

INSTRUKCJA OBSŁUGI












Tester instalacji elektrycznych HT Instruments M75

Nr produktu: 123082



Spis treści

1. ZASADY BEZPIECZEŃSTWA I PROCEDURY	5
1.1. Instrukcje wstępne.....	6
1.2. W trakcie korzystania	6
1.3. Po użyciu	6
1.4. Kategorie przepięciowe - definicje	6
2. INFORMACJE OGÓLNE.....	7
2.1. Funkcje.....	8
2.2. Wartości TRMS lub średniej - definicje	8
2.3. Średnia kwadratowa – wartości i współczynnik szczytu - definicje	8
3. PRZYGOTOWANIE DO PRACY	9
3.1. Kontrola wstępna.....	9
3.2. Zasilanie	9
3.3. Kalibracja	9
3.4. Magazynowanie.....	9
4. INSTRUKCJA OBSŁUGI	10
4.1. Opis przyrządu	10
4.2. Włączanie przyrządu	11
4.3. Wyłączanie „auto power off”	11
4.4. Modyfikacja pełnej skali przetwornika zewnętrznego.....	11
4.5. Wyznaczanie minimalnych wartości progowych dla pomiaru izolacji	12
4.6. HOLD, MAX / MIN / AVG, ± PEAK	12
4.6.1. HOLD	12
4.6.2. MAX / MIN / AVG.....	12
4.6.3. PEAK ±	12
4.7. V $\tilde{\sim}$ HZ: pomiary napięcia AC / DC i częstotliwości	13
4.7.1. Nietypowe przypadki, które mogą wystąpić w czasie pomiarów V $\tilde{\sim}$ Hz	15
4.8. A $\tilde{\sim}$ HZ: pomiar prądu DC / AC i częstotliwości	16


4.8.1. Nietypowe przypadki, które mogą wystąpić podczas pomiarów A  HZ.....	18
4.9.  : pomiary rezystancji i test ciągłości.....	19
4.9.1. Tryb "CAL"	20
4.9.2. Nietypowe przypadki, które mogą wystąpić w czasie pomiaru 	21
4.10.  : kolejność faz i pomiary zgodności faz.....	21
4.10.1. Nietypowe przypadki, które mogą wystąpić w trakcie pomiarów	24
4.11. LAN: test okablowania	25
4.11.1. Nietypowe przypadki, które mogą wystąpić podczas testów sieci LAN	26
4.11.2. Pary rozdzielone (split pairs) - wyjaśnianie	27
4.11.3. Błędy wykryte przez przewody instrumentu	27
4.12.  0.2A: test ciągłości na przewodnikach ziemi	28
4.12.1. Tryb "CAL"	30
4.12.2. Nietypowe przypadki, które mogą wystąpić w trakcie pomiarów  0.2A	31
4.13. M  : pomiar izolacji.....	32
4.13.1. Nietypowe przypadki, które mogą wystąpić w czasie pomiarów M 	35
4.14. RCD: pomiary na AC i A typie RCD.....	35
4.14.1. Pomiar czasu zadziałania	35
4.14.2. Pomiar prądu zadziałania (tylko 30mA).....	37
4.14.3. Nietypowe przypadki, które mogą wystąpić w czasie testów RCD	39
4.15. RA  : pomiar rezystancji uziemienia.....	40
4.15.1. Nietypowe przypadki, które mogą wystąpić w trakcie badań Ra 	43
4.16. AUTO: automatyczny cykl pomiarów	44
5. UTRZYMANIE	46
5.1. WYMIANA BATERII.....	47
5.2. CZYSZCZENIE	47
5.3. UTYLIZACJA	47
6. DANE TECHNICZNE.....	47

6.1. REFERENCJE	51
6.2. WYMAGANIA OGÓLNE	51
6.3. WARUNKI OTOCZENIA	52
6.4. AKCESORIA	52
7. SERWIS	52
7.1. WARUNKI GWARANCJI	52
7.2. Obsługa posprzedażowa	53

1. ZASADY BEZPIECZEŃSTWA I PROCEDURY

To urządzenie jest zgodne z normami bezpieczeństwa IEC / EN61557-1 i IEC / EN61010-1 związanymi z elektronicznymi przyrządami pomiarowymi.



UWAGA: Dla własnego bezpieczeństwa w celu uniknięcia uszkodzenia instrumentu należy przestrzegać procedur opisanych w niniejszej instrukcji obsługi i czytać uważnie wszystkie uwagi poprzedzone symbolem .

Podczas wykonywania pomiarów:

- Unikać ich wykonywania w wilgotnych lub mokrych miejscach - upewnić się, że wilgotność powietrza jest w granicach wskazanych w dziale "Warunki otoczenia". Unikać ich wykonywania również w pomieszczeniach, w których występuje nadmierne zapylenie wybuchowym gazem, gazem palnym, oparami czy parą.
- Upewnij się czy jesteś odpowiednio izolowany od badanego obiektu
- Nie należy dotykać metalowych elementów, takich jak zakończenia przewodów, gniazda elektryczne, mocowania obiektów badanych, obwodów, itp.
- Unikać ich wykonywania, jeśli zostaną zaobserwowane nietypowe zachowania urządzenia lub jakieś usterki: jak przykładowo pęknięcia, odkształcenia, wycieki płynu z baterii, czarny ekran, itp.
- Należy zachować szczególną ostrożność przy pomiarach napięć przekraczających 25V w określonych miejscach (place budowy, baseny, itp.) oraz w zwykłych miejscach przy pomiarach napięć przekraczających 50V w celu uniknięcia ryzyka porażenia prądem elektrycznym.

W niniejszej instrukcji obsługi można znaleźć następujące symbole:



UWAGA - zapoznaj się z instrukcją obsługi - niewłaściwe użytkowanie może spowodować uszkodzenie instrumentu lub jego części składowych



UWAGA na niebezpieczne napięcie. Ryzyko porażenia prądem



Oznaczenie prądu stałego DC lub zmiennego AC



Miernik z podwójną izolacją



Uziemienie



Symbol wskazuje, że instrument nie może być podłączony do systemów o napięciu znamionowym (fazy do fazy) wyższym niż 605V.

1.1. Instrukcje wstępne

- Ten produkt został zaprojektowany do użytku w środowisku o 2 stopniu zanieczyszczenia
- Może być używany do badań instalacji elektrycznych CAT III oraz maksymalnego napięcia znamionowego 550V.
- Zaleca się przestrzegać zwykłych zasad bezpieczeństwa mających na celu ochronę konsumentów przed niebezpieczeństwem porażenia prądem i ochronę instrumentu przed niewłaściwym użyciem.
- Tylko oryginalne przewody pomiarowe, dostarczane razem z instrumentem, gwarantują zgodność z obowiązującymi normami bezpieczeństwa. Należy je przechowywać w odpowiednim miejscu, a w razie konieczności wymiany, należy je wymienić na takie same.
- Nie przeprowadzaj pomiarów, ani nie podłączaj przewodów do obwodów, które przekraczają określoną ochronę przed przeciążeniem
- Nie należy dokonywać pomiarów w warunkach środowiskowych przekraczających limity określone w niniejszej instrukcji
- Upewnij się, że baterie są prawidłowo zainstalowane
- Przed podłączeniem przewodów pomiarowych do obiektu mierzonego należy upewnić się, że wybrana jest odpowiednia funkcja pomiarowa.

1.2. W trakcie korzystania



Niewłaściwe użycie może spowodować uszkodzenie urządzenia i / lub jego części lub może doprowadzić do zranienia użytkownika.

- Przed wybraniem funkcji, należy najpierw odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obwodu.
- Gdy urządzenie jest podłączone do obwodów nie należy dotykać jakichkolwiek złączy.
- Nie należy wykonywać pomiarów rezystancji w obecności napięć zewnętrznych; choć przyrząd jest chroniony, nadmierne napięcie może spowodować jego nieprawidłowe działanie.



Jeśli podczas przeprowadzania pomiarów/ testów wyświetlony zostanie komunikat „low battery” (słaba bateria), należy przerwać pomiar i wymienić baterie z procedurą opisaną w § 5.2.

1.3. Po użyciu

- Należy odłączyć przewody pomiarowe od badanego obwodu i wyłączyć urządzenie.
- Jeżeli urządzenie nie jest używane przez dłuższy czas, należy wyjąć z niego baterie.

1.4. Kategorie przepięciowe - definicje

Standard IEC / EN61010-1 (Wymagania bezpieczeństwa elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych, Część 1: Wymagania ogólne) określa, czym jest kategoria pomiarowa (zazwyczaj nazywana "kategorią przepięciową"). W § 6.7.4: Obwody pomiarowe można znaleźć:

Obwody są podzielone na następujące kategorie pomiarowe:

- **Kategoria pomiaru IV** dotyczy pomiarów wykonywanych w źródle instalacji niskonapięciowej.

Przykładami są liczniki energii elektrycznej i pomiary urządzeń o pierwotnych zabezpieczeniach nadprądowych i jednostek sterujących.

- **Kategoria pomiarowa III** dotyczy pomiarów w instalacji budynku.

Przykładami są pomiary na deskach rozdzielczych, wyłącznikach, okablowaniach, w tym: kable, szyny zbiorcze, skrzynki połączeniowe, przełączniki, gniazda wtyczkowe w stałej instalacji, oraz sprzęt dla celów przemysłowych i niektóre inne urządzenia, na przykład, stacjonarne silniki ze stałym podłączenia do instalacji.

- **Kategoria pomiarowa II** dotyczy pomiarów w obwodach bezpośrednio podłączonych do instalacji niskiego napięcia.

Przykładami są pomiary na urządzeniach gospodarstwa domowego, urządzenia przenośne i podobne sprzęty.



- **Kategoria pomiarowa I** dotyczy pomiarów w obwodach, które nie są bezpośrednio podłączone do sieci.

Przykładami są pomiary obwodów niepodłączonych do sieci, a także specjalnie chronione (wewnętrzne) obwody pochodne- sieci.



2. INFORMACJE OGÓLNE

Niniejsza instrukcja obsługi jest skierowana do następujących modeli M72E, M73E, M74E i M75E. Jeśli nie podano inaczej, "instrument" to inne określenie dla modelu M75E.

Poniższa tabela przedstawia możliwe funkcje pomiarowe dla danych modeli.

Symbol	Opis pomiaru	M72E	M73E	M74E	M75E
AUTO	Automatyczny pomiar: Ra, RCD, MΩ			✓	✓
Ω 0,2A	Test ciągłości dla 200 mA	✓		✓	✓
MΩ	Izolacja z 250,500 VDC	✓	✓	✓	✓
RCD	Test RCD dla typu AC lub generalnie A		✓	✓	✓
Ra 	Rezystancja uziemienia	✓	✓	✓	✓
	Wskazywanie kolejności faz			✓	✓
LAN	Test mapowania przewodu				✓
V, A, Hz, Ω	Funkcje multimetru	✓	✓	✓	✓

2.1. Funkcje

- $V \sim$ Hz: Pomiar napięcia DC i AC TRMS, pomiar częstotliwości.
- $A \sim$ Hz: Pomiar prądu stałego DC i zmiennego AC TRMS, i pomiar częstotliwości przy pomocy przetwornika prądu (zacisk) z max. pełnym zakresem 1V.
- $\Omega \cdot \text{))}$: Pomiar rezystancji / test ciągłości z sygnałem dźwiękowym
- \odot Detekcja kolejności faz w jednym lub dwoma terminalami
- LAN: Test mapowania przewodów UTP / STP w każdej kategorii z złączem RJ45 zdolnym do mierzenia poprzez podłączenie do zdalnego urządzenia
- Ω 0.2A: Test ciągłości na ziemi, ochronne i potencjalne wyrównawcze przewody z testem prądu wyższym niż 200mA i napięciu w zakresie od 4V do 24V
- $M\Omega$: Pomiar rezystancji izolacji z testem napięcia DC 250, 500VDC
- RCD: Trip-out czas / prądu pomiar na RCD typu AC () i A ()
- $R_a \perp$: Pomiar rezystancji uziemień
- AUTO: Przeprowadzenie pomiarów $R_a \perp$, RCD i $M\Omega$ z automatyczną sekwencją

2.2. Wartości TRMS lub średniej - definicje

Testery bezpieczeństwa dla alternatywnych ilości są podzielone na dwie kategorie:

- Instrumenty oparte na średniej wartości: przyrządy pomiarowe sprawdzające tylko wartość fali na częstotliwości podstawowe (50 lub 60 Hz).
- Instrumenty oparte na prawdziwej wartości średniej kwadratowej (TRMS): przyrządy mierzące prawdziwą wartość ilości średniej kwadratowej obiektu.

Instrumenty oparte na średniej wartości stanowią jedynie wartość fali podstawowej podczas gdy instrumenty TRMS dostarczają wartości całej fali, w tym fali harmonicznych (w ramach pasma przenoszenia instrumentu). W związku z tym, zmierzone wartości są takie same, tylko gdy fala sinusoidalna jest czysta.

2.3. Średnia kwadratowa – wartości i współczynnik szczytu - definicje

Wartość skuteczna napięcia jest określona w następujący sposób: "W przedziale czasowym równoważnym do okresu napięcia przemiennego o wartości skutecznej o natężeniu 1A, przez przekazywanie rezystora, rozprasza taką samą energię, która jest rozproszona w tym samym okresie czas prądu stałego o natężeniu 1A ". Z tej definicji otrzymujemy wyrażenie numeryczne:

$$G = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} g^2(t) dt}$$

wartość skuteczna jest wskazana jako RMS (średnia kwadratowa).

Współczynnik szczytu zdefiniowany jako stosunek wartości szczytowej sygnału i jego rzeczywistej

wartości: $CF (G) = \frac{G_p}{G_{RMS}}$ wartość ta zmienia się w zależności od przebiegu sygnału i dla czystej fali sinusoidalnej wynosi $\sqrt{2} = 1,41$. Ze względu na obecność zniekształceń, im większe są zakłócenia fal tym otrzymujemy wyższą wartość współczynnika szczytu.


3. PRZYGOTOWANIE DO PRACY

3.1. Kontrola wstępna

Instrument ten został sprawdzony zarówno mechanicznie i elektrycznie przed wysyłką. Wszystkie możliwe troski i środki ostrożności zostały podjęte aby dostarczyć ten instrument w doskonałym stanie do Państwa. Niezależnie od tego, przez rozpoczęciem korzystania z urządzenia należy sprawdzić je pod względem jakichkolwiek uszkodzeń (ewentualne szkody mogą mieć miejsce w czasie transportu - jeśli tak, to prosimy o kontakt z lokalnym dystrybutorem, u którego został zakupiony przedmiot).

Upewnij się, że wszystkie standardowe akcesoria wymienione w § 6.4 są zawarte. Jeżeli masz zamiar oddać produkt na gwarancję, należy przestrzegać instrukcji zawartych w § 7.

3.2. Zasilanie

Urządzenie jest zasilane przez baterie typu AA 4x1.5V LR6. Gdy baterie są słabe, wyświetlany jest komunikat o słabej baterii "  ". Aby wymienić/ włożyć baterie postępuj według instrukcji podanych w § 5.2.

3.3. Kalibracja

Urządzenie spełnia wymogi techniczne zawarte w niniejszej instrukcji obsługi oraz posiada 12-miesięczną gwarancję. Zalecana jest ponowna kalibracja co roku.

3.4. Magazynowanie

Po okresie przechowywania w ekstremalnych warunkach środowiskowych przekraczających limity wymienione w § 6.3 pozwól by urządzenie spokojnie wznowiło swoje działanie w normalnych warunkach pomiarowych przed użyciem.

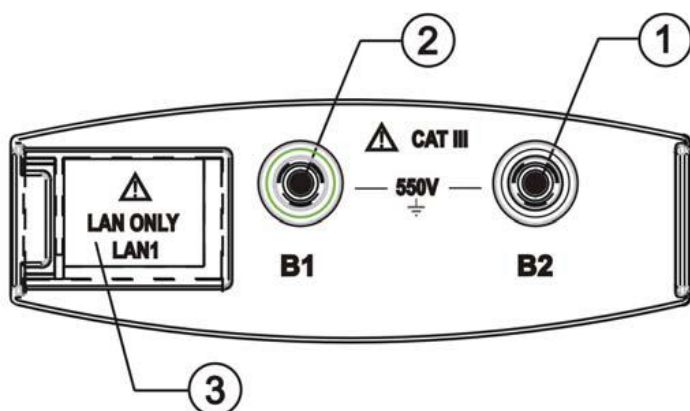
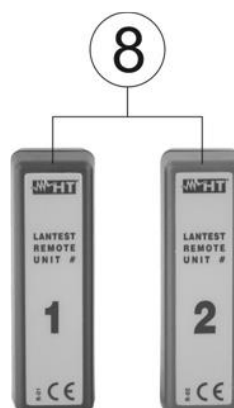
4. INSTRUKCJA OBSŁUGI

4.1. Opis przyrządu



Legenda:

1. Wejścia
2. Wyświetlacz LCD
3. PRZYCISK ON / OFF
4. PRZYCISK MODE / PEAK
5. PRZYCISKI STRZAŁEK
6. PRZYCISK FUNC / HOLD
7. PRZYCISK GO
8. Urządzenia do badań zdalnych sieci LAN (M75E)



Legenda

1. Wejście zacisk B2
 2. Wejście zacisk B1
 3. Przesuwana pokrywa dla złącz sieci LAN RJ45
- (M75E)

	Przycisk ON/Off – włączania i wyłączenia produktu		GO – przycisk służący rozpoczęciu pomiaru
	Przycisk MODE/PEAK służy do wybierania trybu pracy lub pomiaru szczytowego		Klawisze strzałek służące wyborowi funkcji pomiaru.
	Przycisk FUNC / HOLD, aby wybrać funkcje wewnętrzne i zatrzymanie aktualizowania się ekranu.		

4.2. Włączanie przyrządu

Gdy urządzenie jest włączone, emituje krótki dźwięk, a na następnie wszystkie segmenty wyświetlacza zaświecą się na około 1 sekundę. Następnie można zobaczyć numer modelu i wersję oprogramowania na wyświetlaczu (Patrz zdjęcie obok, odnoszące się do modelu M75E). Po tym wszystkim urządzenie jest gotowe do pracy.



4.3. Wyłączenie „auto power off”

Urządzenie wyłącza się automatycznie po 10 minutach od ostatniego naciśnięcia przycisku. Aby powrócić do pracy należy ponownie włączyć urządzenie. W sytuacji kiedy urządzenie ma być aktywne przez dłuższy czas, użytkownik może wyłączyć funkcję AUTO POWER OFF. Aby to zrobić należy przestrzegać następujących kroków:

1. Przytrzymaj wciśnięty przycisk HOLD / FUNC podczas włączania urządzenia za pomocą przycisku ON/ OFF. Symbol "⏻" zniknie z wyświetlacza
2. Po kolejnym włączeniu urządzenia funkcja automatycznego wyłączenia urządzenia, zostanie automatycznie przywrócona i symbol "⏻" pojawi się ponownie na wyświetlaczu.

4.4. Modyfikacja pełnej skali przetwornika zewnętrznego

Przyrząd mierzy prąd AC / DC za pośrednictwem zacisków przetwornika być podłączonych do złączy wejściowych. W przeciwieństwie do tradycyjnych mierników jest zatem konieczne przerwać obwód prądowy do wstawienia urządzenia pomiarowego. Poza tym możliwe jest użycie większej ilości zacisków mających różne pełne skale dostosowane do napięcia, które ma być mierzone od czasu do czasu. Aby ustawić pełną skalę zacisku postępuj zgodnie z niniejszymi krokami:

1. Przytrzymać wciśnięty przycisk MODE / PEAK podczas trzymania na instrumencie przycisku ON / OFF. Urządzenie wyświetla komunikat "SET" i wartość ustawionej pełnej skali
2. Naciśnij klawisze strzałek, aby wybrać pożądaną pełną skalę (możliwe wartości to 1, 10, 20, 30, 100, 200, 300, 400, 1000, 2000, 3000A)
3. Naciśnij przycisk MODE / PEAK dwa razy, aby zatwierdzić zmianę

4.5. Wyznaczanie minimalnych wartości progowych dla pomiaru izolacji

Aby ustawić minimalną wartość progową rozpoznawaną przez urządzenie podczas pomiaru izolacji (patrz § 4.13), postępuj zgodnie z niniejszymi krokami:

1. Przytrzymać wciśnięty przycisk MODE / PEAK podczas trzymania na instrumencie przycisku ON / OFF. Urządzenie wyświetla komunikat "SET" i wartość ustawionej pełnej skali
2. Naciśnij klawisze strzałek, aby wybrać żądaną wartość (możliwa wartość to 0,25, 0,50, 1.00M Ω)
3. Naciśnij przycisk MODE / PEAK, aby zatwierdzić zmianę

4.6. HOLD, MAX / MIN / AVG, \pm PEAK

Następujące funkcje są dostępne do pomiaru napięcia AC i DC, prądu elektrycznego, częstotliwości i rezystancji.

4.6.1. HOLD

Funkcja HOLD pozwala na blokowanie na wyświetlaczu wykryte wartości w czasie pomiaru napięcia AC i DC, prądu AC i DC, częstotliwości i rezystancji. Wystarczy nacisnąć przycisk FUNC / HOLD przez co najmniej jedną sekundę. Wyświetlany jest symbol HOLD. Aby wyjść z tej funkcji naciśnij ponownie przycisk FUNC / HOLD lub klawisze strzałek. Ta funkcja nie jest dostępna, gdy inne funkcje: MAX / MIN / AVG lub PEAK \pm są aktywne.

4.6.2. MAX / MIN / AVG

Podczas pomiaru napięcia AC i DC, prądu AC i DC, częstotliwości i rezystancji jest możliwe, aby mierzyć i wyświetlać maksimum (MAX), minimum (MIN) i średnią (AVG) wartość badanego obiektu. Wciśnij przycisk FUNC / HOLD dłużej niż jedną sekundę, aby wejść do tej funkcji, a następnie naciśnij przycisk kilkakrotnie szybciej i krócej niż jedną sekundę, aby wybrać między MAX, MIN lub AVG. Na ekranie wyświetlany jest odpowiedni symbol. Maksymalne, minimalne i średnie wartości będą wykrywane, kiedy ta funkcja jest włączona i będą na bieżąco aktualizowane, nawet jeśli nie będą wyświetlane. Na przykład, gdy wyświetlana jest aktualna średnia wartość AC, maksymalne i minimalne wartości są na bieżąco aktualizowane. Aby wyjść z funkcji MAX / MIN / AVG naciśnij ponownie przycisk FUNC / HOLD, przez więcej niż jedną sekundę lub klawisze strzałek. Funkcja MAX / MIN / AVG nie będzie dostępna, gdy funkcje HOLD lub PEAK \pm będą aktywne.

4.6.3. PEAK \pm

Podczas pomiarów napięcia i prądu jest możliwe, aby mierzyć i wyświetlać maksymalne (PEAK +) i minimalne (PEAK-) wartości szczytowe mierzonego obiektu z rozdzielczością 1 ms. Naciśnij przycisk MODE / PEAK przez dłużej niż jedną sekundę, by wejść do tej funkcji, a następnie naciśnij przycisk kilkakrotnie szybciej i krócej niż jedną sekundę, aby wybrać między PEAK + lub PEAK-. Na ekranie wyświetlany jest odpowiedni symbol.

Maksymalne i minimalne wartości szczytowe będą wykrywane, kiedy ta funkcja jest włączona i będą na bieżąco aktualizowane, nawet jeśli nie będą wyświetlane. Na przykład, kiedy zostanie

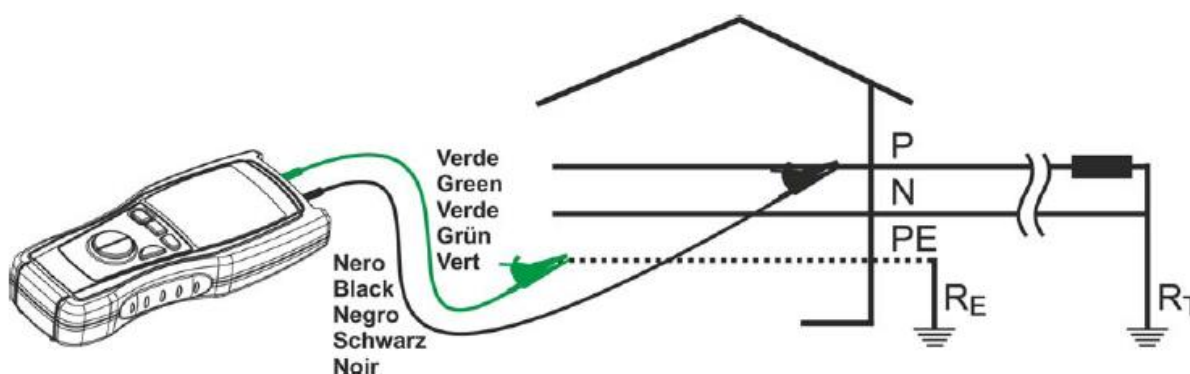
wyświetlona maksymalna szczytowa wartość PEAK prądu zmiennego, minimalna wartość szczytowa tego pomiaru będzie na bieżąco aktualizowana.

Podczas wyświetlania maksymalnych i minimalnych wartości szczytowych nie jest zaznaczone, czy jest to dla AC czy dla DC: wartość szczytowa jest absolutną wartością szczytową, niezależnie od obiektu w której została wykryta. Aby wyjść z tej funkcji naciśnij ponownie przycisk MODE / PEAK na dłużej niż jedną sekundę lub klawisze strzałek. Funkcje HOLD i MAX / MIN / AVG nie są dostępne podczas gdy PEAK ± jest aktywny.

4.7. V \approx HZ: pomiary napięcia AC / DC i częstotliwości



Maksymalne napięcie wejściowe to 550 + 10% V. Nie próbuj wykonywać pomiarów wyższych napięć w celu uniknięcia ryzyka porażenia prądem elektrycznym lub poważnego uszkodzenia instrumentu.

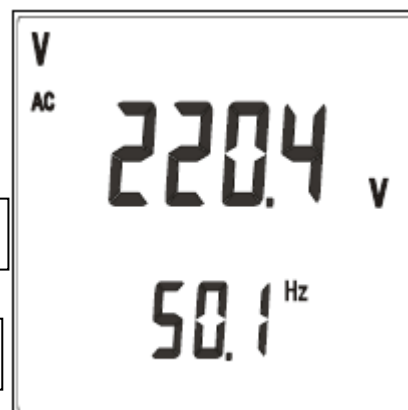


Podłączenie zacisków instrumentu podczas testu V \approx Hz

1. Włącz instrument
2. Naciśnij klawisze strzałek, aby wybrać V \approx Hz
3. Podłącz przewód czarny i zielony do odpowiednich zacisków wejściowych instrumentu
4. W razie potrzeby załóż klipsy krokodylki na przewody pomiarowe.
5. Podłącz kable do żądanych punktów badanego obwodu, jak pokazano na rysunku powyżej. Wartości napięcia i częstotliwości będą wyświetlane z automatycznym wyborem zakresu.
6. Urządzenie automatycznie przełącza się z napięcia AC na DC w oparciu o sygnał płynący do zacisków.
7. Przykład wyświetlania wartości napięcia i częstotliwości prądu przemiennego. Minimalny limit odczytu napięcia AC wynosi 0.5V. Niższe wartości wejściowe są wyświetlane jako 0.0V

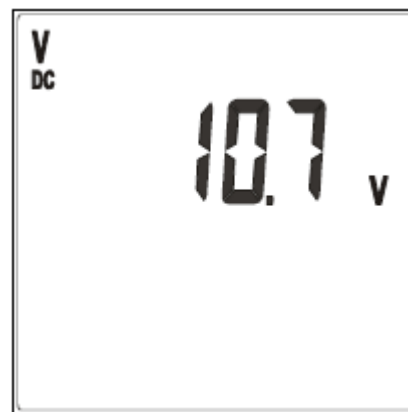
Wartość napięcia AC

Wartość częstotliwości



8. Przykład odczyt napięcia stałego. Minimalny limit odczytu napięcia DC wynosi 1,2 V. Niższe wartości wejściowe są wyświetlane jako 0,0 V

Wartość napięcia DC

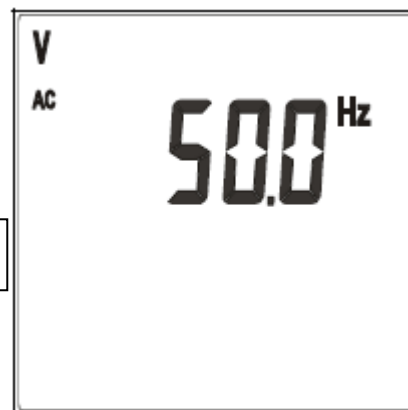


9. Naciśnij przycisk MODE / PEAK przez mniej niż 1 sekundę, aby przejść do pomiaru częstotliwości (tylko podczas pomiaru prądu przemiennego)
10. Naciśnij przycisk MODE / PEAK na dłużej niż 1 sekundę, aby wykryć wartości szczytowe napięcia (patrz § 4.6.3)
11. Naciśnij przycisk FUNC / HOLD, na mniej niż 1 sekundę, aby blokować wykryte wartości na wyświetlaczu (patrz § 4.6.1)
12. Naciśnij przycisk FUNC / HOLD przez ponad 1 sekundę, aby wykryć maksymalne, minimalne i średnie wartości napięcia (patrz § 4.6.2)

Pomiar częstotliwości

1. W celu wykrycia minimalnych, średnich, maksymalnych i szczytowych wartości częstotliwości należy przejść do tego parametru pomiarowego
2. Podczas pomiarów AC można szybko przejść do pomiaru częstotliwości wciskając przycisk MODE / PEAK krócej niż 1 sekundę
3. Przykład wyświetlania wartości. Minimalny limit odczytu częstotliwości wynosi 30.0Hz. Niższe wartości wejściowe są wyświetlane jako <30.0Hz

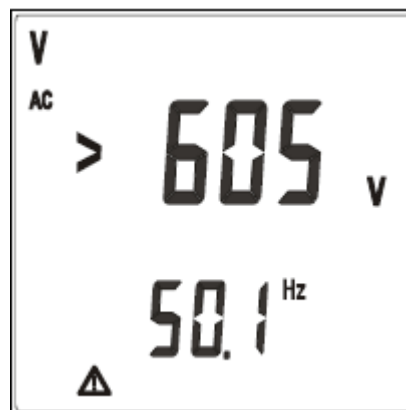
Wartość częstotliwości



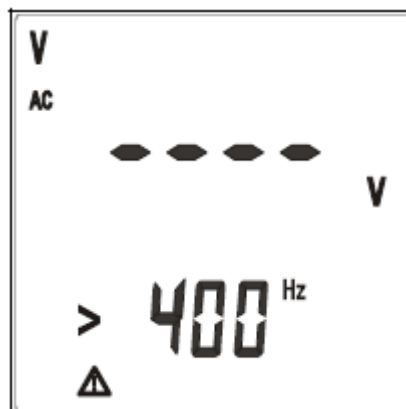
4. Aby powrócić do pomiaru napięcia naciśnij MODE / PEAK przez mniej niż 1 sekundę
5. W celu wykrycia wartości szczytowej częstotliwości naciśnij przycisk MODE / PEAK na dłużej niż 1 sekundę (patrz § 4.6.3)
6. Aby zablokować wykrytą wartość częstotliwości na wyświetlaczu naciśnij przycisk FUNC / HOLD krócej niż 1 sekundę (patrz § 4.6.1)
7. W celu wykrycia maksymalnej, minimalnej i średniej wartości częstotliwości naciśnij przycisk FUNC / HOLD przez ponad 1 sekundę (patrz § 4.6.2)

4.7.1. Nietypowe przypadki, które mogą wystąpić w czasie pomiarów V $\tilde{\sim}$ Hz

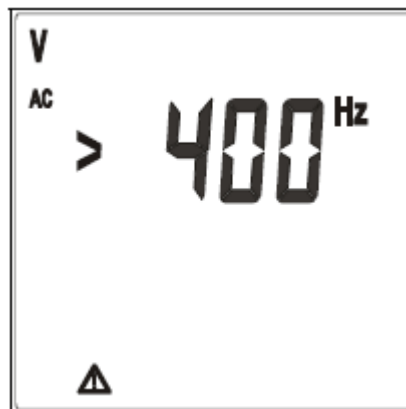
1. Maksymalne napięcie wejściowe wynosi 550 V + 10%. Jeśli zmierzona wartość napięcia przekroczy 605V TRMS przyrząd wyświetla ekran taki jak po prawej stronie. Odłącz natychmiast instrument od badanego obwodu, aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym i uszkodzenia instrumentu.



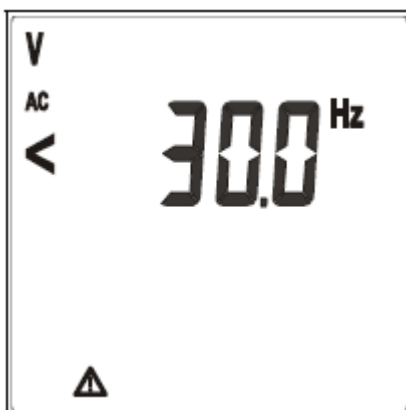
2. Jeśli podczas pomiaru napięcia wykryta wartość częstotliwości przekroczy 400Hz Urządzenie wyświetla ekran taki jak po prawej stronie.



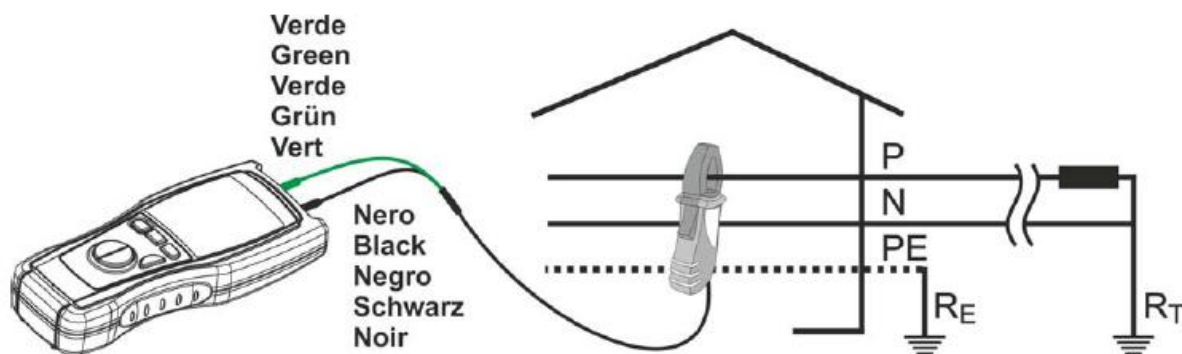
3. Jeżeli podczas pomiaru częstotliwości wykryta wartość przekracza 400Hz przyrząd wyświetla ekran taki jak po prawej stronie.



4. Jeśli podczas pomiaru częstotliwości wykryta wartość nie osiągnie 30.0Hz przyrząd wyświetla ekran taki jak po prawej stronie



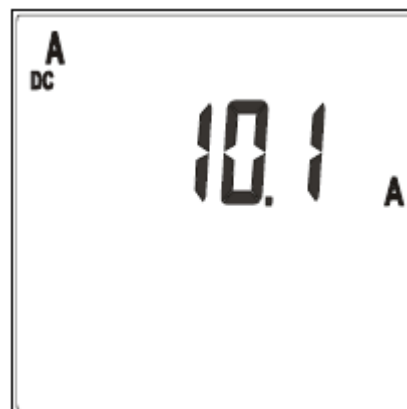
4.8. A \sim Hz: pomiar prądu DC / AC i częstotliwości



Podłączenie zacisków instrumentu podczas testu \sim Hz

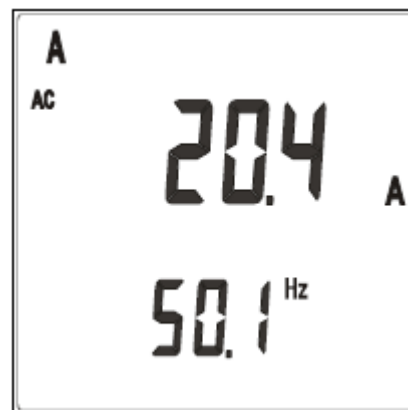
1. Włącz instrument
2. Naciśnij klawisze strzałek, aby wybrać A \sim Hz
3. Włóż bananowe złącza przetwornika do odpowiedniego zacisku wejścia instrumentu (czarny z czarnym, zielony lub czerwony z zielonym). Dla przetworników ze złączem FRB hypertac jest konieczne dodatkowy przyrząd NOCANBA.
4. Upewnij się, że pełna skala zacisku oraz instrumentu ze sobą współpracują, odpowiadają sobie. Jeśli tak nie będzie, zmierzona wartość nie będzie poprawna. Aby ustawić zacisk na pełną skalę patrz § 4.4
5. Otwórz „szczęki” i włóż przewód w sam środek, jak widać na powyższym obrazku. Zostaną wyświetlone wartości prądu i częstotliwości
6. Urządzenie automatycznie przełącza się z prądu zmiennego na stały w oparciu o sygnał płynący do zacisków
7. Przykład prądu stałego wyświetlania. Minimalna granica prądu stałego wynosi: 1.0mV x stosunek transdukcji zacisku, niższe wartości nie są wyświetlane.

Wartość prądu DC



8. Przykład wyświetlania wartości prądu AC. Dolna granica prądu AC wynosi: $1.0\text{mV} \times \text{stosunek transdukcji zacisku}$, niższe wartości nie są wyświetlane.

Wartość prądu AC
Wartość częstotliwości



Minimalna wartość odczytu prądu AC i DC jest ustalona przy założeniu:
 $1 \text{ mV} \times \text{stosunek transdukcji zacisku}$

**Dlatego też, z zaciskiem 400A / 400mV, mierzalny jest minimalny prąd 1.0 A.
Niższe wartości wejściowe są wyświetlane jako 0.0A**

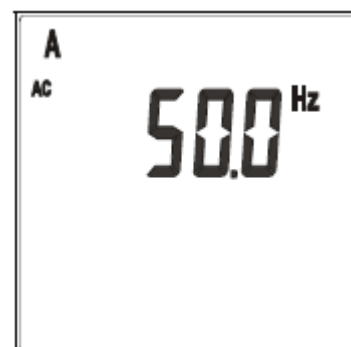
9. Naciśnij przycisk MODE / PEAK przez mniej niż 1 sekundę, aby przejść do pomiaru częstotliwości (tylko podczas pomiaru prądu przemiennego)
10. Naciśnij przycisk MODE / PEAK na dłużej niż 1 sekundę, aby wykryć wartości szczytowe napięcia (patrz § 4.6.3)
11. Naciśnij przycisk FUNC / HOLD, na mniej niż 1 sekundę, aby blokować wykryte wartości na wyświetlaczu (patrz § 4.6.1)
12. Naciśnij przycisk FUNC / HOLD przez ponad 1 sekundę, aby wykryć maksymalne, minimalne i średnie wartości napięcia (patrz § 4.6.2)

Pomiar częstotliwości

Pomiar częstotliwości

1. W celu wykrycia minimalnych, średnich, maksymalnych i szczytowych wartości częstotliwości należy przejść do tego parametru pomiarowego
2. Podczas pomiarów AC można szybko przejść do pomiaru częstotliwości wciskając przycisk MODE / PEAK krócej niż 1 sekundę
3. Przykład wyświetlania wartości. Minimalny limit odczytu częstotliwości wynosi 30.0Hz. Niższe wartości wejściowe są wyświetlane jako <math><30.0\text{Hz}</math>

Wartość częstotliwości



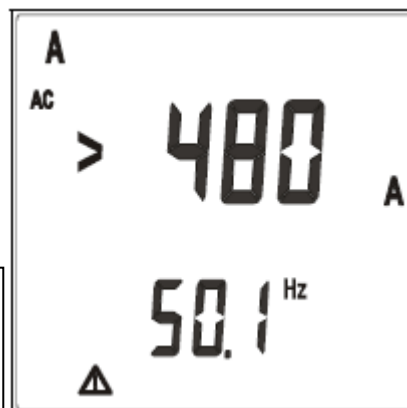
4. Aby powrócić do pomiaru napięcia naciśnij MODE / PEAK przez mniej niż 1 sekundę

5. W celu wykrycia wartości szczytowej częstotliwości naciśnij przycisk MODE / PEAK na dłużej niż 1 sekundę (patrz § 4.6.3)
6. Aby zablokować wykrytą wartość częstotliwości na wyświetlaczu naciśnij przycisk FUNC / HOLD krócej niż 1 sekundę (patrz § 4.6.1)
7. W celu wykrycia maksymalnej, minimalnej i średniej wartości częstotliwości naciśnij przycisk FUNC / HOLD przez ponad 1 sekundę (patrz § 4.6.2)

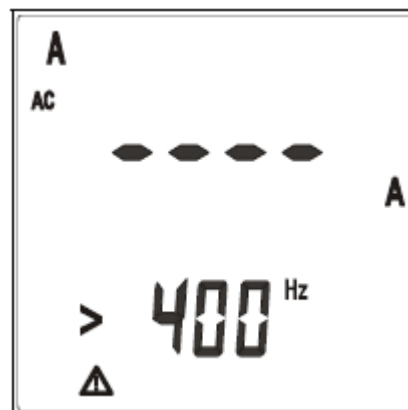
4.8.1. Nietypowe przypadki, które mogą wystąpić podczas pomiarów A \approx HZ

1. Jeśli wykryta wartość prądu przekroczy pełną skalę zacisku na wyświetlaczu pojawi się ekran taki jak po prawej stronie. Odłącz natychmiast zacisk od testowanego obwodu, aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym i uszkodzenia instrumentu.

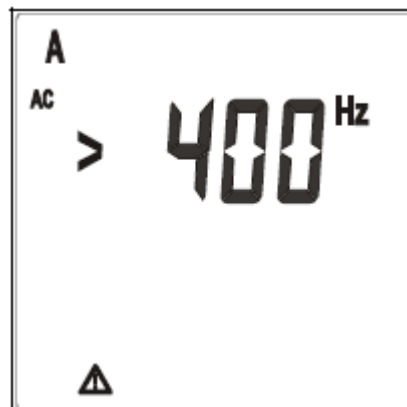
Przykładowy zestaw zacisków pełnej skali ustawionej na 400A AC



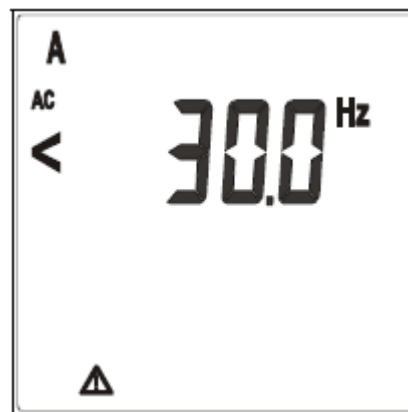
2. Jeśli podczas pomiaru prądu wykryta wartość częstotliwości przekroczy 400Hz przyrząd wyświetla ekran obok



3. Jeżeli podczas pomiaru częstotliwości wykryta wartość przekracza 400Hz przyrząd wyświetla ekran obok



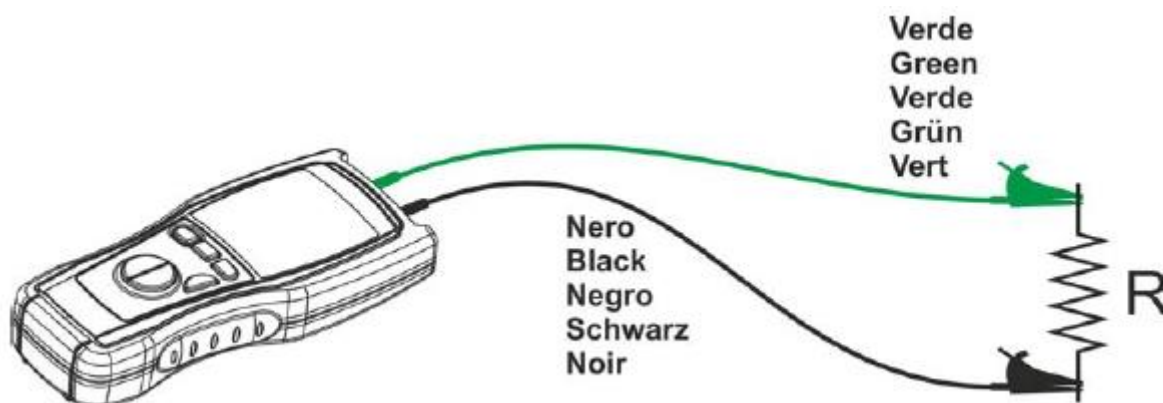
4. Jeśli podczas pomiaru częstotliwości wykryta wartość nie osiągnie 30.0Hz przyrząd wyświetla ekran obok



4.9. $\Omega \cdot \rightarrow$): pomiary rezystancji i test ciągłości

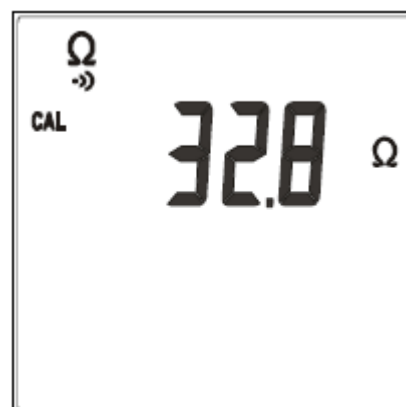


Przed podjęciem pomiaru oporu upewnić się, że obwód w teście nie jest zasilany i że ewentualne kondensatory są rozładowane.



Podłączenie zacisków instrumentu

1. Włącz instrument
2. Za pomocą klawiszy strzałek wybierz zakres pomiarowy $\Omega \cdot \rightarrow$
3. Jeśli używane kable pomiarowe nie zostały skalibrowane, należy najpierw je skalibrować w sposób opisany w § 4.9.1
4. Włóż kabel czarny i zielony do odpowiednich zacisków wejściowych instrumentu
5. Następnie podepnij przewody pomiarowe do badanego obwodu (kieruj się rysunkiem powyżej)
6. Na prawo widać przykład wyświetlania wartości pomiarowej rezystancji. Jeśli taka wartość jest mniejsza niż 40Ω urządzenie emituje sygnał akustyczny

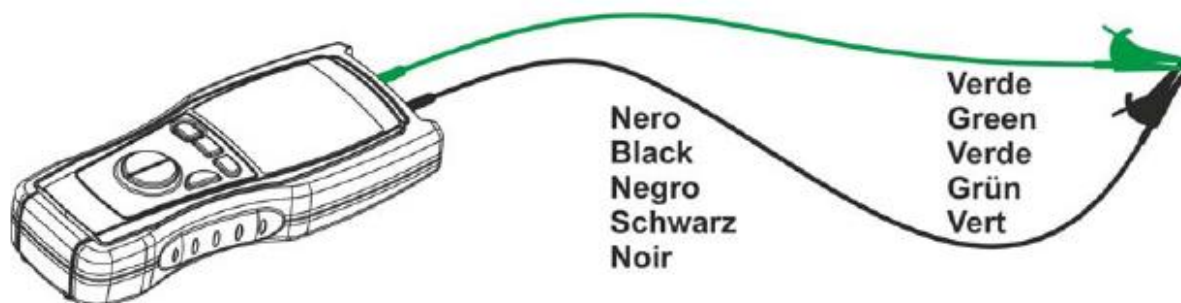


Wartość rezystancji

7. Naciśnij przycisk FUNC / HOLD, na mniej niż 1 sekundę, aby blokować wykryte wartości na wyświetlaczu (patrz § 4.6.1)
8. Naciśnij przycisk FUNC / HOLD przez ponad 1 sekundę, aby wykryć maksymalne, minimalne i średnie wartości napięcia (patrz § 4.6.2)
9. Mierzona wartość przestaje być dokładna, kiedy pojawia się zewnętrzne napięcie

4.9.1. Tryb "CAL"

1. Wszelkie dodatki lub wymiana kabli, rozszerzeń i klipów krokodylków anuluje poprzednią kalibrację i należy dokonać nową kalibrację przed wykonaniem dalszych pomiarów. Dlatego instrument musi być kalibrowany w takich samych warunkach, w których będzie wykorzystywany w trakcie pomiarów
2. Zwarcie końcówek kabli ze sobą, jak pokazano na rysunku poniżej, będzie świadczyć, że metalowe części sond pomiarowych i krokodyle są w dobrym kontakcie



Podłączenie zacisków instrumentu podczas procedury kalibracji

3. Naciśnij przycisk MODE / PEAK przez dłużej niż 1 sekundę. Instrument resetuje rezystancję kabli, wyświetlany jest symbol "CAL"

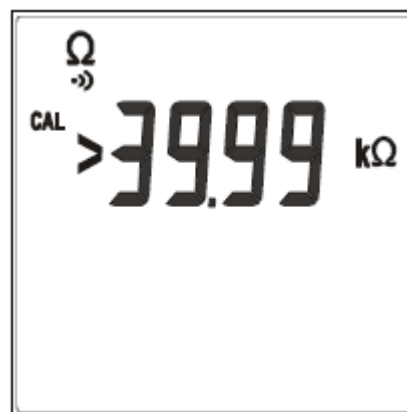


Podczas naciskania przycisku MODE / PEAK przyrząd wykonuje pomiar. W tej fazie nie należy odłączać przewodów pomiarowych.

4. Urządzenie wykonuje kalibrację kabli o rezystancji mniejszej od 5 Ω
5. Na koniec badania mierzona wartość jest przechowywana przez instrument i używana jako offset, (co oznacza, że jest potrącana z wszystkich testów ciągłości wykonywanych) dla wszystkich kolejnych pomiarów, aż zostanie wykonana nowa kalibracja.
6. Jeśli mierzona wartość w fazie kalibracji jest wyższa niż 5 Ω (np. otwarte zaciski) instrument przerywa kalibrację, usuwa wartość przesunięcia wcześniej zapisaną i nie wyświetla się symbol CAL aż do następnego pozytywnego wykonania kalibracji. Ten sposób może być stosowany w celu zlikwidowania ostatniego skalowania.
7. Za każdym razem po wyłączeniu instrumentu wartość kalibracji zostaje utracona

4.9.2. Nietypowe przypadki, które mogą wystąpić w czasie pomiaru Ω

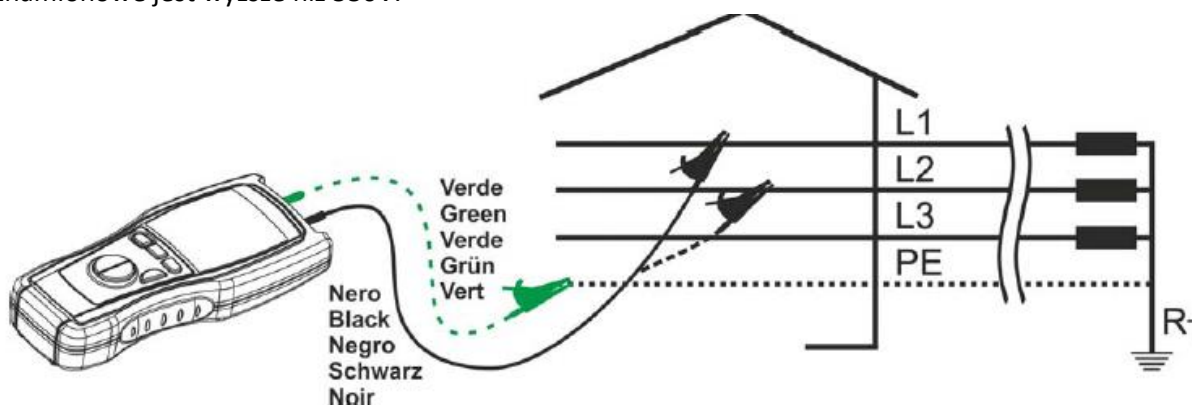
1. Pełny zakres instrumentu wynosi 39.99k Ω . Jeśli rezystancja jest wyższa niż ta wartość, lub w przypadku otwartych lub przerwanych zacisków, na wyświetlaczu pojawi się ekran jak na prawo.



4.10. : kolejność faz i pomiary zgodności faz



Maksymalne napięcie wejściowe urządzenia wynosi 550 + 10% V. Nie próbuj dokonywać pomiaru wyższych napięć w celu uniknięcia ryzyka porażenia prądem elektrycznym lub poważnego uszkodzenia instrumentu. Nie należy używać urządzenia na instalacjach, których napięcie znamionowe jest wyższe niż 550V.



Podłączenie zacisków instrumentu podczas testu

1. Włącz instrument
2. Za pomocą klawiszy strzałek wybierz
3. Naciśnij przycisk MODE / PEAK, aby wybrać funkcję "1W" (tryb 1-przewodowy) lub "2W" (tryb 2-przewodowy)



1W wymaga od użytkownika dotknięcia przycisku pomiarowego (bez rękawiczek) i być uziemionym, oraz aby centrum testowanego systemu także było uziemione. Tylko wtedy, gdy warunki te są spełnione 1W zapewnia tryb prawidłowych wyników. W przypadku braku tylko jednego z wyżej wymienionych warunków (użytkownik posiada rękawice ochronne, lub znajduje się na drabinie itp.) wybierz tryb 2W.

4. Włóż czarny przewód do odpowiedniego gniazda wejściowego urządzenia. W razie potrzeby zainstaluj klip krokodylkowy na sondy
5. Jeżeli wybrano tryb 2W należy włożyć przewód zielony do odpowiedniego zacisku wejściowego przyrządu i połączyć sondę z przewodem neutralnym i z przewodem neutralnym instalacji badanych. W razie potrzeby zainstaluj klip krokodylkowy na sondy
6. Wyświetlane są następujące komunikaty:
 "Measuring ..." przyrząd jest gotowy do pomiaru pierwszego napięcia fazowego
 "PH1" (pomocniczy wyświetlacz): Operator powinien podłączyć kabel pomiarowy do przewodu napięcia w fazie L1 (patrz § rys. powyżej)



Dla prawidłowego funkcjonowania 1W to konieczne, centrum gwiazdy triady trójfazowego badany jest na potencjale ziemi. W instalacjach z izolowanym przewodem neutralnym, jak systemy informatyczne (często występuje w szpitalach, na lotniskach itp) to jest konieczne, aby wybrać tryb 2W i podłączyć zielony sondę do przewodu neutralnego (nie do przewodu ochronnego). W tego rodzaju instalacji 1W nie zapewniają właściwych rezultatów.

7. Tylko w trybie 1W nacisnąć i przytrzymać wciśnięty przycisk GO, lub po prostu trzymać palcem na powierzchni przycisku przez cały czas trwania pomiaru. Podłączyć sondę pomiarową do pierwszego przewodu triady trójfazowej do badania
8. W przypadku wykrycia wyższego napięcia niż 100V, wyświetlany jest symbol "PH" i przyrząd emituje dźwięk.



Podczas pomiaru:

- Przycisk GO zawsze musi być wciśnięty lub przynajmniej jego powierzchnia musi być zawsze dotknięta (tylko w trybie 1W)
 - Sonda pomiarowa, z wyjątkiem przewodu fazowego nie musi być w kontakcie lub w pobliżu źródła napięcia, które może blokować pomiar z powodu czułości instrumentu
 - Sonda pomiarowa musi być w kontakcie z przewodem fazowym.
9. Na koniec pomiaru komunikaty wcześniej wyświetlane " Measuring..." i "PH1" znikną. Przyrząd emituje dźwięk, aż do momentu kiedy sonda zostanie odłączona od przewodu fazowego.
 10. Odłącz sondę pomiarowa od kabla pierwszego napięcia fazowego. Komunikat "PH" (występuje tylko wtedy, gdy zostanie wykryte napięcie wejściowe) zniknie z wyświetlacza
 11. Tylko w trybie 1W przytrzymać wciśnięty przycisk GO, lub po prostu dotykać jego powierzchni, przez cały czas trwania pomiaru. Ewentualne zwolnienie i nowy nacisk na przycisk anuluje wszystkie wykonywane pomiary. W takim przypadku należy powtórzyć wszystkie wcześniejsze kroki począwszy od punktu 6
 12. Wyświetlane są następujące komunikaty:
 "Measuring ..." przyrząd jest gotowy do pomiaru drugiego napięcia fazowego

"PH2" (pomocniczy wyświetlacz): Operator powinien podłączyć kabel pomiarowy do przewodu napięcia fazy L2 (patrz rysunek powyżej)



Jeśli pomiędzy jednym pomiarem a drugim minęło więcej niż 10 sekund, na wyświetlaczu pojawi się komunikat "t.out". W tym przypadku konieczne jest powtórzenie całej procedury. Wciśnij przycisk GO i ponownie rozpocznij wszystkie kroki zaczynając od punktu 6.

13. Tylko w trybie 1W przytrzymać wciśnięty przycisk GO, lub po prostu dotykać jego powierzchni, przez cały czas trwania pomiaru. Podłącz sondę do drugiego kabla trójfazowego triady do pomiaru

14. W przypadku wykrycia napięcie wyższego niż 100V, wyświetlany jest symbol "PH" i przyrząd emituje dźwięk.



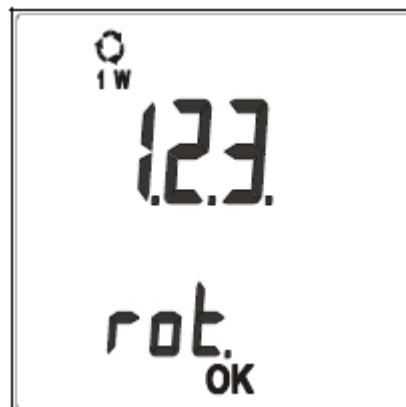
Podczas pomiaru:

- Przycisk GO zawsze musi być wciśnięty lub przynajmniej jego powierzchnia musi być zawsze dotknięta (tylko w trybie 1W)
- Sonda pomiarowa, z wyjątkiem przewodu fazowego nie musi być w kontakcie lub w pobliżu źródła napięcia, które może blokować pomiar z powodu czułości instrumentu
- Sonda pomiarowa musi być w kontakcie z przewodem fazowym.

15. Po zakończeniu testu, jeżeli dwa przewody są testowane w prawidłowej kolejności fazy urządzenie emituje podwójny dźwięk, to sygnał pozytywnego wyniku testu i pojawia się następujący ekran (na prawo)

Poprawna kolejność faz

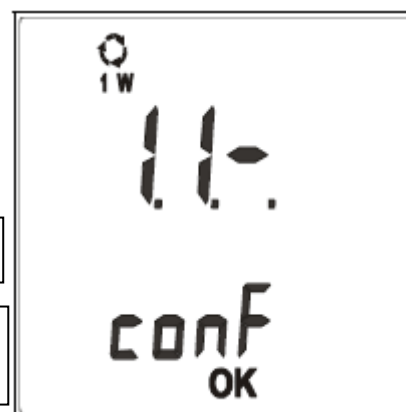
Rotacja faz



16. Po zakończeniu testu, jeżeli dwa przewody są testowane w prawidłowej kolejności fazy urządzenie emituje podwójny dźwięk, to sygnał pozytywnego wyniku testu i pojawia się następujący ekran (na prawo)

Przewody należące do tej samej fazy

Zgodność między jednym a drugim przewodem



17. Pod koniec badania, jeśli dwa testowane przewody nie są w odpowiedniej kolejności faz, urządzenie emituje przedłużony dźwięk, co oznacza ujemny wynik testu i wyświetla ekran jak ma prawo

Niepoprawna kolejność faz



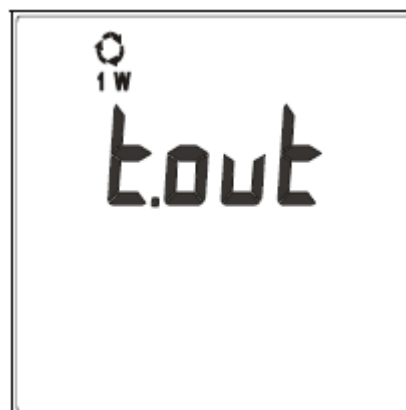
18. Aby wykonać nowy pomiar naciśnij przycisk GO, a następnie ponownie rozpocznij działanie od pkt 6



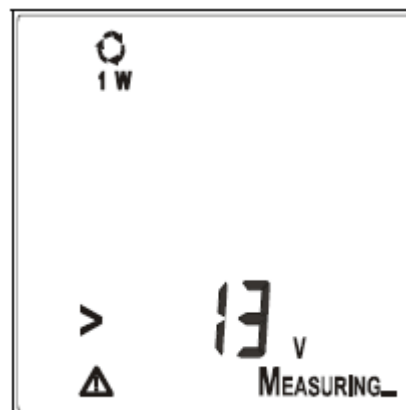
Chociaż dwa kable są w kolejności to nie znaczy, że trzeci przewód jest też w sekwencji. Nie jest wykluczone, że okablowanie zostało dokonane przez pomyłkę z kablem dwufazowym. Aby usunąć wszelkie możliwe wątpliwości, zawsze wykonaj co najmniej dwa pomiary poprzez testowanie kabli dwójkami.

4.10.1. Nietypowe przypadki, które mogą wystąpić w trakcie pomiarów

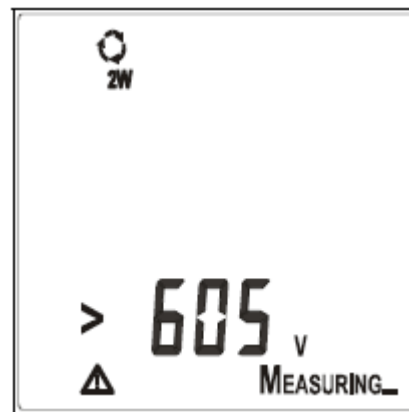
1. Jeśli pomiędzy jednym pomiarem a drugim minęło więcej niż 10 sekund, instrument emituje długi sygnał dźwiękowy, który oznacza negatywny wynik testu i wyświetla ekran taki jak obok. W takim wypadku należy powtórzyć całą procedurę. Wciśnij przycisk GO i ponownie zacznij od pkt 6.



2. Jeśli jest wybrany tryb 1W i instrumentem wykrywa podłączenie drugiej sondy jak w trybie 2W, ekran jest wyświetlany tak, aby zasignalizować błąd. Wydłużony dźwięk jest emitowany aż zaistniały błąd zostanie usunięty.



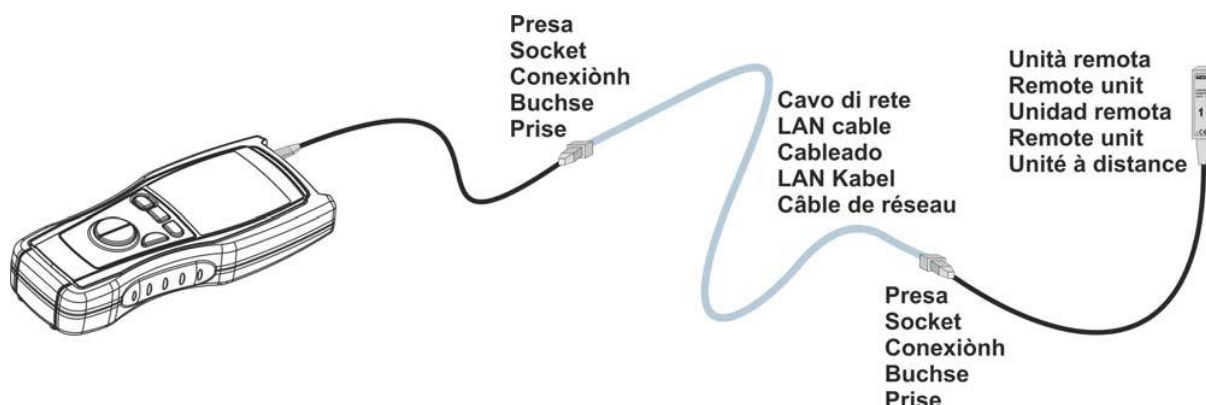
3. Jeśli wybrany jest tryb 2W i przyrząd wykryje napięcie wejściowe (między dwoma przewodami) wyższe niż 605V, na ekranie wyświetli się w ten ekran (na prawo) i będzie emitowany długi dźwięk aż zaistniały błąd zostanie usunięty. Odłączyć przyrząd szybko.



4.11. LAN: test okablowania



Przed podjęciem jakiegokolwiek pomiaru upewnić się, że obwód w teście nie jest zasilany. Połączenia do linii telefonicznych lub aktywnych sieci może spowodować uszkodzenie urządzenia.



Połączenia zacisków instrumentu podczas testów sieci LAN

1. Włącz instrument
2. Naciśnij klawisze strzałek, aby wybrać funkcję pomiarową LAN
3. Wybierz typ kabla pod test naciskając przycisk MODE / PEAK: ustaw STP jeśli jest osłonięty, lub UTP kiedy jest nieosłonięty
4. Podłącz kable, które mają być mierzone do instrumentu i do zdalnego urządzenia, jeśli to konieczne przez kable połączeniowe (patrz rysunek powyżej)



Zdalna jednostka musi być koniecznie połączona z drugim końcem testowanego kabla, w przeciwnym razie nie zostaną wykonane pomiary.

5. Naciśnij przycisk GO, aby wykonać wszystkie testy dotyczące wybranego rodzaju kabla

6. Jeśli okablowanie jest prawidłowe, zostanie wyświetlony ekran jak obok. Numer identyfikacyjny (02) odnosi się do urządzenia zdalnego połączonego z drugim końcem przewodu testowanego

Numer identyfikacyjny jednostki zdalnej



7. Jeśli okablowanie nie jest poprawne, zostanie wyświetlony ekran jak obok (nie ok). Odnosi się do tego przykładu, "Usterka 1/4" oznacza, że zostały wykryte 4 błędy, przy czym pierwszy jest aktualnie wyświetlany. Szczegółowe informacje na temat wykrytego błędu są podane po prawej stronie: para 1-2 jest otwarta. Naciskając przycisk FUNC/ HOLD można zobaczyć pozostałe błędy okablowania ("BŁĄD 2/4", "BŁĄD 3/4", "BŁĄD 4/4"). Numer zdalnego urządzenia może być wyświetlany.

Numer identyfikacyjny jednostki zdalnej (jeśli można go znaleźć)



Liczba wyświetlonych błędów / liczba wykrytych błędów



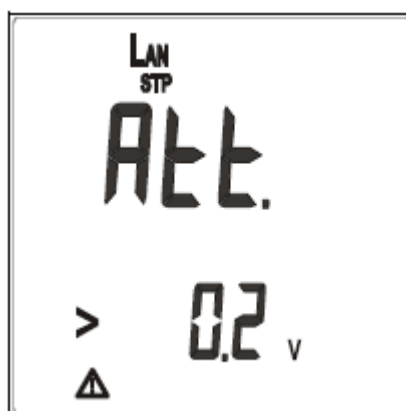
Jest to niezbędne, aby wybrać odpowiedni kabel. Jeśli wybrano UTP choć STP jest testowany, wyniki badań mogą nie być wiarygodne ze względu na wpływ osłony na pomiar.

4.11.1. Nietypowe przypadki, które mogą wystąpić podczas testów sieci LAN

Jeśli obecne napięcia na zaciskach jest wyższe niż 0.2V instrument nie wykonać testu i rozlegnie się dźwięk sygnalizujący nieprawidłową sytuację. Wyświetlany ekran wygląda następująco (patrz na prawo).



Przed podjęciem jakiegokolwiek pomiaru upewnić się, że obwód w teście nie jest zasilany. Połączenia do linii telefonicznych lub aktywnych sieci może spowodować uszkodzenie urządzenia.



4.11.2. Pary rozdzielone (split pairs) - wyjaśnienie

Kabel LAN zawiera 8 przewodów, dwa przez dwa skręcone tworząc w ten sposób 4 par: 1-2, 3-6, 4-5, 7-8. Błąd "pary rozdzielone" polega na wymianie dwóch przewodów należących do różnych par. Odwołanie pinu do pinu wydaje się nietknięte, ale fizycznie przewody z dwóch par, są podzielone. Taka interakcja wpływa (lub nawet uniemożliwia) wymiany danych w wysokiej częstotliwości / prędkości.



Warunek błędu "pary rozdzielone" jest weryfikowany tylko wtedy, gdy kabel jest w pełni mapowany poprawnie. Dla poprawnego wykrycia takiego warunku błędu jest to konieczne, by badany jest kabel miał co najmniej 1m długości.

4.11.3. Błędy wykryte przez przewody instrumentu

Błędy kabli	Opis	Ekran	Mapowanie																											
Open Pair, otwarta para	Jeden lub oba przewody pary są przerywane (otwarte)		<table style="border: none;"> <tr><td>1</td><td>_____</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>-</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>_____</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>_____</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>_____</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>_____</td><td>6</td></tr> <tr><td>7</td><td>_____</td><td>7</td></tr> <tr><td>8</td><td>_____</td><td>8</td></tr> <tr><td>S</td><td>_____</td><td>S</td></tr> </table>	1	_____	1	2	-	2	3	_____	3	4	_____	4	5	_____	5	6	_____	6	7	_____	7	8	_____	8	S	_____	S
1	_____	1																												
2	-	2																												
3	_____	3																												
4	_____	4																												
5	_____	5																												
6	_____	6																												
7	_____	7																												
8	_____	8																												
S	_____	S																												
Odwrócone Pary(RESERVED PAIRS)	Przewody o tej samej parze są odwrócone		<table style="border: none;"> <tr><td>1</td><td>_____</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>_____</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>_____</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>_____</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>_____</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>_____</td><td>6</td></tr> <tr><td>7</td><td>_____</td><td>7</td></tr> <tr><td>8</td><td>_____</td><td>8</td></tr> <tr><td>S</td><td>_____</td><td>S</td></tr> </table>	1	_____	1	2	_____	2	3	_____	3	4	_____	4	5	_____	5	6	_____	6	7	_____	7	8	_____	8	S	_____	S
1	_____	1																												
2	_____	2																												
3	_____	3																												
4	_____	4																												
5	_____	5																												
6	_____	6																												
7	_____	7																												
8	_____	8																												
S	_____	S																												
Zwarte kable (SHORTED CABLES)	Dwa przewody są zwarcia między sobą		<table style="border: none;"> <tr><td>1</td><td>_____</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>_____</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>_____</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>_____</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>_____</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>_____</td><td>6</td></tr> <tr><td>7</td><td>_____</td><td>7</td></tr> <tr><td>8</td><td>_____</td><td>8</td></tr> <tr><td>S</td><td>_____</td><td>S</td></tr> </table>	1	_____	1	2	_____	2	3	_____	3	4	_____	4	5	_____	5	6	_____	6	7	_____	7	8	_____	8	S	_____	S
1	_____	1																												
2	_____	2																												
3	_____	3																												
4	_____	4																												
5	_____	5																												
6	_____	6																												
7	_____	7																												
8	_____	8																												
S	_____	S																												

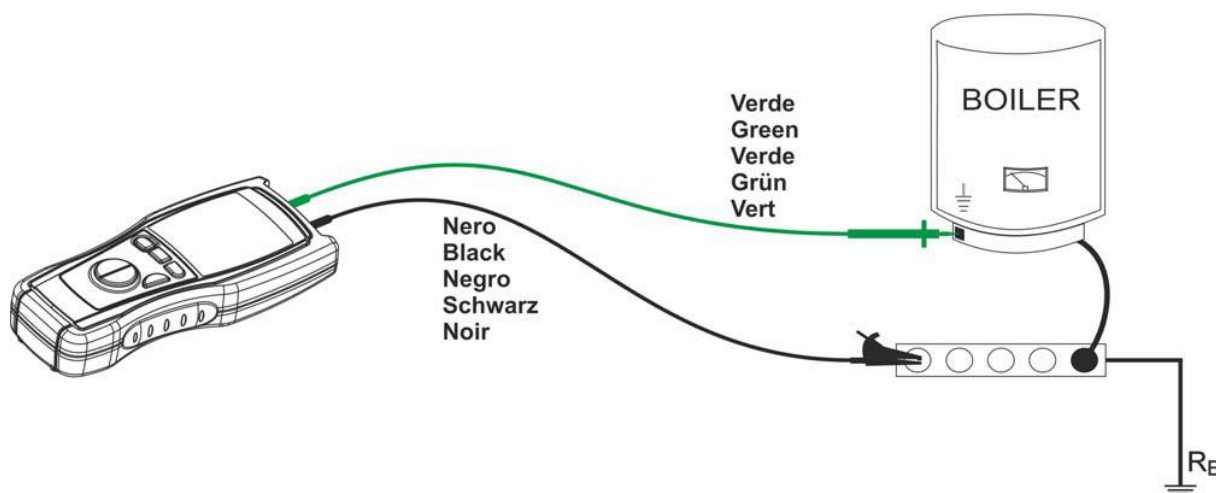
<p>Transpozycji (Skrzyżowanie)</p>	<p>Dwie pary są skrzyżowane</p>		
<p>MISWIRE</p>	<p>Rodzajowy błąd okablowania, taki jak na przykład dwa przewody się wzajemnie wymieniają</p>		
<p>Pary rozdzielone SPLIT PAIRS</p>	<p>Odwołanie pinu do pinu wydaje się nietknięte, ale fizycznie przewody z dwóch par, są podzielone</p>		

4.12. Ω 0.2A: test ciągłości na przewodnikach ziemi

Pomiar wykonuje się przy teście prądu >200 mA ($R < 5\Omega$) i napięcia obwodu otwartego od 4 do 24V DC zgodnie z normą IEC / EN61557-2 i VDE 0413 część 4.



Przed wykonaniem testu ciągłości upewnij się, że nie ma napięcia na końcach przewodników w ramach testu.



Podłączenie zacisków instrumentu podczas testu

1. Włącz instrument
2. Za pomocą klawiszy strzałek wybierz Ω 0.2A
3. Włóż przewody czarne i zielone do odpowiednich zacisków wejściowych instrumentu
4. Jeśli kabel nie jest wystarczający do przeprowadzenia badania, przedłużyć czarny przewód
5. Jeśli to konieczne załóż klipsy krokodylkowe na sondy pomiarowe
6. Jeśli używane kable pomiarowe nie zostały skalibrowane, najpierw należy je skalibrować w sposób opisany w § 4.12.1
7. Podłącz zaciski instrumentu do końców przewodów, na których ma być wykonany test ciągłości (patrz rysunek powyżej)
8. Naciśnij przycisk GO, aby wykonać pomiar

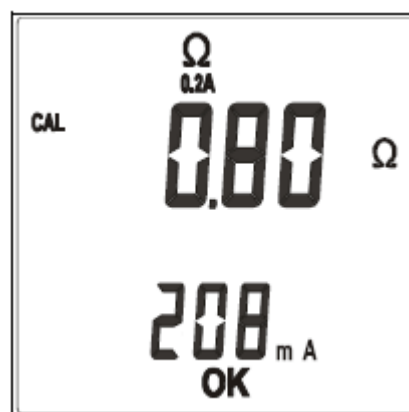


Komunikat "Measuring" na wyświetlaczu oznacza, że instrument wykonuje pomiar. W tej fazie nie należy odłączać przewodów pomiarowych. Podłącz instrument tuż przed rozpoczęciem pomiaru i nie zmieniaj połączenia aż do momentu kiedy zniknie komunikat "Measuring" z wyświetlacza.

9. Test ciągłości jest wykonywany poprzez dostarczanie prądu wyższego niż 200 mA, gdy rezystancja jest niższa niż 5Ω (w tym rezystancja kabla przechowywana jest jako przesunięcie po kalibracji). Dla wartości wyższej rezystancji instrument wykonuje test z malejącym prądem
10. Pod koniec pomiaru, jeśli było możliwe, wygenerowanie co najmniej 200mA (nie zbyt szczególnie wysoka rezystancja), urządzenie emituje podwójny dźwięk co oznacza pozytywny wyniku testu. Wyświetlany ekran, patrz obok.

Wartość rezystancji

Wartość testu prądu



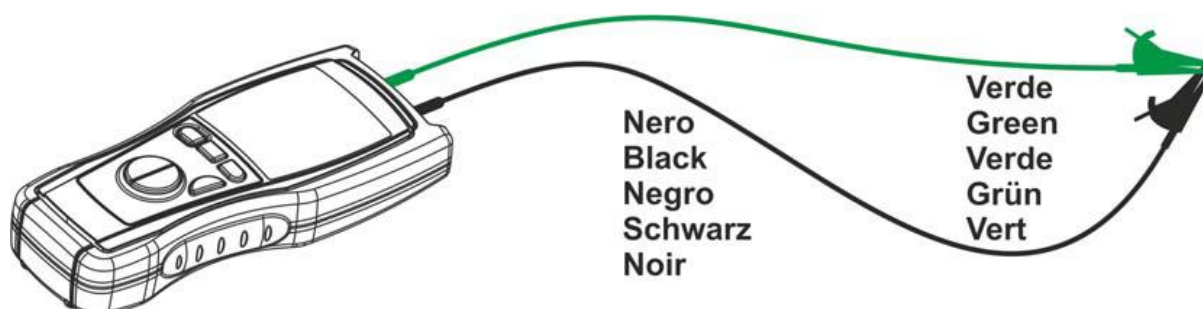
11. Pod koniec badania, jeśli nie jest możliwe wytworzenie 200mA ze względu na wysokie wartości rezystancji, urządzenie emituje długi dźwięk co oznacza ujemny wynik testu. Wyświetlany ekran, patrz obok.

Wartość rezystancji

Wartość testu prądu



4.12.1. Tryb "CAL"



Podłączenie zacisków instrumentu podczas procedury kalibracji

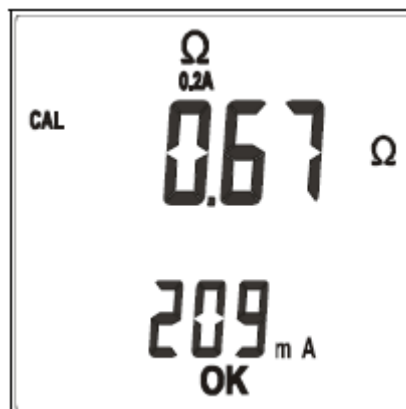
1. Naciskając przycisk MODE / PEAK wybrać CAL
2. Wszelkie dodatki lub wymiana kabli, rozszerzeń i klipów krokodylków anuluje poprzednią kalibrację i należy dokonać nową kalibrację przed wykonaniem dalszych pomiarów. Dlatego instrument musi być kalibrowany w takich samych warunkach, w których będzie wykorzystywany w trakcie pomiarów
3. Zwarcie końcówek kabli ze sobą, jak pokazano na rysunku poniżej, będzie świadczyć, że metalowe części sond pomiarowych i krokodyle są w dobrym kontakcie
4. Naciśnij przycisk GO, aby rozpocząć procedurę kalibracji



Komunikat "Measuring" na wyświetlaczu oznacza, że instrument jest w trakcie pomiaru. W tej fazie nie należy odłączać przewodów pomiarowych.

5. Urządzenie wykonuje kalibrację kabli z rezystancją mniejszą niż 5Ω

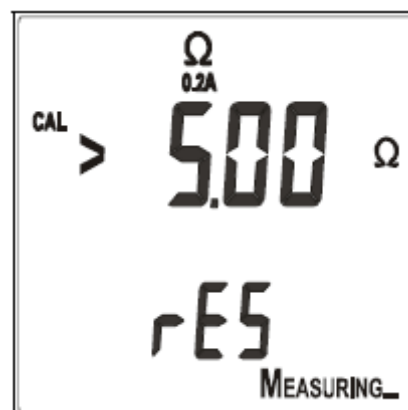
6. Na koniec badania mierzona wartość będzie przechowywana przez instrument i używana jako offset, (co oznacza, że jest potrącana z wszystkich testów ciągłości wykonywanych) dla wszystkich kolejnych pomiarów, aż zostanie wykonana nowa kalibracja. Instrument emituje podwójny sygnał dźwiękowy co oznacza pozytywny wynik procedury kalibracji i wyświetla ekran podobny do tego obok na około 2 sekundy. Następnie wyświetlany jest domyślny ekran odpowiadający testu Ω 0.2A



Prąd dostarczany przez urządzenie podczas procedury kalibracji

Komunikat CAL: oznacza to, że instrument został skalibrowany. Symbol ten będzie wyświetlany w trakcie dalszych pomiarów, nawet w przypadku, gdy instrument jest wyłączony, lub włączony

7. Jeśli mierzona wartość w fazie kalibracji jest wyższa niż 5Ω instrument przerywa kalibrację, usuwa wartość przesunięcia wcześniej zapisaną i nie wyświetla się symbol CAL aż do następnego pozytywnego wykonania kalibracji. Urządzenie emituje długi sygnał dźwiękowy, co oznacza ujemny wynik kalibracji i wyświetla ekran podobny do tego obok na około 2 sekundy. Następnie pojawia się ekran domyślny związany z testem Ω 0.2A. Ten sposób może być stosowany w celu zlikwidowania ostatniego skalowania.



4.12.2. Nietypowe przypadki, które mogą wystąpić w trakcie pomiarów Ω 0.2A

1. Jeżeli występują następujące warunki: R mierzone - R KALIBRACJA $<-0,02$ Urządzenie wyświetla ekran obok i emituje sygnał dźwięku przedłużonego - Anomalii



2. Jeżeli występujące napięcie na zaciskach jest większe niż 10V urządzenie nie wykona testu i będzie emitować długi sygnał dźwiękowy sugerujący nieprawidłową sytuację. Ekran obok jest wyświetlany przez 5 sekund, po czym na wyświetlaczu pojawi się wartość domyślna związana z testem Ω 0.2A

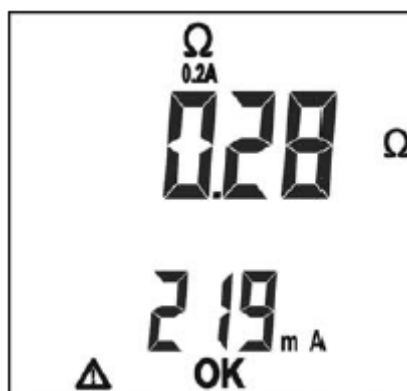


3. Jeżeli wartość rezystancji jest większa niż pełna skala, urządzenie emituje przedłużony dźwięk sygnalizujący nieprawidłową sytuację. Zostanie wyświetlony ekran podobny do tego obok. Ten sam komunikat może również oznaczać, że przewody pomiarowe są odłączone lub otwarte



4. Instrument wyświetla symbol UWAGA z komunikatem "OK":

- Urządzenie pracuje w krytycznej sytuacji, na przykład przepięcia
- Urządzenie nie może zagwarantować, niepewności pomiaru niższego niż 30% odczytu, zgodnie z EN61557-1



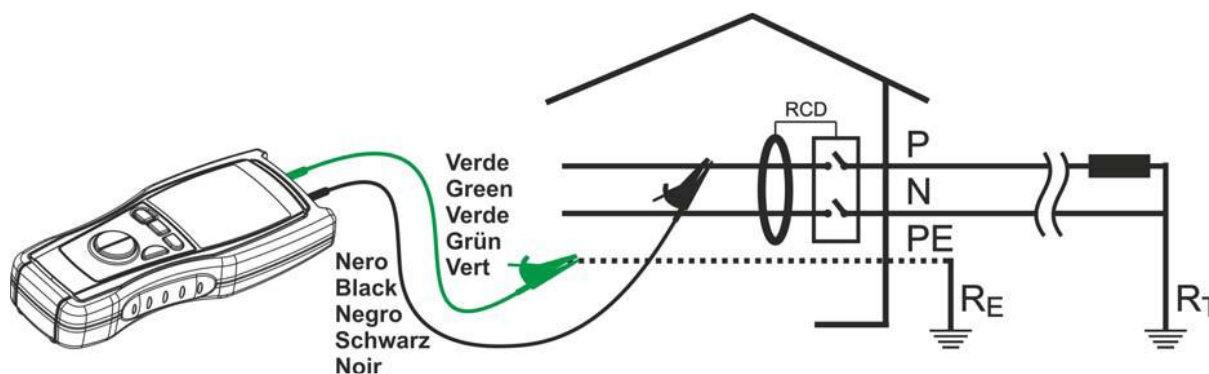
4.13. M Ω : pomiar izolacji

Pomiar przeprowadza się zgodnie z normą IEC / EN61557-2 i VDE 0413 część 1.



- Przed wykonaniem testu izolacji upewnić się, że obwód w teście nie jest pobudzony i wszystkie względne ładunki są odłączone.
- Pomiar izolacji wymaga specjalnej opieki i uwagi, aby uniknąć złych wyników pomiarowych i nie spowodować szkody na rzecz osób trzecich.

- Przed testem izolacji przygotować odpowiednio instalację odłączając wszystko. Podczas testu izolacji stale upewniasz się, że napięcie nie jest stosowane /dostępne dla innych urządzeń.
- Pomiar z odłączonym przez przypadek kablem może stanowić dobry wynik, także w obecności wadliwej izolacji. Należy dołożyć wszelkich starań, aby uniknąć takiej sytuacji. Kiedy przygotujesz instalację i podepniesz przewody pomiarowe, upewnij się, czy na pewno wszystko jest odpowiednio zrobione – podpięcie przewodów, itp. W przypadku wątpliwości, przed wykonywaniem testu izolacji, wykonaj pomiar Ω 0.2A przez zwarcie przewodów w punkcie instalacji, która jest jak najdalej od zacisków pomiarowych. Usunąć zwarcie przed wykonaniem testu izolacji.



Podłączenie zacisków instrumentu podczas testu $M\Omega$

1. Włącz instrument
2. Za pomocą klawiszy strzałek wybierz zakres pomiarowy $M\Omega$. Wybierz napięcie pomiarowe za pomocą przycisku MODE / PEAK 250 lub 500VDC. Ustaw wartość progu minimalnego limitu (patrz § 4.5)
3. Włóż przewody czarne i zielone, w odpowiednie zaciski wejścia urządzenia. Jeśli długość przewodu nie jest wystarczająca do pomiaru zwiększ czarny przewód za pomocą adekwatnie izolowanego przewodu, aby jego izolacja była równoległa do mierzonej rezystancji. Urządzenie musi być zawieszane, nie może dotykać ziemi, a podpory muszą być wykonane z materiału izolowanego
4. W razie potrzeby załóż klipsy krokodylkowe na sondy pomiarowe
5. Odłącz obwód lub części instalacji w teście od zasilania i wszystkich możliwych obciążeń
6. Podłącz zaciski instrumentu, do końca przewodów, na których ma zostać wykonany test izolacji (patrz rysunek powyżej)
7. Naciśnij przycisk GO, aby rozpocząć pomiar



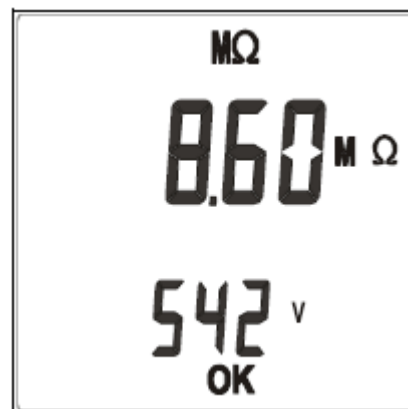
Komunikat "Measuring" na wyświetlaczu oznacza, że instrument jest w trakcie pomiaru lub odprowadzania ewentualnych kondensatorów. W tej fazie nie należy odłączać ani dotykać sond pomiarowych.

8. Na koniec pomiaru, przed podaniem jego wyniku, instrument automatycznie rozładuje ewentualne kondensatory i dodatkowe pojemności zaangażowane w pomiar

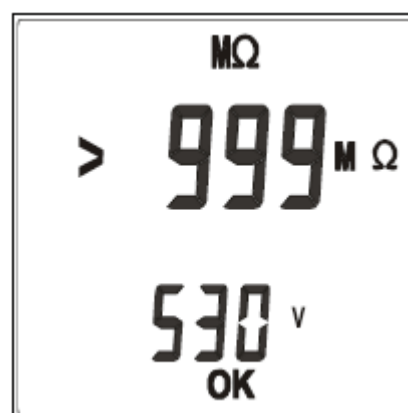
9. Na koniec badania, jeśli wartość rezystancji jest większa niż minimalna granica progu (patrz § 4.5), instrument będzie emitować podwójny dźwięk, który oznacza pozytywny wynik testu. Zostanie wyświetlony ekran podobny do tego obok

Wartość rezystancji

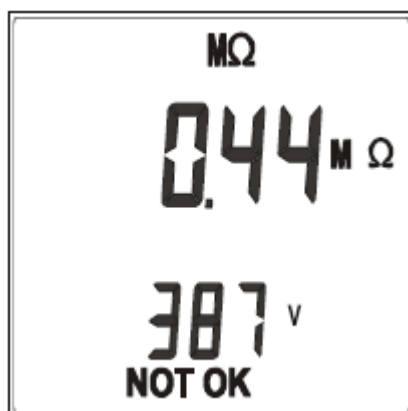
Wartość testu napięcia



10. Pod koniec badania, jeśli wartość rezystancji jest większa niż 999MΩ, więc wyższa niż pełna skala urządzenie emituje podwójny dźwięk sygnalizujący pozytywny wyniku testu. Zostanie wyświetlony ekran podobny do tego obok. **Uwaga!** Wartość izolacji wyższa niż 999MΩ jest doskonałą wartością izolacji, na ogół znacznie wyższe od minimalnych wymagań określonych przez normy.



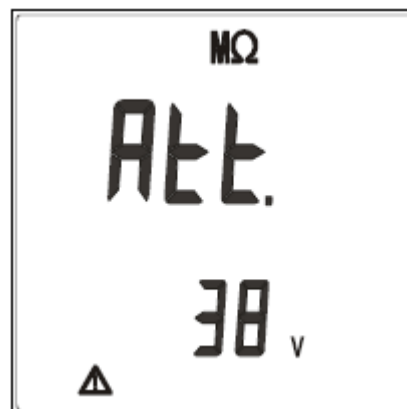
11. Pod koniec pomiaru, jeśli wartość rezystancji jest mniejsza niż minimalny limit progu (patrz § 4.5) urządzenie emituje przedłużony dźwięk sygnalizujący ujemny wyniku testu. Zostanie wyświetlony ekran podobny do tego obok:



4.13.1. Nietypowe przypadki, które mogą wystąpić w czasie pomiarów $M\Omega$

Jeśli podczas pomiaru, obecne napięcie w zaciskach jest większe niż 10V instrument nie wykonać pomiaru i emituje długi dźwięk sygnalizujący nieprawidłową sytuację. Ekran obok jest wyświetlany przez 5 sekund, po czym na wyświetlaczu pojawi się ekran domyślny związany z pomiarem $M\Omega$

Wartość napięcia wejściowego

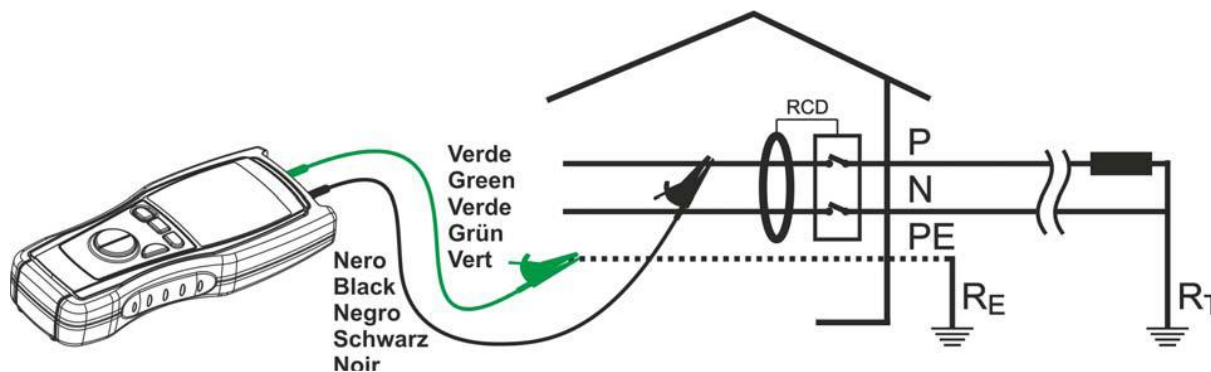


4.14. RCD: pomiary na AC i A typie RCD

Badanie przeprowadza się zgodnie z normami EN61008, EN61009, EN60947-2 części B 4.2.4.1, VDE 0413 część 6 i IEC / EN61557-6



- Testowanie włączników różnicowoprądowych (RCD) obejmuje wyzwolenie samego RCD. Dlatego przed zastosowaniem pomiarów należy się upewnić, że żadne obciążenia są podłączone do badanego RCD, aby uniknąć ich uszkodzenia
- Odłącz wszystkie obciążenia związane z RCD, gdyż mogą one dodać zasilanie do tych od instrumentu, tym samym anulując wyniki badań.



Podłączenie zacisków instrumentu podczas testu RCD

4.14.1. Pomiar czasu zadziałania

1. Włącz instrument
2. Za pomocą klawiszy ze strzałkami wybierz RCD
3. Naciskając przycisk MODE / PEAK wybierz prąd pomiarowy z następujących możliwych wartości 30mA, 30mA x5, 100mA, 300mA, które zmieniają się cyklicznie przy każdym naciśnięciu przycisku.
4. Po naciśnięciu przycisku FUNC / HOLD wybierz typ RCD między opcją AC () lub A () (tylko 30mA)



Podczas ustawiania prądu testowego z RCD należy zwrócić uwagę, czy została wybrana prawidłowa opcja. W przypadku, gdy zostanie wybrany większe natężenie prądu niż wartość nominalna urządzenia testowanego RCD zostanie zmierzone na wyższym pułapie prądu niż jest prawidłowa, a tym samym sprzyja to szybszemu zadziałaniu samego RCD.

Alternatywnie:

5. Włóż przewodowy czarny i zielony, do odpowiednich zacisków wejścia urządzenia. W razie potrzeby załóż klipsy krokodylkowe na sondy pomiarowe.
6. Połącz zielony przewód z przewodem ochronnym (ziemia), a czarny z przewodem fazowym, w dolnym końcu mierzonego RCD (Obrazek powyżej)

albo:

5. Włóż kabel Shuko do zacisków przyrządu
6. Włóż kabel Shuko do dolnego gniazda mierzonego RCD

7. Trzymaj naciśnięty przycisk GO przez co najmniej jedną sekundę, aby przeprowadzić pomiar prądu w fazie z dodatnią pół falą napięcia sieciowego (0 °), lub trzymaj naciśnięty przycisk GO przez co najmniej jedną sekundę, a kiedy myślniki na wyświetlaczu zaczną znikać, naciśnij ten przycisk ponownie, aby wykonać pomiar przepływu prądu w fazie z ujemną pół falą napięcia sieciowego (180 °)

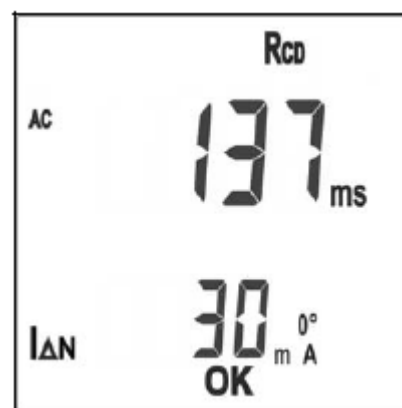


Komunikat "Measuring" na wyświetlaczu oznacza, że instrument jest w trakcie pomiaru. W tej fazie nie należy odłączać przewodów pomiarowych.

8. Na koniec pomiaru, jeśli wykryty czas zadziałania jest mniejsza niż 300 ms (40ms dla $I_{\Delta n} = 30$ mA X5), urządzenie emituje podwójny dźwięk sygnalizujący pozytywny wynik testu i wyświetla ekran taki jak obok.

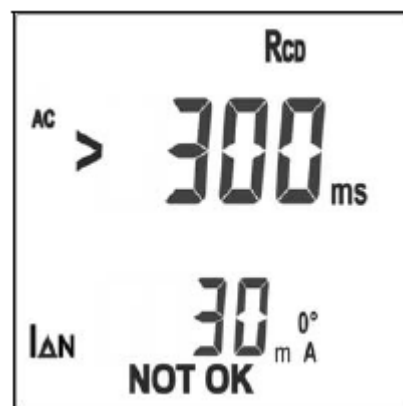
Czas zadziałania

Wartość testu prądu






9. Na koniec pomiaru, jeśli wykryty czas zadziałania jest wyższy niż do 300 ms (40ms dla $I_{\Delta n} \times 5 = 30 \text{ mA}$), lub w przypadku, gdy RCD nie zadziała, urządzenie emituje przedłużony dźwięk, który sygnalizuje ujemny wynik pomiaru i na ekranie pojawia się: (patrz obok)

Czas zadziałania powyżej limitu

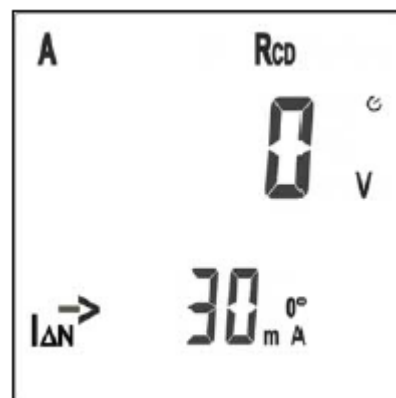


Wartość testu prądu

4.14.2. Pomiar prądu zadziałania (tylko 30mA)

1. Włącz instrument
2. Za pomocą klawiszy strzałek wybierz zakres pomiarowy RCD
3. Po naciśnięciu przycisku FUNC/ HOLD wybierz typ RCD między opcjami AC () lub A () (tylko 30mA) i pomiar prądu zadziałania (symbol "" na wyświetlaczu)
4. Ekran początkowy (z prawej strony) jest pokazany na wyświetlaczu

Początkowa wartość zerowa napięcia fazowego- ziemia



Wartość testu prądu

Alternatywnie:

5. Włóż przewodowy czarny i zielony, do odpowiednich zacisków wejścia urządzenia. W razie potrzeby załóż klipsy krokodylkowe na sondy pomiarowe.
6. Połącz zielony przewód z przewodem ochronnym (ziemia), a czarny z przewodem fazowym, w dolnym końcu mierzonego RCD (Obrazek powyżej)

albo:

Włóż kabel Shuko do zacisków przyrządu

Włóż kabel Shuko do dolnego gniazda mierzonego RCD

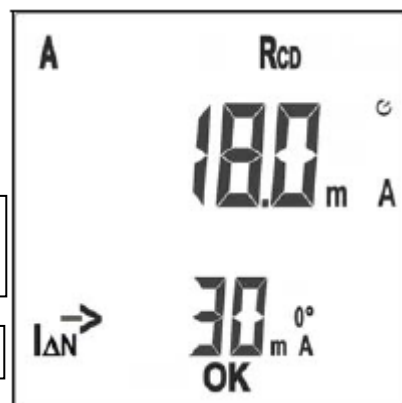
7. Trzymaj naciśnięty przycisk GO przez co najmniej jedną sekundę, aby przeprowadzić pomiar prądu w fazie z dodatnią pół falą napięcia sieciowego (0 °), lub trzymaj naciśnięty przycisk GO przez co najmniej jedną sekundę, a kiedy myślniki na wyświetlaczu zaczną znikać, naciśnij ten przycisk ponownie, aby wykonać pomiar przepływu prądu w fazie z ujemną pół falą napięcia

sieciowego (180 °) Instrument zaczyna generować stopniowo wzrastający prąd, monitorując wartość napięcia dotykowego

8. Na koniec badania, jeśli wykryty prąd zadziałania jest mniejszy niż 30 mA, urządzenie emituje podwójny dźwięk sygnalizujący pozytywny wynik testu i wyświetla ekran taki jak obok

Prawidłowa wartość prądu zadziałania

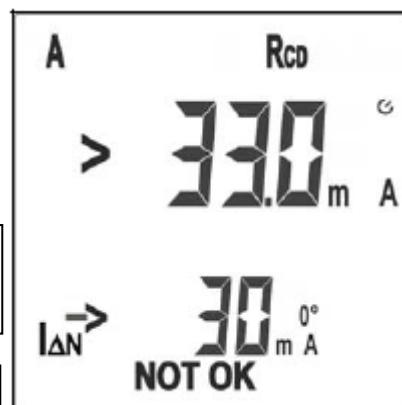
Wartość testu prądu



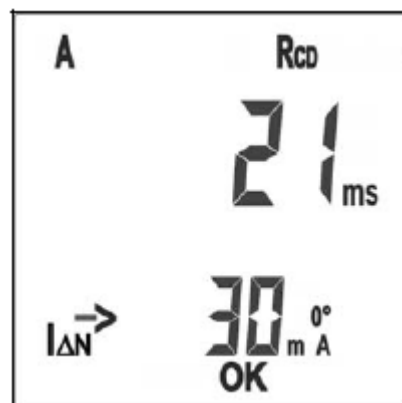
9. Na koniec badania, jeśli wykryty prąd zadziałania jest większy niż 33mA, albo w przypadku gdy RCD nie zadziała, urządzenie emituje przedłużony dźwięk sygnalizujący ujemny wynik testu i wyświetla ekran taki jak obok:

Nieprawidłowa wartość prądu zadziałania

Wartość testu prądu



10. Po zakończeniu pomiaru, urządzenie wyświetla naprzemiennie co 2 sekundy ekran z wartością prądu zadziałania i czasu zadziałania wykrytego na próbie, jak pokazano na ekranie z prawej:



4.14.3. Nietypowe przypadki, które mogą wystąpić w czasie testów RCD

1. Jeśli podczas pomiaru zostanie wykryte wyższe napięcie wejściowe niż 265V (np. oba kable podłączone do przewodów fazowych 400V trzeciej fazy) instrument nie wykona pomiaru i emituje przedłużony dźwięk sygnalizujący nieprawidłową sytuację. Ekran obok jest wyświetlany przez 5 sekund, po którym urządzenie wyświetla ekran domyślny pomiaru RCD

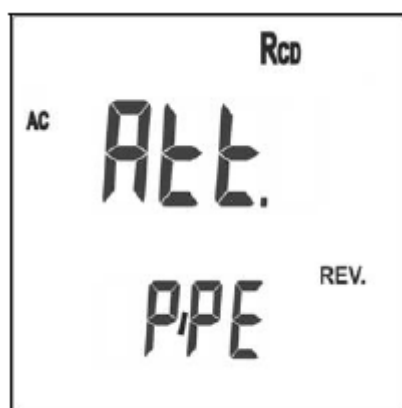


2. Jeśli podczas pomiaru zostanie wykryte napięcie wejściowe niższe niż 100V, urządzenie nie wykona pomiaru i emituje przedłużony dźwięk sygnalizujący nieprawidłową sytuację. Ekran obok jest wyświetlany przez 5 sekund, po którym urządzenie wyświetla ekran domyślny pomiaru RCD

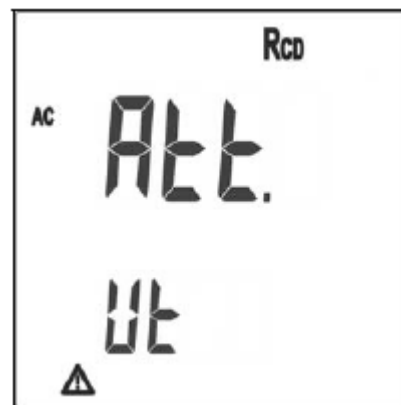


Może się to zdarzyć na przykład, jeżeli kabel czarny jest błędnie podłączony do przewodu neutralnego, a nie tego jednej fazy. Jeśli używany jest kabel Shuko, obrócić wtyczkę i powtórzyć test.

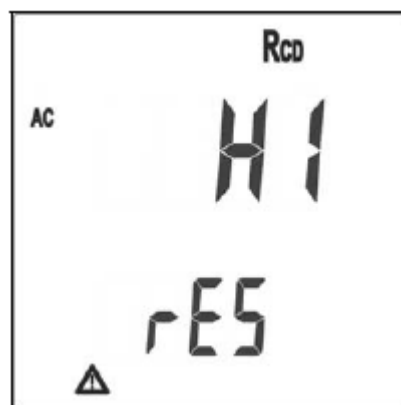
3. Jeśli podczas pomiaru zielona sonda jest podłączona do przewodu fazowego, a czarna sonda jest podłączona do przewodu ochronnego, instrument nie wykona pomiaru i emituje przedłużony dźwięk sygnalizujący nieprawidłową sytuację. Ekran obok jest wyświetlany przez 5 sekund, po którym urządzenie wyświetla ekran domyślny pomiaru RCD.



4. Jeśli podczas pomiaru urządzenie wykryje nadmierne napięcie (wyższe niż 50V) instrument nie wykona pomiaru i emituje przedłużony dźwięk sygnalizujący nieprawidłową sytuację. Ekran obok jest wyświetlany przez 5 sekund, po którym urządzenie wyświetla ekran domyślny pomiaru RCD.



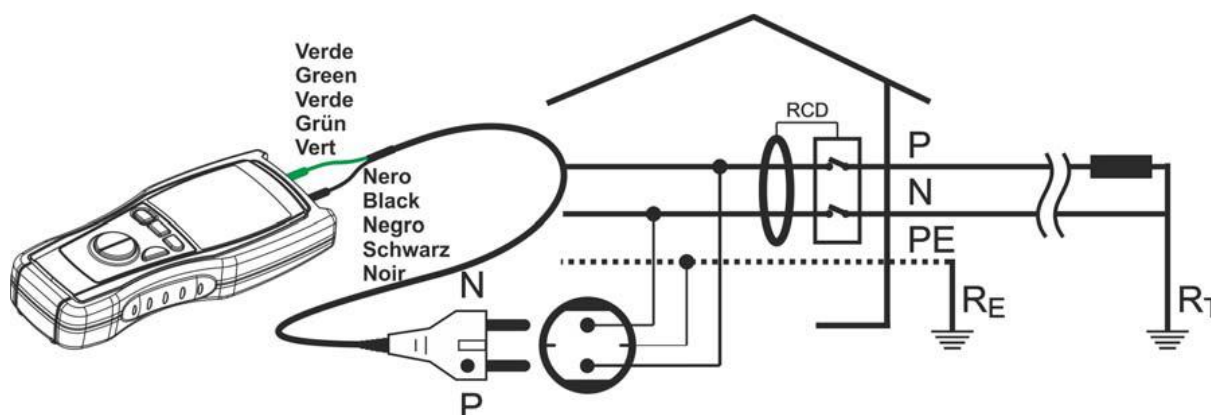
5. Z prądem nominalnym **30mA_{x5}**, jeśli podczas pomiaru zostanie wykryta nadmierna rezystancja uziemienia, taka, która zapobiega instrumentowi generowanie prądu pomiarowego, przyrząd nie wykona pomiaru i emituje przedłużony dźwięk sygnalizujący nieprawidłową sytuację. Ekran obok jest wyświetlany przez 5 sekund, po którym urządzenie wyświetla ekran domyślny pomiaru RCD.




4.15. R_A : pomiar rezystancji uziemienia



- odłączyć wszystkie obciążenia związane z dolnym końcem RCD ponieważ mogą one wprowadzać dodatkowe prądy, co zmienia wyniki testu.
- możliwe jest przeprowadzenie pomiaru na instalacjach, których faza ziemi napięcia znamionowego wynosi do 265V. Nie należy używać urządzenia na instalacjach, których napięcie znamionowe ze sobą powiązane jest wyższe niż 550V.



Podłączenie zacisków instrumentu podczas testu

1. Włącz instrument
2. Za pomocą klawiszy strzałek wybierz zakres pomiarowy Ra 
3. Naciskając przycisk MODE / PEAK wybierz wartość pomiarową prądu z następujących opcji 15mA i 100mA, które zmieniają się cyklicznie przy każdym naciśnięciu przycisku.



Jeżeli RCD jest obecny, wybierz niższą wartość prądu niż nominalna wartość prądu urządzenia. W przeciwnym razie RCD może zadziałać podczas pomiaru, a tym samym zapobiec jego wykonaniu.

4. Wybierając prąd pomiarowy 100mA otrzymasz również wartość spodziewanego prądu

zwarcia fazy do ziemi, obliczoną według wzoru $I_{CC} = \frac{U_N}{Z_{PE}}$ gdzie:

Z_{PE} to globalna wartość rezystancji uziemienia

U_N to faza nominalna do napięcia ziemi, której wartość wynosi:

127V, jeśli $100V \leq V_{pomiar} < 150V$

230V, jeśli $150V \leq V_{pomiar} < 265V$

Alternatywnie:

5. Włóż przewodowy czarny i zielony, do odpowiednich zacisków wejścia urządzenia. W razie potrzeby załóż klipsy krokodylkowe na sondy pomiarowe.
6. Połącz zielony przewód z przewodem ochronnym (ziemia), a czarny z przewodem fazowym mierzonego RCD (Obrazek powyżej)

albo:

- Włóż kabel Shuko do zacisków przyrządu
- Włóż kabel Shuko do mierzonego gniazda jak pokazano na obrazku powyżej. Obraz przedstawia połączenie do gniazda zasilania

7. Trzymaj wciśnięty GO przez co najmniej jedną sekundę, instrument wykonuje pomiar

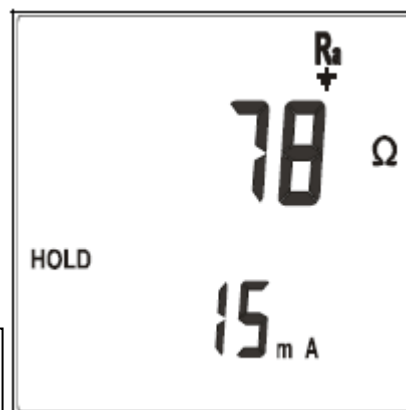


Komunikat "Measuring" na wyświetlaczu oznacza, że instrument jest w trakcie pomiaru. W tej fazie nie należy odłączać przewodów pomiarowych.

8. Na koniec pomiaru, jeśli wartość rezystancji uziemienia jest mniejsza niż 1999Ω , urządzenie emituje podwójny dźwięk i wyświetla ekran jak obok pokazując zmierzoną wartość rezystancji uziemienia i prądu, przy którym został wykonany pomiar.

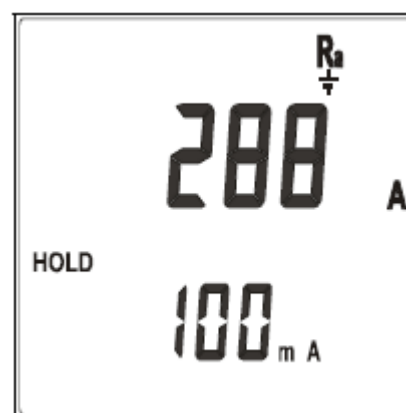
Zmierzona wartość rezystancji uziemienia

Symbol HOLD pozostaje aż nowy pomiar może być stosowany

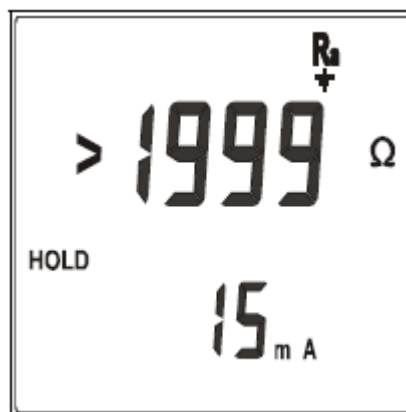


Wartość prądu podczas pomiaru

9. Jeżeli został wybrana wartość prądu 100mA, a wartość rezystancji uziemienia jest niższa niż 1999Ω , naciskając przycisk FUNC można wyświetlać alternatywnie wartości rezystancji uziemienia oraz spodziewany prąd zwarcia fazy do ziemi, jak również można wyświetlać wartość prądu przy jakiej pomiar został wykonany.



10. Pod koniec badania, jeśli wartość rezystancji uziemienia jest większa niż 1999Ω , urządzenie emituje podwójny dźwięk i wyświetla ekran taki jak obok.



Aby zapewnić prawidłowość pomiarów, pewne odstępy czasu są konieczne między następującymi pomiarami. W tym czasie wyświetlany jest symbol HOLD, co oznacza, że następny pomiar nie może jeszcze być rozpoczęty. Gdy znika symbol HOLD z wyświetlacza instrument jest gotowy do nowego pomiaru.

4.15.1. Nietypowe przypadki, które mogą wystąpić w trakcie badań Ra

1. Jeśli podczas pomiaru RCD chroni linie zasilania, instrument przerywa pomiar i emituje przedłużony dźwięk sygnalizujący nieprawidłową sytuację. Ekran obok jest wyświetlany przez 5 sekund, po czym na wyświetlaczu pojawi się domyślny ekran testu Ra



2. Jeżeli w trakcie pomiaru urządzenie wykryje napięcie wejściowe wyższe niż 265V (na przykład, gdy oba przewody połączone są do przewodów fazy 400V instalacji trójfazowej) urządzenie nie wykonuje pomiaru i emituje przedłużony dźwięk sygnalizujący nieprawidłową sytuację. Ekran obok jest wyświetlany przez 5 sekund, po czym na wyświetlaczu pojawi się domyślny ekran testu Ra

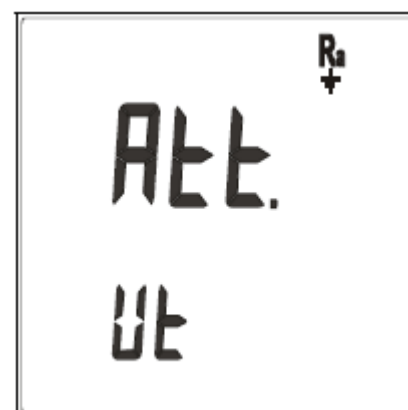



3. Jeżeli w trakcie pomiaru urządzenie wykryje napięcie wejściowe niższe niż 100 V, urządzenie nie wykonuje pomiaru i emituje przedłużony dźwięk sygnalizujący nieprawidłową sytuację. Ekran obok jest wyświetlany przez 5 sekund, po czym na wyświetlaczu pojawi się domyślny ekran testu Ra

Może się to zdarzyć na przykład, jeżeli czarny przewód jest błędnie podłączony do przewodu neutralnego, a nie do przewodu jednej fazy. Jeśli używany jest kabel Shuko, obrócić wtyczkę i powtórzyć test




4. Jeśli podczas pomiaru urządzenie wykryje nadmierne napięcie (wyższe niż 50V urządzenie nie wykonuje pomiaru i emituje przedłużony dźwięk sygnalizujący nieprawidłową sytuację. Ekran obok jest wyświetlany przez 5 sekund, po czym na wyświetlaczu pojawi się domyślny ekran testu Ra

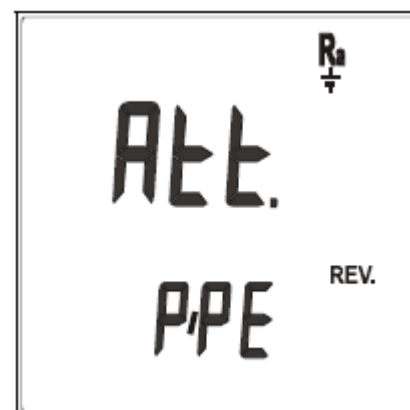


5. Jeśli na wyświetlaczu pojawi się symbol , oznacza to, że:

- urządzenie pracuje w krytycznej sytuacji, jak na przykład w sytuacji przepięcia
- instrument nie może zagwarantować, niepewności pomiaru niższej niż 30% odczytu, zgodnie z normą IEC / EN61557-1



6. Jeśli podczas pomiaru zielona sonda pomiarowa jest połączona z przewodem fazowym, a czarna sonda pomiarowa jest podłączona do przewodu ochronnego, urządzenie nie wykonuje pomiaru i emituje przedłużony dźwięk sygnalizujący nieprawidłową sytuację. Ekran obok jest wyświetlany przez 5 sekund, po czym na wyświetlaczu pojawi się domyślny ekran testu Ra . Może to nastąpić nawet wtedy, gdy nieprawidłowe połączenie występuje na tylnej stronie gniazdka.

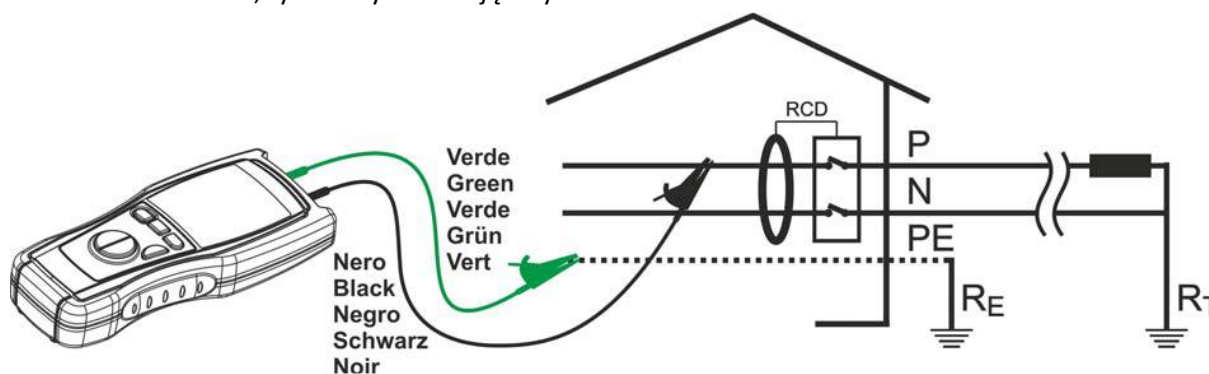


4.16. AUTO: automatyczny cykl pomiarów

Funkcja ta pozwala na testowanie instalacji elektrycznych w całkowicie automatyczny sposób, bez interwencji ze strony operatora.



- Testowanie włączników różnicowoprądowych (RCD) obejmuje wyzwolenie samego RCD. Dlatego przed zastosowaniem pomiarów należy się upewnić, że żadne obciążenia są podłączone do badanego RCD, aby uniknąć ich uszkodzenia
- Odłącz wszystkie obciążenia związane z RCD, gdyż mogą one dodać zasilanie do tych od instrumentu, tym samym anulując wyniki badań.



Podłączenie zacisków instrumentu podczas testu AUTO

1. Włącz instrument
2. Naciśnij klawisze strzałek, aby wybrać funkcję pomiarową **AUTO**
3. Przyciski **MODE/ PEAK** i **FUNC/ HOLD** nie są aktywne do ustawiania parametrów w tej funkcji. Dla minimalnego progu wartości rezystancji izolacji oraz wyboru czasu zadziałania lub prądu zadziałania zawsze korzysta ta funkcja z opcji ustawionych w pomiarze $M\Omega$ (patrz § 4.5) i RCD (patrz § 4.14)



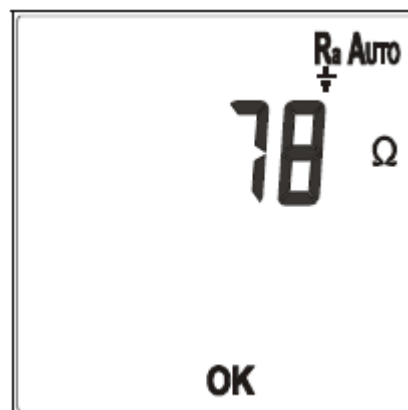
Podczas ustawiania prądu testowego z RCD należy zwrócić uwagę, czy została wybrana prawidłowa opcja. W przypadku, gdy zostanie wybrany większe natężenie prądu niż wartość nominalna urządzenia testowanego RCD zostanie zmierzone na wyższym pułapie prądu niż jest prawidłowa, a tym samym sprzyja to szybszemu zadziałaniu samego RCD.

4. Włóż przewody czarny i zielony do odpowiednich zacisków wejścia urządzenia. W razie potrzeby załóż klipsy krokodylkowe na sondy pomiarowe lub użyj kabla Shuko.
5. Podłącz zielony przewód do przewodu ochronnego (ziemia), a czarny przewód do przewodu fazowego (rysunek powyżej) lub włóż kabel Shuko do gniazda zasilania
6. Trzymaj wciśnięty przycisk **GO** przez co najmniej jedną sekundę, urządzenie wykonuje pomiary bez interwencji operatora w następującej sekwencji/ kolejności: R_a (15mA), RCD (czas lub prąd zadziałania), $M\Omega$ (faza do ziemi)

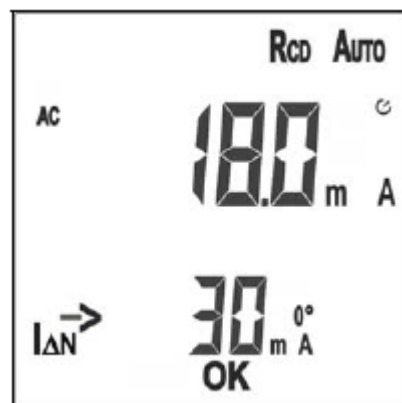


Komunikat "Measuring" na wyświetlaczu oznacza, że instrument jest w trakcie pomiaru. W tej fazie nie należy odłączać przewodów pomiarowych.

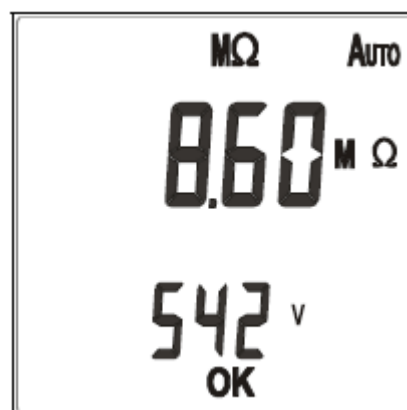
7. Podczas pomiarów, na końcu każdego badania, wartości cząstkowe są wyświetlane przez 5 sekund, po czym urządzenie przechodzi do następnego pomiaru
8. Pod koniec pomiaru R_a , jeżeli wartość rezystancji uziemienia jest mniejsza niż 50V / $I_{\Delta n}$ urządzenie wyświetla przez 5 sekund ekran taki jak obok, a następnie przechodzi do kolejnego pomiaru. Patrz § 4,15 by znaleźć więcej szczegółów i informacji dotyczących negatywnego wyniku badań lub sytuacji anormalnych.
9. Na koniec pomiaru, w przypadku pomiar czasu zadziałania, jeśli wykryty czas zadziałania jest niższy od maksymalnego limitu urządzenie wyświetla przez 5 sekund ekran taki jak obok, a następnie przechodzi do kolejnego pomiaru. W celu uzyskania więcej szczegółów lub informacji dotyczących negatywnego wyniku badań lub sytuacji anormalnych, patrz § 4.14



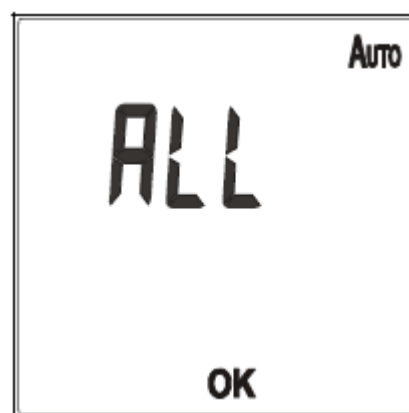
10. Pod koniec pomiaru, w przypadku pomiaru prądu zadziałania, gdy wykryty prąd zadziałania jest niższy niż 30mA, urządzenie wyświetla przez 5 sekund ekran taki jak obok, a następnie przechodzi do kolejnego pomiaru. W celu uzyskania dalszych szczegółów lub informacji dotyczących negatywnego wyniku badań lub sytuacji anormalnych, patrz § 4.14



11. Pod koniec badania MΩ, jeżeli zmierzona wartość rezystancji jest większa od minimalnej wartości progowej (patrz § 4.5), urządzenie wyświetla przez 5 sekund ekran taki jak obok, a następnie przechodzi do kolejnego pomiaru. W celu uzyskania dalszych szczegółów lub informacji dotyczących negatywnego wyniku badań lub sytuacji anormalnych, patrz § 4.13



12. Pod koniec testu AUTO, jeżeli wszystkie testy mają pozytywny wynik, przyrząd emituje podwójny dźwięk sygnalizujący pozytywny wynik i wyświetla taki ekran (z prawej). Aby wyświetlić wyniki cząstkowe naciśnij przycisk FUNC/ HOLD. Wyniki badań są wyświetlane pojedynczo i zmieniają się cyklicznie za każdym naciśnięciem przycisku. Gdy pomiar prądu zadziałania zostanie zakończony, urządzenie wyświetla naprzemiennie co 2 sekundy ekran z wartością prądu zadziałania i czasu zadziałania wykrytego na próbie, jak pokazano na ekranie z prawej



5. UTRZYMANIE

Ten instrument jest urządzeniem precyzyjnym. Należy ściśle przestrzegać instrukcji użycia i przechowywania zawartych w tej instrukcji obsługi, aby uniknąć ewentualnego uszkodzenia lub zagrożenia podczas jego użytkowania. Nie używać testera w niekorzystnych warunkach takich jak wysoka temperatura lub wilgotność. Nie wystawiać urządzenia na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Pamiętaj, aby wyłączyć tester po użyciu. Jeśli instrument nie będzie używany przez

dłuższy czas zaleca się wyjąć baterie, aby uniknąć wycieków płynu z baterii, które mogą uszkodzić wewnętrzne obwody urządzenia.

5.1. WYMIANA BATERII

Gdy pojawia się wskaźnik niskiego poziomu baterii "  " należy niezwłocznie wymienić baterie na nowe.



Tylko wykwalifikowani technicy mogą otworzyć urządzenie i wymienić baterie. Przed rozpoczęciem wymiany baterii należy odłączyć przewody pomiarowe od gniazd wejściowych, aby uniknąć porażenia prądem.

1. Wyłączyć urządzenie
2. Usunąć przewody pomiarowe z gniazd wejściowych
3. Zdjąć pokrywę komory baterii za pomocą śrubokręta
4. Usunąć wszystkie baterie, zastępując je nowymi - wszystkie tego samego typu (patrz § 6.2) przestrzegając odpowiedniej polaryzacji
5. Założyć pokrywę baterii sprawdzając, czy część z których wychodzą czarne i czerwone przewody jest umieszczona z tyłu.
6. Jeśli baterie zostały nieprawidłowo włożone, zamknięcie pokrywy baterii będzie niemożliwe. W tym przypadku nie zakładaj komory baterii na siłę, ale ułóż baterie prawidłowo przed jej zamknięciem.
7. Załóż pokrywę komory baterii lekko ją dociskając, aby ją zamknąć
8. Zużyte baterie należy zutylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami utylizacji baterii dla danego kraju.

5.2. CZYSZCZENIE

Używaj miękkiej suchej ściereczki do czyszczenia urządzenia. Nigdy nie należy używać mokrych ścierek, rozpuszczalników, wody, itp.

5.3. UTYLIZACJA



Uwaga: Ten symbol oznacza, że urządzenia i jego akcesoria, podlegają odrębnej utylizacji i należy się ich pozbyć zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa dotyczącymi utylizacji sprzętów elektronicznych i elektrycznych. Ma to na celu ochronę środowiska naturalnego.

6. DANE TECHNICZNE

Dokładność oblicza się jako: $\pm [\% \text{ odczytu} + (\text{liczbę cyfr}) * \text{rozdzielczość}]$ w 23 ° C, <70% RH. Zajrzyj do tabeli 1, korespondencji między modelami i dostępnymi funkcjami.

Napięcie AC/DC TRMS

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność DC	Dokładność (30 ÷ 70 Hz)	Dokładność (70 ÷ 400 Hz)	Impedancja wejściowa
1.0 ÷ 999.9mV	0.1mV	±(0.5%rdg+2dgt)	±(1.0%rdg+2dgt)	±(2.0%rdg+2dgt)	1MΩ
1.000 ÷ 9.999V	0.001V				
10.00 ÷ 99.99V	0.01V				
100.0 ÷ 605.0V	0.1V				

MAX, MIN, AVG, PEAK, rozdzielczość: □ (5,0% odczytu + 10 DGT); Czas odpowiedzi: 500ms (MAX, MIN, AVG), 1ms (PEAK) Max. współczynnik szczytu: 3,0: V <1.0V; 1,5: V ≥1.0V

Prąd AC/ DC TRMS (z zewnętrznymi zaciskami)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność DC	Dokładność (30 ÷ 70 Hz)	Dokładność (70 ÷ 400 Hz)	Impedancja wejściowa	Zabezpieczenie przed przeciążeniem
1.0 ÷ 999.9mV	0.1mV	±(0.5%rdg+2dgt)	±(1.0% rdg + 2 dgt)	±(2.0% rdg + 2 dgt)	1MΩ	605V AC MAX RMS
1.000 ÷ 1.200V	0.001V					

UWAGA wspomniana dokładność nie uwzględnia dokładności przetwornika. Zapoznaj się z instrukcją obsługi!

MAX, MIN, AVG, PEAK, rozdzielczość: ± (5,0% odczytu + 10 DGT); Czas odpowiedzi: 500ms (MAX, MIN, AVG), 1ms (PEAK) Minimalny prąd wejściowy: 1mV x stosunek transdukcji zacisku, Max. współczynnik szczytu: 3,0: V <1.0V; 1,5: V ≥1.0V

Pomiar częstotliwości z przewodami pomiarowymi

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność DC	Impedancja wejściowa
30.0 ÷ 199.9Hz	0.1Hz	±(0.5%rdg + 2dgt)	1MΩ
200 ÷ 400Hz	1Hz		

Napięcie wejściowe: 1mV ÷ 605.0V

Pomiar częstotliwości z zaciskami

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność DC	Zabezpieczenie przed przeciążeniem
30.0 ÷ 199.9Hz	0.1Hz	±(0.5%rdg + 2dgt)	605V AC max RMS
200 ÷ 400Hz	1Hz		

Napięcie wejściowe: 1mV ÷ 1V

Rezystancja i test ciągłości

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Buzzer	Zabezpieczenie przed przeciążeniem
0.00 ÷ 39.99 Ω	0.01Ω	±(1.0%rdg + 5dgt)	R<40Ω	605V AC max RMS dla 1 minuty
40.0 ÷ 399.9 Ω	0.1Ω			
400 ÷ 3999 Ω	1Ω			
4.00 ÷ 39.99 kΩ	10Ω			

Kolejność faz oraz zgodności faz

Metoda pomiaru	Napięcie pracy	System
Z 1 przewodem (1W)	90 ÷ 315 (Faza - Ziemia)	Do 315 V (Faza - Ziemia)
		Do 550V (Faza - Faza)
Z 2 przewodami (2W)	90 ÷ 315 (Faza - Neutralne)	Do 315 V (Faza - Neutralne)
		Do 550V (Faza - Faza) (*)

Maksymalny współczynnik szczytu: 1,5; Pasmo przenoszenia: 45 ÷ 65 Hz

(*)Pomiar dwuprzewodowy może być również wykonany pomiędzy fazami w instalacjach bez przewodu zerowego, nawet z jedną fazą - ziemia, ale zawsze przy faza do faza napięcia zasilania wynosi do 550V

Ω 0.2A: Ciągłość z 200mA

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność DC	Zabezpieczenie przed przeciążeniem
0.00 ÷ 19.99Ω	0.01Ω	±(5.0% rdg + 3 dgt)	605V max RMS
20.0 ÷ 99.9Ω	0.1		

Test prądu:> 200 mA DC do 5Ω (przewody do pomiaru rezystancji w zestawie)

Dokładność pomiaru prądu: 1mA

Napięcie otwartego obwodu: 4 <V0 <24V

MΩ: Rezystancja izolacji 250, 500VDC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność DC	Zabezpieczenie przed przeciążeniem
0.00 ÷ 19.99MΩ	0.01MΩ	±(5.0% rdg + 2 dgt)	605V max RMS
20.0 ÷ 199.9MΩ	0.1MΩ	±(5.0% rdg + 2 dgt)	
200 ÷ 999MΩ(*)	1MΩ	±(10.0% rdg + 2 dgt)	



(*) Dla 500VDC napięcia pomiarowego. Dla 250VDC Zakres napięcia pomiarowego wynosi: 200 ÷ 499MΩ

Auto-zakres

Napięcie otwartego obwodu: $<1,3 \times V_0$
 Dokładność napięcia nominalnego: $-0\% + 10\%$
 Prąd zwarciovowy: $<3.0\text{mA}$
 Nominalny prąd badania: $1 \text{ mA} @ 1\text{K}\Omega \times V$ ($1 \text{ mA} @ 500\text{K}\Omega$)

RCD: Czas zadziałania dla typu AC i A

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność DC	Zabezpieczenie przed przeciążeniem
2 ÷ 300ms	1ms	$\pm(2.0\% \text{ rdg} + 2 \text{ dgt})$	605V max RMS

Typ RCD: AC (, A (, ogólne (G)

Faza do ziemi / faza do neutralnego napięcia: 100 ÷ 265V

Pomiary prądów: 30mA, 30mA x 5, 100mA, 300mA (typ AC), 30 mA (typ A)

Częstotliwość: 50 Hz \pm 0,5 Hz / 60 Hz \pm 0,5 Hz

RCD: test prądu zadziałania

Typ RCD	$I_{\Delta N}$	Zakres $I_{\Delta N}$ [mA]	Rozdzielczość	Dokładność
AC, A (Generalny)	30mA	6.0 ÷ 33.0	0.5mA	- 0%, +10% $I_{\Delta N}$

Faza do ziemi / faza do neutralnego napięcia: 100 ÷ 265V

Częstotliwość: 50 Hz \pm 0,5 Hz / 60 Hz \pm 0,5 Hz

Ra : Pomiar rezystancji uziemienia

Prąd pomiarowy	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przed przeciążeniem
15mA	1 ÷ 1999 Ω	1 Ω	$\pm(5\% \text{ rdg} + 2 \text{ dgt})$	605V max RMS
100mA	0.1 ÷ 199.9 Ω	0.1 Ω	$\pm(5\% \text{ rdg} + 3 \text{ dgt})$	


Faza do napięcia ziemi: 110 ÷ 265V; Częstotliwość: 50Hz \pm 0,5 Hz / 60Hz \pm 0,5 Hz

Napięcie stosowane do obliczania spodziewanego prądu zwarcia:

127V, jeśli $100\text{V} \leq V \text{ pomiar} < 150\text{V}$

230V, jeśli $150\text{V} \leq V \text{ pomiar} < 265\text{V}$



Jeśli na wyświetlaczu pojawi się symbol , oznacza to, że:

- urządzenie pracuje w krytycznej sytuacji, jak na przykład w sytuacji przepięcia
- instrument nie może zagwarantować, niepewności pomiaru niższej niż 30% odczytu, zgodnie z normą IEC / EN61557-1

Mapowania przewodu:

Długość kabla:	1 ÷ 100m
Liczba zdalnych jednostek:	max 8 szt.
Wykryte błędy:	otwarte pary, odwrócone pary, skrzyżowane pary, zwarte pary, miswire (błędnie podłączone przewody)
Zgodnie z normą:	TIA568B

6.1. REFERENCJE

Bezpieczeństwo:	IEC / EN61010-1, IEC / EN61557-1-2-3-4-6-7
Izolacja:	podwójna izolacja
Stopień zanieczyszczenia:	2
Kategoria pomiarowa:	CAT III 550V (faza do ziemi, faza do fazy)
Maksymalna wysokość użytkowania:	2000m; (6562ft)
Pomiar LAN:	TIA568B

6.2. WYMAGANIA OGÓLNE

Elektryczne:

Konwersja:	ADC 16 bit, TRMS – Prawdziwa Średnia Kwadratowa
Szybkość pomiaru:	64 razy na sekundę
Odświeżanie wyników na wyświetlaczu:	2 razy na sekundę


Własności mechaniczne:

Wymiary (dł. x szer. x wys.):	240 x 100 x 45 mm; (9 x 4 x 2W)
Waga (z bateriami):	630g; (22 uncji)

Zasilanie

Typ baterii:	baterie typu AA 4x1.5V MN 1500 LR6
--------------	------------------------------------

Sygnalizacja niskiego napięcia baterii

wyświetlany jest symbol "  ":

Żywotność baterii:

tester instalacji: około 90 godzin



:> 1000 pomiarów

LAN:> 1000 pomiarów

Ω 0.2A:> 1000 pomiarów @ 1 Ω

M Ω :> 1000 pomiarów @ 480k Ω (500VDC)

RCD:> 1000 pomiarów



Ra \equiv :> 1000 pomiarów

AUTO:> 1000 pomiarów

Automatyczne wyłączenie:

po 10 min bezczynności (można wyłączyć)

Wyświetlacz

Cechy: 4 LCD z max. czytanie 9999 liczb + symbole i punkt dziesiętny

6.3. WARUNKI OTOCZENIA

Temperatura odniesienia: 23 ° C ± 5 ° C; (73 ° F ± 41 ° F)
Temperatura pracy: 0 ° C ÷ 40 ° C; (32 ° F ÷ 104 ° F)
Dopuszczalna wilgotność względna: <70% HR
Temperatura przechowywania: -10 ° C ÷ 60 ° C; (14 ° F ÷ 140 ° F)
Wilgotność przechowywania: <70% HR

To urządzenie jest zgodne z wymogami europejskiej dyrektywy niskonapięciowej 2006/95 / CE (LVD) i dyrektywy EMC 2004/108 / CE

6.4. AKCESORIA

Proszę zobaczyć, załączony list przewozowy/ listę zawartości.

7. SERWIS

7.1. WARUNKI GWARANCJI

To urządzenie jest objęte gwarancją na wady fabryczne i wady materiału, zgodnie z ogólnymi warunkami sprzedaży. W okresie gwarancyjnym producent zastrzega sobie prawo do decydowania, czy produkt zostanie naprawiony czy wymieniony na nowy. Jeśli z jakiegoś powodu potrzebujesz oddać produkt do naprawy lub wymiany wpierw skontaktuj się z lokalnym dystrybutorem. Koszty transportu produktu ponosi klient. Nie zapomnij dołączyć opis przyczyny zwrotu urządzenia, a także wykrytej usterki. Należy używać tylko oryginalnego opakowania. Wszelkie uszkodzenia powstałe podczas transportu, ze względu na brak oryginalnego opakowania nie są objęte gwarancją i ich naprawa będzie zrobiona na koszt klienta. Producent nie ponosi żadnej odpowiedzialności za jakiegokolwiek uszkodzenia mienia lub ciała.

Gwarancja nie obowiązuje w następujących przypadkach:

- naprawa i / lub wymiana akcesoriów i baterii (nie są objęte gwarancją)
- naprawy na skutek niewłaściwego użytkowania (w tym dostosowanie do konkretnych zastosowań nie przewidzianych w instrukcji) lub nienależytego połączeniu z nieodpowiednimi akcesoriami lub sprzętem
- naprawy na skutek użycia niewłaściwego materiału opakowania, powodując szkody podczas transportu
- naprawy konieczne ze względu na wcześniejsze próby naprawy prowadzone przez niewykwalifikowane lub niepowołane osoby
- modyfikacji przez użytkownika jakiegokolwiek części użytkownika, bez wyraźnej zgody naszej Ekipy Technicznej
- Użycia nie podanego w specyfikacji instrumentu lub w instrukcji obsługi.

Zawartość niniejszej instrukcji nie może być powielana w jakiegokolwiek formie bez zezwolenia producenta.

Nasze produkty są opatentowane, a nasze logotypy zarejestrowane. Zastrzegamy sobie prawo do zmiany specyfikacji i cen w związku z ulepszeniami technologicznymi lub zmianami, które mogą okazać się niezbędne.

7.2. Obsługa posprzedażowa

Jeśli instrument nie działa prawidłowo, przed skontaktowaniem się ze sprzedawcą sprawdź, czy baterie zostały prawidłowo zainstalowane w urządzeniu i czy przewody pomiarowe nie są uszkodzone i nie należy ich wymienić. Upewnij się, że procedura operacyjna odpowiada opisanej procedurze w niniejszej instrukcji obsługi. Jeśli z jakiegoś powodu potrzebujesz zwrócić produkt, do naprawy lub wymiany, skontaktuj się z lokalnym sprzedawcą, u którego zakupiłeś ten instrument. Nie zapomnij dołączyć opisu przyczyny zwrotu (wykrytą usterkę). Należy używać tylko oryginalnego opakowania. Wszelkie uszkodzenia powstałe podczas transportu, z powodu braku oryginalnego opakowania nie są objęte gwarancją. Producent nie ponosi żadnej odpowiedzialności za jakiegokolwiek uszkodzenia mienia lub ciała.

<http://www.conrad.pl>