



Automatyczny multimetr TrueRMS z funkcją Auto-scan

Model AX-174

Instrukcja obsługi



Spis Treści:

Tytuł	Strona
1. INFORMACJE OGÓLNE	4
1.1. Informacje dotyczące bezpieczeństwa	4
1.1.1. Przed rozpoczęciem pracy	4
1.1.2. Podczas pracy	5
1.2. Symbole	6
1.3. Zalecenia	6
2. OPIS	6
2.1. Opis urządzenia	6
2.2. Wyświetlacz LCD	7
2.3. Przyciski	8
3. OPIS FUNKCJI	9
3.1. Funkcje ogólne	9
3.1.1. Tryb automatycznego skanowania	9
3.1.2. Tryb zatrzymania odczytu	9
3.1.3. Tryb ręcznej i automatycznej zmiany zakresu	10
3.1.4. Pomiary wartości skutecznej (true RMS)	10
3.1.5. Automatyczne wyłączenie zasilania	10
3.2. Funkcje pomiarowe	10
3.2.1. Pomiary napięcia AC i DC	10
3.2.2. Bezdotykowe wykrywanie pola elektrycznego (tryb EF)	11
3.2.3. Pomiary rezystancji	12
3.2.4. Test ciągłości	13
3.2.5. Test diody	14
3.2.6. Pomiary pojemności	15
3.2.7. Pomiary prądu	16
4. SPECYFIKACJE TECHNICZNE	17



4.1. Ogólne specyfikacje	17
4.2. Specyfikacje pomiarowe	17
4.2.1. Napięcie AC	17
4.2.2. Napięcie DC	18
4.2.3. Rezystancja	18
4.2.4. Test ciągłości	18
4.2.5. Test diody	18
4.2.6. Pojemność	18
4.2.7. Prąd	19
4.2.8. Częstotliwość liniowa	19
5. KONSERWACJA	19
5.1. Konserwacja podstawowa	20
5.2. Wymiana bezpiecznika	20
5.3. Wymiana baterii	20
6. AKCESORIA	21



1. INFORMACJE OGÓLNE

Urządzenie to zgodne jest ze standardami przepięć IEC 61010-1: 2001, KAT III 1000V oraz KAT IV 600V. Patrz specyfikacje.

Żeby wykorzystać miernik w pełni, przeczytaj uważnie instrukcję i przestrzegaj szczegółowych wskazówek dotyczących bezpieczeństwa.

W rozdziale 1.2 znajduje się opis międzynarodowych symboli wykorzystanych w instrukcji i na mierniku.

1.1. Informacje dotyczące bezpieczeństwa

1.1.1. Przed rozpoczęciem pracy

Ze względu na wyższe prawdopodobieństwo zaistnienia dużych przepięć w dzisiejszych systemach zasilania, obecne standardy bezpieczeństwa dla elektrycznych urządzeń pomiarowych są bardziej rygorystyczne. Przepięcia w systemach zasilania (sieciach wysokiego napięcia, liniach zasilających lub obwodach odgałęzionych) mogą spowodować szereg sytuacji, które niosą ryzyko poważnego zranienia. Żeby zapewnić użytkownikowi skuteczną ochronę przed przepięciami, urządzenie pomiarowe musi mieć wbudowane odpowiednie zabezpieczenia.

Kategoria przepięć	Krótki opis	Przykłady
KAT I	Elektronika	<ul style="list-style-type: none">• Zabezpieczony sprzęt elektroniczny• Sprzęt podłączony do obwodów (źródeł), w których pomiary wykonywane są w celu ograniczenia chwilowych przepięć do odpowiednio niskiego poziomu.• Dowolne niskoenergetyczne obwody wysokiego napięcia wyprowadzone z transformatora o dużej rezystancji zwoju, takie jak np. wysokonapięciowa sekcja koparki.
KAT II	Urządzenia podłączone do gniazd jednofazowych	<ul style="list-style-type: none">• Przyrządy, przenośne narzędzia i inne urządzenia domowe.• Gniazda sieciowe i rozległe obwody odgałęzione.• Gniazda sieciowe oddalone o ponad 10 metrów od źródła KAT III.• Gniazda sieciowe oddalone o ponad 20 metrów od źródła KAT IV.
KAT III	Sieć trójfazowa oraz jednofazowe oświetlenie reklamowe	<ul style="list-style-type: none">• Urządzenia w statych instalacjach takie jak rozdzielnice i wielofazowe silniki.• Szyny i linie zasilające w fabrykach przemysłowych.• Zasilacze i obwody o krótkich odgałęzieniach, płyty rozdzielcze• Systemy oświetlenia w większych budynkach.• Gniazda sieciowe urządzeń z bezpośrednim połączeniem do gniazda serwisowego.
KAT IV	Sieć trójfazowa w zastosowaniach publicznych oraz wszelkie przewody na zewnątrz budynków	<ul style="list-style-type: none">• Odnosi się do źródeł instalacji, np. tam, gdzie są wykonane połączenia niskiego napięcia do rozdziału zasilania• Mierniki elektryczne, podstawowe urządzenia ochrony nadprądowej.• Wejścia zewnętrzne i serwisowe, połączenie serwisowe ze słupa do budynku przebiegające między miernikiem a panelem.• Linia napowietrzna do oddalonych budynków, linia podziemna do pomp głębinowych.



* Podczas korzystania z multimetru należy przestrzegać wszystkich podstawowych zasad bezpieczeństwa dotyczących:

- ochrony przed zagrożeniami niesionymi przez prąd elektryczny.
- ochrony multimetru przed nieprawidłowym użyciem.

* Dla własnego bezpieczeństwa należy używać tylko sond pomiarowych dołączonych do multimetru oraz przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić czy są w dobrym stanie

1.1.2. Podczas pracy

* W przypadku korzystania z miernika w pobliżu urządzeń generujących zakłócenia, należy pamiętać, że wyświetlacz może być niestabilny bądź wynik pomiaru może być obciążony dużym błędem.

* Nie należy korzystać z miernika i przewodów pomiarowych, jeśli wyglądają na uszkodzone.

* Z miernika należy korzystać jedynie w sposób opisany w instrukcji, w przeciwnym wypadku zabezpieczenia miernika mogą nie działać skutecznie.

* Należy zachować szczególną ostrożność podczas pracy w pobliżu odsoniętych przewodów lub szyn zbiorczych.

* Nie należy korzystać z miernika w pobliżu wybuchowych gazów, pary lub pyłu.

* Należy zweryfikować poprawność pracy miernika wykonując pomiar znanego napięcia. Nie należy korzystać z miernika, jeśli nie działa on poprawnie, ponieważ zabezpieczenia mogą być nieskuteczne. Jeśli nie ma pewności, co do poprawności pracy miernika, należy oddać go do serwisu.

* Należy zawsze używać odpowiednich gniazd, funkcji i zakresów dla wszystkich pomiarów.

* Jeśli przybliżona wartość mierzonego sygnału nie jest znana, należy wybrać najwyższy dostępny zakres lub tryb automatycznej zmiany zakresu.

* Żeby uniknąć uszkodzenia miernika, nie należy przekraczać maksymalnych dopuszczalnych wartości wejściowych podanych w specyfikacjach technicznych.

* Po podłączeniu miernika do mierzonego obwodu nie należy dotykać nieużywanych gniazd.

* Należy zachować ostrożność podczas pomiarów napięć ponad 60V DC lub 30V AC skuteczne. Napięcia te mogą być niebezpieczne.

* Podczas wykonywania pomiarów za pomocą sond pomiarowych, należy trzymać palce przed osłonami.

* Podczas wykonywania podłączeń należy podłączyć najpierw przewód wspólny, a następnie przewód pod napięciem. Podczas odłączania przewodów, należy najpierw odłączyć przewód pod napięciem, a następnie przewód wspólny.

* Przed zmianą funkcji należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obwodu.

* Żeby wykluczyć ryzyko porażenia prądem, spowodowane błędnym pomiarem wynikającym z obecności napięć AC podczas pomiarów przy użyciu dowolnej funkcji DC z ręczną lub automatyczną zmianą zakresu, należy najpierw wykonać pomiar, wybierając funkcję AC. Następnie można wybrać funkcję pomiaru napięcia DC oraz odpowiedni do zmierzonej wartości zakres.


* Przed przystąpieniem do pomiaru rezystancji, ciągłości, diody lub pojemności należy odłączyć zasilanie obwodu i rozładować wszystkie kondensatory wysokonapięciowe.

* Nigdy nie należy wykonywać pomiarów rezystancji lub ciągłości w obwodach pod napięciem.

* Przed przystąpieniem do pomiaru prądu należy sprawdzić bezpiecznik miernika i wyłączyć zasilanie obwodu przed podłączeniem do niego miernika.

* Podczas wykonywania pomiarów w sprzęcie TV lub w obwodach przelączających należy mieć na uwadze, że w punktach pomiarowych mogą wystąpić skoki napięć o dużych wartościach, co może spowodować uszkodzenie multimetru. W takich przypadkach należy używać filtrów TV, które będą tłumić piki napięciowe.

* Miernik zasilany jest przy użyciu jednej baterii 6F22 zainstalowanej poprawnie w obudowie.

* Po pojawieniu się na ekranie wskaźnika  należy niezwłocznie wymienić baterię. Korzystanie z miernika z wyczerpaną baterią może spowodować powstawanie błędnych odczytów i porażenie prądem lub zranienie.

* Nie należy wykonywać pomiarów napięć o wartościach powyżej 1000V w instalacjach KAT III lub powyżej 600V w instalacjach KAT IV.

* Nie należy korzystać z miernika ze zdjętą obudową (lub jej częścią).



1.2. Symbole

Symbole znajdujące się w instrukcji oraz na mierniku:

⚠ Uwaga: Odnieś się do instrukcji obsługi. Nieprawidłowe użycie może spowodować uszkodzenie miernika lub jego elementów.

~ AC (Prąd przemienny)

≡ DC (Prąd stały)

⎓ AC lub DC

⏚ Uziemienie

□ Podwójna izolacja

⊞ Bezpiecznik

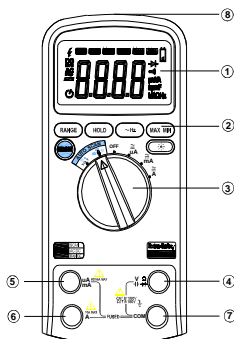
CE Zgodność z dyrektywami Unii Europejskiej

1.3. Zalecenia

- * Przed otwarciem obudowy należy odłączyć od miernika przewody pomiarowe.
- * Podczas serwisowania miernika należy używać tylko określonych w instrukcji części zamiennych.
- * Przed otwarciem obudowy miernika należy zawsze odłączyć przewody pomiarowe od źródeł prądu i upewnić się, że nie przenosi się statycznego ładunku, który mógłby spowodować uszkodzenie wewnętrznych komponentów miernika.
- * Wszelkie regulacje, konserwacje i naprawy przeprowadzane na mierniku podłączonym do obwodu pod napięciem powinny być wykonywane przez wykwalifikowany personel, który uprzednio zapoznał się ze wszystkimi informacjami z instrukcji obsługi.
- * Przez wykwalifikowany personel rozumie się osoby posiadające wiedzę na temat instalacji, budowy i obsługi urządzenia oraz powiązаныmi zagrożeniami. Osoba taka jest przeszkolona i upoważniona do włączania i wyłączenia zasilania w obwodach i urządzeniach zgodnie z ustalonymi zasadami.
- * Przed otwarciem miernika należy pamiętać, że wewnętrzne kondensatory mogą w dalszym ciągu być naładowane napięciem o niebezpiecznej wartości, nawet po wyłączeniu zasilania miernika.
- * W przypadku zauważenia jakichkolwiek błędów lub nieprawidłowości w pracy miernika, należy zaprzestać korzystania z niego do czasu sprawdzenia jego stanu.
- * Jeśli miernik nie będzie używany przez dłuższy okres czasu, należy wyjąć z niego baterię. Nie należy przechowywać miernika w wysokiej temperaturze lub wilgotności.

2. OPIS

2.1 Opis urządzenia



1. Wyświetlacz LCD

Służy do wyświetlania zmierzonej wartości oraz różnych symboli

2. Przyciski

Przyciski funkcji pomiarowych

3. Przełącznik obrotowy

Służy do wyboru funkcji pomiarowych

4. Ω \rightarrow

Gniazdo do podłączania czerwonego przewodu pomiarowego dla pomiarów napięcia, rezystancji, pojemności, diody i ciągłości.

5. μA / mA

Gniazdo do podłączania czerwonego przewodu pomiarowego dla pomiarów μA i mA.

6. A

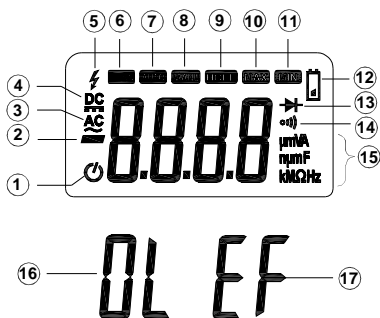
Gniazdo do podłączania czerwonego przewodu pomiarowego dla pomiarów 6A i 10A.

7. COM

Gniazdo do podłączania czarnego przewodu pomiarowego, jako przewodu wspólnego.

8. Tryb bezdotykowego wykrywania pola elektrycznego (EF).

2.2 Wyświetlacz LCD






Ilustracja 2-2

Wyświetlacz LCD jest pokazany na ilustracji 2-2. Poniżej znajduje się opis poszczególnych symboli wyświetlacza:

Nr	Symbol	Opis
1.		Wskaźnik automatycznego wyłączenia.
2.		Oznacza ujemne odczyty.
3.		Wskaźnik napięcia lub prądu AC.
4.		Wskaźnik napięcia lub prądu DC.
5.		Niebezpieczne napięcie. Napięcie $\geq 30\text{V}$ lub przekroczenie zakresu napięcia.
6.	SCAN	Włączony tryb automatycznego skanowania.
7.	AUTO	Włączony tryb automatycznej zmiany zakresu, w którym miernik automatycznie będzie wybierał odpowiedni zakres dla uzyskania najwyższej rozdzielczości.



8.	MANU	Włączony tryb ręcznej zmiany zakresu, w którym użytkownik wybiera odpowiedni zakres.
9.	HOLD	Włączona funkcja zatrzymania odczytu. Po wybraniu opóźnionego zatrzymania, symbol będzie migał przez 6 sekund.
10.	MAX	Wyświetlanie maksymalnej zmierzonej wartości.
11.	MIN	Wyświetlanie minimalnej zmierzonej wartości.
12.		Symbol wyczerpanej baterii (Uwaga: Po pojawieniu się tego symbolu należy jak najszybciej wymienić baterię na nową).
13.		Włączony tryb testu diody.
14.		Włączony tryb testu ciągłości.
15.	µmVA, nµmF, KMΩHz	Jednostki pomiarowe.
16.	OL	Symbol oznaczający przekroczenie bieżącego zakresu.
17.	EF	Włączony tryb bezdotykowego wykrywania pola elektrycznego.

2.3 Przyciski

2.3.1 SELECT

1) Jeśli miernik jest wyłączony pomimo tego, że obrotowy przełącznik nie jest ustawiony na pozycję OFF, naciśnij przycisk SELECT na 2 sekundy, żeby włączyć miernik. Następnie naciśnij przycisk ponownie na 2 sekundy, żeby go wyłączyć.

2) W położeniu **EV/VOLT**

Przełącza między trybem automatycznego skanowania, napięciem AC i DC a bezdotykowym wykrywaniem pola elektrycznego (tryb EF).

3) W położeniu **Ω** 

Przełącza między trybem automatycznego skanowania, pomiarem rezystancji, testem ciągłości, testem diody a pomiarem pojemności.


4) W położeniu **A, mA, µA**

Przełącza pomiędzy trybem automatycznego skanowania a pomiarem prądu DC i AC

5) Podczas włączania (Power-up Option)

Wyłącza funkcję automatycznego wyłączenia zasilania.

2.3.2 RANGE

Dla ACV, DCV, Ω,  , A, mA i µA

1. Naciśnij przycisk **RANGE**, żeby włączyć tryb ręcznej zmiany zakresu.

2. Naciśkaj przycisk **RANGE**, żeby przełączać między dostępnymi zakresami dla danej funkcji.

3. Naciśnij i przytrzymaj przycisk **RANGE** przez 2 sekundy, żeby włączyć tryb automatycznej zmiany zakresu.

2.3.3 HOLD

Naciśnięcie przycisku **HOLD** włącza tryb zatrzymania odczytu. Tryb ten służy do zatrzymywania zmierzonej wartości na wyświetlaczu. Ponowne naciśnięcie przycisku spowoduje wyłączenie trybu zatrzymania odczytu.



Naciśnięcie i przytrzymanie wciśniętego przycisku **HOLD** przez ponad 2 sekundy spowoduje włączenie funkcji zatrzymania odczytu po upływie 6 sekund.

2.3.4 -Hz

Podczas wykonywania pomiarów napięcia lub prądu, naciśnięcie przycisku -Hz spowoduje włączenie funkcji pomiaru częstotliwości liniowej. Od tej chwili miernik będzie mierzył częstotliwość napięcia lub prądu. Ponowne naciśnięcie tego przycisku spowoduje powrót do pomiarów napięcia lub prądu.

2.3.5 MAX/MIN


Przycisk ten służy do pomiaru wartości maksymalnej i minimalnej.

1. Naciśnij przycisk, żeby włączyć tryb Max/Min i wyświetlić maksymalną zmierzoną wartość.

2. Naciśnij przycisk ponownie, żeby wyświetlić minimalną zmierzoną wartość.

3. Naciśnij przycisk ponownie, żeby wyświetlić bieżącą wartość.

4. Naciśnij i przytrzymaj przycisk przez 2 sekundy, żeby powrócić do normalnej pracy.

2.3.6  Naciśnij ten przycisk, żeby włączyć podświetlenie. Naciśnij przycisk ponownie, żeby wyłączyć podświetlenie.

3. OPIS FUNKCJI

3.1 Funkcje ogólne

3.1.1 Tryb automatycznego skanowania

Po włączeniu miernik domyślnie uruchamia się w trybie automatycznego skanowania.

Miernik automatycznie wybiera odpowiedni tryb i zakres pomiarowy w zależności od mierzonego sygnału. W trybie automatycznego skanowania aktywne są przyciski **RANGE**, **HOLD**, **MAX MIN**.

Naciśnięcie przycisku **SELECT** spowoduje wyłączenie trybu automatycznego skanowania. W trybie automatycznego skanowania pomiary w pełni automatyczne będą wykonywane zgodnie z tabelą 2:

Pomiar	Automatyczna zmiana zakresu
DC V	1,0mV - 1000V
AC V	300,0mV - 1000V (60Hz)
Rezystancja	0Ω-6,000MΩ
Pojemność	1,000nF - 600,0uF
DCμA	0,1μA-6000μA
ACμA	30,0μA-6000μA (60Hz)
DC mA	0,01mA - 600,0mA
AC mA	3,00mA - 600,0mA (60Hz)
DC A	0,01A - 10A
AC A	3,00A - 10A (60Hz)

3.1.2 Tryb zatrzymania odczytu

Tryb zatrzymania odczytu służy do zatrzymania bieżącego odczytu na wyświetlaczu. Włączenie trybu zatrzymania odczytu w trybie automatycznej zmiany zakresu spowoduje przełączenie w tryb ręcznej zmiany zakresu, ale zakres pełnej skali pozostanie bez zmian. Funkcja zatrzymania odczytu może zostać wyłączona poprzez zmianę trybu pomiarowego, naciśnięcie przycisku **RANGE** lub ponowne naciśnięcie przycisku **HOLD**.



Żeby włączyć tryb zatrzymania odczytu:

1. Naciśnij przycisk **HOLD** (krótko). Spowoduje to zatrzymanie bieżącej wartości na wyświetlaczu i pojawienie się symbolu **HOLD**.
2. Kolejne krótkie naciśnięcie przycisku **HOLD** spowoduje wyłączenie trybu zatrzymania odczytu.
3. Naciśnięcie i przytrzymanie przycisku **HOLD** przez ponad 2 sekundy spowoduje włączenie trybu zatrzymania odczytu po upływie 6 sekund. Przez ten czas na wyświetlaczu będzie migał symbol **HOLD**.

3.1.3 Tryb ręcznej i automatycznej zmiany zakresu

Obsługując miernik, można wybrać tryb ręcznej lub automatycznej zmiany zakresu.

* W trybie automatycznej zmiany zakresu miernik będzie wybierał najlepszy zakres w zależności od wartości sygnału wejściowego. Pozwala to na wykonywanie pomiarów w różnych punktach obwodu bez konieczności ręcznej zmiany zakresu.

* W trybie ręcznej zmiany zakresu to użytkownik wybiera odpowiedni zakres. Pozwala to na ręczny wybór najbardziej odpowiedniego zakresu.

* Domyślnym trybem pracy dla funkcji posiadających więcej niż jeden zakres jest tryb automatycznej zmiany zakresu. W trybie automatycznej zmiany zakresu na wyświetlaczu widoczny jest symbol **AUTO**.

Żeby włączyć lub wyłączyć tryb ręcznej zmiany zakresu:

1. Naciśnij przycisk **RANGE**. Miernik włączy tryb ręcznej zmiany zakresu. Symbol **AUTO** zniknie z wyświetlacza. Każde naciśnięcie przycisku **RANGE** spowoduje wybranie wyższego zakresu. Po wybraniu najwyższego zakresu naciśnięcie przycisku **RANGE** spowoduje wybranie zakresu najniższego.

UWAGA: Jeśli w trybie zatrzymania odczytu zakres zostanie ręcznie zmieniony, miernik opuści tryb zatrzymania odczytu.


2. Żeby wyłączyć tryb ręcznej zmiany zakresu naciśnij i przytrzymaj przycisk **RANGE** przez dwie sekundy. Miernik powróci do trybu automatycznej zmiany zakresu, a na wyświetlaczu pojawi się symbol **AUTO**.

3.1.4 Pomiary wartości skutecznej (true RMS)

Wszystkie wartości pomiarowe miernika true RMS dla napięcia AC i prądu AC są rzeczywistymi wartościami skutecznymi. Zwykle mierniki umożliwiają jedynie pomiar średniej wartości AC.


3.1.5 Funkcja automatycznego wyłączenia

Po włączeniu miernika znajduje się on w trybie włączonej funkcji automatycznego wyłączenia. Miernik wyłączy się automatycznie po upływie 10 minut bezczynności. Naciśnij przycisk **SELECT** na 2 sekundy, żeby włączyć miernik. Możesz również zmienić położenie obrotowego regulatora na położenie **OFF** i uruchomić miernik ponownie.

Żeby wyłączyć funkcję automatycznego wyłączenia, naciśnij i przytrzymaj wciśnięty przycisk **SELECT** podczas włączania miernika. Z wyświetlacza zniknie symbol .

3.2 Funkcje pomiarowe

3.2.1 Pomiar napięcia AC i DC

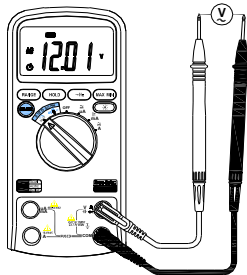
 Żeby uniknąć porażenia prądem i/lub uszkodzenia miernika, nie należy przystępować do pomiaru napięcia przekraczającego 1000V DC lub 1000V AC skuteczne.

Żeby uniknąć porażenia prądem i/lub uszkodzenia miernika, nie należy podawać napięcia wyższego niż 1000V DC lub 1000V AC skuteczne pomiędzy gniazdo wspólne i uziemienie.

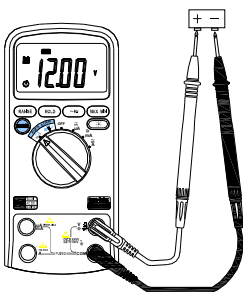
Napięcie oznacza różnicę potencjałów elektrycznych pomiędzy dwoma punktami. Polaryzacja napięcia AC (przemienne) zmienia się w czasie, polaryzacja napięcia DC (stałego) jest stała. Żeby wykonać pomiar napięcia AC lub DC (ustaw i podłącz miernik według ilustracji 3-1):

Ustaw obrotowy przełącznik na pozycję EF/VOLT.

1. Wybierz tryb automatycznej zmiany zakresu lub naciśnij przycisk SELECT, żeby wybrać pomiędzy trybem pomiaru napięcia AC i DC.
2. Podłącz czarny przewód pomiarowy do gniazda COM, a czerwony przewód pomiarowy do gniazda V.
3. Podłącz przewody pomiarowe do mierzonego obwodu.
4. Odczytaj zmierzoną wartość.



Napięcie AC



Napięcie DC

Ilustracja 3-1. Pomiar napięcia AC i DC

UWAGA:

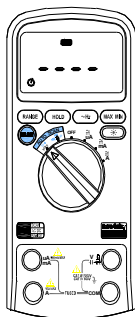
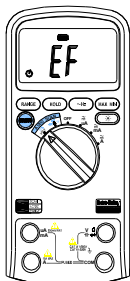
W przypadku, gdy sonda pomiarowa nie jest podłączona do obwodu, napięcie indukowane przez przewody pomiarowe może powodować wyświetlanie niestabilnej wartości, co jednak nie wpłynie na dokładność pomiarów.

3.2.2. Bezdotykowe wykrywanie pola elektrycznego

⚠ Do pomiarów wysokiego napięcia należy zachować dużą odległość. Zachowaj odpowiednią ostrożność.

Pole elektryczne to stan przestrzeni otaczającej ładunki elektryczne i zmienne pole magnetyczne. Żeby bezdotykowo wykryć pole elektryczne (wcześniej ustaw miernik według ilustracji 3-2):

1. Ustaw obrotowy przełącznik na pozycję EF/VOLT.
2. Naciśnij przycisk **SELECT**, żeby wybrać tryb bezdotykowego pomiaru pola elektrycznego. W przypadku braku lub bardzo małego pola elektrycznego na wyświetlaczu pojawi się symbol „EF”.
3. Zbliź czujnik na górze miernika do przewodu. Jeśli czujnik wykryje pole elektryczne, jego siła zostanie pokazana na wyświetlaczu LCD za pomocą „-”, miernik wyemituje dźwięk. Poziom 1 siła (stabe) oznaczany jest symbolem „-”, a poziom 4 pola (silne) oznaczany jest symbolem „----”. Częstotliwość emitowanego dźwięku również zależy od siły pola. Im większa jest częstotliwość dźwięku, tym silniejsze jest pole elektryczne (napięcie AC) .



Ilustracja 3-2.
Bezdotykowe wykrywanie pola elektrycznego

UWAGA:

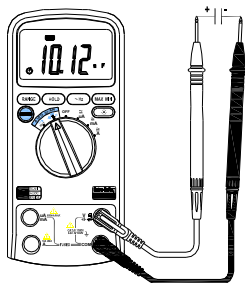
Czułość wykrywania: >36V AC skuteczne.
Odległość wykrywania: <10cm (zależy od wartości źródła)

3.2.3 Pomiary rezystancji

⚠ Żeby uniknąć porażenia prądem i/lub uszkodzenia miernika, przed przystąpieniem do pomiaru rezystancji wyłącz zasilanie obwodu i rozładuj wszystkie kondensatory wysokonapięciowe.

Rezystancja jest wartością przeciwną do przepływu prądu.
Jednostką rezystancji jest om (Ω).
Miernik mierzy rezystancję, podając mały prąd przez obwód. Prąd płynie wszystkimi ścieżkami





Ilustracja 3-6. Pomiar pojemności

UWAGA:

Ustabilizowanie odczytu podczas pomiarów wartości z zakresu $600\mu\text{F} - 60\text{mF}$ może zająć kilka sekund. Żeby zwiększyć dokładność pomiarów wartości poniżej 600nF , odejmij pojemność resztkową miernika i przewodów pomiarowych.

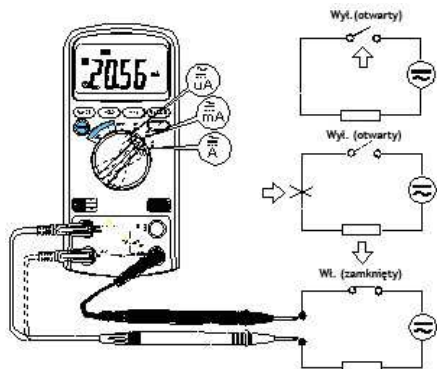
3.2.7 Pomiary prądu

⚠ Żeby uniknąć uszkodzenia miernika lub zranienia w przypadku przepalenia bezpiecznika, nigdy nie należy przystępować do pomiarów prądu w obwodzie, w którym potencjał jałowy do ziemi przekracza 1000V . Żeby uniknąć uszkodzenia miernika, należy sprawdzić bezpiecznik przed kontynuowaniem. Do pomiarów należy zawsze używać odpowiednich gniazd, funkcji i zakresów. Nigdy nie należy podłączać sond równolegle do obwodu, gdy przewody pomiarowe są podłączone do gniazd pomiaru prądu miernika.

Prąd jest przepływem elektronów przez przewodnik.

Żeby zmierzyć prąd (wcześniej ustaw miernik według ilustracji 3-7):

1. Wyłącz zasilanie obwodu i rozładuj wszystkie kondensatory wysokonapięciowe.
2. Ustaw obrotowy przetłącznik na pozycję μA , mA lub A .
3. Wybierz tryb automatycznego skanowania lub naciśnij przycisk **SELECT**, żeby wybrać tryb pomiaru DCA lub ACA.
4. Podłącz czarny przewód pomiarowy do gniazda COM, a czerwony przewód pomiarowy do gniazda $\mu\text{A}/\text{mA}$ dla pomiarów prądu do 600mA . Dla pomiarów prądu do 10A podłącz czerwony przewód do gniazda A .
5. Rozłącz obwód w miejscu pomiaru i podłącz czarną końcówkę pomiarową do ujemnej strony przerwy, a czerwoną końcówkę pomiarową do dodatniej strony przerwy (odwrotne podłączenie da ujemny wynik pomiaru, ale nie uszkodzi miernika).
6. Włącz zasilanie obwodu i odczytaj wynik pomiaru z wyświetlacza. Zwróć uwagę na jednostkę pomiarową znajdującą się z prawej strony wyświetlacza (μA , mA lub A). Jeśli na wyświetlaczu widoczny jest jedynie symbol „OL”, oznacza to przekroczenie zakresu. Należy wybrać zakres wyższy.
7. Wyłącz zasilanie obwodu i rozładuj wszystkie kondensatory wysokonapięciowe, a następnie odłącz miernik i przywróć obwód do jego pierwotnej postaci.



Ilustracja 3-7. Pomiar prądu

4. SPECYFIKACJE TECHNICZNE

4.1 Ogólne specyfikacje

Warunki pracy:	1000V KAT III i 600V KAT IV, Stopień zanieczyszczenia 2
Wysokość:	< 2000m
Temperatura pracy:	0 - 40 °C, 32 °F - 122 °F (<80% wilgotności względnej, <10 °C bez kondensacji)
Temperatura przechowywania:	-10 - 60 °C, 14 °F - 140 °F (<70% wilgotności względnej, z wyjątą baterią)
Współczynnik temperaturowy:	0,1 x (określona dokładność) / °C (<18 °C lub >28 °C)
Maksymalne napięcie między gniazdami i uziemieniem:	1000V AC skuteczne lub 1000V DC.
Bezpiecznik:	μA i mA: F 0,63A/1000V Ø 10,3x 38; A: F 10A/1000V Ø 10,3x 38.
Częstotliwość próbkowania:	3 razy na sekundę dla danych cyfrowych
Wyświetlacz:	LCD 3 5/6 cyfry. Automatyczne wyświetlanie funkcji i symboli.
Zmiana zakresu:	automatyczna i ręczna
Sygnalizacja wyczerpanej baterii:	na wyświetlaczu pojawi się symbol "bateria", kiedy napięcie baterii spadnie poniżej odpowiedniego poziomu.
Wskazanie polaryzacji:	„-” wyświetlany automatycznie
Zasilanie:	9V
Typ baterii:	6F22
Wymiary:	190mm x 90mm x 40mm (dł. x szer. x wys.)
Ciężar:	około 500g (wraz z baterią)

4.2 Specyfikacje pomiarowe

Dokładność jest podana na okres jednego roku od daty kalibracji dla temperatury od 18°C do 28°C i wilgotności względnej mniejszej niż 80%. Dokładność jest podana jako: ±(% odczytu + ilość cyfr znaczących)

4.2.1 Napięcie AC

ACV:

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	
		60Hz	40Hz-400Hz
600mV	0,1mV	±(1,0% +3)	
6V	1mV		±(1,0% +3)

60V	10mV		$\pm(1,0\% +3)$
600V	100mV		$\pm(1,0\% +3)$
1000V	1V		$\pm(1,5\% +5)$

Powyższe dokładności są gwarantowane dla wartości 5% - 100% pełnego zakresu.
Mierniki true RMS posiadają wartość szczytkową mieszczącą się w 10 cyfrach po zwarceniu przewodów pomiarowych, co nie ma wpływu na dokładność pomiarów.

4.2.2 Napięcie DC


DCV:

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
600mV	0,1mV	$\pm(0,5\% +5)$
6V	1mV	$\pm(0,8\% +5)$
60V	10mV	$\pm(0,8\% +5)$
600V	100mV	$\pm(0,8\% +5)$
1000V	1V	$\pm(1,0\% +2)$

4.2.3 Rezystancja

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
600,0 Ω	0,1 Ω	$\pm(1,2\% +2)$
6,000k Ω	1 Ω	
60,00k Ω	10 Ω	
600,0k Ω	100 Ω	
6,000M Ω	1k Ω	
60,00M Ω	10k Ω	$\pm(2\% +5)$

4.2.4 Test ciągłości

Funkcja	Zakres	Rozdzielczość
	600 Ω	0,1 Ω

Opis: dźwięk sygnalizujący ciągłość dla rezystancji $\leq 30\Omega$

4.2.5 Test diody

Zakres	Rozdzielczość	Parametry testu
2 V	0,001V	Prąd DC w kierunku przewodzenia: 1mA Napięcie DC w kierunku zaporowym: około 2,8V

4.2.6 Pojemność

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
6nF	1pF	$\pm(5,0\% +5)$
60nF	10pF	
600nF	100pF	



6μF	1nF	
60μF	10nF	±(5,0% +3)
600μF	100nF	
6mF	1μF	
60mF	10μF	nieokreślona

4.2.7 Prąd

DCA:

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
600μA	0,1μA	±(1,0% +3)
6000μA	1μA	
60mA	0,01mA	±(1,5% +3)
600mA	0,1mA	
10A	10mA	±(1,8% +5)

ACA:

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
600μA	0,1μA	±(1,5% +5)
6000μA	1μA	
60mA	0,01mA	±(1,8% +8)
600mA	0,1mA	
10A	10mA	±(2% +8)

Powyższe dokładności są gwarantowane dla wartości 5% - 100% pełnego zakresu.

Po zwarceniu przewodów pomiarowych mierniki true RMS posiadają wartość szczytkową mieszczącą się w 10 cyfrach, co jednak nie ma wpływu na dokładność pomiarów.

Ochrona przeciążeniowa: bezpiecznik F 10A/1000V dla zakresu 10A
bezpiecznik F 0,63A/1000V dla zakresów μA i mA

Maksymalny prąd wejściowy: 600mA DC lub 600mA AC skuteczne dla zakresów μA i mA
10A DC lub 10A AC skuteczne dla zakresu 10A

Dla pomiarów > 6A, 4 minuty pomiarów wymagają 10 minut odpoczynku, dla prądu >10A nieokreślone.

4.2.8 Częstotliwość liniowa

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
6kHz	0,001HZ	±(0,05% +8)
10kHz	0,01HZ	
Powyższe dokładności gwarantowane są dla wartości 10% - 100% pełnego zakresu.		

5. KONSERWACJA

Rozdział ten zawiera podstawowe informacje dotyczące konserwacji, w tym instrukcje wymiany baterii i bezpiecznika. Nie przystępuj do naprawy lub serwisowania miernika, jeśli nie zostałeś



w tym zakresie przeszkolony i nie posiadasz odpowiednich informacji dotyczących kalibracji, testów wydajnościowych i serwisowania

5.1 Konserwacja ogólna

⚠ Żeby uniknąć porażenia prądem lub uszkodzenia miernika, nie można dopuścić do tego, aby woda dostała się do wnętrza obudowy. Przed otwarciem obudowy należy odłączyć przewody pomiarowe i wszelkie sygnały wejściowe.

Okresowo należy przetrzeć obudowę delikatną ściereczką nasączoną łagodnym detergentem. Nie należy używać substancji ściernych i żrących. Obecność kurzu i wilgoci w gniazdach może powodować błędy pomiarowe.

Żeby wyczyścić gniazda:

Wyłącz miernik i odłącz przewody pomiarowe.

Usuń kurz z gniazd.

Nasącz czysty wacik substancją czyszczącą i konserwującą (taką jak WD-40).


Przetrzyj wacikiem wszystkie gniazda dookoła. Środek konserwujący uszczelnia gniazda, zapobiegając przedostawaniu się do nich wilgoci.

5.2 Wymiana bezpiecznika

⚠ Przed przystąpieniem do wymiany bezpiecznika należy odłączyć wszystkie przewody pomiarowe i/lub wszelkie połączenia z testowanymi obwodami. Żeby uniknąć uszkodzenia miernika lub zranienia, należy wymieniać bezpiecznik na nowy o takich samych właściwościach.

1. Ustaw obrotowy przełącznik na pozycję OFF.
2. Odłącz wszystkie przewody pomiarowe i/lub wszelkie połączenia od miernika.
3. Za pomocą śrubokręta odkręć cztery śruby znajdujące się w tylnej części obudowy.
4. Zdejmij tylną część obudowy z miernika.
5. Wyjmij bezpiecznik, delikatnie pociągając za jeden z końców, żeby go poluzować, a następnie wysuwając bezpiecznik z gniazda.
6. Załóż nowy bezpiecznik o następujących parametrach: F 0,63A/1000VØ10,3x38 oraz F 10A/1000VØ10,3x3x38
7. Załóż tylną część obudowy i przykręć śruby.

5.3 Wymiana baterii

⚠ Żeby uniknąć błędnych odczytów, które mogłyby prowadzić do porażenia prądem lub zranienia, należy wymienić baterię od razu po pojawieniu się symbolu  na wyświetlaczu. Przed przystąpieniem do wymiany baterii należy odłączyć przewody pomiarowe i wszelkie sygnały wejściowe, wyłączyć miernik i usunąć przewody pomiarowe z gniazd wejściowych.

1. Ustaw obrotowy przełącznik na pozycję OFF.
2. Odłącz przewody pomiarowe i/lub wszelkie połączenia od miernika.
3. Za pomocą śrubokręta odkręć dwie śruby pojemnika na baterię.
4. Zdejmij pokrywę pojemnika na baterię z miernika.
5. Wyjmij z miernika wyczerpaną baterię.
6. Wymień baterię 9V na nową (6F22).
7. Załóż pokrywę pojemnika na baterię i przykręć śruby.



6. AKCESORIA

Aksesoria dostarczane wraz z miernikiem:

Instrukcja obsługi: 1 szt.

Przewody pomiarowe: 1 szt.

Jeśli w akcesoriach zaistnieją jakieś zmiany, należy traktować rzeczywiste akcesoria jako standardowe.

