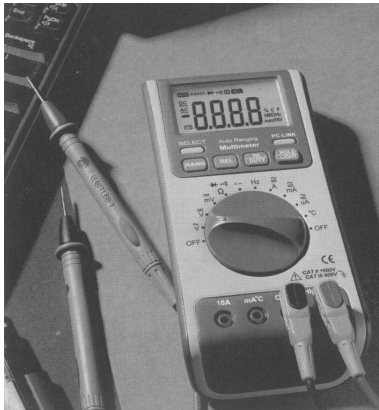


# MULTIMETR CYFROWY

## AX-18B



## INSTRUKCJA OBSŁUGI



## Spis treści:

1. Ogólne zalecenia .....	3
1.1. Informacje dotyczące bezpieczeństwa .....	3
1.2. Mechanizmy zabezpieczające .....	5
2. Opis .....	5
2.1. Zapoznanie z miernikiem .....	5
2.2. Wyświetlacz LCD .....	6
2.3. Przyciski .....	6
3. Opis funkcji .....	7
3.1. Ogólne funkcje .....	7
3.2. Funkcje pomiarowe .....	8
4. Specyfikacje techniczne .....	14
4.1. Ogólne specyfikacje .....	14
4.2. Specyfikacje pomiarowe .....	15
5. Konserwacja .....	17
5.1. Ogólna konserwacja .....	17
5.2. Wymiana bezpiecznika .....	18
5.3. Wymiana baterii .....	18
6. Akcesoria .....	18



## 1. OGÓLNE ZALECENIA

Miernik ten jest zgodny ze standardem przepięć IEC 1010-1 (61010-1@IEC:2001), KAT. II 1000V i KAT. III 600V. Dalsze informacje znajdują się w specyfikacjach.

Żeby w pełni wykorzystać możliwości tego miernika, przeczytaj uważnie instrukcję obsługi i przestrzegaj wszystkich wskazówek dotyczących bezpieczeństwa.


Symbole międzynarodowe widoczne na mierniku i w instrukcji opisane są w rozdziale 1.1.3.

### 1.1. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA

#### 1.1.1. PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO WYKONYWANIA POMIARÓW









- Kategoria pomiarowa III odnosi się do pomiarów przeprowadzanych w instalacjach w budynkach.  
**UWAGA:** Przykłady instalacji to tablice rozdzielcze, wyłączniki, okablowanie, szyny zbiorcze, skrzynki przyłączowe, przetłączniki, gniazdka sieciowe w instalacjach zamkniętych i sprzęt do zastosowań przemysłowych oraz inne urządzenia takie jak silniki przemysłowe na stałe podłączone do instalacji zamkniętej.
  - Kategoria pomiarowa II odnosi się do pomiarów przeprowadzanych w obwodach bezpośrednio przyłączonych do instalacji niskonapięciowych.  
**UWAGA:** Przykłady takich obwodów to urządzenia użytku domowego, przenośne narzędzia i podobny sprzęt.
  - Kategoria pomiarowa I odnosi się do pomiarów przeprowadzanych w obwodach nie przyłączonych bezpośrednio do przewodów głównych.  
**UWAGA:** Przykłady to obwody nie zasilane bezpośrednio z przewodów głównych oraz specjalnie zabezpieczone (wewnętrznie) obwody zasilane z przewodów głównych. Z drugiej strony przejściowe napięcia są zmienne, dlatego użytkownik musi wiedzieć jakie przejściowe wartości są dopuszczalne.
  - Podczas pracy z miernikiem użytkownik musi przestrzegać wszystkich zasad bezpieczeństwa obejmujących:
    - Zabezpieczenie przed możliwością porażenia prądem,
    - Ochronę miernika przed niewłaściwym użytkowaniem.
  - Dla własnego bezpieczeństwa należy używać tylko przewodów pomiarowych dołączonych do miernika. Przed rozpoczęciem pomiarów należy sprawdzić czy są one w dobrym stanie.
- #### 1.1.2. PODCZAS WYKONYWANIA POMIARÓW
- Jeśli pomiary wykonywane są w pobliżu urządzeń generujących zakłócenia, to należy pamiętać, że wyświetlacz może stać się niestabilny lub może pokazywać odczyty z dużymi błędami.
  - Nie należy używać miernika ani przewodów pomiarowych jeśli są one uszkodzone.
  - Z miernika należy korzystać tylko w sposób opisany w instrukcji. W przeciwnym wypadku zabezpieczenia miernika mogą zostać uszkodzone.
  - Należy zachować szczególną ostrożność podczas wykonywania pomiarów w pobliżu odsoniętych przewodów lub szyn zbiorczych.
  - Nigdy nie należy używać miernika w pobliżu wybuchowych gazów, pary lub kurzu.
  - Należy sprawdzić poprawność działania miernika wykonując pomiar napięcia o znanej wartości.
  - Nie należy używać miernika jeśli jego praca budzi zastrzeżenia, ponieważ zabezpieczenia mogą być uszkodzone. Jeśli miernik zachowuje się w sposób budzący zastrzeżenia, należy oddać go do serwisu.
  - Zawsze należy używać odpowiednich gniazd pomiarowych, funkcji i zakresów.



- Jeśli przybliżona wartość mierzonego sygnału nie jest znana, to należy wybrać najwyższy możliwy zakres i następnie go zmniejszać lub jeśli to możliwe wybrać tryb automatycznej zmiany zakresu.
- Nigdy nie należy przekraczać granicznych wartości wejściowych podanych w specyfikacjach dla wykorzystywanego zakresu pomiarowego.
- Po podłączeniu miernika do mierzonego obwodu nie należy dotykać nieużywanych gniazd pomiarowych.
- Należy zachować szczególną ostrożność podczas pomiarów napięć powyżej 60V DC lub 30V AC. Napięcia powyżej tej granicy mogą być niebezpieczne.
- Podczas używania sond, palce należy trzymać przed osłonkami, które się na nich znajdują.
- Podczas podłączania miernika do obwodu, najpierw należy podłączyć przewód wspólny a następnie przewód pod napięciem. Podczas odłączania miernika od obwodu najpierw należy odłączyć przewód pod napięciem, a następnie przewód wspólny.
- Przed zmianą funkcji należy odłączyć miernik od mierzonego obwodu.
- Żeby uniknąć ryzyka porażenia prądem, podczas wszystkich pomiarów DC zarówno z ręczną jak i automatyczną zmianą zakresu należy uprzednio sprawdzić obecność jakichkolwiek napięć AC wykonując pomiar na zakresie AC. Następnie należy włączyć zakres DC taki sam lub wyższy od zakresu AC.
- Przed rozpoczęciem pomiaru rezystancji, ciągłości, diody lub pojemności należy odłączyć zasilanie w obwodzie oraz rozładować wszystkie wysokonapięciowe kondensatory.
- Nigdy nie należy mierzyć rezystancji oraz ciągłości w obwodach pod napięciem.
- Przed rozpoczęciem pomiaru prądu należy sprawdzić bezpiecznik miernika oraz odłączyć zasilanie obwodu.
- Podczas wykonywania pomiarów w odbiornikach TV lub w obwodach przełączających, należy pamiętać, że mogą występować piki napięciowe o dużych amplitudach, co może spowodować uszkodzenie miernika. Zastosowanie filtra TV spowoduje osłabienie wszelkiego rodzaju pik.
- Zasilanie miernika stanowi jedna, właściwie zainstalowana bateria 6F22.
- Baterię należy wymienić po pojawieniu się wskaźnika (  ) na wyświetlaczu. Jeśli bateria jest wyczerpana, miernik może pokazywać błędne odczyty co może prowadzić do porażenia prądem.
- Nie należy mierzyć napięć powyżej 600V w instalacjach kategorii III oraz 1000V w kategorii II.
- W trybie pomiarów względnych na wyświetlaczu widoczny będzie symbol „REL”. Należy zachować ostrożność, ponieważ mogą być obecne wysokie napięcia.
- Nie należy używać miernika ze zdjętą obudową (lub jej częścią).

### 1.1.3. SYMBOLE

Symbole wykorzystane w instrukcji i na mierniku:

	Uwaga: odnieś się do instrukcji. Niewłaściwe użycie może spowodować uszkodzenie miernika lub jego elementów.		Bezpiecznik
	Podwójna izolacja (Klasa zabezpieczenia II)		Prąd przemienny
	Spełnia normy Unii Europejskiej		Prąd stały
	Uziemienie		Prąd stały lub przemienny

### 1.1.4. INSTRUKCJE

- Przed otwarciem obudowy miernika należy odłączyć od niego wszystkie przewody pomiarowe.
- Podczas serwisowania miernika należy używać tylko oryginalnych części zamiennych.



- Przed otwarciem obudowy miernika zawsze należy odłączyć przewody pomiarowe od wszystkich źródeł oraz upewnić się, że nie jest się naładowanym elektrostatycznie, ponieważ mogło by to uszkodzić miernik.
- Wszystkie regulacje, konserwacje lub naprawy przeprowadzane na mierniku podczas, gdy jest on podłączony do zasilanego obwodu powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych serwisantów po zapoznaniu się ze wskazówkami znajdującymi się w tej instrukcji obsługi.
- Przez wykwalifikowanego serwisanta rozumie się osobę zaznajomioną z instalacją, konstrukcją i obsługą urządzenia oraz zdającą sobie sprawę z ryzyka. Osoba taka jest przeszkolona i upoważniona do włączania oraz wyłączenia zasilania w obwodach i mierniku zgodnie z obowiązującymi regulacjami.
- Po otwarciu miernika należy pamiętać, że znajdujące się w środku kondensatory mogą być naładowane niebezpiecznym napięciem nawet po wyłączeniu miernika.
- Jeśli zostaną zauważone jakiegokolwiek nieprawidłowości w działaniu miernika, należy zaprzestać jego używania i oddać go do serwisu.
- Jeśli miernik nie będzie używany przez dłuższy okres czasu, to należy wyjąć z niego baterię. Nie należy przechowywać miernika w miejscu, w którym panuje wysoka temperatura lub wilgotność.

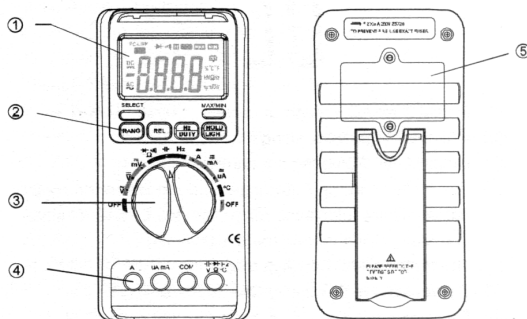
## 1.2. MECHANIZMY ZABEZPIEZAJĄCE

Urządzenie to wyposażone jest w różnorodne mechanizmy zabezpieczające:

- Ochrona warystorowa ograniczająca piki powyżej 1000V na gnieździe VΩ.
- Rezystor PTC (dodatni współczynnik temperaturowy) chroniący przed ciągłymi przepięciami o napięciu do 1000V podczas pomiarów rezystancji, pojemności, temperatury, ciągłości i testu diody.

## 2. OPIS

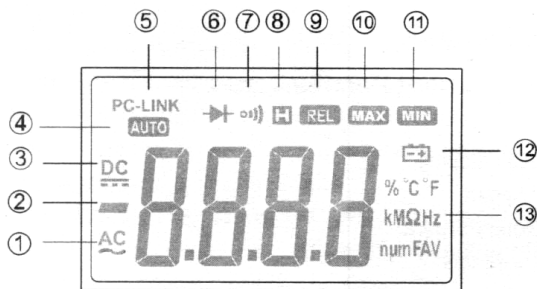
### 2.1. ZAPOZNANIE Z MIERNIKIEM



- 1) Wyświetlacz LDC
- 2) Klawiatura
- 3) Obrotowy przełącznik
- 4) Gniazda
- 5) Pokrywa pojemnika na baterię.



## 2.2. WYŚWIETLACZ LCD



- 1) Symbol napięcia lub prądu AC.
- 2) Symbol ujemnych wartości.
- 3) Symbol napięcia lub prądu DC
- 4) Symbol oznaczający tryb automatycznej zmiany zakresu, w którym miernik sam dobiera najlepszy możliwy zakres pomiarowy.
- 5) Miernik znajduje się w trybie transmisji danych.
- 6) Miernik znajduje się w trybie testu diody.
- 7) Miernik znajduje się w trybie sprawdzania ciągłości.
- 8) Miernik znajduje się w trybie zatrzymania odczytu.
- 9) Miernik znajduje się w trybie pomiarów względnych.
- 10) Miernik wyświetla maksymalny pomiar.
- 11) Miernik wyświetla minimalny pomiar.
- 12) Wskaźnik wyczerpanej baterii (Uwaga: jeśli symbol ten jest widoczny, oznacza to, że należy wymienić baterię na nową).
- 13) Jednostka pomiarowa.
- 14) Symbol oznaczający przekroczenie zakresu pomiarowego.

## 2.3. PRZYCISKI

### 2.3.1. SELECT

I. W położeniu  $\Omega \rightarrow \text{diode symbol}$

Przełącza pomiędzy pomiarem rezystancji, testem diody i sprawdzaniem ciągłości.

II. W położeniu **A mA μA**

Przełącza pomiędzy prądem DC i AC.

III. Podczas uruchamiania

Deaktywuje funkcję automatycznego wyłączenia miernika.



### 2.3.2. HOLD/LIGHT

Naciśnięcie tego przycisku spowoduje włączenie lub wyłączenie trybu zatrzymania odczytu. Naciśnięcie i przytrzymanie wciśniętego przez 2 sekundy spowoduje włączenie podświetlenia wyświetlacza. Ponowne naciśnięcie i przytrzymanie przez 2 sekundy wyłączy podświetlenie wyświetlacza.

### 2.3.3. RANGE

W położeniu  $V^-$ ,  $V_{\text{---}}$ ,  $\Omega$ , A, mA i  $\mu\text{A}$ .

- 1) Naciśnij przycisk **RANGE**, żeby włączyć tryb ręcznej zmiany zakresu.
- 2) Naciśnij przycisk **RANGE**, żeby przełączać między zakresami dostępnymi dla danego trybu pomiarowego.
- 3) Naciśnij i przytrzymaj przycisk **RANGE** przez 2 sekundy, żeby włączyć tryb automatycznej zmiany zakresu.

### 2.3.4. REL

Naciśnięcie przycisku **REL** spowoduje włączenie lub wyłączenie trybu pomiarów względnych (z wyjątkiem funkcji Hz/Cykl pracy)

### 2.3.5. MAX/MIN

Przycisk ten służy do pomiaru wartości maksymalnej i minimalnej. (z wyjątkiem funkcji Hz/Cyklu pracy i pojemności).

- 1) Naciśnij przycisk, żeby włączyć tryb Max/Min.
- 2) Kolejne naciśnięcie spowoduje pokazanie na wyświetlaczu maksymalnej zmierzonej wartości.
- 3) Kolejne naciśnięcie spowoduje pokazanie na wyświetlaczu minimalnej zmierzonej wartości.
- 4) Naciśnięcie i przytrzymanie wciśniętego przez 2 sekundy spowoduje powrót do normalnej pracy.

## 3. OPIS FUNKCJI

### 3.1. OGÓLNE FUNKCJE

#### 3.1.1. Funkcja zatrzymania odczytu

Włączenie tej funkcji spowoduje, że miernik przestanie odświeżać wynik pomiaru na wyświetlaczu. Włączenie jej w trybie automatycznej zmiany zakresu spowoduje, że miernik przełączy się w tryb ręcznej zmiany zakresu ale pełna skala zakresu pozostanie taka sama. Funkcję zatrzymania odczytu można wyłączyć naciskając przycisk **RANGE** lub ponownie przycisk **HOLD/LIGHT**.

Żeby włączyć i wyłączyć funkcję zatrzymania odczytu:

- 1) Naciśnij przycisk **HOLD/LIGHT** (krótko). Na wyświetlaczu pojawi się symbol **H** oraz bieżąca wartość pomiaru zostanie zatrzymana.
- 2) Kolejne krótkie naciśnięcie przycisku spowoduje wyłączenie funkcji zatrzymania odczytu.

#### 3.1.2. Tryb ręcznej i automatycznej zmiany zakresu

Miernik posiada zarówno tryb ręcznej jak i automatycznej zmiany zakresu.



- W trybie automatycznej zmiany zakresu miernik wybiera najlepszy możliwy zakres dla mierzonego sygnału. Pozwala to na zmianę punktów pomiarowych bez konieczności zmiany zakresu.
- W trybie ręcznej zmiany zakresu, użytkownik sam wybiera żądany zakres pomiarowy. Pozwala to na zablokowanie miernika w konkretnym zakresie.
- Miernik domyślnie ma włączony tryb automatycznej zmiany zakresu dla funkcji posiadających więcej niż jeden zakres pomiarowy. Jeśli włączona jest automatyczna zmiana zakresu, to na wyświetlaczu widoczny jest symbol **AUTO**.

Żeby włączyć i wyłączyć tryb ręcznej zmiany zakresu:

1) Naciśnij przycisk **RANGE**. Zostanie włączony tryb ręcznej zmiany zakresu. Z wyświetlacza zniknie symbol **AUTO**. Każdorazowe naciśnięcie przycisku **RANGE** spowoduje przelączenie na wyższy zakres pomiarowy. Po naciśnięciu przycisku **RANGE** na najwyższym zakresie miernik przelączy zakres na najniższy.

**UWAGA:** Jeśli ręcznie zmienisz zakres pomiarowy po włączeniu funkcji zatrzymania odczytu, miernik automatycznie wyłączy tą funkcję.

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

### 3.1.3. Oszczędzanie baterii

Miernik wchodzi w tryb uśpienia i wyłącza wyświetlacz jeśli jest włączony i nie jest używany przez 30 minut.

Naciśnij przycisk **HOLD/LIGHT** lub zmień położenie obrotowego przełącznika, ponownie włączyć miernik.

Żeby wyłączyć tryb oszczędzania baterii naciśnij i przytrzymaj przycisk **SELECT** podczas włączania miernika.

### 3.1.4. Tryb pomiarów względnych

Tryb ten można włączyć we wszystkich funkcjach pomiarowych z wyjątkiem pomiaru częstotliwości.

Żeby włączyć i wyłączyć tryb pomiarów względnych:

- 1) Po ustawieniu odpowiedniej funkcji pomiarowej podłącz miernik do mierzonego obwodu.
- 2) Naciśnij przycisk **REL**, żeby zapamiętać zmierzoną wartość i włączyć tryb pomiarów względnych. Różnica pomiędzy zapamiętaną wartością a nowo zmierzoną wartością zostanie pokazana na wyświetlaczu.
- 3) Naciśnij i przytrzymaj przycisk **REL** przez ponad 2 sekundy, żeby wyłączyć tryb pomiarów względnych.

## 3.2. FUNKCJE POMIAROWE

### 3.2.1. Pomiar napięcia AC i DC



*Żeby uniknąć porażenia prądem lub uszkodzenia miernika, nie próbuj wykonywać pomiarów napięcia powyżej 1000V DC lub 1000V AC skuteczne.*

*Żeby uniknąć porażenia prądem lub uszkodzenia miernika, nie podawaj napięcia większego niż 1000V DC lub 1000V AC skutecznego pomiędzy gniazdo wspólne i uziemienie.*







Jeśli przewody pomiarowe nie są podłączone do rezystancji, to na wyświetlaczu widoczny będzie symbol „OL”. Symbol ten pojawi się również w przypadku przekroczenia zakresu pomiarowego.

### 3.2.3. Test diody



**Żeby uniknąć porażenia prądem lub uszkodzenia miernika, odłącz zasilanie obwodu i rozładuj wszystkie wysokonapięciowe kondensatory przed przystąpieniem do testu diody.**

Żeby sprawdzić diodę poza obwodem:

- 1) Ustaw obrotowy przełącznik na pozycję  $\Omega \rightarrow \text{di}$ .
- 2) Naciśnij jednokrotnie przycisk **SELECT**, żeby włączyć funkcję testu diody.
- 3) Podłącz czarny przewód pomiarowy do gniazda COM i czerwony przewód pomiarowy do gniazda V $\Omega$ .
- 4) Żeby zmierzyć jakikolwiek półprzewodnik w kierunku przewodzenia, przyłóż czerwony przewód pomiarowy do anody, a czarny przewód pomiarowy do katody.
- 5) Na wyświetlaczu zostanie pokazane przybliżone napięcie przewodzenia diody. W obwodzie sprawna dioda powinna powodować pojawienie się odczytu rzędu 0.5V do 0.8V, natomiast odczyt w kierunku zaporowym może się zmieniać ze względu na rezystancję innych ścieżek pomiędzy końcówkami pomiarowymi.

### 3.2.4. Test ciągłości



**Żeby uniknąć porażenia prądem lub uszkodzenia miernika, odłącz zasilanie obwodu i rozładuj wszystkie wysokonapięciowe kondensatory przed przystąpieniem do sprawdzania ciągłości.**

Żeby sprawdzić ciągłość:

- 1) Ustaw obrotowy przełącznik na pozycję  $\Omega \rightarrow \text{di}$ .
- 2) Naciśnij dwukrotnie przycisk **SELECT**, żeby włączyć funkcję sprawdzania ciągłości.
- 3) Podłącz czarny przewód pomiarowy do gniazda COM i czerwony przewód pomiarowy do gniazda  $\Omega$ .
- 4) Podłącz przewody pomiarowe do sprawdzanego obwodu.
- 5) Jeśli rezystancja będzie mniejsza niż 50 $\Omega$ , miernik będzie wydawał ciągły dźwięk.

**UWAGA:**

Test ciągłości służy do sprawdzania czy obwód jest ciągły czy przerwany.

### 3.2.5. Pomiary pojemności




**Żeby uniknąć porażenia prądem lub uszkodzenia miernika, odłącz zasilanie obwodu i rozładuj wszystkie wysokonapięciowe kondensatory przed przystąpieniem do pomiaru pojemności. Sprawdź czy kondensator jest rozładowany używając do tego funkcji pomiaru napięcia DC.**

Miernik posiada następujące zakresy pomiaru pojemności: 60.00nF, 600.0nF, 6.000 $\mu$ F, 60.00 $\mu$ F i 300.0 $\mu$ F.

Żeby zmierzyć pojemność:

- 1) Ustaw obrotowy przełącznik na pozycję  $\text{C}$ .



- 2) Podłącz czarny przewód pomiarowy do gniazda COM i czerwony przewód pomiarowy do gniazda .
- 3) Podłącz przewody pomiarowe do mierzonego kondensatora i odczytaj wynik pomiaru z wyświetlacza.  
Kilka wskazówek przydatnych podczas pomiarów pojemności:

Miernik może potrzebować kilku sekund na ustabilizowanie odczytu. Jest to normalne podczas pomiarów dużych pojemności. Żeby poprawić dokładność pomiarów pojemności mniejszej niż 60nF, odejmij pojemność przewodów pomiarowych od końcowego wyniku pomiaru.

Poniżej 600pF dokładność pomiarów nie jest gwarantowana.

### 3.2.6. Pomiary częstotliwości i cyklu pracy



***Nie należy mierzyć częstotliwości wysokiego napięcia (>1000V), żeby uniknąć porażenia prądem lub uszkodzenia miernika.***

Za pomocą miernika można zmierzyć częstotliwość lub cykl pracy podczas wykonywania pomiarów napięcia AC lub prądu AC.

Żeby zmierzyć częstotliwość lub cykl pracy:

- 1) Włącz żadaną funkcję pomiarową (Napięcie AC lub prąd AC), a następnie naciśnij przycisk Hz/DUTY.
- 2) Odczytaj częstotliwość mierzonego sygnału z wyświetlacza.
- 3) Żeby wykonać pomiar cyklu pracy naciśnij przycisk Hz/DUTY po raz kolejny.
- 4) Odczytaj procentowy cykl pracy z wyświetlacza.
- 5) Ustaw obrotowy przełącznik na pozycję Hz.
- 6) Umieść czarny przewód pomiarowy w gnieździe COM i czerwony przewód pomiarowy w gnieździe Hz.
- 7) Podłącz przewody pomiarowe równolegle do mierzonego obwodu. Nie dotykaj żadnych przewodów elektrycznych.
- 8) Podczas pomiaru częstotliwości naciśnij przycisk Hz/DUTY jednokrotnie, żeby przełączyć na pomiar cyklu pracy. Kolejne naciśnięcie tego przycisku spowoduje powrót do pomiaru częstotliwości.
- 9) Odczytaj wynik pomiaru z wyświetlacza.

#### **UWAGA:**

W otoczeniu z zakłóceniami zalecane jest używanie ekranowanych przewodów do pomiaru małych wartości.

### 3.2.7. Pomiary temperatury



***Żeby uniknąć porażenia prądem lub uszkodzenia miernika, nie podawaj napięcia większego niż 250V DC lub 250V AC skutecznego pomiędzy gniazdo °C i gniazdo COM.***

***Żeby uniknąć porażenia prądem nie wykonuj pomiarów, jeśli napięcie na mierzonej powierzchni przekracza 60V DC lub 24V AC skuteczne.***

***Żeby uniknąć uszkodzenia miernika lub pożaru nie wykonuj pomiarów temperatury w kuchenkach mikrofalowych.***



Żeby zmierzyć temperaturę:

- 1) Ustaw obrotowy przełącznik na pozycję °C. Na wyświetlaczu zostanie pokazana bieżąca temperatura otoczenia.
- 2) Umieść sondę temperatury typu K w gniazdach COM i °C (możesz ją również podłączyć za pomocą wielofunkcyjnego gniazda). Zwróć uwagę na poprawną biegunowość przewodów.
- 3) Przyłóż sondę temperatury do mierzonej powierzchni.
- 4) Odczytaj wynik pomiaru z wyświetlacza.

### 3.2.8. Pomiary prądu



**Żeby uniknąć uszkodzenia miernika lub obrażeń ciała powstających w wyniku przepalenia bezpiecznika, nigdy nie próbuj wykonywać pomiarów prądu w obwodzie, w którym potencjał w stosunku do ziemi jest większy niż 250V. Żeby uniknąć uszkodzenia miernika, sprawdź bezpiecznik przed przystąpieniem do pomiarów. Używaj zawsze odpowiednich gniazd, funkcji i zakresów do danego pomiaru. Nigdy nie podłączaj przewodów pomiarowych równoległe do obwodu lub elementu jeśli są one podłączone do gniazd prądowych.**

Miernik posiada następujące zakresy pomiaru prądu: 600.0µA, 6000µA, 60.00mA, 600.0mA, 6.000A i 10.00A.

Żeby zmierzyć prąd:

- 1) Wyłącz zasilanie obwodu i rozładuj wszystkie znajdujące się w nim wysokonapięciowe kondensatory.
- 2) Ustaw obrotowy przełącznik na pozycję µA, mA lub A.
- 3) Za pomocą przycisku **SELECT** wybierz tryb pomiaru prądu DC lub AC.
- 4) Podłącz czarny przewód pomiarowy do gniazda COM i czerwony przewód pomiarowy do gniazda mA dla pomiarów prądu o maksymalnej wartości 600mA. Dla pomiarów prądu o maksymalnej wartości 10A, podłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda A.
- 5) Przerwij ścieżkę obwodu, w którym chcesz mierzyć prąd. Przyłóż czarną końcówkę pomiarową obwodu w miejscu przerwania od strony bardziej ujemnej, natomiast czerwoną końcówkę pomiarową od strony bardziej dodatniej. (odwrotne podłączenie spowoduje wyświetlenie ujemnej wartości ale nie uszkodzi miernika).
- 6) Włącz zasilanie obwodu i odczytaj wynik pomiaru z wyświetlacza. Zwróć uwagę na jednostkę pokazywaną z prawej strony wyświetlacza (µA, mA lub A). Jeśli na wyświetlaczu widoczny jest jedynie symbol „OL” to znaczy, że zakres pomiarowy został przekroczony i należy zmienić zakres na wyższy.
- 7) Wyłącz zasilanie obwodu i rozładuj wszystkie wysokonapięciowe kondensatory. Odłącz przewody pomiarowe od obwodu i zlikwiduj przerwę.

### 3.2.9. Podłączenie miernika do komputera PC

Miernik posiada funkcję szeregowego wysyłania danych. Można go podłączyć do komputera PC za pomocą kabla USB. Dzięki tej funkcji można zapisywać, analizować, przetwarzać i drukować dane z miernika za pomocą komputera. Przed użyciem tej funkcji będziesz musiał zainstalować oprogramowanie PC-Link oraz sterownik USB.

Naciśnij przycisk **HZ/DUTY** podczas włączania miernika, żeby uruchomić tryb połączenia z komputerem. Na wyświetlaczu pojawi się symbol „PC-LINK” i funkcja wysyłania danych zostanie włączona.



## INSTRUKCJA OBSŁUGI OPROGRAMOWANIA PC-LINK

1. Przed rozpoczęciem wykonywania pomiarów upewnij się, że obydwa pliki znajdujące się na dysku CD (**Install USB driver** i **Install software**) zostały zainstalowane.
2. Naciśnięcie i przytrzymanie przycisku **HZ/DUTY** podczas włączania miernika spowoduje włączenie trybu połączenia z komputerem i pojawienie się na wyświetlaczu LCD symbolu „**PC-LINK**” (jeśli aktywna jest funkcja szeregowego wyjścia danych).
4. Uwaga: Jeśli chcesz aktywować funkcję szeregowego wyjścia danych podczas wykonywania pomiarów, najpierw musisz wyłączyć miernik, a następnie postępować zgodnie ze wskazówkami kroku 2.
5. Podłącz miernik do komputera, łącząc gniazdo optyczne miernika i gniazdo USB komputera za pomocą przewodu USB.
6. Uruchom oprogramowanie **PC-LINK** i otwórz menu ustawień (**SET**). Wybierz pozycję ustawień systemowych (**System Set**), a następnie odpowiedni port COM w menu wyboru portu szeregowego (**Serial Port Select**). Odpowiedni port szeregowy można sprawdzić w menadżerze urządzeń, wykonując poniższe kroki:
  - Kliknij prawym przyciskiem myszy na ikonę „Mój komputer” znajdującą się na pulpicie Windows, a następnie kliknij „Właściwości” (Properties).
  - Wybierz zakładkę „Sprzęt” (Hardware) i kliknij „Menadżer urządzeń” (Device Manager).
  - Przewiń listę zainstalowanych urządzeń i odnajdź pozycję Porty COM i LPT (Ports Com and LPT). Kliknij symbol + (plus) znajdujący się obok tej pozycji, żeby wyświetlić zainstalowane porty. Jeśli nie wystąpił żaden błąd, powinien pojawić się wpis „Sunplus USB to Serial COM Port (COM x)”. COM x jest w odpowiednim portem, gdzie x to określony numer portu, który należy wybrać.
6. Wybierz domyślną częstotliwość próbkowania lub ustaw inną żądaną częstotliwość próbkowania.
7. Naciśnij **Start** w oprogramowaniu PC-LINK, żeby wykonać pomiar i wyświetlić dane lub wykres w oknie programu.
8. Żeby dezaktywować funkcje szeregowego wyjścia danych, wyłącz miernik.
9. Więcej informacji dotyczących oprogramowania PC-LINK znajduje się w odpowiednim temacie pomocy dotyczącym oprogramowania.



## 4. SPECYFIKACJE TECHNICZNE

### 4.1. OGÓLNE SPECYFIKACJE

Warunki otoczenia:

1000V KAT. II oraz 600V KAT. III

Stopień zanieczyszczenia: 2

Maksymalna wysokość pracy: <2000m

Temperatura pracy: 0 - 40°C, 32 - 122°F (<80% wilgotności względnej, <10% wilgotności względnej bez kondensacji).

Temperatura przechowywania: -10 ~ 60°C (14 ~ 140°F) przy wilgotności względnej <70% z wyjątą baterią.

Współczynnik temperaturowy: 0.1×(podana dokładność) / °C (<18°C lub >28°C)

Maksymalne napięcie pomiędzy gniazdami pomiarowymi a uziemieniem: 700V AC skuteczne lub 1000V DC.


Bezpiecznik: zakres  $\mu$ A i mA: F 750mA/250V  $\varnothing$ 5×20; zakres A: F 10A/250V  $\varnothing$ 6.35×31.8.

Częstotliwość próbkowania: 3 razy/sekundę dla danych cyfrowych.


Wyświetlacz: LCD: 3 5/6 cyfry. Automatyczne wyświetlanie funkcji i symboli.

Wybór zakresu: Automatyczny i ręczny.

Wskaźnik przekroczenia zakresu: na wyświetlaczu pojawi się symbol „OL”.

Wskaźnik wyczerpanej baterii: na wyświetlaczu pojawi się symbol „”, jeśli napięcie baterii spadnie poniżej poziomu gwarantującego prawidłową pracę miernika.

Wskaźnik biegunowości: symbol „-” jest wyświetlany automatycznie.

Zasilanie: 9V 

Typ baterii: 6F22.

Wymiary: 180mm × 85mm × 40mm (dł. × szer. × wys.)

Ciężar: Około 310g wraz z baterią.



## 4.2. SPECYFIKACJE POMIAROWE

Podana dokładność jest gwarantowana przez okres jednego roku od daty kalibracji dla temperatur z zakresu 18°C do 28°C, przy wilgotności względnej z zakresu 0% do 75%.

Dokładność jest podana jako  $\pm(\%$  odczytu + ilość najmniej znaczących cyfr).

### 4.2.1. Napięcie

Funkcja	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
DCV	600mV	0.1mV	$\pm(0.5\%$ odczytu + 8 cyfr)
	6V	1mV	$\pm(0.8\%$ odczytu + 5 cyfr)
	60V	10mV	
	600V	100mV	
	1000V	1V	$\pm(1.0\%$ odczytu + 10 cyfr)
ACV	600mV*	0.1mV	$\pm(3.0\%$ odczytu + 3 cyfry)
	6V	1mV	$\pm(1.0\%$ odczytu + 3 cyfry)
	60V	10mV	
	600V	100mV	
	700V	1V	$\pm(1.5\%$ odczytu + 3 cyfry)

\* Tylko tryb ręcznej zmiany zakresu

1. Zakres częstotliwości dla ACV: 40Hz ~ 400Hz
2. Odpowiedź dla ACV: Uśredniana, skalibrowana na skuteczną wartość sinusoidy.
3. Ochrona przeciążeniowa: 1000V DC lub 700V AC skuteczne
4. Impedancja wejściowa (nominalna): napięcie DC:  $>10M\Omega$ , napięcie AC:  $>10M\Omega$ .
5. Współczynnik tłumienia sygnału wspólnego: napięcie DC:  $>100dB$  dla częstotliwości 50Hz lub 60Hz.; napięcie AC:  $>60dB$  dla częstotliwości 50Hz lub 60Hz.
6. Współczynnik tłumienia sygnału zwykłego: napięcie DC:  $>45dB$  dla częstotliwości 50Hz lub 60Hz.

### 4.2.2. Częstotliwość (10Hz - 1MHz)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
99.99Hz	0.01Hz	$\pm(0.1\%$ odczytu + 3 cyfry)
999.9Hz	0.1Hz	
9.999kHz	0.001kHz	
99.99kHz	0.01kHz	
999.9kHz	0.1kHz	

Ochrona przeciążeniowa: 250V DC lub 250V AC skuteczne



#### 4.2.3. Rezystancja

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
600.0Ω	0.1Ω	±(0.5% odczytu + 3 cyfry)
6.000kΩ	1Ω	±(0.5% odczytu + 2 cyfry)
60.00kΩ	10Ω	
600.0kΩ	100Ω	
6.000MΩ	1kΩ	
60.00MΩ	10kΩ	±(1.5% odczytu + 3 cyfry)

Ochrona przeciążeniowa: 250V DC lub 250V AC skuteczne

#### 4.2.4. Test diody

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
1V	0.001V	1.0% niepewności

Parametry testowe: Prąd testowy w kierunku przewodzenia około 1mA. Napięcie testowe w kierunku zaporowym około 1.5V.

Ochrona przeciążeniowa: 250V DC lub 250V AC skuteczne

#### 4.2.5. Test ciągłości

Zakres	Rozdzielczość	Parametry testowe
600Ω	0.1Ω	Napięcie jałowe około 0.5V

Sygnalizacja dźwiękowa ciągłości dla rezystancji mniejszej od 50Ω

Ochrona przeciążeniowa: 250V DC lub 250V AC skuteczne

#### 4.2.6. Temperatura

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
-55°C ~ 0°C	0.1°C	±(5.0% odczytu + 4°C)
1°C ~ 400°C		±(2.0% odczytu + 3°C)
401°C ~ 1000°C	1°C	±(2.0% odczytu)

Uwaga: Specyfikacje pomiaru temperatury nie uwzględniają błędów sondy pomiarowej.

Ochrona przeciążeniowa: 250V DC lub 250V AC skuteczne

#### 4.2.7. Pojemność

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
60nF	10pF	±(3.0% odczytu + 20 cyfr)
600nF	100pF	±(3.0% odczytu + 10 cyfr)





6 $\mu$ F	1nF	
60 $\mu$ F	10nF	
300 $\mu$ F	100nF	

Ochrona przeciążeniowa: 250V DC lub 250V AC skuteczne

#### 4.2.8. Prąd

Funkcja	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
DCA	600 $\mu$ A	0.1 $\mu$ A	$\pm$ (1.5% odczytu + 3 cyfry)
	6000 $\mu$ A	1 $\mu$ A	
	60mA	0.01mA	$\pm$ (1.8% odczytu + 5 cyfr)
	600mA	0.1mA	
	6A	1mA	$\pm$ (2.0% odczytu + 5 cyfr)
	10A	10mA	
ACA	600 $\mu$ A	0.1 $\mu$ A	$\pm$ (1.8% odczytu + 5 cyfr)
	6000 $\mu$ A	1 $\mu$ A	
	60mA	0.01mA	$\pm$ (2.0% odczytu + 8 cyfr)
	600mA	0.1mA	
	6A	1mA	$\pm$ (3.0% odczytu + 8 cyfr)
	10A	10mA	

1. Zakres częstotliwości dla ACA: 40Hz - 400Hz

2. Odpowiedź dla ACA: Uśredniana, skalibrowana na skuteczną wartość sinusoidy.

3. Ochrona przeciążeniowa: bezpiecznik F 10A/600V dla zakresu 10A, bezpiecznik F 750mA/600V dla zakresów  $\mu$ A i mA.

Maksymalny prąd wejściowy: 600mA DC lub 600mA AC skuteczny dla zakresu  $\mu$ A i mA, 10A DC lub 10A AC skuteczny dla zakresu 10A.

Dla pomiarów prądu powyżej 6A: 4 minuty pracy, 10 minut odpoczynku, powyżej 10A czas nieokreślony.

## 5. KONSERWACJA

Rozdział ten opisuje podstawowe informacje dotyczące konserwacji, w tym wymianę bezpiecznika i baterii.

Nie próbuj naprawiać lub serwisować miernika, jeśli nie zostaniesz do tego przeszkolony i nie posiadasz odpowiednich informacji dotyczących kalibracji, sprawdzania poprawności i serwisowania miernika.

### 5.1. OGÓLNA KONSERWACJA



**Żeby uniknąć porażenia prądem lub uszkodzenia miernika, uważaj by nie dostała się do jego wnętrza woda. Przed otwarciem obudowy odłącz przewody pomiarowe od miernika.**



Okresowo przetrzyj obudowę miernika delikatną, wilgotną ściereczką nasączoną łagodnym detergentem. Nie używaj do czyszczenia miernika żrących substancji oraz materiałów ściernych. Brud i wilgoć w gniazdach pomiarowych może powodować błędne pomiary.

Żeby wyczyścić gniazda pomiarowe:

Wyłącz miernik i odłącz od niego przewody pomiarowe.

Wytrząśnij z wnętrza gniazd brud, który się tam znajduje.

Nasącz czysty wacik substancją czyszczącą - konserwującą (np. WD-40).

Przetrzyj wacikiem każde gniazdo od środka. Środek konserwujący zabezpiecza gniazda przed dostawaniem się do nich wilgoci.

## 5.2. WYMIANA BEZPIECZNIKA



**Przed przystąpieniem do wymiany bezpiecznika odłącz od miernika przewody pomiarowe i wszelkie połączenia z mierzonymi obwodami. Żeby uniknąć uszkodzenia miernika lub obrażeń ciała, wymieniaj bezpiecznik tylko na nowy o podanych parametrach.**

1. Ustaw obrotowy przełącznik na pozycję OFF.
2. Odłącz przewody pomiarowe i/lub jakiegokolwiek przewody z gniazd pomiarowych.
3. Za pomocą śrubokręta odkręć cztery śruby znajdujące się z tyłu obudowy miernika.
4. Zdejmij tylną obudowę z miernika.
5. Wyjmij delikatnie stary bezpiecznik podważając jego jeden koniec i wysuwając go z obudowy.
6. Umieść w obudowie nowy bezpiecznik o następujących parametrach: F 10A/600V Ø6.3×32 oraz F 750mA/600V Ø5×20.
7. Załóż tylną obudowę i przykręć śruby.

## 5.3. WYMIANA BATERII



**Żeby uniknąć niepoprawnych odczytów, które mogły by prowadzić do porażenia prądem lub obrażeń ciała, wymień baterię najszybciej jak to możliwe po**

**pojawieniu się na wyświetlaczu wskaźnika (  ).**

**Przed przystąpieniem do wymiany baterii odłącz wszystkie przewody pomiarowe i/lub jakiegokolwiek przewody od wszelkich obwodów. Wyłącz miernik i usuń przewody pomiarowe z gniazd wejściowych.**

1. Ustaw obrotowy przełącznik na pozycję OFF.
2. Odłącz przewody pomiarowe i/lub jakiegokolwiek przewody z gniazd pomiarowych.
3. Za pomocą śrubokręta odkręć dwie śruby pokrywy pojemnika na baterię.
4. Zdejmij pokrywę pojemnika na baterię.
5. Wyjmij z miernika wyczerpaną baterię.
6. Umieść w mierniku nową baterię 9V (6F22).
7. Załóż pokrywę pojemnika na baterię i przykręć śruby.

## 6. AKCESORIA

W zestawie z multimetrem znajduje się:

- |                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| 1) Instrukcja obsługi:           | 1 egzemplarz |
| 2) Sonda temperatury typu K:     | 1 sztuka     |
| 3) Przewody pomiarowe:           | 1 komplet    |
| 4) Przewód pomiarowy pojemności: | 1 sztuka     |
| 5) Oprogramowanie PC-Link na CD: | 1 sztuka     |

