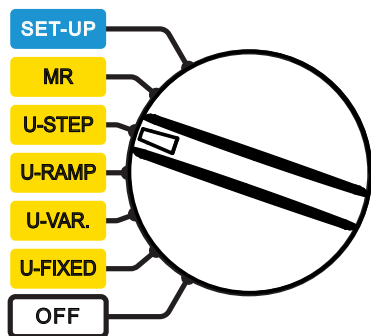
3.3.5. PRZY NAPIĘCIU SCHODKOWYM

Wstępnie zdefiniowany skok składa się z 10 poziomów. Czas trwania każdego poziomu napięcia jest identyczny. Na końcu każdego poziomu prąd pojemnościowy jest zerowy i pozostaje jedynie prąd pomiarowy.

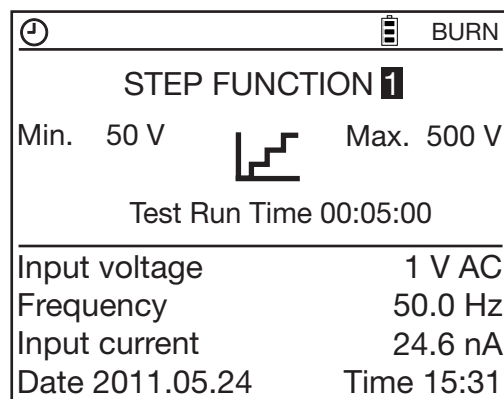
W przeciwieństwie do badania przy przebiegu liniowym rosnącym, badanie przy napięciu skokowym wpływa negatywnie na izolację i może spowodować przebicie. Nagły wzrost prądu (lub gwałtowny spadek rezystancji izolacji) oznacza zbliżanie się do punktu przerywania. Można przerwać pomiar ręcznie (naciskając przycisk START/STOP) lub automatycznie (rodzaj testu Wczesne przerywanie lub Przerwanie przy I-limit (patrz § 4.3.1).

Różnica równa lub większa niż 25% rezystancji izolacji na pierwszym i następnym poziomie oznacza uszkodzenie izolacji.

Ustawić przełącznik w położeniu U-STEP.



Wyświetla się następujący ekran.



Za pomocą przycisków ▲▼ wybrać rodzaj testu ze wstępnie zaprogramowanym skokiem:

Funkcja step 1: od 50 do 500 V

Funkcja step 2: od 500 do 5 000 V

Funkcja step 3: od 1 000 do 10 000 V

Wartości napięcia każdego skoku, liczba skoków i czas trwania każdego z nich można zaprogramować przyciskiem CONFIG (patrz § 4.3).

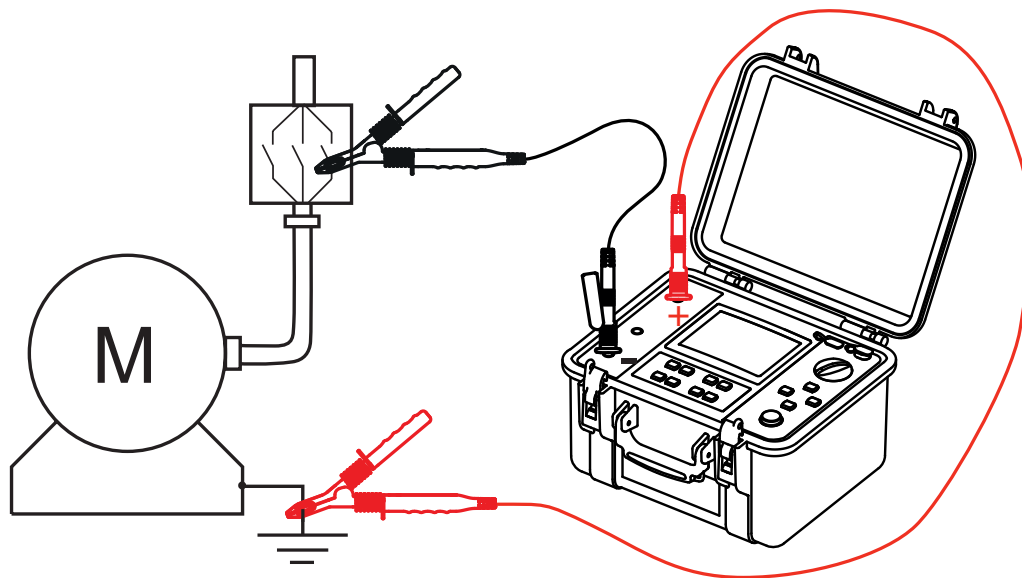
3.3.6. PODŁĄCZENIE

W zależności od pomiarów do wykonania, urządzenie można podłączyć na trzy różne sposoby.

We wszystkich przypadkach, należy odłączyć testowany element od sieci.

■ Słaba izolacja

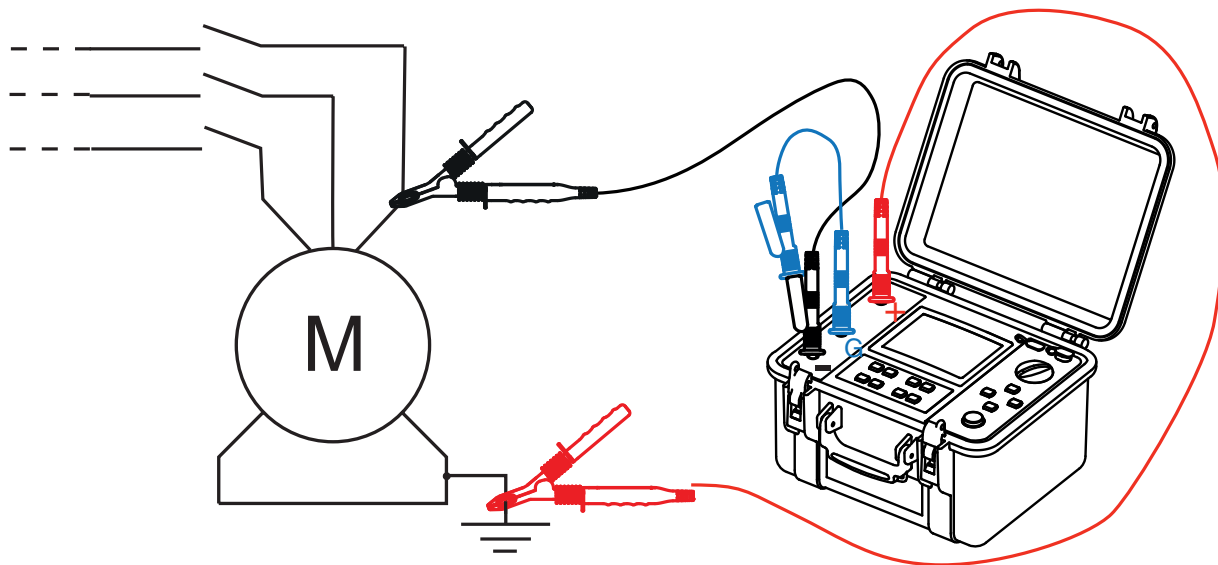
Podłączyć czerwony przewód wysokiego napięcia między uziemieniem a stykiem + urządzenia. Podłączyć czarny przewód wysokiego napięcia między fazą silnika a stykiem - urządzenia.



■ Dobra izolacja

W przypadku bardzo wysokiej izolacji, podłączyć mały niebieski przewód wysokiego napięcia między tylnym gniazdkiem czarnego przewodu i stykiem G testera w celu wyeliminowania efektów prądów upływowych i prądów pojemnościowych lub wpływu powierzchniowych prądów upływowych.

Pozwala to zmniejszać efekt oddziaływania rąk i uzyskać stabilniejszy pomiar.

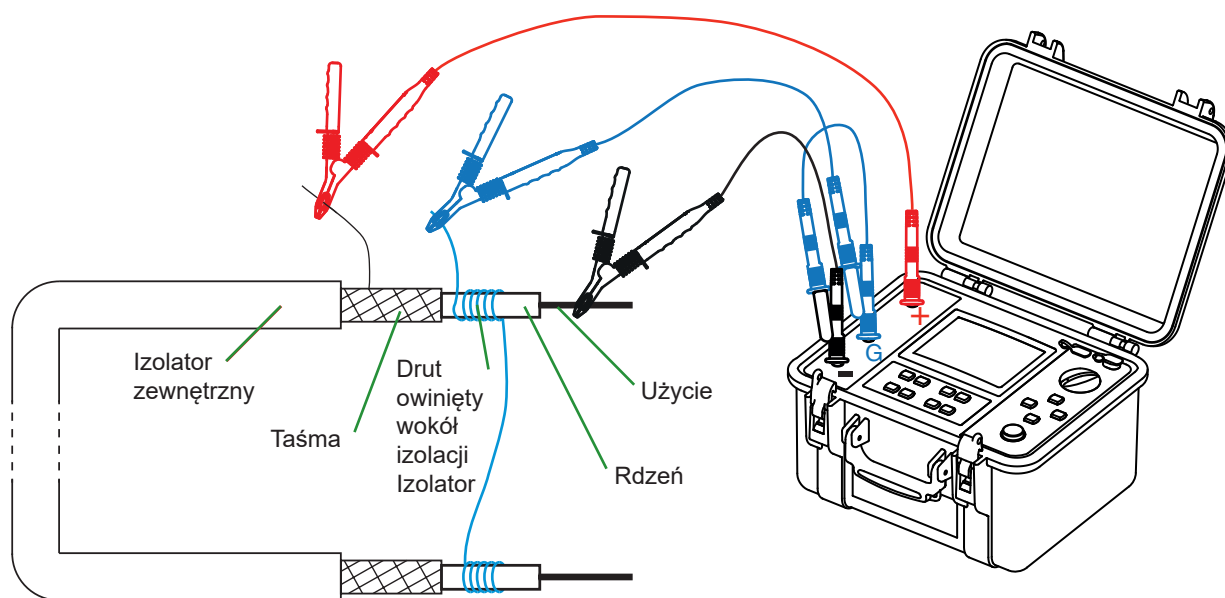


■ Kabel

Podłączyć czerwony przewód wysokiego napięcia między taśmą a stykiem + urządzenia.

Podłączyć czerwony przewód wysokiego napięcia między rdzeniem a stykiem - urządzenia.

Podłączyć niebieski przewód wysokiego napięcia między izolacją a stykiem G urządzenia.



zabezpieczenia pozwala oddzielić powierzchniowe prądy upływowe.
Druk przewodzący musi być owinięty dookoła izolacji.

3.3.7. PRZED POMIAREM

Można skonfigurować pomiar przyciskiem CONFIG



W przypadku wybrania napięć testowych U-FIXED lub U-VAR. można wybrać konfigurację pomiaru, naciskając przycisk CONFIG (patrz § 4.3):

- Wyłączenie ręczne
- Wyłączenie ręczne + DD
- Zdefiniowany czas (m:s)
- Zdefiniowany czas + DD
- DAR
- PI



Następnie rodzaj badania, maksymalny prąd, zakres prądu, filtrowanie pomiaru i wartość progu alarmu:

- Typ testu
- Maks. prąd wyjściowy
- Zakres I
- Poziom zakłóceń
- Alarm



Aby uruchomić alarm, nacisnąć przycisk ALARM. Sygnał dźwiękowy uruchomi się, gdy wynik pomiaru znajduje się poniżej zaprogramowanego progu.

Ważna informacja: przycisk DISPLAY używany jest do przełączania poszczególnych ekranów w jednym menu. Po ponownym wejściu w dane menu wyświetla się ostatni używany ekran.

3.3.8. W CZASIE POMIARU

Nacisnąć przycisk START/STOP, aby uruchomić pomiar.



START/STOP

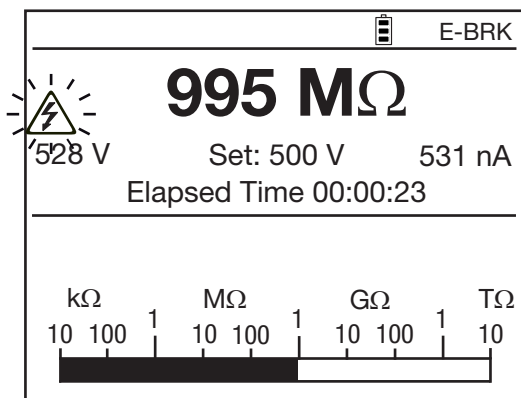
Urządzenie generuje wysokie napięcie. Aby zasygnalizować trwający pomiar, tester emituje sygnał dźwiękowy co dziesięć sekund (jeżeli brzęczyk jest włączony), a przycisk START/STOP świeci się na czerwono.



START/STOP

Jeżeli wytworzone napięcie testowe jest > 5 000 V, przycisk START/STOP miga.

Po kilku sekundach pomiar wyświetla się w postaci wartości cyfrowej i analogowej na wskaźniku.

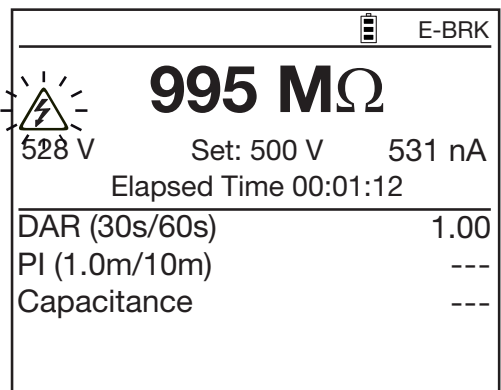


Jeżeli pomiar jest niestabilny, można zastosować dodatkowo filtr cyfrowy, naciskając przycisk FILTER (patrz § 4.6).

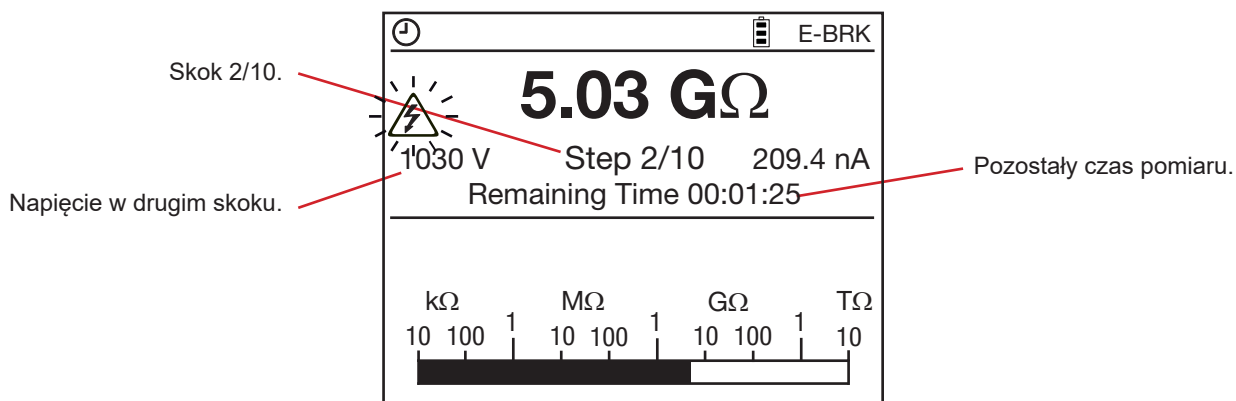


FILTER

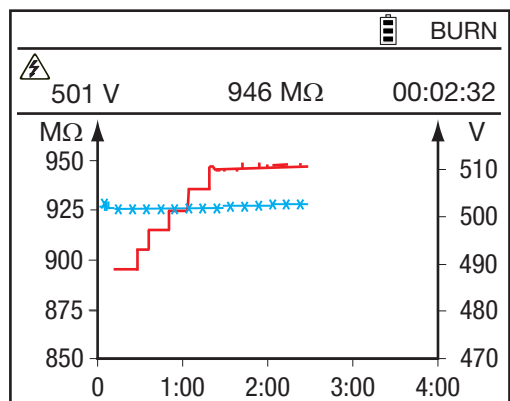
Można wyświetlić dostępne wartości cyfrowe, naciskając przycisk DISPLAY.



W przypadku napięcia testowego podawanego skokowo (maks. 10 skoków) lub przy przebiegu liniowym rosnącym (3 skoki), wskazana jest progresja skoków.



Można uzyskać przedstawienie graficzne wyników pomiarów, naciskając przycisk GRAPH. Aby uzyskać więcej szczegółów, patrz § 4.5.



W przypadku U-VAR i U-FIXED można także zmienić parametry w trakcie pomiaru, naciskając przycisk CONFIG. W przypadku zmiennego napięcia testowego (U-VAR) można ustawić zakres pomiarowy prądu, dodać filtr analogowy lub zmienić napięcie testowe. Aby uzyskać więcej szczegółów, patrz § 4.3.

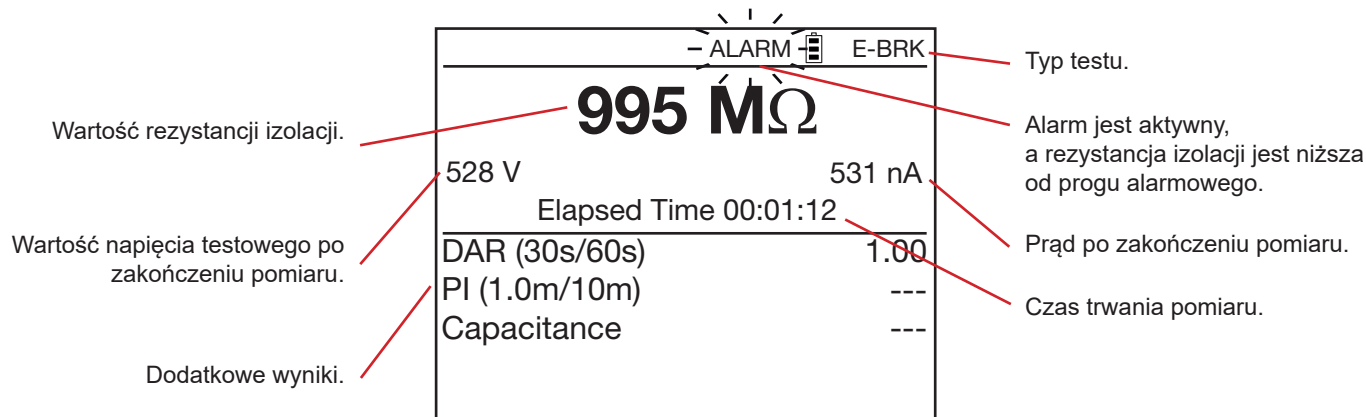


W przypadku pomiaru z przebiegiem liniowym narastającym, wyświetlona wartość rezystancji jest zawsze wyższa niż w rzeczywistości z powodu stałego prądu pojemnościowego związanego ze stałą zmianą napięcia. Wyświetlona wartość będzie precyzyjna dopiero po zakończeniu badania w trakcie poziomego napięcia.



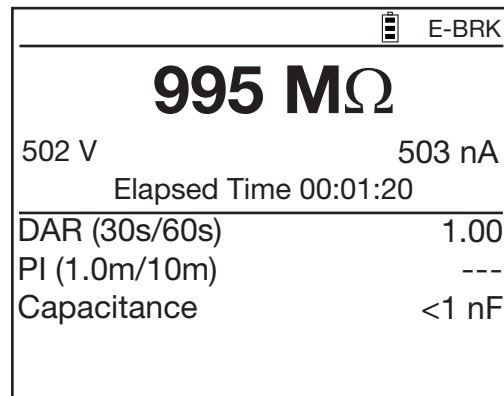
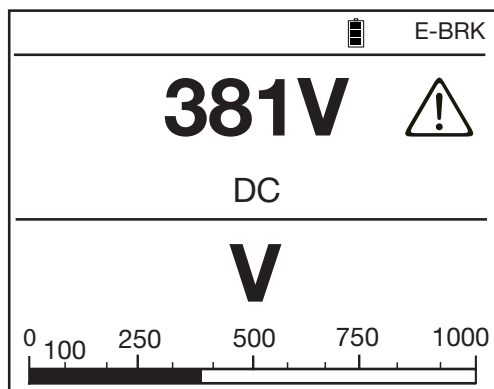
Gdy urządzenie jest skonfigurowane do ręcznego zatrzymania, po uzyskaniu stabilnego pomiaru, należy ponownie nacisnąć przycisk START/STOP, aby zatrzymać pomiar. W innych przypadkach (zaprogramowany czas: Zdefiniowany czas (m:s), Zdefiniowany czas + DD, DAR, PI, U-RAMP lub U-STEP), pomiar zatrzymuje się automatycznie po zakończeniu badania.

Po zakończeniu pomiaru urządzenie przechodzi do pomiaru napięcia, ale wynik pomiaru rezystancji izolacji pozostaje zazwyczaj wyświetlony. Aby wyświetlić napięcie, nacisnąć przycisk DISPLAY. W przypadku obecności napięcia zewnętrznego przekraczającego 25 V, urządzenie przełącza się automatycznie na ekran opisu badania i wskazanie napięcia wejściowego.



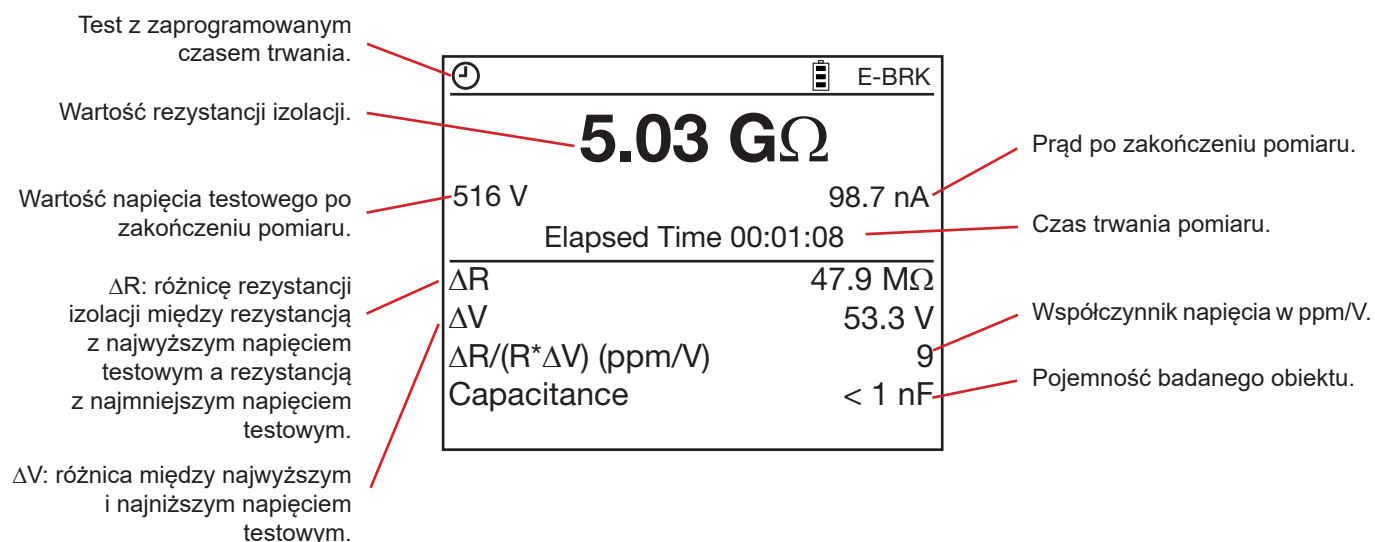
3.3.9. PO POMIARZE

Po zakończeniu pomiaru urządzenie rozładowuje badany obiekt w kilka sekund. Ze względów bezpieczeństwa należy poczekać więc chwilę przed odłączeniem przewodów. Zazwyczaj odbywa się to szybko i w sposób niezauważalny dla użytkownika. Jednakże w przypadku dużego obciążenia pojemnościowego czas rozładowania jest dłuższy. W związku z tym, dopóki napięcie przekracza 25 V, urządzenie sygnalizuje je na wyświetlaczu.



Przycisk DISPLAY pozwala przeglądać wszystkie informacje dostępne po pomiarze. Te informacje są zależne od trybu wybranego przyciskiem MODE (patrz § 4.4).

W przypadku pomiaru przy przebiegu liniowym rosnącym lub schodkowym, wynik pomiaru przedstawia się następująco:



Zapisać pomiar i porównać z wcześniej wykonanymi pomiarami, aby sprawdzić ewentualną zmianę wartości. Zapisać również temperaturę i wilgotność otoczenia.

Znaczne zmniejszenie wartości rezystancji izolacji przy takiej samej temperaturze i wilgotności oznacza uszkodzenie izolacji i konieczność konserwacji badanego urządzenia.

Wynik pozostaje wyświetlony do momentu wykonania innego pomiaru, zmiany położenia przełącznika lub zmodyfikowania konfiguracji pomiaru.



Naciśnięcie przycisku GRAPH pozwala wyświetlić przedstawienie graficzne pomiarów (patrz § 4.5).



W trybie U-FIXED i U-VAR: Naciśnięcie przycisku TEMP pozwala przejść do menu temperatury (patrz § 4.1).



Naciśnięcie przycisku MEM pozwala otworzyć menu zapisywania (patrz § 6.1).



W każdej chwili można sprawdzić działanie przycisków, naciskając przycisk HELP.



3.4. WSKAZANIE BŁĘDÓW

Najczęstszym błędem w przypadku pomiaru izolacji jest obecność napięcia na stykach.

Tester może wykonać pomiar, jeżeli wartość szczytowa tego napięcia nie przekracza $0,4 U_N$ lub maks. 1 000 V AC .
Powyżej tych wartości należy usunąć napięcie, aby móc wykonać nowy pomiar.

Jeśli w trakcie pomiaru na stykach pojawia się napięcie zewnętrzne, a jego wartość szczytowa przekracza $1,1 U_N$, pomiar zostaje przerwany i wyświetla się błąd.

3.5. DAR (WSPÓŁCZYNNIK ABSORPCJI DIELEKTRYKA) I PI (WSKAŹNIK POLARYZACJI)

W funkcjach U-VAR i U-FIXED, obok wartości ilościowej rezystancji izolacji, bardzo interesujące jest wyliczenie współczynników jakości izolacji (DAR i PI), ponieważ pozwalają one poznać niektóre parametry, które mogą unieważnić pomiar „bezwzględny” izolacji. Pozwalają przewidzieć zmianę jakości izolacji w czasie.

Główne parametry wpływające na wyniki pomiarów:

- temperatura i wilgotność. Powodują zmianę wartości rezystancji izolacji niemal wykładniczo.
- prądy zakłócenkowe (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.

Ponadto obserwowanie zmiany tych współczynników w czasie umożliwi nadzorowanie starzenia się izolacji. Dla przykładu izolacji maszyny wirującej lub długiego kabla.

Wartości PI i DAR są obliczane w następujący sposób:

$$DAR = R_{1 \text{ min}} / R_{30 \text{ s}} \quad (2 \text{ wartości mierzone w ciągu 1 min.})$$

$$PI = R_{10 \text{ min}} / R_{1 \text{ min}} \quad (2 \text{ wartości mierzone w ciągu 10 min.})$$

Czas od 1 do 10 minut dla obliczenia PI i czas od 30 sekund do 1 minuty dla obliczenia DAR można zmienić w menu CONFIG lub menu SET-UP (patrz § 5), dostosować się do konkretnych zastosowań.

3.5.1. POMIAR

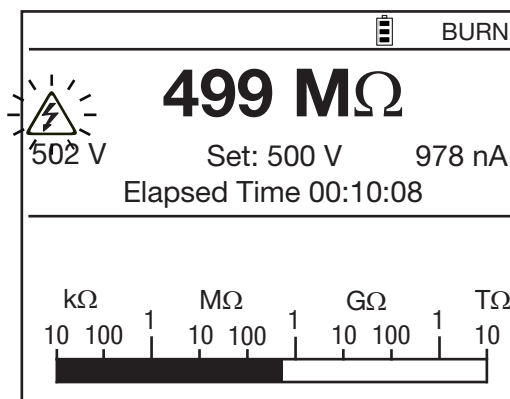
Istnieje kilka sposobów pomiaru DAR i PI:

■ W konfiguracji ręcznej

Nacisnąć przycisk START/STOP.



Poczekać minutę w przypadku DAR lub dziesięć minut w przypadku PI (jeżeli są to wartości skonfigurowane domyślnie).



Nacisnąć ponownie przycisk
START/STOP, aby wyłączyć pomiar.



BURN	
502 MΩ	
502 V	978 nA
Elapsed Time 00:10:10	
DAR (30s/60s)	2.64
PI (1.0m/10m)	1.05
Capacitance	320 nF

■ W konfiguracji automatycznej (preferowana)

Nacisnąć przycisk CONFIG.



CONFIG	
Total Run Time	---
▶ Manual Stop	
Manual Stop + DD	
Timed Run (m:s)	2:00
Timed Run + DD	
DAR (s/s)	30/60
PI (m/m)	1.0/10

Za pomocą przycisków ▲ ▼ wybrać DAR lub PI.

CONFIG	
Total Run Time	00:01:00
Manual Stop	
Manual Stop + DD	
Timed Run (m:s)	2:00
Timed Run + DD	
▶ DAR (s/s)	30/60
PI (m/m)	1.0/10

CONFIG	
Total Run Time	00:10:00
Manual Stop	
Manual Stop + DD	
Timed Run (m:s)	2:00
Timed Run + DD	
DAR (s/s)	30/60
▶ PI (m/m)	1.0/10

Nacisnąć CONFIG, aby wyjść z menu konfiguracji.
DAR lub PI wyświetla się w górnym lewym rogu wyświetlacza,
aby wskazać wybraną konfigurację.



Nacisnąć przycisk START/STOP, aby uruchomić pomiar.
Zatrzymuje się automatycznie, a wartości DAR i PI
wyświetlają się.



3.5.2. INTERPRETACJA WYNIKÓW

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

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 bez zmiany programowanych czasów trwania.

	100 kΩ	1 MΩ	10 MΩ	100 MΩ	1 GΩ	10 GΩ	100 GΩ
500 V	10 μF	10 μF	10 μF	6 μF	4 μF	2 μF	1 μF
1 000 V	5 μF	5 μF	5 μF	3 μF	2 μF	1 μF	0,5 μF
2 500 V	2 μF	2 μF	2 μF	1,2 μF	1 μF	0,5 μF	0,2 μF
5 000 V	1 μF	1 μF	1 μF	0,6 μF	0,4 μF	0,3 μF	0,1 μF
10 000 V	0,5 μF	0,5 μF	0,5 μF	0,3 μF	0,2 μF	0,1 μF	0 μF
15 000 V	0,3 μF	0,3 μF	0,3 μF	0,2 μF	0,1 μF	0,1 μF	0 μF

3.6. 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.

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

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:

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

3.6.1. POMIAR

Nacisnąć przycisk CONFIG.



CONFIG	
Total Run Time	---
▶ Manual Stop	
Manual Stop + DD	
Timed Run (m:s)	2:00
Timed Run + DD	
DAR (s/s)	30/60
PI (m/m)	1.0/10

Za pomocą przycisków ▲ ▼ wybrać Zatrzymanie ręczne + DD lub Zdefiniowany czas + DD (pomiar ręczny lub automatyczny).

CONFIG	
Total Run Time	---
Manual Stop	
▶ Manual Stop + DD	
Timed Run (m:s)	2:00
Timed Run + DD	
DAR (s/s)	30/60
PI (m/m)	1.0/10

CONFIG	
Total Run Time	00:03:00
Manual Stop	
Manual Stop + DD	
Timed Run (m:s)	2:00
▶ Timed Run + DD	
DAR (s/s)	30/60
PI (m/m)	1.0/10

Aby ustawić czas trwania pomiaru, ustawić kursor na Zdefiniowany czas (m:s). Następnie za pomocą przycisków ◀ ▶ i ▲ ▼ ustawić minuty i sekundy. Minimalny czas pomiaru to jedna sekunda, ale nie należy ustawiać czasu krótszego niż 30 sekund, ponieważ na otrzymanie stabilnego wyniku rezystancji potrzeba czasu.

CONFIG	
Total Run Time	00:02:00
Manual Stop	
Manual Stop + DD	
▶ Timed Run (m:s)	2:00
Timed Run + DD	
DAR (s/s)	30/60
PI (m/m)	1.0/10

Po ustawieniu czasu trwania ustawić kursor na Zdefiniowany czas + DD. Nacisnąć na CONFIG, aby wyjść z menu konfiguracji. DD lub ⌚ DD wyświetla się w górnym lewym rogu wyświetlacza, aby wskazać wybraną konfigurację.



Nacisnąć przycisk START/STOP, aby uruchomić pomiar.



W konfiguracji Zatrzymanie ręczne + DD poczekać do momentu upływu wymaganego czasu, a następnie nacisnąć przycisk START/STOP, aby zatrzymać pomiar.
W konfiguracji Zdefiniowany czas + DD (sygnalizowanej symbolem ⌚) pomiar zatrzymuje się automatycznie.

W obu przypadkach należy odczekać minutę po zatrzymaniu pomiaru (odliczanie na wyświetlaczu) na wyświetlenie wyniku przez urządzenie. W tym czasie przycisk START/STOP świeci się, ale urządzenie nie emituje sygnału dźwiękowego.



Wyświetla się wynik.

⌚ DD	BURN
234.5 MΩ	
507 V	224.6 pA
Elapsed Time 00:02:00	
DAR (30s/60s)	1.42
PI (1.0m/10m)	---
Capacitance	2 nF
DD current	11 pA
DD	2.55

3.6.2. INTERPRETACJA WYNIKU

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

3.7. POMIAR POJEMNOŚCI

Pomiar pojemności odbywa się automatycznie po pomiarze izolacji i wyświetla się po zakończeniu pomiaru i rozładowaniu testowanego urządzenia.

3.8. POMIAR NATĘŻENIA SZCZĄTKOWEGO

Pomiar natężenia szczątkowego w testowanym urządzeniu następuje automatycznie po podłączeniu do niej testowanego urządzenia oraz podczas i po pomiarze izolacji.

4. FUNKCJE DODATKOWE

4.1. PRZYCISK TEMP

Funkcja ta jest dostępna dopiero po zakończeniu pomiaru i tylko dla U-VAR i U-FIXED. Umożliwia przeliczenie wyniku pomiaru do temperatury innej niż w trakcie pomiaru.

W efekcie, temperatura zmienia wartość rezystancji niemal wykładniczo. W szybkim przybliżeniu, wzrost temperatury o 10 °C powoduje zmniejszenie o połowę rezystancji izolacji i odwrotnie, spadek temperatury o 10 °C powoduje podwojenie wartości rezystancji izolacji.

Przeliczenie pomiarów do jednakowej temperatury umożliwia lepsze porównanie i ocenę zmiany rezystancji izolacji. I to bez względu na warunki temperatury w chwili pomiaru.

Podobnie, pomiar poziomu wilgotności pozwoli na lepszą korelację między poszczególnymi pomiarami wykonanymi w jednym urządzeniu.

Procedura:

- Wykonać pomiar w trybie U-FIXED lub U-VAR.
- Nacisnąć przycisk TEMP.



TEMPERATURE	
▣ Ambient Temperature	--- °C
Humidity	--- %
Probe Temperature	--- °C
Rc Reference Temperature	--- °C
ΔT for R/2	--- °C
R measured	5.00 G Ω
Rc at --- °C	--- k Ω

- Za pomocą przycisków ◀ ▶ i ▲ ▼ wpisać poszczególne parametry:
 - Temperatura otoczenia (opcjonalnie)
 - Wilgotność: poziom wilgotności otoczenia (opcjonalnie)
 - Temperatura czujnika: temperatura testowanego urządzenia.
 - Temperatura referencyjna Rc: temperatura, do której zostanie przeliczona wartość zmierzonej rezystancji.
 - ΔT dla R/2: znana lub oszacowana zmiana temperatury, aby zmniejszyć o połowę rezystancję izolacji.

Aby ułatwić programowanie, urządzenie proponuje wartości domyślne.

- Urządzenie wyświetla więc rezystancję izolacji sprowadzoną do temperatury odniesienia.

TEMPERATURE	
▣ Ambient Temperature	23 °C
Humidity	40%
Probe Temperature	23 °C
Rc Reference Temperature	40 °C
ΔT for R/2	10 °C
R measured	5.00 G Ω
Rc at 40 °C	1.529 G Ω

Jeżeli współczynnik ΔT dla R/2 nie jest znany, można go obliczyć na podstawie co najmniej 3 pomiarów, wykonanych w tym samym urządzeniu w różnych temperaturach.

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 R_c : rezystancja izolacji sprowadzona do 40 °C.

R_T : rezystancja izolacji zmierzona w temperaturze T .

K_T : współczynnik zdefiniowany następująco:

$$K_T = (1/2)^{((40 - T) / \Delta T)}$$

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

4.2. PRZYCISK ALARM



Nacisnąć przycisk ALARM, aby uruchomić alarm, zdefiniowany przyciskiem CONFIG (patrz § 4.3) lub w SET-UP (patrz § 5). Symbol ALARM wyświetla się.

W przypadku pomiaru poniżej progu alarmu, urządzenie zasygnalizuje to migającym symbolem ALARM na wyświetlaczu oraz uruchomionym sygnałem dźwiękowym.



Nacisnąć ponownie przycisk ALARM, aby wyłączyć alarm, a symbol ALARM znika z wyświetlacza.

4.3. PRZYCISK CONFIG

4.3.1. PRZED POMIAREM

Po wybraniu napięć TESTOWYCH U-FIXED lub U-VAR. wyświetlają się ekrany konfiguracji. A tylko jeden dla napięć testowych U-RAMP i U-STEP.

Nacisnąć przycisk CONFIG (nacisnąć drugi raz, aby wyjść z menu):

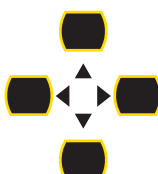


CONFIG	
Total Run Time	---
Manual Stop	
Manual Stop + DD	
Timed Run (m:s)	2:00
Timed Run + DD	
DAR (s/s)	30/60
PI (m/m)	1.0/10

- Wyłączenie ręczne: zatrzymanie ręczne pomiaru.
- Wyłączenie ręczne + DD: zatrzymanie ręczne pomiaru i obliczenie DD.
- Zdefiniowany czas (m:s): zatrzymanie automatyczne pomiaru po upływie zaprogramowanego czasu.
- Zdefiniowany czas + DD: zatrzymanie automatyczne pomiaru po upływnięciu zaprogramowanego czasu i obliczenie DD.
- DAR: zatrzymanie automatyczne pomiaru po upływie minuty (lub czasu zaprogramowanego, jeżeli jest inny).
- PI: zatrzymanie automatyczne pomiaru po upływie 10 minut (lub czasu zaprogramowanego, jeżeli jest inny).

W każdej chwili można zatrzymać pomiar w trakcie badania o zaprogramowanym czasie trwania, naciskając przycisk START/STOP.

Przyciski ▲▼ pozwalają wybrać konfigurację pomiaru. Wszystkie zmiany są zatwierdzane natychmiast.



W przypadku wybrania Zdefiniowany czas (m:s) (badanie o zaprogramowanym czasie trwania) lub Zdefiniowany czas + DD, można ustawić czas trwania pomiaru (m:s).

CONFIG	
Total Run Time	00:02:00
Manual Stop	
Manual Stop + DD	
▶ Timed Run (m:s)	2:00
Timed Run + DD	
DAR (s/s)	30/60
PI (m/m)	1.0/10

W tym celu użyć przycisków ◀ ▶ i ▲ ▼.

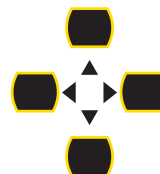
Badanie będzie trwało zaprogramowaną ilość czasu. Jednakże w przypadku zmiany położenia przełącznika obrotowego w trakcie pomiaru lub naciśnięcia przycisku START/STOP, pomiar zostanie przerwany.

Nacisnąć przycisk DISPLAY, aby wyświetlić drugi ekran konfiguracji.



CONFIG	
▶ Test Type	Burning
Maximum output current	1.0 mA
I-Range	Auto
Disturbance Level	Low
Alarm	< 2.5 MΩ

Przyciski ▲ ▼ pozwalają wybrać i zmienić parametr. Wybrana konfiguracja jest zatwierdzana natychmiast.



Drugi ekran konfiguracji zależy od położenia przełącznika.

Położenia U-RAMP i U-STEP nie mają pierwszej strony ekranu konfiguracji, wyłącznie drugą.

Drugi ekran konfiguracji pozwala wybrać:

■ Typ testu

Badanie nieniszczące (Wczesne przerwanie)

Pomiar zostanie przerwany przy pierwszym pikie prądowym po wykryciu przebiecia. Ten typ badania pozwala na wykonywanie badań nieniszczących. Prąd ograniczony jest do 0,2 mA.

Wyświetlony jest symbol E-BRK.

E-BRK	
FIXED VOLTAGE	
500 V	2500 V
1000 V	
Input voltage	10 V AC
Frequency	50.0 Hz
Input current	24 pA
Date 2011.05.23	Time 10:31

Zatrzymanie badania przy zadanej wartości prądu (Przerwanie przy I-limit)

Pomiar zostanie przerwany w momencie osiągnięcia wartości maksymalnej prądu (maksymalny prąd wyjściowy) określonej przez użytkownika (patrz poniżej). Ten rodzaj badania nadaje się do kontroli warystorów lub innych typów ograniczników napięcia. Wyświetla się symbol I-LIM.

I-LIM	
FIXED VOLTAGE	
500 V	2500 V
1000 V	
Input voltage	10 V AC
Frequency	50.0 Hz
Input current	24.6 nA
Date 2011.05.23	Time 10:31

Wypalanie

Pomiar nie zostaje przerwany bez względu na wartość prądu. W zależności od zastosowań ten typ badania pozwala określić położenie błędów izolacji w wyniku wypalenia: Pojawienie się wyładowania łukowego w trakcie badania lub wypalonego punktu po badaniu. Wyświetla się symbol BURN.

BURN	
FIXED VOLTAGE	
500 V	2500 V
1000 V	
Input voltage	10 V AC
Frequency	50.0 Hz
Input current	24.6 nA
Date 2011.05.23	Time 10:31

■ Prąd maksymalny (maks. prąd wyjściowy)

Jest to wartość prądu, której nie można przekroczyć w czasie testu.

Użyć przycisków ▲ ▼, aby ustawić wartość między 0,2 i 5 mA do badań typu Spalenie i Przerwanie przy I-limit.

W przypadku badań typu Wczesne przerwanie wartość ustalona jest na 0,2 mA.

■ Zakres prądu (Zakres-I)

Ta funkcja pozwala wykonać pomiar w krótszym czasie, jeżeli znamy rząd wielkości.

Użyć przycisków ▲ ▼ aby ustawić wartość na Auto lub na wartość stałą. Następnie wybrać zakres prądu:

Natężenie	< 300 nA	60 nA < I < 50 μ A	10 μ A < I < 6 mA	Auto
Zakres natężenia	300 nA	50 μ A	7 mA	Auto

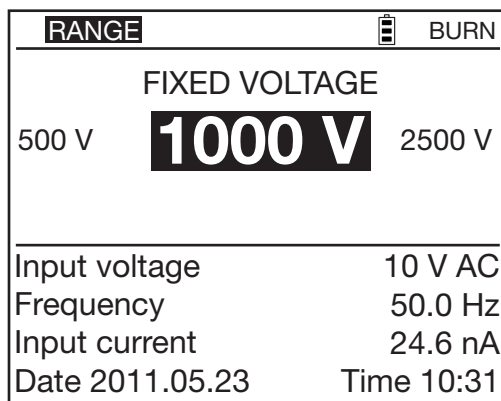
Dla przykładu dla $U_N = 10\,000\text{ V}$:

Zakres natężenia	300 nA	50 μ A	7 mA
Rezystancja	$R > 30\text{ G}\Omega$	$200\text{ M}\Omega < R < 16,6\text{ G}\Omega$	$10\text{ M}\Omega^* < R < 1\text{ G}\Omega$

*: 10 M Ω ponieważ $I_{\max} = 1\text{ mA}$ przy 10 000 V.

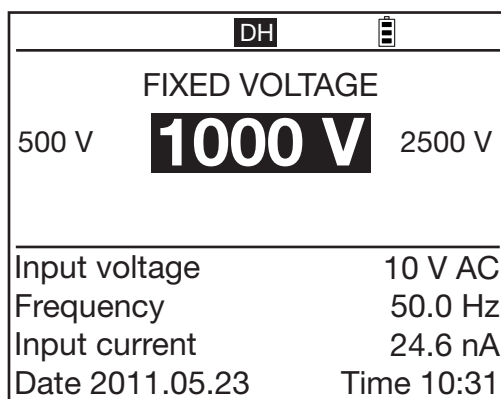
Stały zakres prądu pozostaje aktywny do momentu wyłączenia przyrządu.

Wyświetla się symbol RANGE.



■ Zakłócenia sygnału (poziom zakłóceń)

Użyć przycisków ▲ ▼, aby ustawić wartość od Dołu do Góry. Symbol DH wyświetla się.

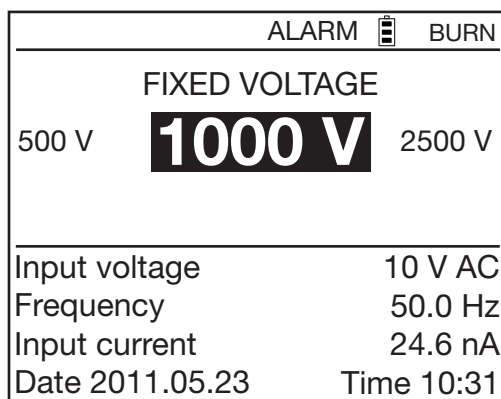


Ustawienie na Góra jest zalecane w trakcie wykonywania pomiarów w obecności silnych pól elektromagnetycznych o częstotliwości sieciowej (dla przykładu w pobliżu linii energetycznych).

■ W trybie U-FIXED i U-VAR: wartość progu alarmu

Użyć przycisków ▲ ▼, aby ustawić wartość progu alarmu. Próg alarmu można również ustawić w SET-UP (patrz § 5.5)

Wyświetla się symbol ALARM, a urządzenie emituje sygnał dźwiękowy, gdy alarm jest aktywny.



■ W trybie U-RAMP: programowanie przebiegu liniowego rosnącego (Zdefiniować funkcję Ramp 1).

Użyć przycisków ▲ ▼, aby przejść do Zdefiniować funkcję Ramp 1, a urządzenie wyświetla ekran programowania wartości przebiegu liniowego rosnącego napięcia. Programowanie to można również wykonać w SET-UP (patrz § 5.4).

- W trybie U-STEP: programowanie skoków (Zdefiniować funkcję „Step” 1).
Użyć przycisków ▲▼, aby przejść do Zdefiniować funkcję „Step” 1, a urządzenie wyświetla ekran programowania wartości skoków napięcia. Programowanie to można również wykonać w SET-UP (patrz § 5.4).

4.3.2. W CZASIE POMIARU

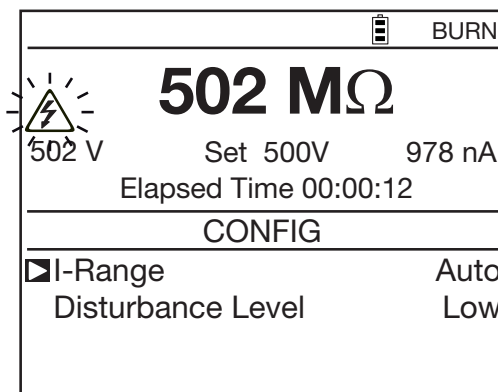
W trakcie pomiaru, wyłącznie w trybie U-VAR lub U-FIXED, przycisk CONFIG pozwala wybrać zakres prądu: automatyczny (domyślnie) lub stały.

Aby uzyskać więcej informacji, patrz kolejny paragraf.

Po uruchomieniu pomiaru nacisnąć przycisk CONFIG. Nacisnąć ponownie na CONFIG, aby wyjść z menu.



Wyświetla się ekran (w trybie U-FIXED):



Użyć przycisków ◀▶ i ▲▼, aby zmienić zakres prądu pomiarowego.

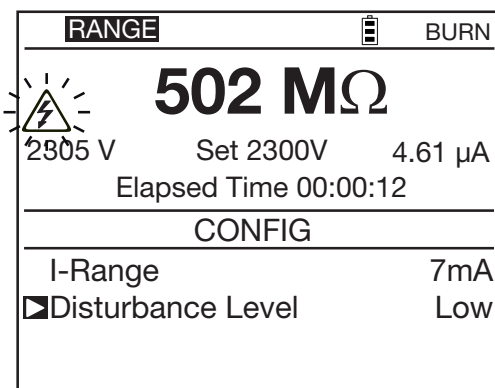


Zmiany zostają zapisane bezpośrednio po wprowadzeniu. Jeżeli zakres jest stały, wyświetla się symbol RANGE. Zmiana parametrów pozostaje aktywna do wyłączenia przyrządu.

W trakcie pomiaru można również włączyć lub wyłączyć filtr analogowy pomiaru (Poziom zakłóceń).

Aby uzyskać więcej informacji, patrz kolejny paragraf.

W przypadku zmiennego napięcia testowego wyświetla się ustawione napięcie i można je zmienić w trakcie pomiaru.



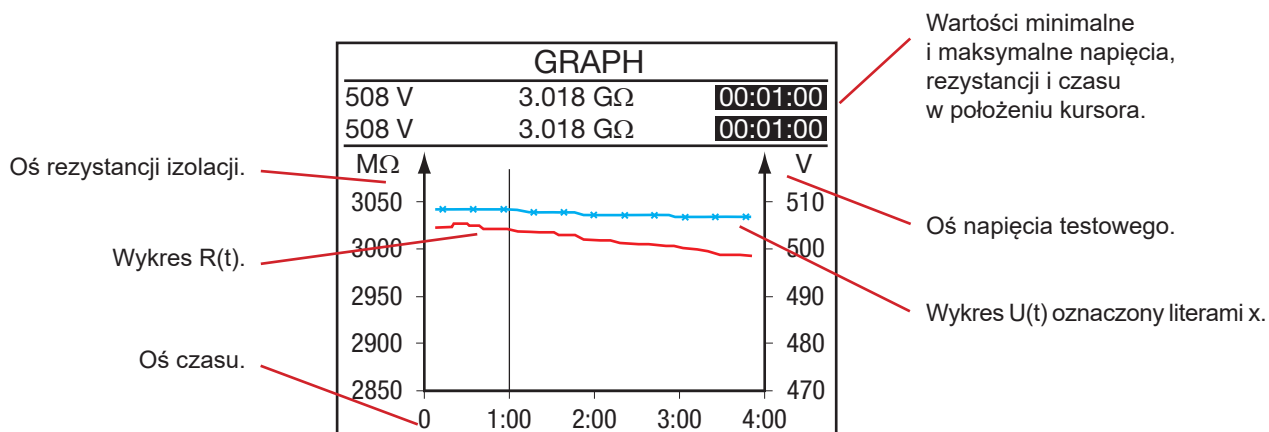
4.4. PRZYCISK DISPLAY

Ten przycisk przełącza między różnymi dostępnymi ekranami.

4.5. PRZYCISK GRAPH



W trakcie pomiaru i po zakończeniu każdego pomiaru, naciśnięcie przycisku GRAPH pozwala wyświetlić przedstawienie graficzne pomiaru. Pierwszy ekran wyświetla rezystancję izolacji w funkcji czasu $R(t)$ i napięcie w funkcji czasu $U(t)$.



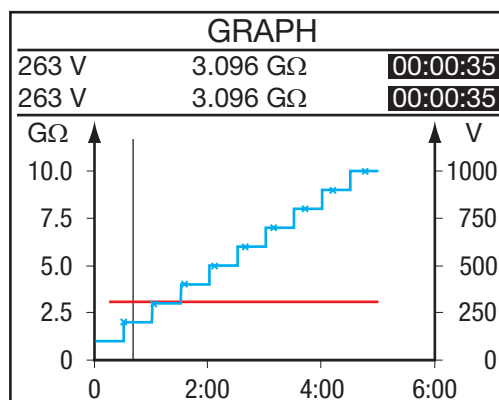
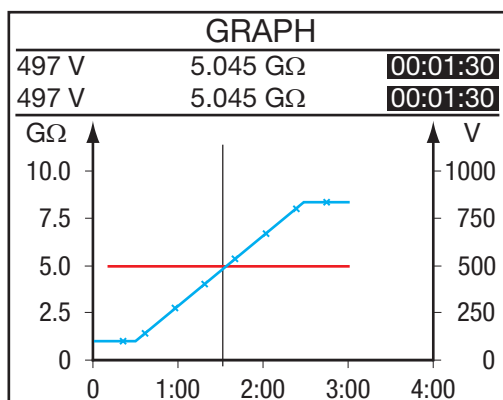
Ten wykres jest wykreślany na podstawie próbek wartości uzyskiwanych w czasie pomiaru.

W czasie pomiaru: Nie ma kursora. Każdy nowy pomiar jest automatycznie dodawany do wykresu, a wartości są wyświetlane w linii nad wykresem graficznym.

Po pomiarze: Wskazanie czasu w górnej prawej części ekranu miga, to wskazanie trybu kursora.

Przyciski ◀ ▶ pozwalają przesuwać kursor wzdłuż wykresu. Powyżej wykresu graficznego minimalne i maksymalne wartości położenia kursora wyświetlane są w dwóch liniach. Jeżeli okres czasu wynosi 4 minuty (najkrótszy możliwy), linie te są jednakowe i stanowią jedną próbkę. W zależności od zakresu skali pionowej z lewej strony można przesuwać skalę pionową i odpowiedni wykres, używając przycisków ▲ ▼.

W przypadku pomiaru w trybie U-RAMP lub U-STEP uzyskujemy:



Jeżeli podziałka skali jednej osi jest dość duża, można wykonać powiększenie.



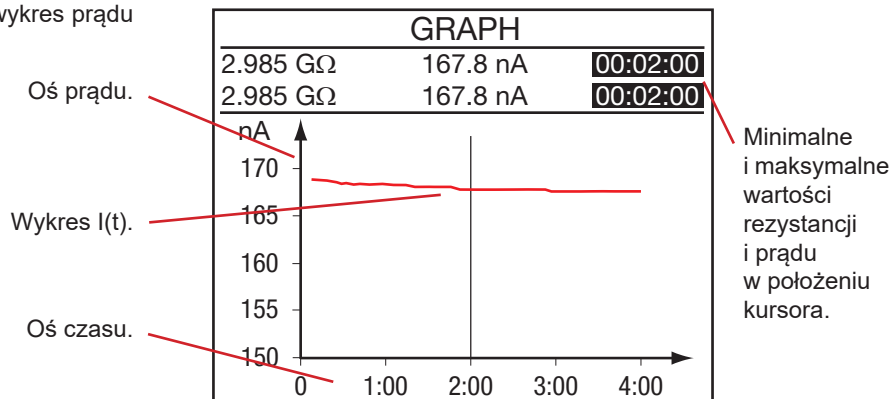
Nacisnąć przycisk CONFIG.

Wskazanie czasu w górnym prawym rogu przestaje migać, to oznacza, że tryb zoom jest aktywny.

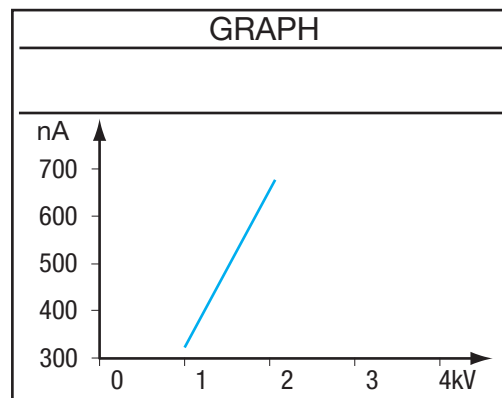
Przyciski ◀ ▶ pozwalają zmienić skalę czasu na wykresie.

Przyciski ▲ ▼ pozwalają zmienić skalę rezystancji na wykresie.

Nacisnąć przycisk DISPLAY, aby otrzymać wykres prądu w funkcji czasu.



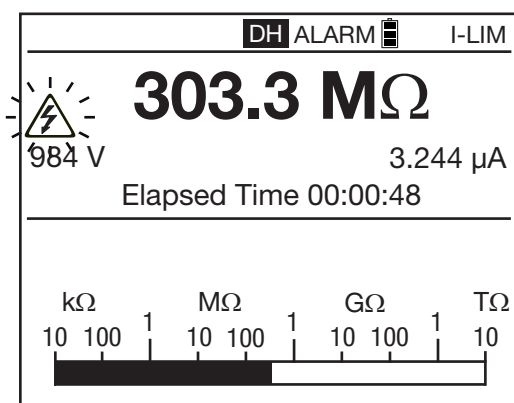
Nacisnąć ponownie przycisk DISPLAY, aby otrzymać wykres prądu w funkcji napięcia (nieдоступny dla U-STEP).



Ten wykres jest raczej przydatny do pomiaru w trybie U-RAMP. Nie ma kursora i nie można powiększyć tego wykresu.

4.6. PRZYCISK FILTER

Przycisk FILTER pozwala włączyć i wyłączyć filtr cyfrowy pomiaru izolacji. Ten filtr obejmuje wyświetlane wartości rezystancji, napięcia i natężenia oraz zapisane dane rezystancji, ale nie obejmuje zapisanych danych napięcia i natężenia. Te dane są danymi surowymi (bez filtra).



Ta funkcja jest przydatna w przypadku dużej niestabilności wyświetlonych wartości izolacji, ale można również ocenić pomiar na wskaźniku.



Każde naciśnięcie przycisku FILTER pozwala zmienić lub usunąć filtr:

- żadnego filtra,
- DF 10: stała czasowa 10 sekund,
- DF 20: stała czasowa 20 sekund,
- DF 40: stała czasowa 40 sekund,
- DF: filtr automatyczny, stała czasowa dostosowuje się do zmian wartości rezystancji.

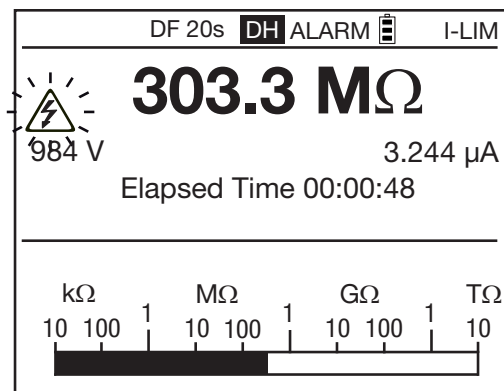
Domyślnie, przy włączaniu ustawiany jest filtr automatyczny (DF).

Ustawienie filtra może spowodować, że wykrycie przekroczenia zakresu ($R > 2 \text{ T}\Omega$) może trwać długo (kilka minut). Jeżeli pomiar jest poza zakresem, należy wyłączyć filtr do momentu uzyskania poprawnego pomiaru.

Filtr jest wyliczany następująco:

$$R_N = R_{N-1} + (R - R_{N-1}) / N$$

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



Wybór filtrowania cyfrowego jest zalecany w przypadku dużych wartości zmiennych rezystancji izolacji. Te wahania mogą być spowodowane ruchami rąk, zmienną pojemnością badanego urządzenia, zmienną izolacją spowodowaną przez pył przewodzący, efektem jonizacji i polaryzacji pyłu, itd., a także obecnością napięcia przemiennego nakładającego się na pomiar.

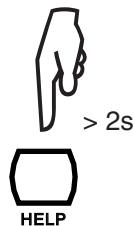
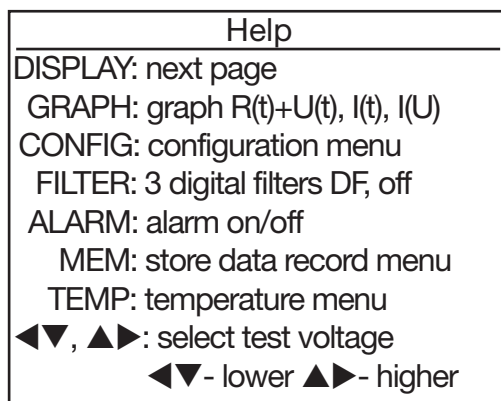
Przycisk FILTER jest aktywny przed pomiarem i w jego trakcie.

4.7. PRZYCISK HELP



Krótkie naciśnięcie przycisku HELP pozwala wejść w funkcję pomocy, gdzie wyjaśnione jest działanie przycisków.

To działanie zmienia się zależnie od kontekstu. Poniżej przykład w trybie U-FIXED:

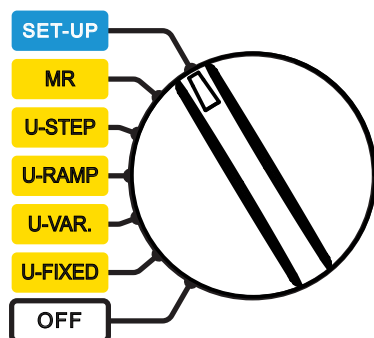


Dłgie naciśnięcie przycisku HELP pozwala ustawić kontrast wyświetlacza i podświetlenie (patrz § 1.6).

5. KONFIGURACJA (SET-UP)

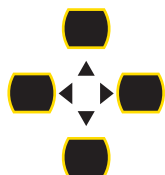
Ta funkcja umożliwia zmianę konfiguracji urządzenia po przejściu do parametru wymagającego zmiany.

Ustawić przełącznik w położeniu SET-UP.



Wyświetla się następujący ekran.

General Settings	
▣ Set Default Parameter	
Buzzer	1
Power Down	On
Baud rate	38400
Date	2011-05-25
Time	9:41
Temperature Unit	Celsius
Instrument Number	100213
Firmware	1.0/1.0



Parametr można wybrać i zmienić za pomocą strzałek kierunkowych ▲, ▼, ◀ i ▶.

Zmieniony parametr zostaje od razu zapisany.

5.1. POWRÓT DO POCZĄTKOWEJ KONFIGURACJI

Aby powrócić do początkowej konfiguracji, wybrać **Ustaw parametr domyślnie**.
Urządzenie żąda potwierdzenia.



W przypadku potwierdzenia OK poniższe dane zostaną zmienione:

- Poziom głośności brzęczyka wróci na 1.
- Automatyczne wyłączenie urządzenia zostanie dezaktywowane.
- Prędkość komunikacji będzie wynosić 38 400 bodów.
- Czas pomiarów o zaprogramowanej długości będzie wynosić 2 minuty.
- Czas próbkowania wynoszący będzie „Min.” = minimum (około 1 sekundy).
- DAR będzie na 30/60, a PI na 1/10.
- Wybrany typem testu będzie wypalenie.
- Maksymalny prąd wyjściowy wynoszący będzie 5 mA.
- Maksymalne napięcie wyjściowe wynoszący będzie 10 kV (15 kV w CA 6555).
- Napięcia testowe będą ustawiane na 50, 800 V i 7 000 V.
- Napięcia testowe przy przebiegu liniowym rosnącym, jak również progi alarmu powrócą do początkowych wartości.
- Podświetlenie zostanie wyłączone.

5.2. USTAWIENIA OGÓLNE

Brzęczyk: aby ustawić poziom głośności sygnałów dźwiękowych: 1, 2, 3 lub Off (dźwięk wyłączony).

Wyłączenie zasilania: automatyczne wyłączenie urządzenia: On (wyłączenie po upływie 5 minut), Off (brak wyłączenia).

Prędkość transmisji: ustawienie prędkości komunikacji na interfejsie szeregowym na 9600, 19 200, 38 400 lub 57 600 bodów.

Data: ustawienie daty w formacie rrrr-mm-dd.

Godzina: ustawienie godziny w formacie gg:mm.

Jednostka temperatury: wybór jednostki temperatury: stopnie Celsjusza lub Fahrenheita.

Nr seryjny urządzenia: podaje numer urządzenia. Linia ta ma charakter informacyjny i nie można jej zmienić.

Oprogramowanie: podaje wersje dwóch oprogramowań urządzenia. Linia ta ma charakter informacyjny i nie można jej zmienić.

5.3. PARAMETRY POMIAROWE

Nacisnąć przycisk DISPLAY, aby przejść do ekranu:



Test Timing	
▣ Timed Run (m:s)	2:00
DAR (s/s)	30/60
PI (m/m)	1.0/10

Zdefiniowany czas (m:s): ustawienie czasu pomiaru (w minutach: sekundach) dla pomiarów z zaprogramowanym czasem trwania. Zakres ustawienia od 00:01 do 99:59 skokowo o 1 sekundę.

DAR: ustawienie czasów odczytu pomiaru dla wyliczenia PI (patrz § 3.5). Może to być wykorzystane do szczególnych zastosowań. Pierwszy czas można ustawiać w zakresie od 10 do 90 sekund skokowo o 5 sekund. Drugi czas można ustawiać w zakresie od 15 do 180 sekund skokowo o 5 sekund.

PI: ustawienie czasów odczytu pomiaru dla wyliczenia PI (patrz § 3.5). Może to być wykorzystane do szczególnych zastosowań. Pierwszy czas można ustawiać w zakresie od 0,5 do 30 minut skokowo o 0,5, a później 1 minutę. Drugi czas można ustawiać w zakresie od 0,5 do 90 minut skokowo o 0,5, 1, a później 5 minut.

Nacisnąć przycisk DISPLAY, aby przejść do ekranu:



Test Parameters	
▣ Test Type	Burning
Maximum Output Current	5.0 mA
Maximum Output Voltage	15000 V
Adjustable Voltage 1	50 V
Adjustable Voltage 2	800 V
Adjustable Voltage 3	7000 V

Typ testu: wybór typu testu: Wypalenie, Wczesne przerwanie lub Przerwanie przy I-limit (patrz § 4.3.1).

Maksymalny prąd wyjściowy: do ustawienia maksymalnego prądu wyjściowego od 0,2 do 5 mA dla testów typu Przepalenie i Przerwanie przy I-limit. Ustalony jest na 0,2 mA dla testów typu Wczesne przerwanie.

Maksymalne napięcie wyjściowe: ustawienie maksymalnego napięcia wyjściowego. Może to być przydatne w celu uniknięcia błędów obsługi. Pozwala to na przykład na używanie urządzenia przez osoby z mniejszym doświadczeniem w konkretnych sytuacjach (telefonia, aeronautyka itd.) gdzie nie należy przekraczać maksymalnego napięcia testowego.

Na przykład po ustawieniu maksymalnego napięcia na 750 V, pomiar będzie wykonywany przy 500 V dla napięcia stałego 500 V i na 750 V maksimum dla każdego innego napięcia.

Zakres regulacji wynosi od 40 do 10 000 V (15 000 V dla CA 6555).

5.4. REGULACJA NAPIĘCIA TESTOWEGO

Zawsze na trzecim ekranie SET-UP.

Regulowane napięcie 1, 2 i 3: ustawienie wartości 3 regulowanych napięć testowych.

Zakres regulacji wynosi od 40 do 15 000 V.

Nacisnąć przycisk DISPLAY, aby przejść do ekranu.



Step & Ramp Functions	
▣	Set Step Function 1
	Set Step Function 2
	Set Step Function 3
	Set Ramp Function 1
	Set Ramp Function 2
	Set Ramp Function 3

Zdefiniować funkcję „Step” 1, 2 i 3: w przypadku pomiaru napięciem schodkowym, służy do ustawienia wartości napięcia i czasów stopni.

Naciśnięcie przycisku ► pozwala przejść na kolejny ekran:

Step & Ramp Functions		
Step Function 1		
Step	Voltage	Duration (m:s)
▣ 1	50 V	0:30
2	100 V	0:30
3	150 V	0:30
4	200 V	0:30
5	250 V	0:30
Total Run Time (m:s)		5:00

Nacisnąć przycisk DISPLAY, aby przejść do ekranu.



Step & Ramp Functions		
Step Function 1		
Step	Voltage	Duration (m:s)
▣ 6	300 V	0:30
7	350 V	0:30
8	400 V	0:30
9	450 V	0:30
10	500 V	0:30
Total Run Time (m:s)		5:00

Dla każdego z 10 stopni można więc ustawić napięcie i czas trwania. Całkowity czas pomiaru (czas do zakończenia pomiaru (m:s)) obliczany jest przez urządzenie.

Zakres regulacji napięcia wynosi od 40 do 15 000 V, a w przypadku napięcia zerowego, wyświetlone będzie napięcie --V.

Czas stopni może wynosić od 00:10 do 99:59 i 0. Przy ustawieniu czasu na 0 wyświetla się --:--. Nie zaleca się ustawiać czasu poniżej 30 sekund, ponieważ uzyskanie stabilnego wyniku rezystancji wymaga czasu.

W czasie testu urządzenie czeka na ustabilizowanie napięcia przed wykonaniem pomiaru. W takim przypadku czas trwania próbki może przekraczać czas zaprogramowany.

W przypadku ustawienia na 0 skoku napięcia lub czasu skoku, cały skok będzie ustawiony na 0 i nie będzie uwzględniany w teście.

Nacisnąć przycisk ◀, aby wyjść z menu i wrócić do głównego menu SET-UP.

Zdefiniować funkcję Ramp 1, 2 i 3: w przypadku pomiaru przy przebiegu liniowym rosnącym napięcia, służy do regulacji napięcia wyjściowego, nachylenia przebiegu liniowego rosnącego i napięcia końcowego.

Naciśnięcie przycisku ► pozwala przejść na kolejny ekran:

Step & Ramp Functions		
Ramp Function 1:		
Step	Voltage	Duration (m:s)
▣ Start	50 V	0:30
Ramp		2:00
End	500 V	0:30
Total Run Time (m:s)		3:00
$\Delta V/\Delta t$		5V/s

Można ustawić napięcie i czas trwania poziomu wyjściowego i poziomu krańcowego, jak również czas przebiegu liniowego rosnącego. Całkowity czas pomiaru (czas do końca pomiaru) obliczany jest przez urządzenie.

Regulacja napięcia może być wykonana w dwóch zakresach: od 40 do 1100 V lub od 500 do 15 000 V.

Czas trwania skoków wynosi od 00:10 (Początek 0:30, Przebieg liniowy rosnący 0:10, Koniec 0:10) od 99:59.

Nacisnąć przycisk ◀, aby wyjść z menu i wrócić do głównego menu SET-UP.

5.5. USTAWIANIE PROGÓW ALARMU

Nacisnąć przycisk DISPLAY, aby przejść do ekranu.



Alarm Settings	
▣ 500 V	< 500 k Ω
1000 V	< 1.0 M Ω
2500 V	< 2.5 M Ω
5000 V	< 5.0 M Ω
10000 V	< 10 M Ω
15000 V	< 15 M Ω
Adjustable Voltage 1	< 50 k Ω
Adjustable Voltage 2	< 100 k Ω
Adjustable Voltage 3	< 250 k Ω

Są to progi alarmowe, poniżej których uruchamia się alarm dźwiękowy. Każde napięcie, stałego czy regulowane, posiada swój próg, który można zmienić. Ustawienie cyfry jest niezależne od ustawienia jednostek.

W przypadku napięcia testowego 500 V, zakres regulacji progu alarmu wynosi od 10 k Ω do 2.0 T Ω .

W przypadku napięcia testowego 1 000 V, zakres regulacji progu alarmu wynosi od 10 k Ω do 4.0 T Ω .

W przypadku napięcia testowego 2 500 V, zakres regulacji progu alarmu wynosi od 10 k Ω do 10 T Ω .

W przypadku napięcia testowego 5 000 V, zakres regulacji progu alarmu wynosi od 10 k Ω do 16 T Ω .

W przypadku napięcia testowego 10 000 V, zakres regulacji progu alarmu wynosi od 10 k Ω do 25 T Ω .

W przypadku napięcia testowego 15 000 V, zakres regulacji progu alarmu wynosi od 10 k Ω do 30 T Ω .

W przypadku regulowanych napięć testowych próg alarmu zależy od wartości napięcia.

Dodatkowe naciśnięcie przycisku DISPLAY pozwala powrócić do pierwszego ekranu SET-UP.

6. FUNKCJA PAMIĘCI

6.1. ZAPIS POMIARÓW

Można zapisać każdy pomiar izolacji zaraz po jego zakończeniu. Nie można zapisać pomiarów napięć.

Te pomiary są zapisane w pozycjach ponumerowanych według obiektów (OBJ) i testów (TEST).

Dla jednego obiektu można zapisać 99 testów. Obiekt może również oznaczać maszynę lub instalację, na której zostaną wykonane pomiary.

Po zakończeniu pomiaru nacisnąć przycisk MEM.



Urządzenie zaproponuje zapisanie wyniku w pierwszej dostępnej komórce pamięci. Można zmienić zaproponowane numery przyciskami ◀ ▶ i ▲ ▼.

MEMORY			
0			100%
Obj. Test	Date	Time	Fct.
▶ 01 01	2011-05-26	09:04	500V

Jeżeli ekran nie wyświetla wartości pomiaru i **nie naciśnięto przycisku MEM**, należy nacisnąć dwa razy przycisk DISPLAY, aby przejść do ekranu wyniku, a następnie ponownie nacisnąć przycisk MEM. Może to nastąpić po rozładowaniu dużego ładunku pojemnościowego.

Nacisnąć ponownie przycisk MEM, aby potwierdzić miejsce zapisu.



Urządzenie zapyta, czy zapisać próbki (Przechowywanie próbek) wraz z pomiarem.

MEMORY			
0			100%
Obj. Test	Date	Time	Fct.
01 01	2011-05-26	09:04	500V
▶ Store Samples			Yes
Sample Time (m:s)			Min.

W przypadku zatwierdzenia można wyświetlić wykres pomiaru poprzez zwykłe naciśnięcie przycisku GRAPH (patrz § 4.5). Jeżeli nie jest to potrzebne, ustawić Przechowywanie próbek na Nie.

W przypadku ustawienia Przechowywanie próbek na Tak, można ustawić czas próbkowania (Czas próbkowania), używając przycisków ◀ ▶ i ▲ ▼.

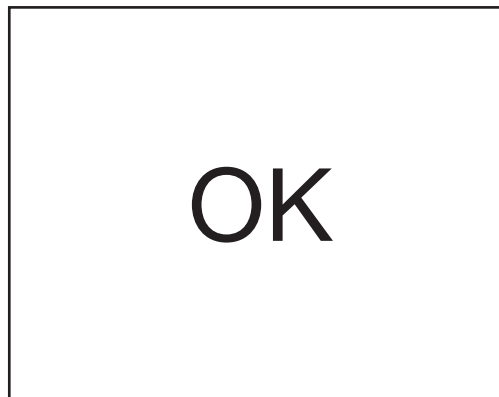
- Domyślnie ustawiony jest minimalny czas próbkowania, co oznacza, że wszystkie próbki uzyskane w trakcie pomiaru zostają zapisane.
- Czas próbkowania może być ustawiony na Auto (automatyczny), w takim wypadku to urządzenie określa próbki niezbędne do wykonania wykresu, zabierając możliwie najmniej miejsca w pamięci. Jeżeli pomiar nie zmienia się, otrzyma tylko jedną wartość, co da wykres idealnie poziomy.
Ta wartość jest zalecana dla optymalizacji miejsca w pamięci.

- Można również zaprogramować czas próbkowania w zakresie od 1 do 25 sekund.
 - Im dłuższy pomiar, tym dłuższy może być czas próbkowania. Dla przykładu przy pomiarze trwającym 10 minut czas próbkowania może wynosić 10 sekund. To da 60 punktów na wykresie, co jest w zupełności wystarczające.
 - Podobnie, im stabilniejszy pomiar, tym dłuższy czas próbkowania. A im bardziej niestabilny pomiar, tym krótszy powinien być czas próbkowania, aby zaznaczyć zmiany wartości rezystancji izolacji.

Nacisnąć ostatni raz przycisk MEM, aby zapisać pomiar.



Urządzenie potwierdza zapisanie.



Pomiar zostaje zapisany z wszystkimi informacjami dotyczącymi: daty, godziny, trybu pomiaru, czasu pomiaru, konfiguracji pomiaru, ewentualnie napięcia testowego, rezystancji izolacji, pojemności, prądu szczytkowego i ewentualnie DAR, PI, DD, rezystancji przeliczonej do temperatury odniesienia, itd.

Aby wyjść bez zapisywania, nacisnąć przycisk ◀. Następuje powrót do ostatniego pomiaru.

Po każdym kolejnym zapisaniu urządzenie proponuje pierwszą wolną komórkę pamięci za ostatnim zapisem. Można również zapisać pomiar w już używanej komórce pamięci.

Wskaźnik pokazuje zapełniony obszar pamięci (w kolorze czarnym) i ilość wolnej pamięci (w kolorze białym).

MEMORY			
0 100%			
Obj. Test	Date	Time	Fct.
03 01	2011-05-28	09:04	2550V
02 02	2011-05-27	10:43	☐
02 01	2011-05-27	10:38	☐
01 02	2011-05-26	15:04	1000V ☐
01 01	2011-05-26	14:56	500V

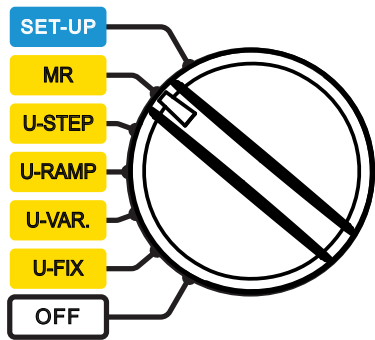
Podany jest rodzaj pomiarów i dostępność próbek.

Liczba pomiarów, które mogą być zapisane, zależy od liczby próbek przechowywanych dla każdego pomiaru.

Urządzenie może przechowywać 256 pomiarów. Liczba zmniejsza się, jeżeli zapisano dużą liczbę próbek.

6.2. PRZEGLĄDANIE ZAPISANYCH WARTOŚCI

Ustawić przełącznik w położeniu MR.

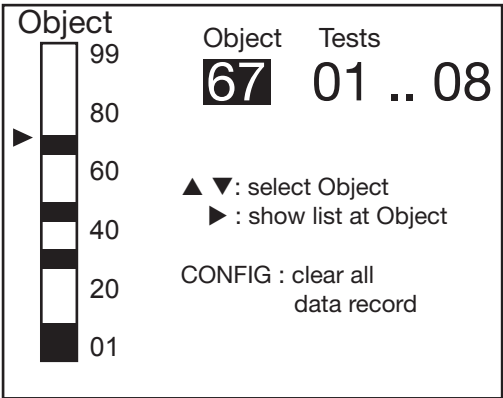


Wybrać numer obiektu za pomocą przycisków ▲▼, a następnie nacisnąć ►.

Urządzenie wyświetla listę zapisów dla wybranego obiektu.

Obj. Test	Date	Time	Fct.
03 01	2011-05-28	09:04	2550V
▶ 02 02	2011-05-27	10:43	
02 01	2011-05-27	10:38	
01 02	2011-05-26	15:04	1000V
01 01	2011-05-26	14:56	500V

Urządzenie pokazuje numery liczbę obiektów i numer obiektu ostatniego zapisu, a także minimalny i maksymalny numer powiązanych z nim testów.



Aby uzyskać więcej szczegółów pomiaru, ustawić kursor na wybranym obiekcie i teście, używając przycisków ▲▼, a następnie nacisnąć przycisk ►.



Obj. Test	Date	Time	Fct.
02 02	2011-05-27	10:43	
Resistance			5.05 GΩ
Voltage			965 V
Current			190.6 nA
Elapsed time			00:01:40

Nacisnąć przycisk DISPLAY, aby przejść do dalszego ciągu zapisanych informacji (zależy od funkcji).



Obj. Test	Date	Time	Fct.
02 02	2011-05-27	10:43	
ΔR			--- TΩ
ΔV			--- V
$\Delta R/(R+\Delta V)$ (ppm/V)			---
Capacitance			<1nF

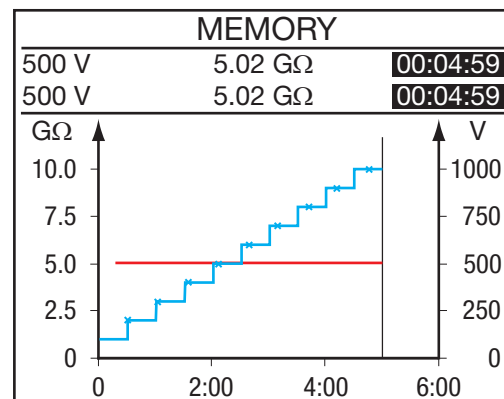


Obj. Test	Date	Time	Fct.
02 02	2011-05-27	10:43	
Step Function			
Step	Voltage	Duration (m:s)	
1	100 V	0:30	
2	200 V	0:30	
3	300 V	0:30	
4	400 V	0:30	
5	500 V	0:30	

Symbol  oznaczający, że próbki zostały zapisane, można nacisnąć przycisk GRAPH, aby uzyskać wykres.



Obj. Test	Date	Time	Fct.
02 02	2011-05-27	10:43	 
Step Function			
Step	Voltage	Duration (m:s)	
6	600 V	0:30	
7	700 V	0:30	
8	800 V	0:30	
9	900 V	0:30	
10	1000 V	0:30	



Nacisnąć przycisk GRAPH, aby wyjść z wykresu.
W przypadku pomiaru U-FIXED lub U-VAR. Można nacisnąć przycisk TEMP, aby uzyskać informacje na temat temperatury.

Urządzenie może pokazać jedynie informacje, które zostały zapisane wraz z pomiarem.



Obj. Test	Date	Time	Fct.
05 02	2011-05-27	10:43	2500V
Ambient Temperature			23 °C
Humidity			40%
Probe Temperature			23 °C
Rc Reference Temperature			40 °C
ΔT for R/2			10 °C
R measured			5.00 GΩ
Rc at 40 °C			1.529 GΩ



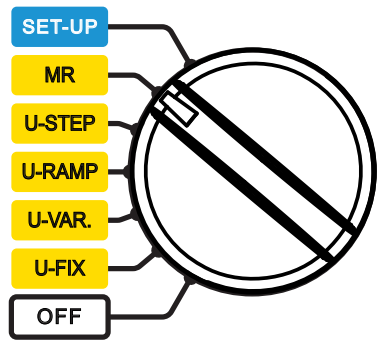
Nacisnąć przycisk TEMP, aby wyjść z menu TEMP.



Nacisnąć przycisk ◀, aby powrócić do listy zapisanych pomiarów.

6.3. KASOWANIE PAMIĘCI

Ustawić przełącznik w położeniu MR.



6.3.1. KASOWANIE ZAPISU

Wybrać zapis do usunięcia z listy zapisów w pamięci, używając przycisków ▲▼.

Obj. Test	Date	Time	Fct.
03 01	2011-05-28	09:04	2550V
02 02	2011-05-27	10:43	
02 01	2011-05-27	10:38	
01 02	2011-05-26	15:04	1000V
01 01	2011-05-26	14:56	500V



Nacisnąć przycisk CONFIG.
Urządzenie żąda potwierdzenia usunięcia.

MEMORY

! WARNING !

Selected data set
will be cleared !

O.K.

CANCEL

Wybrać OK, aby potwierdzić lub ANULUJ, aby anulować. Urządzenie powraca do ekranu głównego odczytu pamięci.

Object

Object Tests

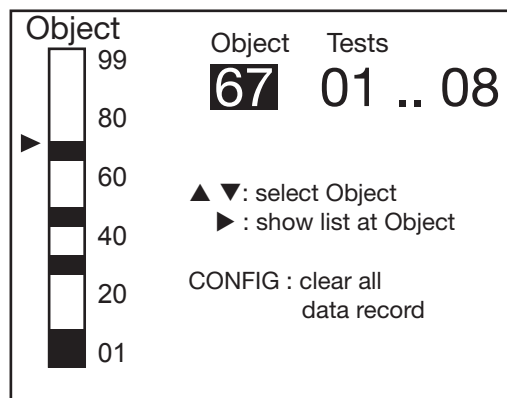
67 01 .. 08

▲▼: select Object
▶: show list at Object

CONFIG : clear all
data record

6.3.2. KASOWANIE WSZYSTKICH ZAPISÓW

Urządzenie żąda potwierdzenia usunięcia.
Wybrać OK, aby potwierdzić lub ANULUJ,
aby anulować.



Nacisnąć przycisk
CONFIG.



Urządzenie całkowicie formatuje pamięć, co trwa kilka minut. W tym czasie wyświetla CZEKAJ.

Urządzenie powraca do ekranu głównego odczytu pamięci. Gdy nie ma więcej zapisów wyświetla:



6.4. 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. Liczba ta pozwala zidentyfikować problem i określić działania do podjęcia w celu przywrócenia urządzenia do użytku.

Istnieją trzy rodzaje komunikatów błędów:

■ Komunikaty błędów informacyjne:

Komunikat pojawia się przez około jedną sekundę. W zależności od błędu, niektóre funkcje urządzenia mogą nie działać prawidłowo. Naprawa jest konieczna, jeżeli błąd się powtórzy.

Błędy 04, 06, 07, 20, 21, 23, 30, 31, 32 (patrz również drugi typ błędu), 40, 41, 42

Błąd 06 jest poprzedzony automatycznym resetem.

Po błędach 04 i 07 następuje błąd 06.

Błąd 20 sygnalizuje, że operacja na pamięci nie powiodła się.

Błąd 21 sygnalizuje, że konfigurację wykasowano automatycznie, aby przywrócić konfigurację początkową.

Błąd 23 sygnalizuje, że sterowanie akumulatorem nie jest dostępne i że ładowanie nie jest możliwe.

Błąd 30 sygnalizuje, że pomiar rezystancji został nagle przerwany. Sprawdzić, czy nie ma zakłóceń.

Błędy 31, 32 (patrz również drugi typ błędu) oraz 40 sygnalizują, że pomiar nie jest możliwy.

■ Komunikaty błędów odzyskane:

Komunikat wyświetla się po zmianie położenia przełącznika. W zależności od błędu, niektóre funkcje urządzenia mogą nie działać prawidłowo. Naprawa jest konieczna, jeżeli błąd się powtórzy.

Błędy 22, 32 (patrz również pierwszy typ błędu)

Błąd 32 (patrz również pierwszy typ błędu) sygnalizuje, że pomiar nie jest możliwy.

■ **Komunikaty błędów krytyczne:**

Urządzenie nie odpowiada. Wyłączyć i włączyć urządzenie. Konieczna jest naprawa.

Błędy 01, 08, 09

Oprócz komunikatów błędów wyświetlają się inne wskazania błędów:

- Jeżeli urządzenie wyświetla krzyżyk przy uruchomieniu i po kilku sekundach poziomą kreskę w górze wyświetlacza, należy zaktualizować języki. Patrz § 9.2.
- Jeżeli zamiast ekranu pomocy urządzenie wyświetla „POMOC” i poniżej cyfry 98 lub 99, należy zaktualizować języki. Patrz § 9.2.

7. OPROGRAMOWANIE DO TRANSFERU DANYCH

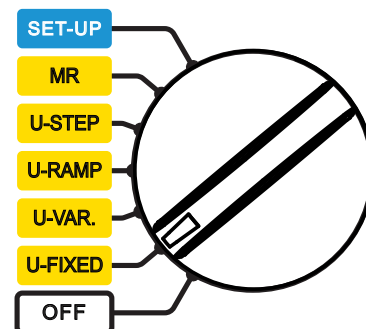
Oprogramowanie DataView® do eksportowania danych dostarczone z urządzeniem umożliwia:

- przesyłanie danych z pamięci urządzenia i ich prezentację w postaci raportu,
- drukowanie protokołów z testów dostosowanych w zależności od potrzeb użytkownika,
- tworzenie arkuszy Excel™,
- konfigurowanie i sterowanie urządzeniem przez USB.

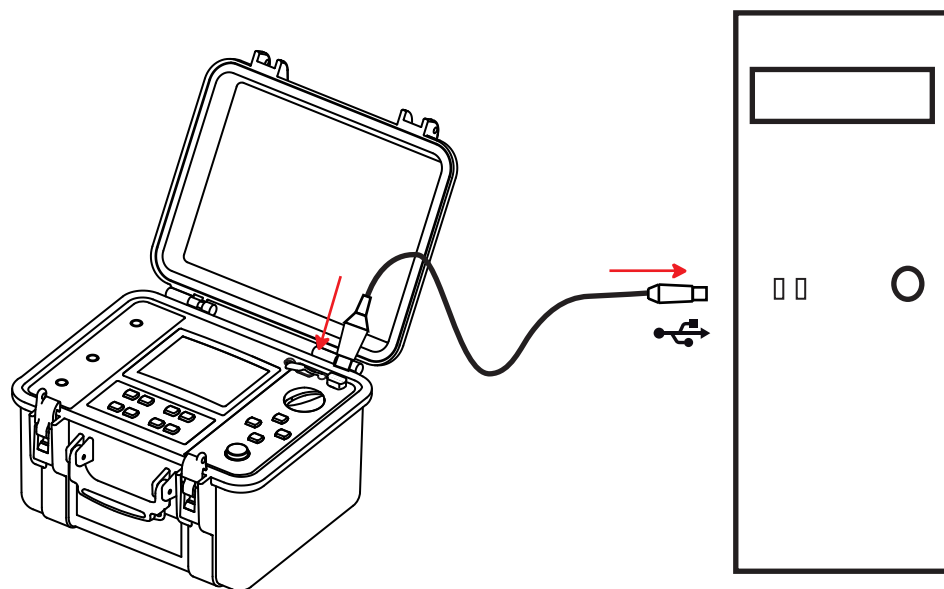
Najpierw zainstalować oprogramowanie z pamięci USB dołączonej do urządzenia.

Ustawić przełącznik w dowolnym położeniu z wyjątkiem OFF.

Prędkość komunikacji powinna wynosić 38 400 bodów dla urządzenia (patrz § 5.2) i dla komputera.

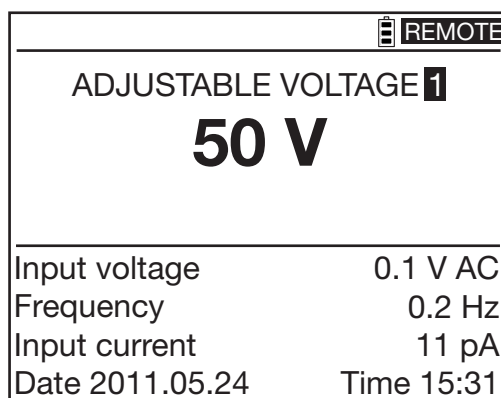


Następnie podłączyć urządzenie do komputera za pomocą kabla optycznego USB dostarczonego z urządzeniem, zdejmując osłonę chroniącą gniazdo urządzenia.



Po podłączeniu do komputera urządzenie wyświetla REMOTE i nie reaguje już na polecenia użytkownika. Wszystkie przyciski i przełącznik obrotowy są nieaktywne z wyjątkiem wyłącznika urządzenia (położenia OFF).

Używając oprogramowania do eksportowania danych, korzystać z pomocy online.



Po zakończonym transferze danych można odłączyć urządzenie, a następnie przewód. Urządzenie powraca do normalnego działania.

8. DANE TECHNICZNE

8.1. WARUNKI REFERENCYJNE

Wielkość wpływu	Wartości referencyjne
Temperatura	23 ± 3 °C
Wilgotność względna	45 do 55 % wilg. wzgl.
Napięcie zasilania	od 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

Niepewność wewnętrzna to błąd określony w warunkach referencyjnych.

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

8.2. CHARAKTERYSTYKA WEDŁUG FUNKCJI

8.2.1. NAPIĘCIE

■ Dane techniczne

Zakres pomiaru	1,0 ... 99,9 V	100 ... 999 V	1 000 ... 2 500 V	2 501 ... 4 000 V
Rozdzielczość	0,1 V	1 V	2 V	2 V
Błąd wewnętrzny	± (1 % + 5 pkt.)	± (1 % + 1 pkt.)		
Zakres częstotliwości	DC lub 15 ... 500 Hz			DC

■ Impedancja wejścia: 3 MΩ

8.2.2. NATĘŻENIE

Sprecyzowany zakres pomiaru (DC)	0,000 ... 0,399 nA	0,400 ... 3,999 nA	4,00 ... 39,99 nA	40,0 ... 399,9 nA	400 nA ... 3,999 µA
Rozdzielczość	1 pA	1 pA	10 pA	100 pA	1 nA
Błąd wewnętrzny	± (15 % + 10 pkt.)	± 10 %	± 5 %		

Sprecyzowany zakres pomiaru (DC)	4,00 ... 39,99 µA	40,0 ... 399,9 µA	400 µA ... 3,999 mA	4,00 ... 9,999 mA
Rozdzielczość	10 nA	100 nA	1 µA	10 µA
Błąd wewnętrzny	± 5 %			

8.2.3. REZYSTANCJA IZOLACJI

■ **Metoda:** Pomiar napięcie-natężenie zgodnie z IEC 61557-2 od 300 do 10 000 V i zgodnie z DIN VDE 0413 część 1/09.80.

■ **Nominalne napięcie wyjściowe:** 500, 1 000, 2 500, 5 000, 10 000 i 15 000 V DC w CA 6555
lub regulowane w zakresie od 40 do 10 000 V DC i 15 000 V DC w CA 6555
Błąd wewnętrzny ± 1 %
regulowany od 40 do 1 000 V DC co 10 V
regulowany od 1 000 do 15 000 V DC co 100 V

- **Prąd maksymalny:** ≤ 1 mA DC od 40 do 999 V
5 do 0,2 mA DC od 1 000 do 15 000 V. Prąd regulowany jest przez użytkownika.
- **Maksymalne dopuszczalne napięcie szczytowe AC na stykach w trakcie pomiaru:** $0,4 U_N$ lub 1 000 V_{AC} maksimum.
- **Prąd zwarciovowy:** ≤ 5 mADC ± 5 %. Prąd ten można ograniczyć w SET-UP (parametr maksymalnego prądu wyjściowego) między 0,2 i 5 mA. Może być także ograniczony przez maksymalną moc wyjściową, wynoszącą 10 W.
- **Maksymalny prąd wyjściowy w zależności od napięcia testowego**

U_N (V)	50	100	200	300	1 100	1 200	1 300	5 000	10 000	15 000
I (mA)	0,22	0,46	0,93	1,07	1,07	5	5	2	1	0,5
P (W)	≤ 1					10				

Jeżeli prąd jest ograniczony w SET-UP, powyższe wartości, przekraczające wartość graniczną, zostaną obniżone.

■ Stałe napięcie testowe

Napięcie testowe (V)	500 - 1 000 - 2 500 - 5 000 - 10 000 - 15 000				
Zakres pomiaru	10 ... 999 k Ω 1,000 ... 3,999 M Ω	4,00 ... 39,99 M Ω	40,0 ... 399,9 M Ω	400 ... 3,999 G Ω	4,00 ... 39,99 G Ω
Rozdzielczość	1 k Ω	10 k Ω	100 k Ω	1 M Ω	10 M Ω
Błąd wewnętrzny	$\pm (5 \% + 3 \text{ pkt.})$				
Niepewność działania	$\pm (10 \% + 6 \text{ pkt.})$				

Napięcie testowe (V)	500 - 1 000 - 2 500 - 5 000 10 000 - 15 000	$\geq 1 000$	$\geq 2 500$	$\geq 5 000$
Zakres pomiaru	40,0 ... 399,9 G Ω 1,000 ... 1,999 T Ω	2,000 ... 3,999 T Ω	4,00 ... 10,00 T Ω	4,00 ... 15,00 T Ω
Rozdzielczość	100 M Ω	1 G Ω	1 G Ω	10 G Ω
Błąd wewnętrzny	$\pm (15 \% + 10 \text{ pkt.})$			$\pm (20 \% + 10 \text{ pkt.})$
Niepewność działania	$\pm (20 \% + 15 \text{ pkt.})$	$\pm (30 \% + 15 \text{ pkt.})$		

Napięcie testowe (V)	$\geq 10 000$	15 000 (tylko w CA 6555)
Zakres pomiaru	4,00 ... 25,00 T Ω	4,00 ... 29,00 T Ω
Rozdzielczość	10 G Ω	10 G Ω
Błąd wewnętrzny	$\pm (20 \% + 10 \text{ pkt.})$	$\pm (20 \% + 10 \text{ pkt.})$
Niepewność działania	$\pm (30 \% + 15 \text{ pkt.})$	

■ Napięcie testowe zmienne

Zmierzona minimalna rezystancja = 10 k Ω

Zmierzona maksymalna rezystancja = do interpolowania na podstawie wartości z tabel stałych napięć testowych powyżej.

Niepewność wewnętrzna zależy od napięcia testowego i wartości zmierzonej rezystancji. Może być interpolowana na podstawie tabeli stałych napięć testowych.

■ Pomiar napięcia DC w czasie testu izolacji

Impedancja wejścia: 3 MΩ do 1 600 V i 300 MΩ powyżej.

Sprecyzowany zakres pomiaru (V)	40,0 ... 99,9	100 ... 1 500	1 600 ... 5 100	5 100 ... 16 000
Rozdzielczość	0,1 V	1 V	1-2 V	2-4 V
Błąd wewnętrzny	± 1 %			

■ Pomiar napięcia DC w czasie fazy rozładowania po teście izolacji

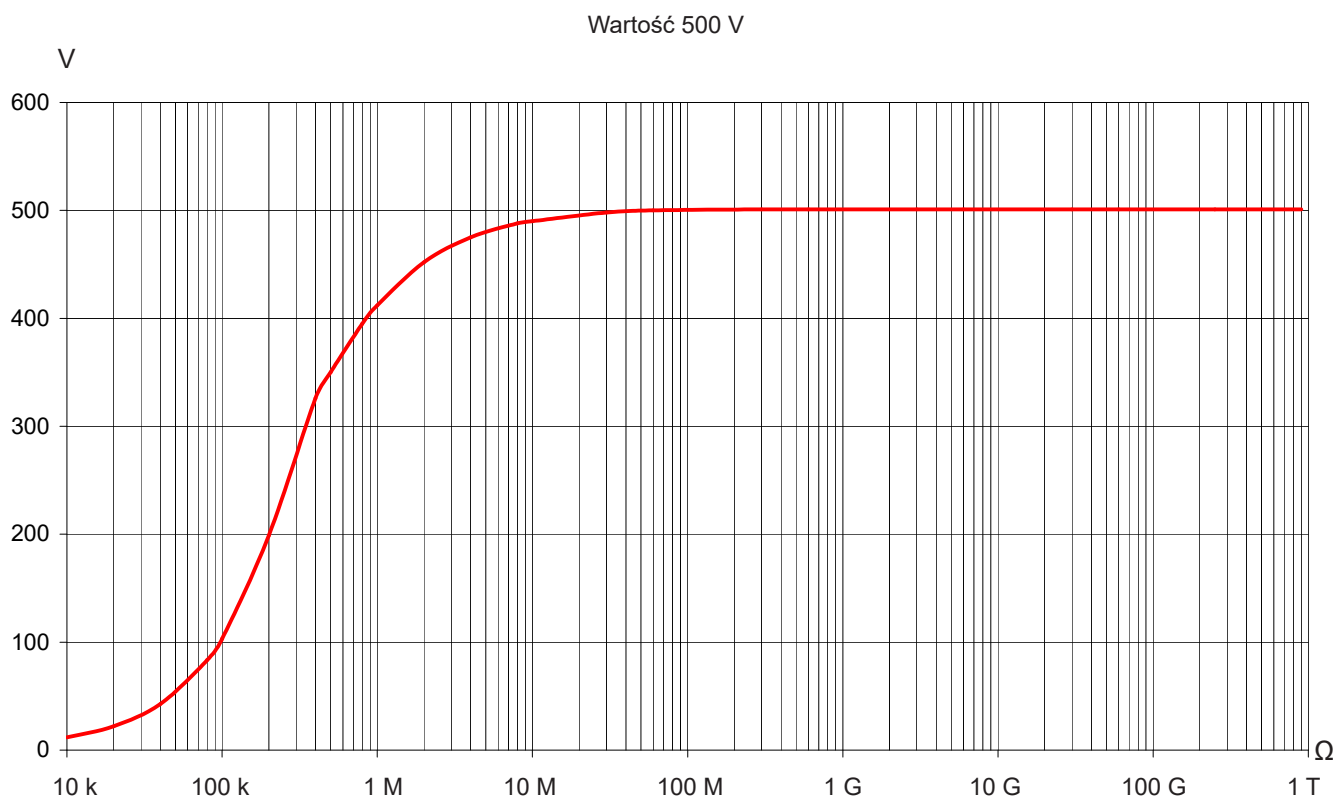
Sprecyzowany zakres pomiaru (VDC)	25 ... 16 000 V
Rozdzielczość	0,2 % Un
Błąd wewnętrzny	± (5 % ± 3 pkt.)

■ Typowy czas rozładowania podzespołu pojemnościowego dla osiągnięcia 25 VDC

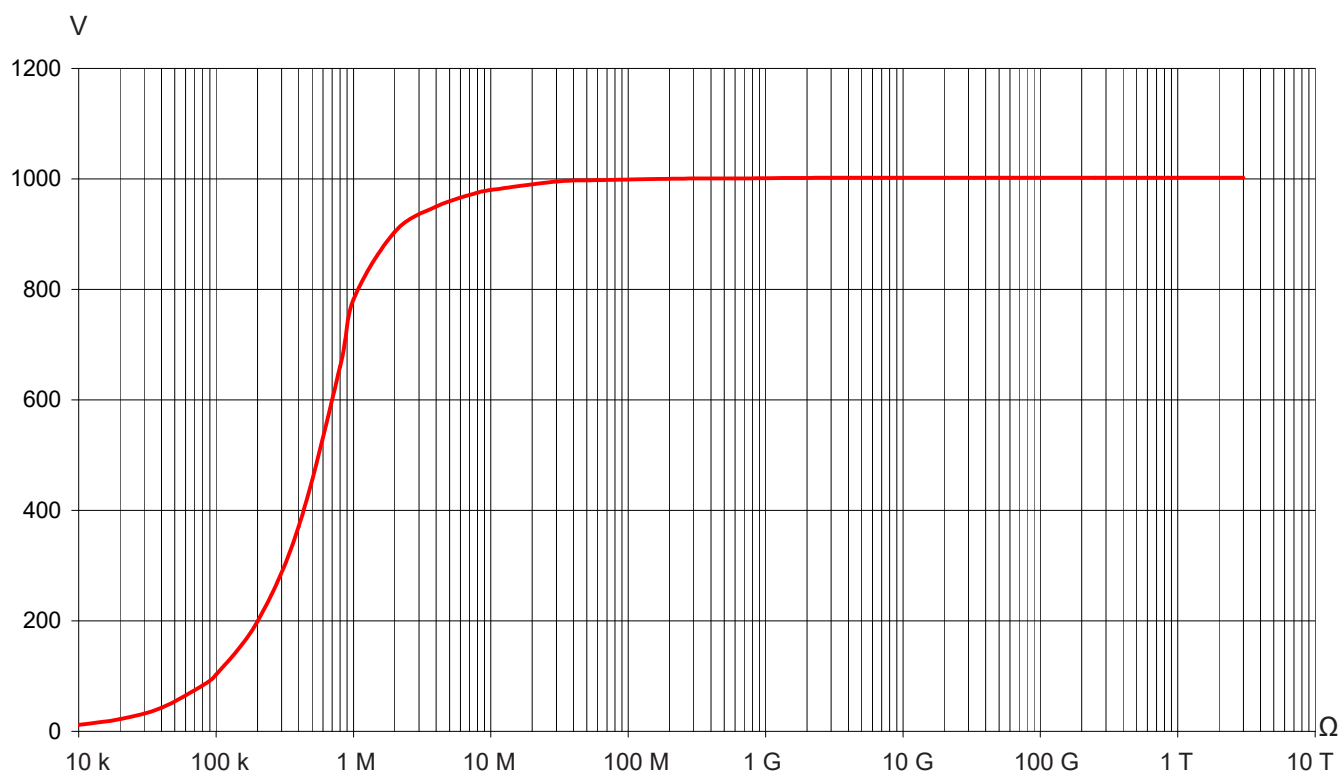
Napięcie testowe	50 V	100 V	250 V	500 V	1 000 V	2 500 V
Czas rozładowania (C w μF)	0,25 s x C	0,5 s x C	1 s x C	2 s x C	4 s x C	7 s x C

Napięcie testowe	5 000 V	10 000 V	15 000 V
Czas rozładowania (C w μF)	14 s x C	27 s x C	57 s x C

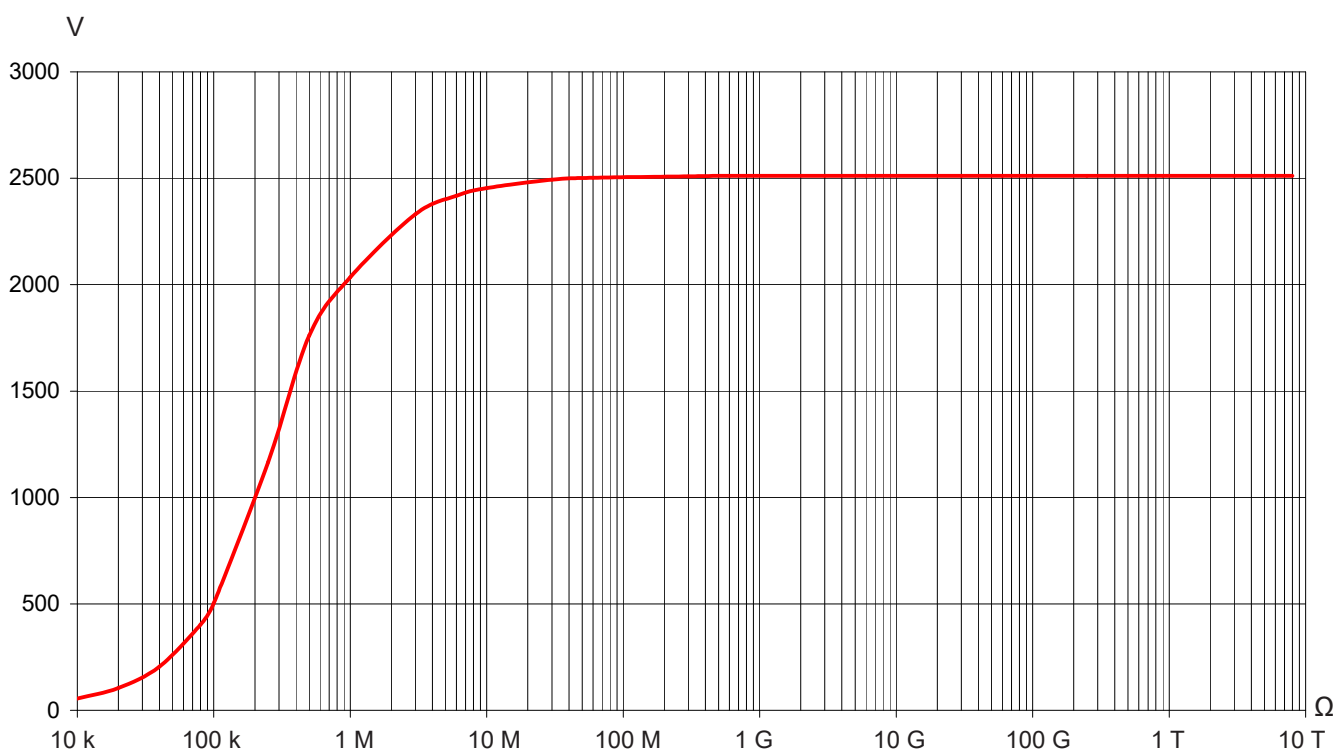
■ Wykres typowej zmiany napięć testowych na stykach urządzenia w zależności od rezystancji



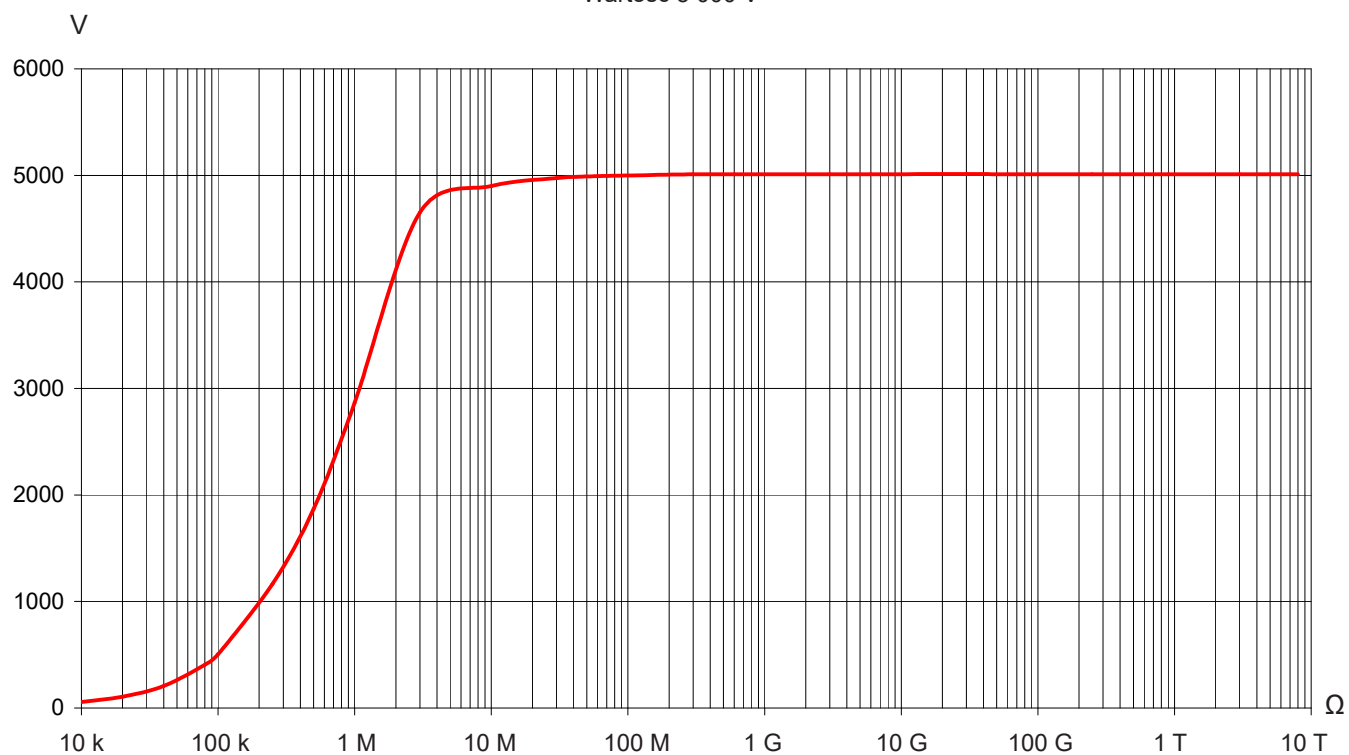
Wartość 1 000 V



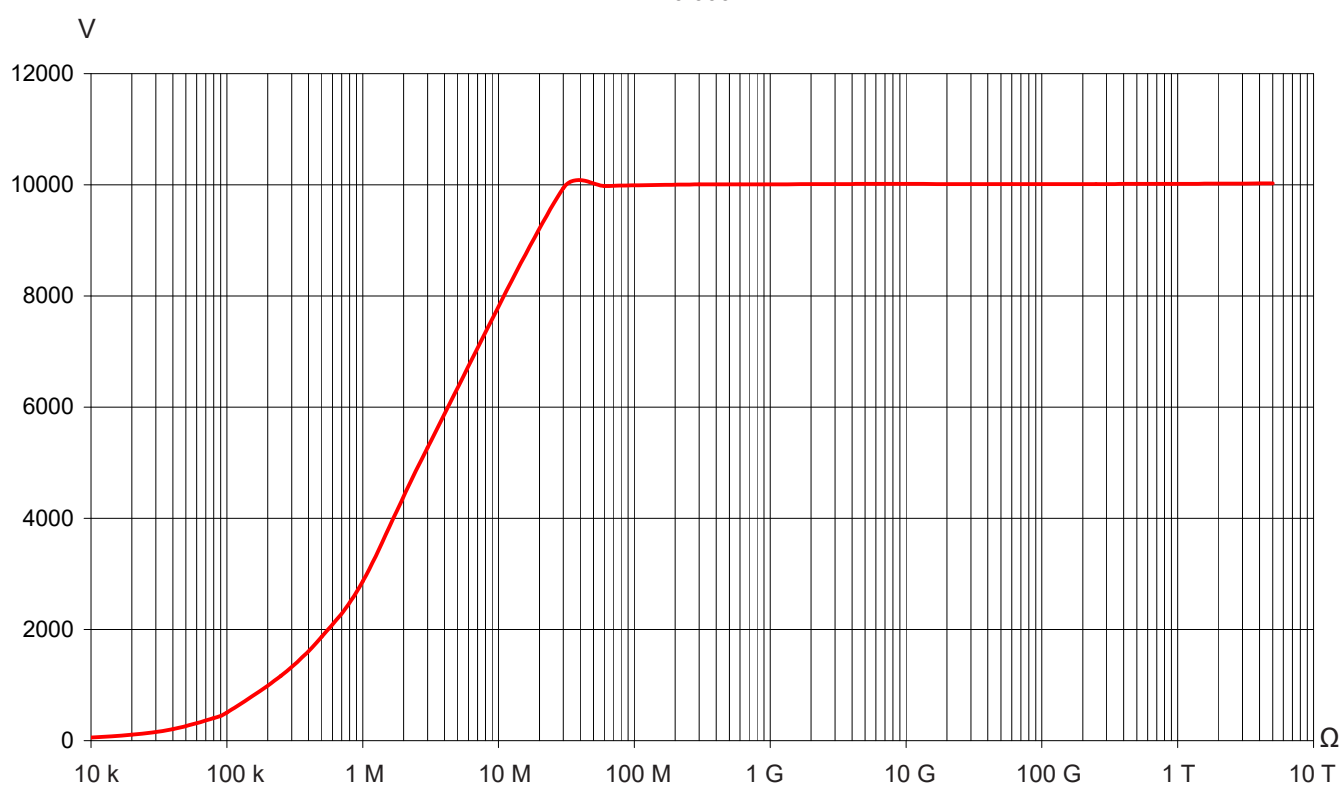
Wartość 2 500 V



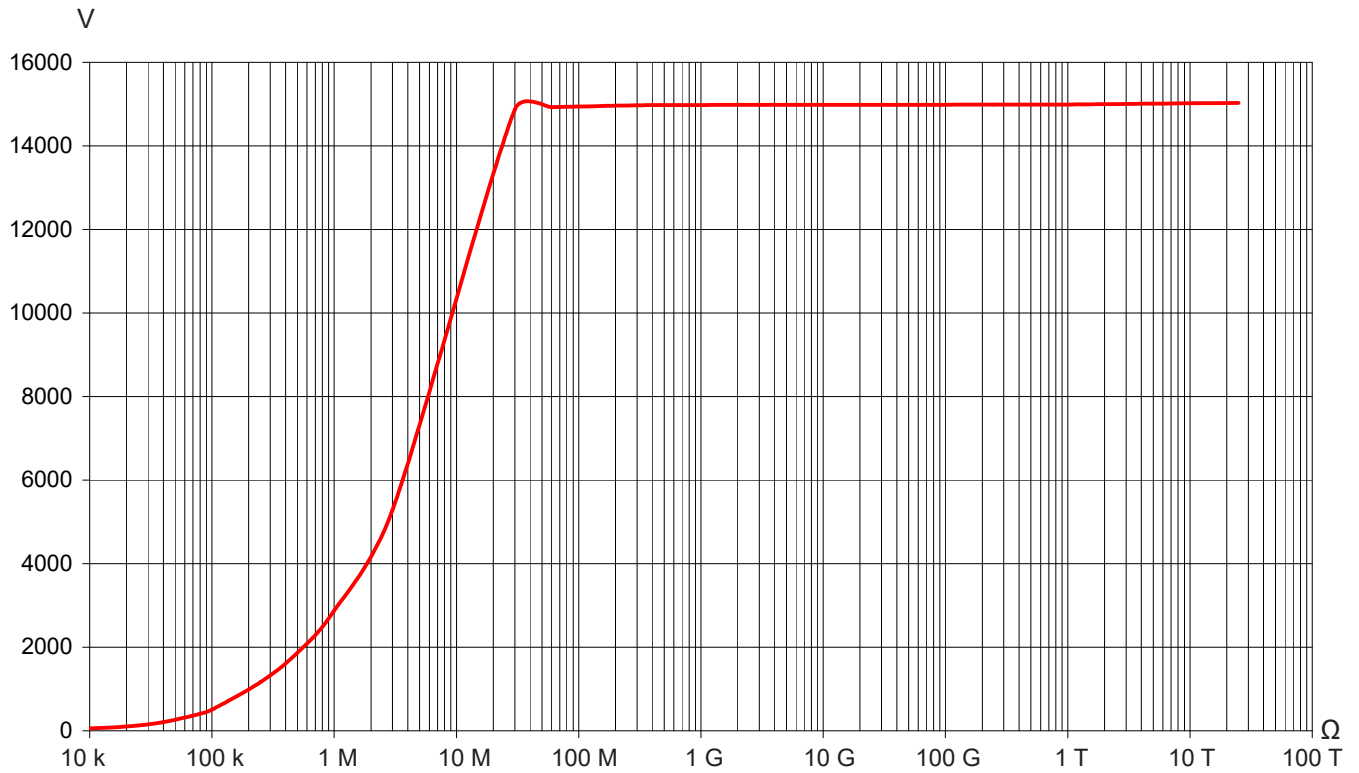
Wartość 5 000 V



Wartość 10 000 V



Wartość 15 000 V



8.2.4. DAR, PI I DD

■ Obliczenie wartości DAR i PI

Zakres	0,02 ... 50,00
Rozdzielczość	0,01
Błąd wewnętrzny	± (5 % + 1 pkt.)

■ Obliczenie wartości DD

Zakres	0,02 ... 50,00
Rozdzielczość	0,01
Błąd wewnętrzny	± (10 % + 1 pkt.)

8.2.5. POJEMNOŚĆ

Pomiar pojemności

Ten pomiar jest wykonywany po rozładowaniu badanego elementu, po każdym pomiarze.

Zakres pomiaru	0,005 ... 9,999 μ F	10,00 ... 19,99 μ F
Rozdzielczość	1 nF	10 nF
Błąd wewnętrzny*	± (10 % + 1 pkt.)	± 10 %

*: Niepewność ta jest określona wyłącznie dla napięcia testowego ≥ 500 V.

8.3. ZASILANIE

Zasilanie urządzenia zapewnia zestaw akumulatorów wielokrotnego ładowania w technologii NiMH 9,6 V 4 Ah.

Ładowanie odbywa się poprzez podłączenie testera do sieci o napięciu od 90 do 260 V i częstotliwości 50-60 Hz, w temperaturze otoczenia od 0 do 30 °C.

8.3.1. TECHNOLOGIA NIMH

Technologia NiMH gwarantuje wiele zalet:

- długi czas działania przy małych rozmiarach i masie,
- możliwość szybkiego ładowania akumulatora,
- ograniczony efekt pamięci: akumulator można doładowywać nawet, jeżeli nie jest całkowicie rozładowany, bez zmniejszania jego pojemności,
- ochrona środowiska gwarantowana brakiem zanieczyszczeń takich, jak ołów lub kadm.

Technologia NiMH zapewnia ograniczoną liczbę cykli ładowania/rozładowania, która zależy od warunków eksploatacji i warunków ładowania. W optymalnych warunkach, liczba cykli wynosi 200.

8.3.2. ŁADOWANIE AKUMULATORA

Ładowarka steruje równocześnie prądem ładowania, napięciem akumulatora i temperaturą wewnętrzną. Ładowanie przebiega dzięki temu w optymalny sposób, gwarantując optymalną trwałość akumulatora.

W przeddzień użycia urządzenia, należy sprawdzić poziom naładowania akumulatora. Jeżeli wskaźnik poziomu naładowania akumulatora ma mniej niż trzy kreski, należy podłączyć urządzenie do ładowania na noc (patrz § 1.5).

Czas ładowania wynosi od 6 do 10 godzin.

Półgodzinne ładowanie pozwala uzyskać 10 % pojemności akumulatora, które może wystarczyć do wykonania kilku pomiarów.

Można ładować akumulatory, wykonując jednocześnie pomiary izolacji pod warunkiem, że stosowane napięcia nie są zbyt wysokie, a mierzone wartości rezystancji są wystarczająco wysokie. W takim przypadku, czas ładowania przekracza 6 godzin. Jeżeli moc niezbędna do pomiaru zbliża się do wartości 10 W, akumulatory nie są ładowane.

Przedłużanie trwałości akumulatora:

- Urządzenie należy ładować tylko w temperaturze między 10 a 30 °C.
- Przestrzegać warunków eksploatacji i przechowywania wskazanych w niniejszej instrukcji.

Nowy akumulator osiąga swoją maksymalną pojemność dopiero po kilku pełnych cyklach ładowania / rozładowania. Ten fakt nie uniemożliwia jednak użytkowania urządzenia już po pierwszym naładowaniu. Zalecamy, aby za pierwszym razem maksymalnie naładować akumulator (przynajmniej przez 10 godzin).

Jeżeli urządzenia wskazuje, że ładowanie zakończyło się, należy odłączyć ładowarkę na kilka sekund i podłączyć ponownie, aby kontynuować ładowanie.

Jak w przypadku każdego akumulator, również ten rozładowuje się samoczynnie nawet, gdy urządzenie jest wyłączone. Jeżeli urządzenia nie używano od kilku tygodni, bardzo prawdopodobne jest, że akumulator się częściowo rozładuje nawet, jeżeli przed przechowywaniem maksymalnie go naładowano.

W takim przypadku przed rozpoczęciem eksploatacji należy całkowicie naładować akumulator (przynajmniej 10 godzin).

Im dłuższy jest okres przechowywania, tym większy będzie poziom rozładowania akumulatora. Po trzech miesiącach przechowywania bez ładowania akumulatora, akumulator prawdopodobnie całkowicie rozładuje się.

Oznaką tego stanu mogą być następujące objawy:

- Urządzenie nie uruchamia się, do momentu podłączenia przewodu sieciowego.
- Utrata daty i czasu w urządzeniu (zmiana na 1 stycznia 2010 r.).

8.3.3. OPTYMALIZACJA ŁADOWANIA AKUMULATORA

W czasie ładowania znacznie wzrasta temperatura akumulatora, zwłaszcza pod koniec ładowania. Zabezpieczenie wbudowane w akumulator sprawdza stale, czy temperatura akumulatora nie przekracza maksymalnego dopuszczalnego progu. W razie przekroczenia tego progu, ładowarka wyłącza się automatycznie nawet, jeżeli ładowanie nie zakończyło się.

Powyżej 30 °C nie można całkowicie naładować akumulatora ze względu na zbyt duże nagrzanie spowodowane ładowaniem.

8.3.4. CZAS DZIAŁANIA

Średni czas działania jest zależny od rodzaju pomiaru i sposobu eksploatacji urządzenia.

Napięcie testowe (V)	500	1 000	2 500	5 000	10 000	15 000	Woltomierz
Czas działania (godz.)	15	12	2	2	2	2	25

Gdy akumulator jest całkowicie naładowany, czas działania urządzenia zależy od kilku czynników:

- Zużycie energii przez urządzenie zależy od wykonywanych pomiarów,
- Pojemność akumulatora. Jest maksymalna, gdy akumulator jest nowy i zmniejsza się z czasem.

Kilka porad pozwalających wydłużyć czas działania:

- Używać podświetlenia tylko, gdy jest to rzeczywiście niezbędne,
- Ustawić jasność podświetlenia na minimum niezbędne do odczytania wyświetlacza,
- Zaprogramować czas wyłączenia automatycznego (patrz SET-UP § 5.2),
- W trakcie pomiarów izolacji wykonywanych w trybie MANUEL, w przypadku wysokich napięć testowych, zatrzymać pomiar, naciskając przycisk START/STOP natychmiast po upływie czasu pomiaru.

8.3.5. KOMUNIKAT O BŁĘDZIE

Gdy akumulator jest bardzo rozładowany lub gdy temperatura przechowywania jest mała, ładowarka może wykonać cykl odświeżania akumulatora przed ładowaniem. Oznacza to, że ładowarka wykona cykl wolnego ładowania do momentu, gdy akumulator nie osiągnie minimalnego progu temperatury lub minimalnego progu naładowania.

Jeżeli akumulator jest w dobrym stanie, ta faza odświeżania kończy się po około 45 min i ładowarka przełącza się w tryb szybkiego ładowania.

Jeżeli maksymalny czas przydzielony na fazę reaktywacji zostanie przekroczony lub jeżeli rezystancja zużytego akumulatora jest wysoka, urządzenie zgłasza usterkę akumulatora (Błąd) w postaci komunikatu na ekranie urządzenia pomiarowego.

Urządzenie należy oddać do naprawy.

8.4. WARUNKI OTOCZENIA

■ Dziedzina zastosowania

Poziom wilgotności może znacząco wpływać na izolację. Należy uważać, aby nie wykonywać pomiaru rezystancji izolacji, gdy temperatura jest niższa od temperatury rosy.
od 0 do 45 °C, od 0 do 90 % wilg. wzgl.

■ Sprecyzowany zakres użytkowania

od 0 do 35 °C, od 0 do 75 % wilg. wzgl.

■ Przechowywanie (bez akumulatorów)

od -40 do 70 °C, od 10 do 90 % wilg. wzgl.

■ Wysokość: < 2000 m

■ Stopień zanieczyszczenia: 2

8.5. BUDOWA

- Wymiary całkowite modułu (Dł x Szer. x Wys.): 340 x 300 x 200 mm
- Masa: około 6,2 kg

8.6. ZGODNOŚĆ Z NORMAMI MIĘDZYNARODOWYMI

- Bezpieczeństwo elektryczne: IEC/EN 61010-2-034 lub BS EN 61010-2-034.
- IEC 61557 części 1 i 2 (do 10 kV) lub VDE 0413.
- Podwójna izolacja 
- Zakres pomiaru dla napięcia: 1 000 V CAT. IV.
- Napięcie maksymalne w stosunku do uziemienia: 1 000 V_{RMS} CAT IV.
- Maksymalne napięcie między bezpiecznikiem gniazda G i stykiem - : 30 V_{RMS}.

8.6.1. ZGODNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA

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

8.6.2. ZABEZPIECZENIA MECHANICZNE

- IP 65 według IEC 60529 z zamkniętą obudową i IP 54 z otwartą obudową.
- IK 04 według IEC 50102

8.7. ZMIANY W ZAKRESIE UŻYTKOWANIA

Wielkość wpływu	Zakres wpływu	Wielkość podlegająca ⁽¹⁾	Wpływ	
			Standardowy	Maksymalny
Napięcie akumulatora	9 ... 12 V	V MΩ	< 1 pkt. < 1 pkt.	2 pkt. 3 pkt.
Temperatura	-10 ... +55 °C	V MΩ - GΩ U > 7,5 kV et R < 10 TΩ	± 0,15 % / 10 °C ± 0,2 % / 10 °C ± 1,5 % / 10 °C	± (0,3 % / 10 °C + 1 pkt.) ± (1 % / 10 °C + 2 pkt.) ± (3 % / 10 °C + 2 pkt.)
Wilgotność	10 ... 75 % wilg. wzgl. przy t ≤ 35 °C	V MΩ (10 kΩ ... 40 GΩ) MΩ (40 GΩ ... 10 TΩ) U > 7,5 kV i 3 TΩ < R < 10 TΩ	± 0,2 % ± 0,2 % ± 0,3 % ± (15% + 5 pkt.)	± (1 % + 2 pkt.) ± (1 % + 5 pkt.) ± (15 % + 5 pkt.) ± (30 % + 5 pkt.)
Częstotliwość	15 ... 500 Hz	V	± 3 %	± (0,5 % + 1 pkt.)
Napięcie AC nałożone na napięcie testowe	0 ... 20 % U _n	MΩ	± 0,1 % / % U _n	± (0,5 % / % U _n + 5 pkt.)

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

8.8. NIEPEWNOŚĆ WEWNĘTRZNA I NIEPEWNOŚĆ DZIAŁANIA

Megaomomierze CA 6550 i CA 6555 są zgodne z normą IEC 61557 wymagającą, aby niepewność działania, zwana B, była niższa od 30 %.

W izolacji, $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2})$

gdzie A = niepewność wewnętrzna

E_1 = wpływ położenia odniesienia ± 90 °.

E_2 = wpływ napięcia zasilania w granicach określonych przez producenta.

E_3 = wpływ temperatury między 0 i 35 °C.

9. OBSŁUGA TECHNICZNA

 **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. KONSERWACJA

9.1.1. CZYSZCZENIE

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

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.

9.1.2. WYMIANA AKUMULATORÓW

Akumulatory mogą być wymieniane wyłącznie przez przeszkolony i upoważniony personel.

Uwaga: Zapisać dane w pamięci przed wysłaniem urządzenia do naprawy.

Po powrocie urządzenia z naprawy:

- Należy skasować całą pamięć w menu SET-UP (patrz § 6.3.2), aby umożliwić korzystanie z funkcji MEM i MR.
- W razie konieczności ponownie zaprogramować datę i godzinę urządzenia (patrz § 5).
- Naładować całkowicie akumulator.

9.1.3. WYMIANA BEZPIECZNIKA

Jeżeli na wyświetlaczu wyświetli się komunikat GUARD FUSE, wymienić bezpiecznik gniazda G.

Bezpiecznik może być wymieniany wyłącznie przez przeszkolony i upoważniony personel.

9.1.4. PRZECHOWYWANIE

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

9.2. 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

Przejsć do zakładki „Wsparcie” i „Pobieranie oprogramowania” i wpisać nazwę urządzenia „C.A 6550 i C.A 6555”.

Podłączyć urządzenie do komputera PC za pomocą dostarczonego przewodu optycznego USB.

Aktualizacja wewnętrznego oprogramowania jest uzależniona od zgodności z wersją sprzętową urządzenia. Wersję można sprawdzić w SET-UP (patrz § 5).

Uwaga: aktualizacja oprogramowania może spowodować wyzerowanie konfiguracji i utratę zapisanych danych. Ze względów bezpieczeństwa należy wykonać kopię zapasową danych na komputerze PC przed wykonaniem aktualizacji oprogramowania.

9.3. LISTA PARAMETRÓW

Menu / Ekran	Parametr	Wartości	Domyślnie	Ustawiony na wartość domyślną przez:
SET-UP	Brzęczyk	Off, 1, 2, 3	1	Użytkownik
SET-UP	Wyłączenie automatyczne	Off, On	Off	Użytkownik
SET-UP	Prędkość komunikacji	9 600, 19 200, 38 400, 57 600	38400	Użytkownik
SET-UP	Jednostka temperatury	Celsjusza, Fahrenheita	Celsjusza	Użytkownik
SET-UP, Config	Zdefiniowany czas (m:s)	0:01 ... 99:59	2:00	Użytkownik
SET-UP, Config	DAR (s/s)	10/15 ... 90/180	30/60	Użytkownik
SET-UP, Config	PI (m/m)	0.5/1.0 ... 30/90	1.0/10	Użytkownik
SET-UP, Config	Typ testu	Wypalanie, Wczesne przerwanie lub Przerwanie przy ograniczeniu prądowym I-Limit	Wypalanie	Użytkownik
SET-UP, Config	Maksymalny prąd wyjściowy (jeżeli nie jest to test Wypalania)	0,2 mA do 5 mA	5 mA	Użytkownik
SET-UP, Config	Maksymalny prąd wyjściowy (jeżeli jest to test Wypalania)	0,2 mA	0,2 mA	
SET-UP	Maksymalne napięcie wyjściowe	40 V do 15 000 V	C.A 6550: 10 000 V C.A 6555: 15 000 V	Użytkownik
SET-UP	Regulowane napięcie 1	40 V do 15 000 V	50 V	Użytkownik
SET-UP	Regulowane napięcie 2	40 V do 15 000 V	800 V	Użytkownik
SET-UP	Regulowane napięcie 3	40 V do 15 000 V	7 000 V	Użytkownik
SET-UP, Config	Funkcja Step 1 - Napięcia	40 V do 15 000 V	50 V, 100 V, 150 V, 200 V, 250 V, 300 V, 350 V, 400 V, 450 V, 500 V	Użytkownik
SET-UP, Config	Funkcja Step 1 - Czas (m:s)	0:00 à 99:59 (łącznie dla 10 skoków)	Wszystkie na 0:30 (łącznie 5:00)	Użytkownik
SET-UP, Config	Funkcja Step 2 - Napięcia	40 V do 15 000 V	500 V, 1 000 V, 1 500 V, 2 000 V, 2 500 V, 3 000 V, 3 500 V, 4 000 V, 4 500 V, 5 000 V	Użytkownik
SET-UP, Config	Funkcja Step 2 - Czas (m:s)	0:00 à 99:59 (łącznie dla 10 skoków)	Wszystkie na 0:30 (łącznie 5:00)	Użytkownik
SET-UP, Config	Funkcja Step 3 - Napięcia	40 V do 15 000 V	1 000 V, 2 000 V, 3 000 V, 4 000 V, 5 000 V, 6 000 V, 7 000 V, 8 000 V, 9 000 V, 10 000 V	Użytkownik
SET-UP, Config	Funkcja Step 3 - Czas (m:s)	0:00 à 99:59 (łącznie dla 10 skoków)	Wszystkie na 0:30 (łącznie 5:00)	Użytkownik
SET-UP, Config	Funkcja przebiegu liniowego rosnącego 1 - Napięcie	40 V do 15 000 V	50 V 500 V	Użytkownik
SET-UP, Config	Funkcja przebiegu liniowego rosnącego 1 - czas poziomu początkowego (m:s)	0:00 à 99:59 (łącznie dla 3 skoków)	0:30	Użytkownik
SET-UP, Config	Funkcja przebiegu liniowego rosnącego 1 - czas przebiegu liniowego rosnącego (m:s)	00:10 à 99:19 (łącznie dla 3 skoków)	2:00	Użytkownik

Menu / Ekran	Parametr	Wartości	Domyślnie	Ustawiony na wartość domyślną przez:
SET-UP, Config	Funkcja przebiegu liniowego rosnącego 1 - czas poziomu krańcowego (m:s)	0:00 à 99:59 (łącznie dla 3 skoków)	00:30	Użytkownik
SET-UP, Config	Funkcja przebiegu liniowego rosnącego 2 - Napięcie	40 V do 15 000 V	500 V 5 000 V	Użytkownik
SET-UP, Config	Funkcja przebiegu liniowego rosnącego 2 - czas poziomu początkowego (m:s)	0:00 à 99:59 (łącznie dla 3 skoków)	00:30	Użytkownik
SET-UP, Config	Funkcja przebiegu liniowego rosnącego 2 - czas przebiegu liniowego rosnącego (m:s)	00:10 à 99:19 (łącznie dla 3 skoków)	2:00	Użytkownik
SET-UP, Config	Funkcja przebiegu liniowego rosnącego 2 - czas poziomu krańcowego (m:s)	0:00 à 99:59 (łącznie dla 3 skoków)	00:30	Użytkownik
SET-UP, Config	Funkcja przebiegu liniowego rosnącego 3 - Napięcie	40 V do 15 000 V	1 000 V, 10 000 V	Użytkownik
SET-UP, Config	Funkcja przebiegu liniowego rosnącego 3 - czas poziomu początkowego (m:s)	0:00 à 99:59 (łącznie dla 3 skoków)	00:30	Użytkownik
SET-UP, Config	Funkcja przebiegu liniowego rosnącego 3 - czas przebiegu liniowego rosnącego (m:s)	00:10 à 99:19 (łącznie dla 3 skoków)	2:00	Użytkownik
SET-UP, Config	Funkcja przebiegu liniowego rosnącego 3 - czas poziomu krańcowego (m:s)	0:00 à 99:59 (łącznie dla 3 skoków)	00:30	Użytkownik
SET-UP, Config	Alarm 500 V	10 kΩ przy 2 TΩ	500 kΩ	Użytkownik
SET-UP, Config	Alarm 1 000 V	10 kΩ przy 4 TΩ	1 MΩ	Użytkownik
SET-UP, Config	Alarm 2 500 V	10 kΩ przy 10 TΩ	2,5 MΩ	Użytkownik
SET-UP, Config	Alarm 5 000 V	10 kΩ przy 16 TΩ	5 MΩ	Użytkownik
SET-UP, Config	Alarm 10 000 V	10 kΩ przy 25 TΩ	10 MΩ	Użytkownik
SET-UP, Config	Alarm 15 000 V	10 kΩ przy 30 TΩ	15 MΩ	Użytkownik
SET-UP, Config	Alarm regulowany Napięcie 1	10 kΩ ... zależy od napięcia	50 kΩ	Użytkownik
SET-UP, Config	Alarm regulowany Napięcie 2	10 kΩ ... zależy od napięcia	800 kΩ	Użytkownik
SET-UP, Config	Alarm regulowany Napięcie 3	10 kΩ ... zależy od napięcia	7 MΩ	Użytkownik
Config	Tryb pomiaru	Wyłączenie ręczne Wyłączenie ręczne + DD Zdefiniowany czas (m:s) Zdefiniowany czas + DD DAR PI	Wyłączenie ręczne	Użytkownik
Config	Zakres I	Auto, 300 nA, 50 μA, 7 mA	Auto	Wyłączenie urządzenia
Config	Poziom zakłóceń	Dół, Góra	Dół	Wyłączenie urządzenia

Menu / Ekran	Parametr	Wartości	Domyślnie	Ustawiony na wartość domyślną przez:
Temperatura	Temperatura otoczenia	-15°C ... 75°C lub 6°F ... 167°F	23	Użytkownik
Temperatura	Wilgotność	0% ... 100%	40	Użytkownik
Temperatura	Temperatura czujnika	-15°C ... 75°C lub 6°F ... 167°F	23	Użytkownik
Temperatura	Temperatura referencyjna Rc	-15°C ... 75°C lub 6°F ... 167°F	40	Użytkownik
Temperatura	ΔT dla R/2	-15°C ... 75°C lub 6°F ... 167°F	10	Użytkownik
Kontrast i Podświetlenie	Kontrast wyświetlacza	0 ... 25	10	Użytkownik
Kontrast i Podświetlenie	Podświetlenie	0 ... 5	0	Użytkownik
Pamięć	Przechowywanie próbek	Nie, Tak	Tak	Użytkownik
Pamięć	Czas próbkowania (m:s)	Auto, Min., 0:01 ... 00:25	Min.	Użytkownik
Pomiar	Filtr	Auto, Off, 10s, 20s, 40s	Auto	Wyłączenie urządzenia
Pomiar	Alarm	Off, On	Off	Wchodząc w inną funkcję niż U-FIX lub U-VAR

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.



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

