

MIERNIK MASTECH MS-5208

INSTRUKCJA OBSŁUGI



Dokładnie zapoznaj się z instrukcją obsługi przed rozpoczęciem pracy. Niestosowanie się do zaleceń zawartych w instrukcji może spowodować zagrożenie zdrowia użytkownika oraz uszkodzenie urządzenia.

SPIS TREŚCI

Zawartość opakowania.....	1
Symbole występujące na obudowie urządzenia i w instrukcji obsługi.....	2
Zasady bezpiecznej obsługi.....	2
Dane techniczne.....	3
Budowa.....	3
Obsługa.....	5
Wymiana baterii.....	11
Prawidłowe usuwanie urządzenia.....	12

ZAWARTOŚĆ OPAKOWANIA

Przed pierwszym użyciem otwórz ostrożnie opakowanie i wyciągnij z niego dostarczone produkty. Sprawdź czy w opakowaniu znajdują się wszystkie wymienione poniżej elementy oraz czy nie noszą one jakichkolwiek oznak uszkodzenia:

- miernik MS5208
- przewody pomiarowe
- złącza typu krokodyl – 2 sztuki
- adapter MS3204
- sonda temperatury
- instrukcja obsługi
- 4 baterie 1,5V AA

STOSOWANE SYMBOLE BEZPIECZEŃSTWA

	AC Przebieg zmienny		DC Przebieg stały
	Ważna informacja		Przebieg stały lub zmienny
	Podwójna izolacja		Uziemienie
	Bezpiecznik może być wymieniony tylko na inny, zgodny ze specyfikacją		
CAT III	Kategoria pomiarów jest określona dla pomiarów urządzeń będących stałymi elementami instalacji niskonapięciowej, takich jak przełączniki wchodzące w skład stałych instalacji oraz niektóre wyposażenie przemysłowe podłączane do instalacji stałych, np. tablice rozdzielcze, układy zabezpieczeń, falowniki.	CAT IV	Kategoria pomiarów dotyczy pomiarów wykonywanych przy źródle instalacji niskiego napięcia, np. pomiary urządzeń na zabezpieczeniach nadprądowych.

ZASADY BEZPIECZNEJ OBSŁUGI

Ten symbol oznacza ważne informacje dotyczące bezpiecznej obsługi urządzenia i bezpieczeństwa użytkownika.

Należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją obsługi przed rozpoczęciem korzystania z urządzenia. Po przeczytaniu instrukcję należy zachować do późniejszego wykorzystania.

ZAGROŻENIE: sygnalizuje warunki i czynności, które mogą powodować zagrożenie utraty zdrowia lub życia użytkownika. Informuje o sposobach zabezpieczenia się przed porażeniem prądem elektrycznym.

UWAGA: sygnalizuje warunki i czynności, które mogą powodować uszkodzenie miernika, prowadzące do niedokładnych pomiarów (wskazań).

**ZAGROŻENIE! Dzieci**

To urządzenie nie jest zabawką! Dzieci pod żadnym pozorem nie mogą użytkować urządzeń elektrycznych bez nadzoru, ponieważ nie zdają sobie sprawy z potencjalnych zagrożeń. Należy pamiętać, aby urządzenia elektryczne i baterie przechowywane były w bezpiecznym i niedostępnym dla dzieci miejscu. W przypadku połknięcia należy natychmiast skontaktować się z lekarzem.

Dziecko może udławić się w wyniku połknięcia drobnych elementów.

**ZAGROŻENIE! Bezpieczeństwo elektryczne**

- Przed podłączeniem miernika do badanego obwodu sprawdź stan jego obudowy. Jeśli nosi jakiegokolwiek znamiona uszkodzenia miernik nie może być używany.
- Nie doprowadzaj do miernika napięć powyżej 1000V DC lub 750V AC Rms.
- Zachowaj szczególną ostrożność przy pomiarach powyżej 60V DC lub 30V AC Rms.
- Nie dotykaj końcówek i gniazd pomiarowych podczas pomiaru.
- Nie wciskaj przycisku **TEST** uruchamiającego pomiar rezystancji izolacji podczas przyłączania przewodów pomiarowych do miernika.
- Podczas pomiarów nie dotykaj części metalowych sond pomiarowych. Palce trzymaj powyżej izolacyjnych osłon tych sond.
- Podczas wykonywania pomiarów wskazane jest stosowanie rękawic izolowanych, aby uniknąć ryzyka porażenia prądem elektrycznym.
- Nie dotykaj mierzonego obwodu podczas pomiaru rezystancji izolacji oraz chwilę po wykonaniu pomiaru. Może to być powodem porażenia prądem elektrycznym
- Nie wykonuj pomiarów mokrymi rękami oraz w miejscach o dużej wilgotności.
- Urządzenie przeznaczone jest do pracy tylko wewnątrz suchych pomieszczeń.
- Nie używaj miernika, gdy wskaźnik baterii sygnalizuje stan wyczerpania. Wskazania miernika mogą być nieprawdziwe, co grozi porażeniem prądem elektrycznym.
- Pełna zgodność ze standardami bezpieczeństwa jest gwarantowana tylko, gdy używane są dostarczone w komplecie przewody pomiarowe. W wypadku uszkodzenia przewody powinny być wymienione na ten sam model lub przewody o takich samych parametrach elektrycznych.
- Nie używaj uszkodzonych przewodów pomiarowych.
- Osoba pracująca z miernikiem powinna być wypoczęta i świadoma podejmowanych działań. Niedopuszczalna jest praca pod wpływem alkoholu lub środków odurzających. Moment nierozwagi może doprowadzić do bardzo poważnych konsekwencji włączając w to także obrażenia lub zranienia.
- Nie używaj miernika w środowisku wybuchowym (gazy, opary).
- Nie używaj miernika, gdy jest uszkodzony, zdjęta jest jego obudowa lub są wymontowane jakieś części.
- Nie pozostawiaj urządzenia bez nadzoru.
- Wszelkie naprawy może wykonywać tylko wykwalifikowany personel.
- Niedopuszczalne są jakiegokolwiek modyfikacje urządzenia.
- Miejsce pracy zawsze utrzymuj w czystości. Pracuj tylko w warunkach dobrego oświetlenia. Bałagan w miejscu pracy oraz złe oświetlenie mogą prowadzić do wypadku.

**UWAGA!**

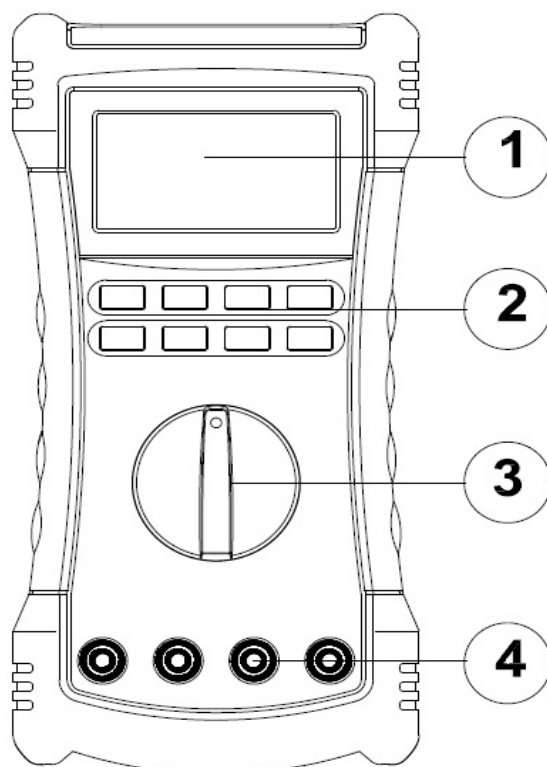
- Upewnij się, że ustawiłeś prawidłowy zakres pomiarowy. Nigdy nie przekraczaj wartości granicznych wielkości elektrycznych podanych dla każdego zakresu pomiarowego. Gdy nie jest znana skala mierzonej wielkości elektrycznej zacznij pomiary od najwyższego zakresu.
- Przed zmianą zakresu pomiarowego przełącznikiem obrotowym odłącz przewody pomiarowe od mierzonego obwodu.
- Przed pomiarem rezystancji, pojemności lub ciągłości obwodu rozładuj pojemności oraz odłącz wszystkie źródła zasilania obwodu.
- Wyjmij baterię z miernika, gdy nie będzie on używany przez dłuższy czas.
- Przed wymianą baterii upewnij się, że miernik jest wyłączony.
- Okresowo można czyścić obudowę miernika wilgotną ściereczką ze słabym detergentem. Nie używaj do czyszczenia past ściernych oraz rozpuszczalników.

DANE TECHNICZNE

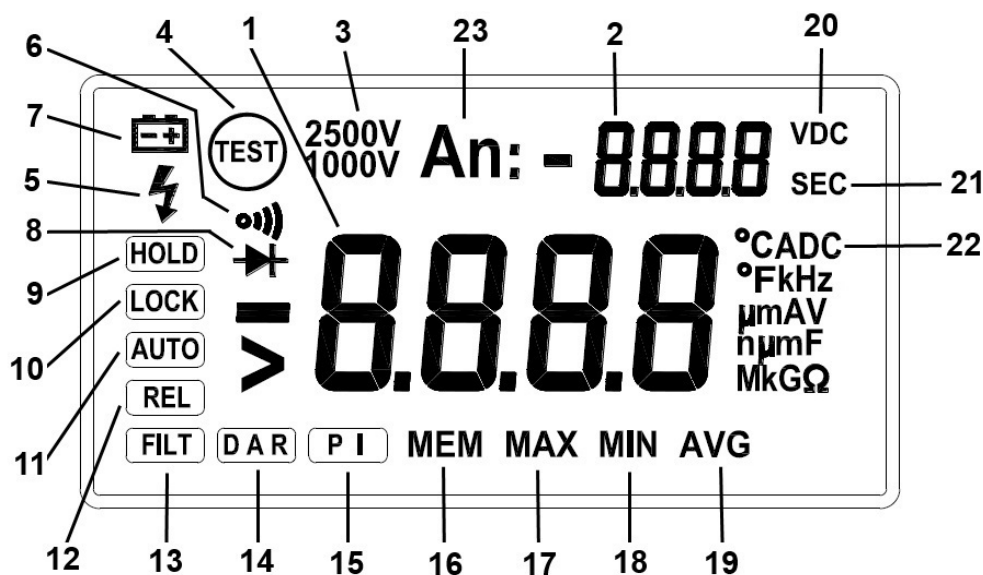
Napięcie maksymalne pomiędzy gniazdem, a uziemieniem	1000V DC, 750V AC Rms
Zasilanie	4 baterie 1,5V AA
Wyświetlacz	LCD, maksymalne wskazanie 6000
Wybór zakresu	automatycznie lub ręcznie
Wskaźnik przekroczenia zakresu	OL
Wskaźnik polaryzacji	— dla ujemnej polaryzacji
Wskaźnik rozładowania baterii	 na wyświetlaczu
Kategorie pomiaru	CAT III 1000V, CAT IV 600V
Bezpieczniki	400mA/1000V 35x10
Temperatura pracy	0°C ~ 40°C (32°F ~ 104°F)
Temperatura przechowywania	-10°C ~ 50°C (14°F ~ 122°F)
Wymiary	205 x 102 x 58mm
Waga	390g wraz z baterią

BUDOWA**Panel główny:**

1. Wyświetlacz LCD
2. Przyciski funkcyjne
3. Przełącznik obrotowy
4. Gniazda pomiarowe



Wyświetlacz LCD:



1. Wynik pomiaru (wyświetlacz główny)
2. Wyświetlacz pomocniczy – czasu oraz wartości napięcia na końcówkach pomiarowych
3. Wskaźnik ustawionego napięcia przy pomiarze rezystancji izolacji
4. Wskaźnik pomiaru rezystancji izolacji
5. Sygnalizacja obecności niebezpiecznego napięcia na końcówkach pomiarowych
6. Wskaźnik testu ciągłości obwodu
7. Wskaźnik rozładowania baterii
8. Wskaźnik testu diody
9. Wskaźnik zatrzymania pomiaru
10. Wskaźnik ustawienia ciągłego trybu pomiaru rezystancji izolacji
11. Wskaźnik trybu automatycznej zmiany zakresów pomiarowych
12. Wskaźnik trybu pomiaru względnego
13. Wskaźnik włączenia filtra dolnoprzepustowego (1kHz) przy pomiarze napięcia zmiennego lub trybu wygładzania przy pomiarze rezystancji izolacji
14. Sygnalizacja wyświetlania wartości współczynnika DAR
15. Sygnalizacja wyświetlania wartości współczynnika PI
16. Wskaźnik trybu zapisu do pamięci
17. Wskaźnik trybu wyświetlania wartości maksymalnej
18. Wskaźnik trybu wyświetlania wartości minimalnej
19. Wskaźnik trybu wyświetlania wartości średniej
20. Wskaźnik jednostki napięcia na końcówkach pomiarowych przy pomiarze rezystancji izolacji
21. Wskaźnik jednostki czasu trwania pomiaru rezystancji izolacji
22. Wskaźnik jednostki pomiaru
23. Wskaźnik ilości zapisanych rekordów i numeru aktualnie wyświetlanego rekordu

Opis komunikatów pojawiających się na wyświetlaczu LCD:

- batt** na wyświetlaczu głównym sygnalizuje wyczerpanie baterii zwiększające niepewność pomiaru
- bat** na wyświetlaczu pomocniczym sygnalizuje wyczerpanie baterii uniemożliwiające poprawne przeprowadzenie pomiaru rezystancji izolacji
- POFF** sygnalizacja pracy z nieaktywnym trybem automatycznego wyłącznika zasilania
- LIVE** przy pomiarze rezystancji izolacji oznacza wykrycie napięcia w obwodzie mierzonym
- DISC** przy pomiarze rezystancji izolacji oznacza trwanie procesu rozładowania napięcia na końcówkach pomiarowych, w tym czasie nie wolno dotykać końcówek pomiarowych

OFF_{sec} sygnalizacja pracy z nieaktywnym trybem Timer

LEAD przypomnienie o konieczności sprawdzenia poprawnego podłączenia przewodów do gniazd pomiarowych

OBSŁUGA

A. POMIAR REZYSTANCJI IZOLACJI



ZAGROŻENIE! Przy ustawieniu przełącznika obrotowego na zakres pomiaru rezystancji izolacji i po uruchomieniu procedury pomiarowej przyciskiem **TEST**, na zakończeniach przewodów pomiarowych może znajdować się wysokie napięcie (co potwierdza pojawiający się w tym momencie na wyświetlaczu LCD symbol), które może być przyczyną porażenia prądem elektrycznym.

Nie można mierzyć rezystancji izolacji w obwodach pod napięciem. Jeśli na wyświetlaczu pojawi się symbol **LIVE** oznacza to, że miernik wykrył obecność napięcia w badanym obwodzie, a pomiar będzie możliwy dopiero po odłączeniu napięć zasilających.

Warunkiem bezpiecznego przeprowadzenia pomiaru jest w pełni sprawny wyświetlacz LCD. Zaleca się przed każdym pomiarem kontrolę wyświetlacza. W tym celu przy wyłączonym mierniku (przełącznik obrotowy w pozycji **OFF**) wciśnij i przytrzymaj przycisk **SHIFT** oraz włącz miernik przełącznikiem obrotowym. Sprawdź czy wszystkie segmenty wyświetlacza są widoczne, a następnie w celu zakończenia procedury kontrolnej puść przycisk **SHIFT**.

1. Ustaw przełącznik obrotowy na zakres pomiaru rezystancji izolacji **FILTER50V---1000VINSULATION**.
2. Przyciskiem **RANGE** wybierz wartość napięcia pomiarowego (50V, 100V, 250V, 500V lub 1000V). Należy pamiętać, że zastosowane do badania napięcie nie powinno być zbyt niskie. Jedynie odpowiednio wysokie napięcie wygenerowane przez miernik może spowodować przebicie wewnętrznych, uszkodzonych warstw izolacji i dopiero to spowoduje wyraźną zmianę rezystancji wskazując na uszkodzenie.
3. Czerwony przewód pomiarowy podłącz do gniazda **Hi**, a czarny do gniazda **LowmA**.
4. Dotknij końcówkami pomiarowymi badanej izolacji oraz wciśnij przycisk **TEST** w celu rozpoczęcia pomiaru. Pomiar zakończy się po zwolnieniu przycisku **TEST**.
5. Miernik jest wyposażony w funkcję automatycznego rozładowania badanego obwodu. Po zakończeniu pomiaru pozostaw przewody pomiarowe podłączone do badanego obwodu w celu automatycznego rozładowania ładunków zgromadzonych w obwodzie w czasie pomiaru (w tym czasie na wyświetlaczu LCD widać komunikat **DISC**). Zakończenie rozładowania następuje, gdy wskazanie napięcia na wyświetlaczu pomocniczym wynosi 0V i znika napis **DISC**.
6. Odłącz przewody pomiarowe od badanego obwodu i odczytaj wynik pomiaru na wyświetlaczu LCD.

Napięcie pomiarowe	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
50V (0~20%)	0~5MΩ	0,01MΩ	±3% wskazania ± 5 cyfr
	5~50MΩ	0,1MΩ	
100V (0~20%)	0~5MΩ	0,01MΩ	
	5~50MΩ	0,1MΩ	
	50~100MΩ	MΩ	
250V (0~20%)	0~25MΩ	0,1MΩ	
	25~250MΩ	1MΩ	
500V (0~20%)	0~50MΩ	0,1MΩ	
	50~500MΩ	1MΩ	
1000V (0~20%)	0~5MΩ	0,1MΩ	±5% wskazania ± 5 cyfr
	5~500MΩ	1MΩ	
	500MΩ~2GΩ	0,1GΩ	

FUNKCJE SPECJALNE PRZY POMIARZE REZYSTANCJI IZOLACJI**Pomiar ciągły**

ZAGROŻENIE! Podczas pracy w trybie ciągłym końcówki pomiarowe znajdują się pod napięciem nawet po zwolnieniu przycisku **TEST**. Należy zachować szczególną ostrożność, aby uniknąć ryzyka porażenia prądem elektrycznym.

UWAGA! W przypadku pomiaru małych rezystancji przez dłuższy czas miernik może ulec nadmiernemu przegrzaniu. W takim przypadku przerwij pomiary i pozostaw przyrząd w celu ostygnięcia.

Przy fabrycznych ustawieniach pomiar rezystancji izolacji jest możliwy tylko jeśli przycisk **TEST** jest wciśnięty. Możliwe jest zaprogramowanie miernika w ten sposób, by pomiar rozpoczął się po pierwszym wciśnięciu przycisku **TEST** i zakończył po kolejnym.

W tym celu przed rozpoczęciem pomiaru wciśnij przycisk **LOCK**. Uruchomienie trybu ciągłego sygnalizowane jest pojawieniem się na wyświetlaczu symbolu **LOCK**. Aby rozpocząć pomiar wciśnij i przytrzymaj przez 2 sekundy przycisk **TEST** – w tym momencie rozpoczął się pomiar ciągły, co sygnalizowane jest błyskającym symbolem **TEST** na wyświetlaczu LCD. Zakończenie pomiaru nastąpi w chwili kolejnego wciśnięcia przycisku **TEST**.

Pomiar ciągły z zaprogramowanym czasem

ZAGROŻENIE! Podczas pracy w trybie ciągłym końcówki pomiarowe znajdują się pod napięciem nawet po zwolnieniu przycisku **TEST**. Należy zachować szczególną ostrożność, aby uniknąć ryzyka porażenia prądem elektrycznym.

UWAGA! W przypadku pomiaru małych rezystancji przez dłuższy czas miernik może ulec nadmiernemu przegrzaniu. W takim przypadku przerwij pomiary i pozostaw przyrząd w celu ostygnięcia.

1. Ustaw przełącznik obrotowy na zakres pomiaru rezystancji izolacji **FILTER50V---1000VINSULATION**.
2. Wciśnij i przytrzymaj przycisk **MEM** przez kilka sekund. Zaczekaj, aż na wyświetlaczu głównym pojawi się symbol **CLOCK**, a na wyświetlaczu pomocniczym rozpocznie się odliczanie zegara od 3 sekund do 0. Po zakończeniu odliczania puść przycisk **MEM**.
3. W tym momencie możesz zaprogramować czas trwania pomiaru w sekundach. Za pomocą przycisku **MEM** zmień pozycję ustawianej cyfry, a przyciskiem **SHIFT** możesz zmienić jej wartość.
4. Aby wyjść z trybu programowania czasu pomiaru wciśnij przycisk **HOLD**. Od tego momentu pomiar ciągły będzie się odbywał zawsze z zaprogramowanym czasem (nawet po wyłączeniu i ponownym włączeniu miernika). Podczas pomiaru przyciskiem **SHIFT** możesz wybrać czy na wyświetlaczu pomocniczym ma być widać napięcie na końcówkach pomiarowych czy czas trwania pomiaru.
5. W celu włączenia trybu pomiaru ciągłego bez zaprogramowanego czasu ustaw czas pomiaru 0 sekund bądź wyłącz miernik przełącznikiem obrotowym (pozycja OFF), a następnie wciśnij i przytrzymaj przycisk **TEST** oraz ponownie włącz miernik przełącznikiem obrotowym. Na wyświetlaczu pojawi się symbol **OFFsec**, który oznacza wyłączenie trybu pomiaru ciągłego z zaprogramowanym czasem.

Pomiar współczynników DAR/PI

Pomiary rezystancji izolacji są często zmienne w czasie. Przyjmuje się, że dobry izolator wykazuje wzrost rezystancji nawet po czasie 10 minut, natomiast izolator słabej jakości ma przebieg charakterystyki w zasadzie płaski, co oznacza, że nawet po pomiarze trwającym kilka minut rezystancja nie zmienia się. Dlatego do oceny stanu izolatora ustalono dwa współczynniki rezystancyjne:

współczynnik PI określany jako stosunek R_{10min}/R_{1min}

współczynnik DAR określany jako stosunek R_{60sek}/R_{15sek}

Przyjmuje się, że wartość współczynników DAR i PI poniżej 1 oznacza, że izolator jest niskiej jakości. Jednokrotny pomiar współczynników daje informację o stanie izolacji, ale znacznie łatwiej interpretować wyniki w przypadku pomiarów cyklicznych (np. co rok). Spadek współczynników o około 30% w skali roku oznacza, że jakość izolacji się pogarsza i należy podjąć środki zapobiegawcze.

Jak wynika z definicji współczynników, aby określić wartość DAR pomiar musi trwać co najmniej 60 sekund, a dla wyznaczenia PI niezbędny jest pomiar trwający 10 minut.

Aby odczytać wartość współczynników DAR i PI po zakończeniu pomiaru przyciśnij przycisk **DAR/PI**. Pierwsze przyciśnięcie spowoduje wyświetlenie współczynnika DAR, a drugie współczynnika PI.

Tryb wygładzania

W celu zredukowania wpływu zakłóceń na pomiary, szczególnie podczas pomiaru rezystancji izolacji o dużej wartości możesz włączyć tryb wygładzania. W celu aktywowania trybu wygładzania po ustawieniu przełącznikiem obrotowym zakresu pomiaru rezystancji izolacji wciśnij przycisk **SHIFT**. Pojawienie się na wyświetlaczu symbolu **FILT** oznacza, że tryb wygładzania jest włączony. Aby wyłączyć tryb wygładzania wciśnij jeszcze raz przycisk **SHIFT**.

B. POZOSTAŁE POMIARY

Pomiar napięcia stałego DC



ZAGROŻENIE! Aby uniknąć szkód lub niebezpieczeństwa porażenia elektrycznego nie należy mierzyć napięć powyżej 1000V DC. Zachowaj szczególną ostrożność przy pomiarach powyżej 60V DC.

1. Ustaw przełącznik obrotowy na zakres pomiaru napięcia stałego **DCV**.
2. Czerwony przewód pomiarowy podłącz do gniazda **VΩ** , a czarny do gniazda **COM**.
3. Wepnij przewody pomiarowe równolegle w mierzony obwód.
4. Odczytaj wynik pomiaru na wyświetlaczu LCD. Dla napięć stałych pokazana polaryzacja czerwonego przewodu pomiarowego.

Zakres		Rozdzielczość	Dokładność
DC	600mV	0,1mV	±0,5% wskazania ± 5 cyfr
	6V	1mV	
	60V	10mV	
	600V	0,1V	
	1000V	1V	

•zabezpieczenie przeciążeniowe: 250V DC/AC Rms na zakresie 600mV

•maksymalne napięcia wejściowe: 1000V DC

Należy pamiętać, że dla niskich zakresów pomiarowych przed dotknięciem przewodami pomiarowymi badanego obwodu pojawiają się odczyty – jest to normalne zjawisko, wynikające z dużej czułości wejściowej miernika.

Pomiar napięcia zmiennego AC



ZAGROŻENIE! Aby uniknąć szkód lub niebezpieczeństwa porażenia elektrycznego nie należy mierzyć napięć powyżej 750V AC Rms. Zachowaj szczególną ostrożność przy pomiarach powyżej 30V AC Rms.

Nie włączaj filtra dolnoprzepustowego (**LPF**) do sprawdzania obecności napięcia powyżej 30V AC Rms. Rzeczywiste napięcie może być wyższe od wskazywanego. Do sprawdzania obecności napięć powyżej 30V AC Rms należy najpierw przeprowadzić pomiar bez filtra. Dopiero wtedy możesz włączyć filtr.

1. Ustaw przełącznik obrotowy na zakres pomiaru napięcia zmiennego **ACV**.
2. Czerwony przewód pomiarowy podłącz do gniazda **VΩ** , a czarny do gniazda **COM**.
3. W razie potrzeby przyciskiem **SHIFT** włącz filtr dolnoprzepustowy 1kHz **LPF**, w celu eliminacji sygnałów zakłócających wysokiej częstotliwości. Filtr dolnoprzepustowy poprawia jakość pomiaru złożonych napięć sinusoidalnych generowanych np. przez przemienniki i silniki elektryczne o zmiennej częstotliwości.
4. Wepnij przewody pomiarowe równolegle w mierzony obwód.
5. Odczytaj wynik pomiaru na wyświetlaczu LCD.

Zakres		Rozdzielczość	Dokładność
AC	600mV	0,1mV	$\pm 1,5\%$ wskazania ± 30 cyfr
	6V	1mV	
	60V	10mV	
	600V	0,1V	
	1000V	1V	

•zakres częstotliwości na zakresie AC: 50Hz ~ 60Hz

•zabezpieczenie przeciążeniowe: 250V DC/AC Rms na zakresie 600mV

•maksymalne napięcia wejściowe: 750V DC

Należy pamiętać, że dla niskich zakresów pomiarowych przed dotknięciem przewodami pomiarowymi badanego obwodu pojawiają się odczyty – jest to normalne zjawisko, wynikające z dużej czułości wejściowej miernika.

Pomiar prądu stałego DC lub zmiennego AC



ZAGROŻENIE! Przed podłączeniem miernika do badanego obwodu wyłącz zasilanie obwodu. Zawsze przed pomiarem należy sprawdzić ustawienia zakresu pomiarowego oraz podłączenie przewodów do gniazd pomiarowych. Niewłaściwe podłączenie przewodów lub błędne ustawienie zakresu może spowodować uszkodzenie miernika. Maksymalny prąd na wejściu wynosi 400mA.

1. Ustaw przełącznik obrotowy na zakres pomiaru prądu stałego lub zmiennego **mA** $\sim$.
2. Przyciskiem **SHIFT** wybierz pomiar prądu stałego DC lub zmiennego AC.
3. Czerwony przewód pomiarowy załącz do gniazda **LowmA**, a czarny przewód do gniazda **COM**.
4. Przewody pomiarowe wepnij szeregowo w mierzony obwód.
5. Odczytaj wynik pomiaru na wyświetlaczu LCD.

Zakres		Rozdzielczość	Dokładność
AC	60mA	0,01mA	$\pm 1,5\%$ wskazania ± 30 cyfr
	400mA	0,1mA	
DC	60mA	0,01mA	$\pm 1\%$ wskazania ± 5 cyfr
	400mA	0,1mA	

•zabezpieczenia przeciążeniowe: bezpiecznik **400mA/1000V**

•zakres częstotliwości na zakresie AC: 50Hz ~ 60Hz

Pomiar częstotliwości



ZAGROŻENIE! Nie należy mierzyć częstotliwości przebiegów o napięciu wyższym niż 250V AC Rms.

1. Ustaw przełącznik obrotowy na zakres pomiaru napięcia zmiennego $\sim$ V.
2. Wciśnij i przytrzymaj przez 2 sekundy przycisk **REL/Hz**, aby ustawić pomiar częstotliwości (na wyświetlaczu **Hz**).
3. Czerwony przewód pomiarowy podłącz do gniazda **V Ω +**, a czarny do gniazda **COM**.
4. Wepnij przewody pomiarowe równolegle w mierzony obwód.
5. Odczytaj wynik pomiaru na wyświetlaczu LCD.

Zakres		Rozdzielczość	Dokładność
600Hz		0,1Hz	$\pm 1,5\%$ wskazania ± 5 cyfr
6,6kHz		1Hz	
66kHz		10Hz	

Pomiar rezystancji



UWAGA! Aby uniknąć zagrożenia lub uszkodzenia układu przed rozpoczęciem pomiaru rezystancji wyłącz zasilanie układu i rozładuj kondensatory (wysokonapięciowe).

1. Ustaw przełącznik obrotowy na zakres pomiaru rezystancji Ω .
2. Czerwony przewód pomiarowy podłącz do gniazda $V\Omega\rightarrow$, a czarny do gniazda **COM**.
3. Podłącz przewody pomiarowe do badanego elementu.
4. Odczytaj wynik pomiaru na wyświetlaczu LCD. Dla otwartego obwodu miernik wskaże **OL**.

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
600 Ω	0,1 Ω	$\pm 1,2\%$ wskazania ± 5 cyfr
6k Ω	1 Ω	
60k Ω	10 Ω	
600k Ω	100 Ω	
6M Ω	1k Ω	$\pm 2\%$ wskazania ± 20 cyfr
60M Ω	10k Ω	

•zabezpieczenie przeciążeniowe: 250V DC/AC

Należy pamiętać, że przewody pomiarowe wprowadzają rezystancję 0,1 Ω do 0,2 Ω (może to być istotne dla zakresu 600 Ω). Przy pomiarze rezystancji >1M Ω zaczekaj kilku sekund dla ustabilizowania wskazań.

Pomiar ciągłości obwodu



UWAGA! Aby uniknąć zagrożenia lub uszkodzenia układu przed rozpoczęciem pomiaru ciągłości obwodu wyłącz zasilanie układu i rozładuj kondensatory (wysokonapięciowe).

1. Ustaw przełącznik obrotowy na zakres pomiaru ciągłości obwodu $\rightarrow$.
2. Przyciskiem **SHIFT** wybierz pomiar ciągłości obwodu (na wyświetlaczu symbol $\rightarrow$).
3. Czerwony przewód pomiarowy podłącz do gniazda $V\Omega\rightarrow$, a czarny do gniazda **COM**.
4. Podłącz przewody pomiarowe do badanego elementu.
5. Miernik wygeneruje sygnał dźwiękowy jeśli rezystancja będzie poniżej 30 Ω . Dla otwartego obwodu miernik wskaże **OL**.

•zabezpieczenie przeciążeniowe: 250V DC/AC Rms

Pomiar diody



UWAGA! Aby uniknąć zagrożenia lub uszkodzenia układu przed rozpoczęciem pomiaru diody wyłącz zasilanie układu i rozładuj kondensatory (wysokonapięciowe).

1. Ustaw przełącznik obrotowy na zakres pomiaru diody $\rightarrow$.
2. Przyciskiem **SHIFT** wybierz pomiar diody (na wyświetlaczu symbol $\rightarrow$).
3. Czerwony przewód pomiarowy podłącz do gniazda $V\Omega\rightarrow$, a czarny do gniazda **COM**.
4. Podłącz czerwony przewód pomiarowy do anody, a czarny przewód do katody mierzonej diody (wymontowanej z obwodu).
5. Miernik wskaże przybliżone napięcie przewodzenia diody. Przy odwróconej polaryzacji miernik wskaże **OL**.

•zabezpieczenie przeciążeniowe: 250V DC/AC Rms

Pomiar pojemności



UWAGA! Aby uniknąć zagrożenia lub uszkodzenia układu przed rozpoczęciem pomiaru pojemności wyłącz zasilanie układu i rozładuj kondensatory (wysokonapięciowe).

1. Ustaw przełącznik obrotowy na zakres pomiaru pojemności $\rightarrow$.
2. Przyciskiem **SHIFT** wybierz pomiar pojemności (na wyświetlaczu symbol **F**).
3. Czerwony przewód pomiarowy podłącz do gniazda $V\Omega\rightarrow$, a czarny do gniazda **COM**.
4. Podłącz przewody pomiarowe do badanego elementu.
5. Odczytaj wynik pomiaru na wyświetlaczu LCD.

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
6nF	10pF	±5% wskazania ± 20 cyfr
60nF	0,1nF	
600nF	1nF	
6μF	10nF	
60μF	100nF	
600μF	1μF	
6mF	10μF	
60mF	100μF	

• zabezpieczenie przeciążeniowe: bezpiecznik 250mA/1000V

Pomiar temperatury



UWAGA! Nie można mierzyć temperatury powierzchni znajdujących się pod napięciem. Nie należy mierzyć temperatury wewnątrz kuchenek mikrofalowych.

1. Ustaw przełącznik obrotowy na zakres pomiaru temperatury **TEMP**.
2. Przyciskiem **SHIFT** wybierz pomiar w skali Celsjusza (na wyświetlaczu °C) lub Fahrenheita (na wyświetlaczu °F).
3. Włóż do odpowiednich gniazd pomiarowych adaptor MS3204 (wtyk **IN** do gniazda **VΩ▶**, a wtyk **COM** do gniazda **COM** miernika).
4. Do gniazda **K** w adapterze wepnij sondę temperatury, zgodnie z zaznaczoną biegunowością.
5. Końcówką sondy dotknij mierzonego obiektu, zaczekaj chwilę na ustabilizowanie wskazań i odczytaj wynik pomiaru na wyświetlaczu.

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
-30°C ~ 1000°C	1°C	±1% wskazania ± 2 cyfry

• zabezpieczenie przeciążeniowe: 250V DC/AC Rms

C. FUNKCJE SPECJALNE

Funkcja HOLD

Ta funkcja pozwala na zatrzymanie wskazań wyświetlacza. Pierwsze przyciśnięcie przełącznika **HOLD** powoduje zatrzymanie wskazań, a kolejne powoduje przejście miernika w normalny tryb pracy.

Funkcja MAX/MIN/AVG

Przyciśnij dwa razy przycisk **MEM/T**, aby przełączyć miernik w tryb wyświetlania wartości maksymalnej. Wskazanie miernika zmienia się tylko w sytuacji, gdy wielkość mierzona wzrasta, a na wyświetlaczu pojawia się napis **MAX**.

Kolejne przyciśnięcie przełącznika **MEM/T** przełącza miernik w tryb wyświetlania wartości minimalnej. Wskazanie miernika zmienia się tylko w sytuacji, gdy wielkość mierzona maleje, a na wyświetlaczu pojawia się napis **MIN**.

Następne przyciśnięcie przełącznika **MEM/T** przełącza miernika w tryb wyświetlania wartości średniej. Wskazanie miernika to wartość średnia z ostatnich pomiarów, a na wyświetlaczu pojawia się napis **AVG**.

Jeśli chcesz wyłączyć tryb **MAX/MIN/AVG** przyciśnij jeszcze raz przycisk **MEM/T**.

Funkcja REL

Jednokrotne przyciśnięcie przełącznika **REL** powoduje przejście miernika w tryb wyświetlania wartości względnej. Jako wartość odniesienia może służyć dowolna wielkość zapisana w pamięci miernika poprzez przyciśnięcie w czasie pomiaru przełącznika **REL**. W tym momencie aktualnie mierzona wartość staje się wielkością odniesienia. Od tego czasu, aż do czasu zmiany zakresu pomiarowego, miernik będzie pokazywał na wyświetlaczu różnicę pomiędzy wielkością mierzoną, a wartością odniesienia. Ponowne przyciśnięcie przełącznika **REL** powoduje przejście miernika w normalny tryb pracy.

Tryb ręcznej zmiany zakresów

Po włączeniu miernik pracuje zawsze w trybie automatycznej zmiany zakresów. W celu przejścia w tryb ręcznej zmiany zakresów przy pomiarze prądu, napięcia, rezystancji lub pojemności przyciśnij przycisk **RANGE**. Każde kolejne przyciśnięcie zmienia zakres pomiarowy. W celu powrotu do automatycznej zmiany zakresów przyciśnij i przytrzymaj przycisk **RANGE** przez około 2 sekundy.

Podświetlanie wyświetlacza LCD

W celu włączenia podświetlania wyświetlacza LCD przyciśnij przycisk ☀. Po 15 sekundach podświetlanie wyłącza się automatycznie. Ponowne wciśnięcie tego przycisku wcześniej niż po 15 sekundach wyłącza podświetlanie.

Automatyczny wyłącznik zasilania

Miernik wyposażony jest w automatyczny wyłącznik zasilania, który wyłącza zasilanie po 10 minutach braku aktywności. Zadziałanie automatycznego wyłącznika zasilania jest poprzedzone dwukrotną sygnalizacją dźwiękową. W celu ponownego włączenia należy zmienić zakres pomiarowy przełącznikiem obrotowym.

Aby funkcja automatycznego wyłącznika zasilania była nieaktywna przy wyłączonym mierniku wciśnij i przytrzymaj przycisk **MEM/T**, a następnie włącz miernik przełącznikiem obrotowym. Na wyświetlaczu pojawi się komunikat **POFF**, który oznacza, że funkcja automatycznego wyłącznika zasilania jest nieaktywna.

D. Obsługa pamięci

Aby włączyć tryb zapisu do pamięci wciśnij przycisk **MEM/T**. Od tego momentu miernik zapisuje pomiary do pamięci wewnętrznej o pojemności 100 rekordów. W przypadku zapisania wszystkich 100 rekordów zapis zaczyna się od nowa. Aby wyjść z trybu zapisu wciśnij jeszcze raz przycisk **MEM/T** lub zmień położenie przełącznika obrotowego.

W celu odczytania zapisanych danych wciśnij przycisk **MEM/T** kilka razy, aż na wyświetlaczu pojawią się symbole **MEM AVG**. W tym momencie wciśnij i przytrzymaj przycisk **MEM/T**, aż na wyświetlaczu pomocniczym rozpocznie się odliczanie zegara od 3 sekund do 0. Teraz możesz puścić przycisk **MEM/T** – na wyświetlaczu pomocniczym pojawi się symbol **An:** i obok liczba oznaczająca ilość rekordów zapisanych w pamięci. Przyciskami **SHIFT** oraz **MEM/T** możesz zmienić numer rekordu, którego wartość będzie wyświetlana na wyświetlaczu głównym.

Aby wyłączyć tryb wyświetlania zapisanych rekordów wciśnij i przytrzymaj przycisk **MEM/T** - na wyświetlaczu pomocniczym rozpocznie się odliczanie zegara od 1 do 0, po tym czasie możesz zwolnić przycisk **MEM/T**, a tryb wyświetlania zapisanych rekordów będzie nieaktywny.

WYMIANA BATERII



ZAGROŻENIE! Wyczerpana bateria może powodować błędny pomiar. Stwarza to zagrożenie porażenia prądem elektrycznym. Przed zdjęciem pokrywy baterii odłącz przewody pomiarowe od mierzonego obwodu.

Jeśli na wyświetlaczu LCD pojawia się wskaźnik  oznacza to, że baterie są już zużyte i muszą zostać wymienione na nowe. Aby być pewnym stanu baterii przed wykonaniem długich pomiarów rezystancji izolacji możesz sprawdzić ich stan – w tym celu przy wyłączonym mierniku wciśnij i przytrzymaj przycisk **DAR/PI**, a następnie włącz miernik przełącznikiem obrotowym. Na wyświetlaczu głównym możesz odczytać napięcie źródła zasilania. Po zwolnieniu przycisku **DAR/PI** miernik przechodzi do normalnego trybu pracy.

Aby wymienić baterie:

1. Wyłącz miernik przyciskiem przełącznikiem obrotowym (pozycja OFF) i odłącz przewody z gniazd pomiarowych.
2. Odkręć 2 śrubki zabezpieczające pokrywę baterii w dolnej części obudowy miernika, a następnie zdemontuj pokrywę baterii.
3. Załóż nowe baterie 1,5V AA, zwracając uwagę na właściwą polaryzację.

4. Zamknij pokrywę baterii i przykręć śrubki zabezpieczające.



UWAGA! Nie wyrzucaj zużytych baterii do niesegregowanych śmieci! Po upływie okresu użytkowania baterie, w które wyposażony był produkt, nie mogą zostać usunięte wraz z innymi odpadami pochodzącymi z gospodarstw domowych. Jeśli baterie nie zostaną poprawnie zutylizowane, substancje niebezpieczne mogą powodować zagrożenie dla zdrowia ludzkiego lub środowiska naturalnego.

Aby chronić zasoby naturalne i promować ponowne wykorzystanie materiałów, należy oddzielać baterie od innego typu odpadów i poddawać je utylizacji poprzez lokalny, bezpłatny system zwrotu baterii. Baterie należy oddzielić od sprzętu. Baterie należy usuwać zgodnie z zasadami utylizacji niebezpiecznych odpadów elektronicznych.

WYMIANA BEZPIECZNIKA



ZAGROŻENIE! Przed zdjęciem pokrywy baterii odłącz przewody pomiarowe od mierzonego obwodu.

Należy pamiętać, że przepalenie bezpiecznika jest najczęściej wynikiem błędnego ustawienia zakresu pomiarowego

1. Wyłącz miernik przyciskiem przełącznikiem obrotowym (pozycja OFF) i odłącz przewody z gniazd pomiarowych.
2. Odkręć 2 śrubki zabezpieczające pokrywę baterii w dolnej części obudowy miernika, a następnie zdemontuj pokrywę baterii.
3. Załóż nowy bezpiecznik, zgodny ze specyfikacją w danych technicznych miernika.
4. Zamknij pokrywę baterii i przykręć śrubki zabezpieczające.

Prawidłowe usuwanie urządzenia



Oznaczenie umieszczone na produkcie lub w odnoszących się do niego tekstach wskazuje, że produktu po upływie okresu użytkowania nie należy usuwać z innymi odpadami pochodzącymi z gospodarstw domowych. Aby uniknąć szkodliwego wpływu na środowisko naturalne i zdrowie ludzi wskutek niekontrolowanego usuwania odpadów, prosimy o oddzielenie produktu od innego typu odpadów oraz odpowiedzialny recykling w celu promowania ponownego użycia zasobów materialnych jako stałej praktyki.

W celu uzyskania informacji na temat miejsca i sposobu bezpiecznego dla środowiska recyklingu tego produktu użytkownicy w gospodarstwach domowych powinni skontaktować się z punktem sprzedaży detalicznej, w którym dokonali zakupu lub z organem władz lokalnych.

Użytkownicy w firmach powinni skontaktować się ze swoim dostawcą i sprawdzić warunki umowy zakupu. Produktu nie należy usuwać razem z innymi odpadami komercyjnymi.