

Multimetr cyfrowy z podwójnym wyświetlaczem

Model: GDM-8245

INSTRUKCJA OBSŁUGI

DYSTRYBUCJA I SERWIS:



Good Will Instrument Co., Ltd

UWAGA!

Zawartość instrukcji jest własnością firmy, chronioną prawem autorskim. Wszelkie prawa zastrzeżone. Kopiowanie, rozpowszechnianie lub tłumaczenie na inny język instrukcji lub jakiegokolwiek jej części bez upoważnienia firmy Good Will może spowodować pociągnięcie do odpowiedzialności karnej i cywilnej w zakresie dopuszczanym przez prawo.

Informacje zawarte w instrukcji były aktualne w chwili druku. Ponieważ producent stale udoskonala swoje produkty, zastrzega sobie prawo do zmian (zgodnie z postępowaniem technicznym) konstrukcji przyrządu, jego parametrów elektrycznych, wyposażenia i zasad obsługi, których nie uwzględniono w poniższym tekście.

*Good Will Instrument Co Ltd.
No. 95-11, Pao-Chung Road, Hsin-Tien City, Taipei Hsien, Taiwan*

Deklaracja zgodności

Firma

GOOD WILL INSTRUMENT CO., LTD.

No. 95-11, Pao-Chung Rd., Hsin_Tien City, Taipei Hsien, Taiwan

GOOD WILL INSTRUMENT CO., LTD.

No. 69 Lushan Road, Suzhou New District Jiangsu, China

niniejszym deklaruje, że multimetr:

GDM-8245

spełnia wymagania Dyrektyw Rady Europy w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej (89/366/ECC, 92/31/EEC, 93/68/EEC) oraz elektrycznych urządzeń niskonapięciowych (73/23/EEC, 93/68/EEC).

W celu potwierdzenia spełnienia ww. wymagań dokonano pomiarów zgodnie z poniższymi normami:

Z zakresu kompatybilności EM

EN 61326-1: Elektryczne urządzenia pomiarowe, sterujące i laboratoryjne – Kompatybilność elektromagnetyczna – wymagania (1997+A1: 1998)	
Zakłócenia promieniowane i przewodzone EN 55011 Grupa II klasa B: 1991	Wyładowania elektrostatyczne EN 61000-4-2: 1995
Prądowe zniekształcenia harmoniczne EN 61000-3-2: 1995	Odporność na zakłócenia promieniowane – EN61000-4-3: 1996
Fluktuacje napięcia EN 61000-3-3: 1995	Krótkotrwałe impulsy elektryczne EN 61000-4-4: 1995
	Odporność na udary prądowe EN 61000-4-5: 1995
	Podatność na zakłócenia przewodzone EN 61000-4-5: 1996
	Zaniki i spadki napięcia EN 61000-4-11: 1994

Z zakresu bezpieczeństwa


Urządzenia niskonapięciowe Dyrektywa 73/23/EEC
Wymagania bezpieczeństwa: EN 61010-1: 1990+A1: 1992+A2: 1995; IEC 61010-1: 1990+A1: 1992+A2: 1995


SPIS TREŚCI

1. SYMBOLE I POJĘCIA BEZPIECZEŃSTWA.....	3
2. WPROWADZENIE.....	4
2.1 Charakterystyka.....	4
2.2 Regulowany uchwyt	4
3. DANE TECHNICZNE.....	5
4. OPIS PRZYRZĄDU I UWAGI EKSPLOATACYJNE	9
4.1 Płyta czołowa i ścianka tylna.....	9
4.2 Przycisk [SHIFT] i przyciski funkcyjne	9
4.3 Czas nagrzewania przyrządu.....	9
4.4 Sygnalizacja przekroczenia zakresu.....	9
4.5 Sygnalizacja dodatkowa	9
4.6 Zabezpieczenie przez przeciążeniem.....	9
4.7 Napięcie wspólnego wejścia pomiarowego	10
5. WYKONYWANIE POMIARÓW.....	11
5.1 Pomiary napięcia (DCV, ACV, DCmV, ACmV)	11
5.2 Pomiary prądu (DCA, DC20A, ACA, AC20A)	11
5.3 Pomiary rezystancji, pojemności i ciągłości.....	11
5.4 Test diod półprzewodnikowych.....	11
5.5 Pomiar poziomu w dBm	12
5.6 Pomiar częstotliwości sygnału AC+Hz	12
5.7 Pomiar napięcia i prądu sygnałów złożonych AC+DC	12
5.8 Pomiar wartości minimalnej i maksymalnej MAX/MIN	13
5.9 Pomiary względne REL	13
5.10 Pamięć bieżącego odczytu HOLD	13
6. TECHNIKI POMIAROWE	13
6.1 Pomiar poziomu (dBm)	13
6.2 Pomiar wartości skutecznej (<i>true rms</i>).....	13
6.3 Pomiar sygnałów złożonych AC+DC	15
6.4 Współczynnik szczytu.....	15
7. UTRZYMANIE I KONSERWACJA	16
7.1 Wymiana bezpiecznika sieciowego.....	16
7.2 Wymiana bezpiecznika wejścia prądowego	16
7.3 Selektor napięcia zasilania	16
7.4 Czyszczenie przyrządu.....	16

1. SYMBOLE I POJĘCIA BEZPIECZEŃSTWA

Dla zachowania bezpieczeństwa obsługującego i zapewnienia odpowiednich warunków pracy przyrządu należy zwracać uwagę na ostrzeżenia i symbole, które mogą pojawić się w instrukcji obsługi i na obudowie przyrządu.

 **OSTRZEŻENIE!** - takie oznaczenie wskazuje warunki pracy i zalecenia dotyczące obsługi przyrządu, których przestrzeganie chroni użytkownika przed porażeniem prądem elektrycznym.
(WARNING)

 **UWAGA!** - takie oznaczenie wskazuje warunki pracy i zalecenia dotyczące obsługi przyrządu, których nieprzestrzeganie grozi uszkodzeniem przyrządu i/lub innych urządzeń.
(CAUTION)

Kategoria pomiarowa I

Pomiary urządzeń niepodłączonych bezpośrednio do sieci zasilającej.

Kategoria pomiarowa II

Pomiary urządzeń podłączonych bezpośrednio do sieci zasilającej niskiego napięcia.

Kategoria pomiarowa III

Pomiary wykonywane w instalacjach budynkowych.

Kategoria pomiarowa IV

Pomiary urządzeń montowanych w punkcie początkowym instalacji zasilającej niskiego napięcia.



UWAGA! Wysokie napięcie!



Zacisk przewodu ochronnego



Zacisk masy (chassis) urządzenia



UWAGA! Stosować się do postanowień instrukcji obsługi.



Zacisk uziemienia

2. WPROWADZENIE

Omawiany przyrząd jest przenośnym, laboratoryjnym multimetrem z podwójnym wyświetlaczem (*dual display*) i maksymalnym odczytem 5000, zaprojektowanym jako miernik ogólnego zastosowania. Podwójny wyświetlacz umożliwia jednoczesny odczyt wartości dwóch parametrów mierzonego sygnału.

2.1 Charakterystyka

- Multimetr cyfrowy z maksymalnym odczytem 5000.
- Pomiar prądów i napięć stałych i zmiennych (ACV, ACA, DCV, DCA), rezystancji (R), pojemności (C), częstotliwości (Hz) i poziomu (dBm), test diod półprzewodnikowych i ciągłości, pomiary wartości maksymalnej i minimalnej (MAX/MIN), pomiary względne (REL), pamięć odczytu (HOLD).
- Jednoczesny odczyt napięcia (ACV) i częstotliwości (Hz) sygnału zmiennego albo napięcia (DCV, ACV) i poziomu (dBm) sygnału.
- Ręczny i automatyczny dobór zakresu pomiarowego.
- 0,03% dokładność na zakresie napięcia stałego (DCV).
- Pomiar prądu do 20A.
- Możliwość pomiaru napięcia do 1200V.
- Przetwornik wartości skutecznej napięcia i prądu - technika *True RMS*.

2.2 Regulowany uchwyt

Za pomocą ruchomego uchwytu przyrząd można ustawiać na stole pomiarowym pod różnymi kątami tak, aby widoczność wyświetlacza była jak najlepsza. Aby zmienić położenie uchwytu, należy maksymalnie odciągnąć jego końce (około 6mm z każdej strony) i obrócić go w żądaną pozycję. Można również zdjąć uchwyt, ustawiając go pionowo i odciągając jego końce do wyjścia z gniazd mocujących.

3. DANE TECHNICZNE

Parametry elektryczne miernika dotyczą warunków jak niżej:

- Przyrząd poddawany jest kalibracji co 12 miesięcy.
- Temperatura otoczenia wynosi od 18°C do 28°C.
- Wilgotność nie jest większa niż 90%.
- Dokładność podano w formacie: \pm (% odczytu + wartość ostatniej cyfry)
- Parametry zmiennoprądowe dotyczą sygnałów o wypełnieniu 50%.

1. Pomiar napięcia stałego DCV

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Impedancja wejściowa
500mV	10 μ V	0,03% + 4	10M Ω
5V	100 μ V		11,1M Ω
50V	1mV		10,1M Ω
500V	10mV		10M Ω
1200V	100mV	0,03% + 9	10M Ω
Impedancja wejściowa		około 10M Ω <100pF na wszystkich zakresach	
NMRR		>60dB dla 50Hz lub 60Hz	
CMRR		>90dB dla 50Hz lub 60Hz	
Napięcie wspólne (maks.)		500V DC lub AC _P między każdym wejściem a ziemią	
Maksymalne napięcie wejściowe		450V DC lub AC _P (ciągłe) na zakresie 500mV 1200V DC lub AC _P (ciągłe) na pozostałych zakresach	
Poziom w dBm (imp. 600 Ω)		63,80dBm ~ -97,7dBm	
Gdy wielkość wejściowa przekracza ustawiony zakres, na wyświetlaczu ukazuje się wskaźnik przepełnienia „—OL—”.			

2. Pomiar napięcia zmiennego AC lub AC+DC (true RMS)

Dokładność dotyczy odczytów większych niż 2% zakresu.						
Zakres	20Hz-45Hz	45Hz-1kHz	1kHz-2kHz	2kHz-10kHz	10kHz-20kHz	20kHz-50kHz
500mV	1%+15	0,5%+15		1%+15	2%+30	5%+30
5V	1%+15	0,5%+15		1%+15	2%+30	5%+30
50V	1%+15	0,5%+15		1%+15	2%+30	5%+30
500V	1%+15	0,5%+15	-----			
1000V	1%+15	0,5%+15	-----			
Zakres	Rozdzielczość		Impedancja wejściowa			
500mV	10 μ V		10M Ω			
5V	100 μ V		11,1M Ω			
50V	1mV		10,1M Ω			
500V	10mV		10M Ω			
1000V	100mV		10M Ω			

Impedancja wejściowa	około 10M Ω <100pF na wszystkich zakresach
Maksymalne napięcie wejściowe	450V DC lub AC _P (ciągłe) na zakresie 500mV 1200V DC lub AC _P (ciągłe) na pozostałych zakresach
Poziom w dBm (imped. 600 Ω)	63,80dBm ~ -97,7dBm
Zakres współczynnika szczytu	3.0 (dla pełnego zakresu)
Gdy wielkość wejściowa przekracza ustawiony zakres, na wyświetlaczu ukazuje się wskaźnik przepełnienia „—OL—”.	

3. Pomiar częstotliwości na zakresie ACV

Zakres	Częstotliwość	Poziom wejściowy (sinus)	Dokładność
500mV	10Hz~50kHz	$\geq 120mV$	0,05% + 1
	50kHz~150kHz	$\geq 200mV$	0,05% + 1
5V	10Hz~200kHz	$\geq 1,2V$	0,05% + 1
50V	20Hz~200kHz	$\geq 1,2V$	0,05% + 1
500V	20Hz~1kHz	$\geq 12V$	0,05% + 1
Pomiar częstotliwości i napięcia nie jest dostępny dla sygnałów ze składową stałą.			
Maksymalne napięcie wejściowe	450V AC _P (ciągłe) na zakresie 500mV 1200V AC _P (ciągłe) na pozostałych zakresach		

4. Pomiar prądu stałego DCA

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Spadek napięcia
500 μA	0,01 μA	0,2% + 2	maks. 0,7V
5mA	0,1 μA	0,2% + 2	maks. 0,7V
50mA	1 μA	0,2% + 2	maks. 0,7V
500mA	10 μA	0,2% + 2	maks. 0,8V
2A	100 μA	0,3% + 2	maks. 0,8V
20A	1mA	0,3% + 2	maks. 0,9V
Zabezpieczenie wejścia	bezpiecznik topikowy na zakresach 500 μA do 2A, zakres 20A nie jest zabezpieczony (maks. czas pomiaru 15s)		
Gdy wielkość wejściowa przekracza ustawiony zakres, na wyświetlaczu ukazuje się wskaźnik przepełnienia „—OL—”.			

5. Pomiar prądu zmiennego AC lub AC+DC (true RMS)

Dokładność dotyczy odczytów większych niż 2% zakresu.				
Zakres	20Hz ~ 45Hz	45Hz ~ 2kHz	2kHz ~ 10kHz	10kHz ~ 20kHz
500 μA	1% + 15	0,5% + 15	1 + 15	2% + 15
5mA	1% + 15	0,5% + 15	1% + 15	2% + 15
50mA	1% + 15	0,5% + 15	1% + 15	2% + 15
500mA	1% + 15	0,5% + 15	-----	-----
2A	1% + 15	0,5% + 15	-----	-----
20A	1% + 15	0,5% + 15	-----	-----
Zabezpieczenie wejścia	bezpiecznik topikowy na zakresach 500 μA do 2A, zakres 20A nie jest zabezpieczony (maks. czas pomiaru 15s).			
Zakres współczynnika szczytu	3.0 (dla pełnego zakresu)			

Spadek napięcia na boczniku miernika jest taki sam jak dla prądu stałego.
 Gdy wielkość wejściowa przekracza ustawiony zakres, na wyświetlaczu ukazuje się wskaźnik przepełnienia „—OL—”.

6. Pomiar częstotliwości na zakresie ACA

Zakres	Częstotliwość	Poziom wejściowy (sinus)	Dokładność
500μA	10Hz~20kHz	≥ 90μA	0,05% + 1
5mA	10Hz~20kHz	≥ 0,9mA	
50mA	10Hz~20kHz	≥ 9mA	
500mA	10Hz~20kHz	≥ 90mA	
2A	10Hz~2kHz	≥ 1A	
20A	10Hz~2kHz	≥ 9A	

Pomiar częstotliwości i napięcia nie jest dostępny dla sygnałów ze składową stałą (AC+DC).

7. Pomiar rezystancji

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
500Ω	0,01Ω	0,1% + 4
5kΩ	0,1Ω	0,1% + 2
50kΩ	1Ω	0,1% + 2
500kΩ	10Ω	0,1% + 2
5MΩ	100Ω	0,2% + 2
20MΩ	1kΩ	0,3% + 2
Napięcie otwartego wejścia	maks. 3,2V na zakresie 500Ω, 1,3V na innych zakresach	
Zabezpieczenie wejścia	450V DC + AC _P (ciągłe)	

8. Pomiar pojemności

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
5nF ^{*)}	0,001nF	≥1nF: 2% + 10 <1nF i ≥0,5nF: 2% + 20
50nF	0,01nF	≥10nF: 2% + 10 <10nF i ≥5nF: 2% + 30
500nF	0,1n	2% + 4
5μF	1nF	2% + 4
50μF	10nF	2% + 4
^{*)} Na wynik na zakresie 5nF istotny wpływ ma pojemność i położenie przewodów pomiarowych, dlatego dla większej dokładności zaleca się pomiar przez wpięcie końcówek kondensatora bezpośrednio do gniazd miernika.		
Zabezpieczenie wejścia	450V DC + AC _P (ciągłe)	

9. Test diod półprzewodnikowych

Opis	Na wyświetlaczu odczytuje się napięcie przewodzenia diody.
Napięcie otwartego wejścia	około 3,1V
Maks. napięcie przewodzenia	1,5V
Zabezpieczenie wejścia	450V DC + AC _P (ciągłe)

10. Akustyczny test ciągłości

Opis	Sygnalizacja dźwiękiem rezystancji łączy mniejszej niż 5Ω.
Napięcie otwartego wejścia	maks. 3V
Zabezpieczenie wejścia	450V DC + AC _p (ciągłe)

11. Warunki środowiskowe

Środowisko pracy	praca w pomieszczeniach, wysokość do 2000m n.p.m. temperatura otoczenia 0°C do 50°C wilgotność względna maksimum 80% kategoria przepięciowa: II stopień zanieczyszczeń: 2
Temperatura składowania	-40°C do 70°C
Wilgotność względna	do 90% w temp. 0°C ~ 35°C; do 50% w temp. 35°C ~ 50°C; z wyjątkiem zakresów 2MΩ i 20MΩ, gdzie nie może przekraczać 80% w temp. 0°C ~ 35°C

12. Dane ogólne

Maksymalne napięcie wspólne	500V DC lub AC _p (względem potencjału przewodu ochronnego sieci zasilającej) gniazda pomiarowego podłączonego do punktu obwodu o niższym potencjale.
Czas nagrzewania	0,5 godziny do osiągnięcia podanej dokładności
Zasilanie	100V/120V/230V AC ±15%, 50/60Hz, 8,0VA, 6,0W.
Wyposażenie	przewody pomiarowe x 1kpl, instrukcja obsługi x1szt
Wymiary	251(Sz) x 91(W) x 291(G) mm
Waga	około 2,6kg



OSTRZEŻENIE: Aby uniknąć porażenia prądem, należy zawsze zapewnić prawidłowe połączenie przewodu ochronnego kabla zasilającego przyrząd z potencjałem ziemi.



UWAGA: Aby uniknąć uszkodzenia przyrządu, nie należy używać go w miejscach, gdzie temperatura otoczenia przekracza 50°C.

4. OPIS PRZYRZĄDU I UWAGI EKSPLOATACYJNE

4.1 Płyta czołowa i ścianka tylna

Płyta czołowa przyrządu (rysunek 4.1) zawiera trzy główne grupy elementów: gniazda wejściowe, wyświetlacz główny i dodatkowy oraz przyciski funkcyjne.

Na tylnej ściance (rysunek 4.2) umieszczono gniazdo kabla zasilającego, selektor napięcia zasilania i bezpiecznik sieciowy w oprawce.

4.2 Przycisk [SHIFT] i przyciski funkcyjne

Przycisk [SHIFT] służy do aktywacji funkcji dodatkowych przycisków. Funkcje te opisane są na niebiesko powyżej przycisków. Po naciśnięciu przycisku [SHIFT] świeci dioda SHIFT na panelu wyświetlacza i wtedy aktywne są tylko przyciski z niebieskimi opisami. Wyjście z obsługi funkcji dodatkowych następuje po powtórnym naciśnięciu przycisku [SHIFT]. Przykładowo, aby uruchomić funkcję pomiaru małych napięć (DCmV), należy nacisnąć kolejno przycisk [SHIFT] i [DCV] ([DCmV]).

4.3 Czas nagrzewania przyrządu

Aby osiągnąć wyspecyfikowaną dokładność pomiarów, multimetr wymaga minimum pół godziny nagrzewania. Tyle czasu jest potrzebne, aby ustabilizowała się temperatura elementów obwodów wewnętrznych przyrządu.

4.4 Sygnalizacja przekroczenia zakresu

Jeżeli sygnał wejściowy jest większy od wartości maksymalnej na ustawionym zakresie, to na wyświetlaczu pokazuje się symbol „—OL—”, sygnalizując przepełnienie.

4.5 Sygnalizacja dodatkowa

W trybie pomiaru napięcia zmiennego i częstotliwości (AC+Hz), gdy poziom sygnału jest niższy od czułości przyrządu, na wyświetlaczu dodatkowym ukazuje się odczyt „— — —”. Podobny odczyt wyświetlany jest na wyświetlaczu głównym, gdy częstotliwość mierzonego sygnału przekracza 51kHz.

4.6 Zabezpieczenie przez przeciążeniem

W tabeli 4.1 zestawiono maksymalne dopuszczalne napięcia wejściowe dla poszczególnych funkcji pomiarowych.

Tabela 4.1

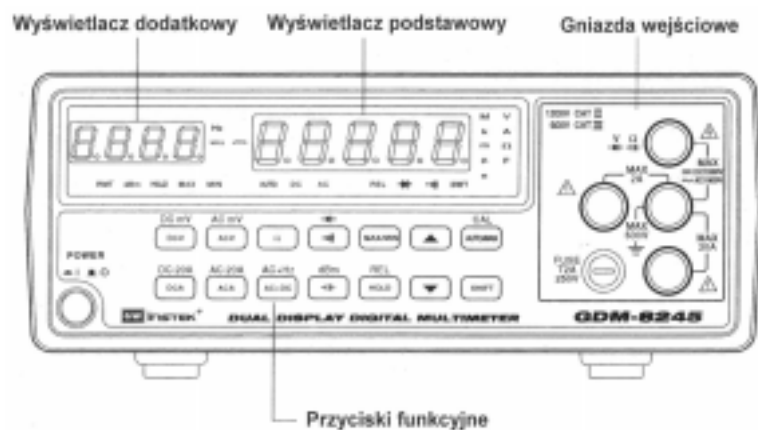
Funkcja	Zakres	Maksymalna wielkość wejściowa
DCV	5V~1200V	1200V DC lub AC _p (szczytowe)
ACV (AC+DC)	5V~1000V	1000Vrms (ciągłe) i maks. 10 ⁷ V•Hz
DCA, ACA (AC+DC)	500μA~2A	bezpiecznik wejściowy: 2A/250V
DC, AC20A (AC+DC)	20A	bez bezpiecznika wejściowego
DC, ACmV (AC+DC)	500mV	450V DC lub AC _p (szczytowe)
Rezystancja (Ω)	wszystkie zakresy	450V DC lub AC _p (szczytowe)
Pojemność (C)	wszystkie zakresy	450V DC lub AC _p (szczytowe)

OSTRZEŻENIE: Aby uniknąć porażenia prądem i/lub uszkodzenia przyrządu, nie wolno na wejścia pomiarowe podawać napięć i prądów większych niż podane w tabeli 4.1.

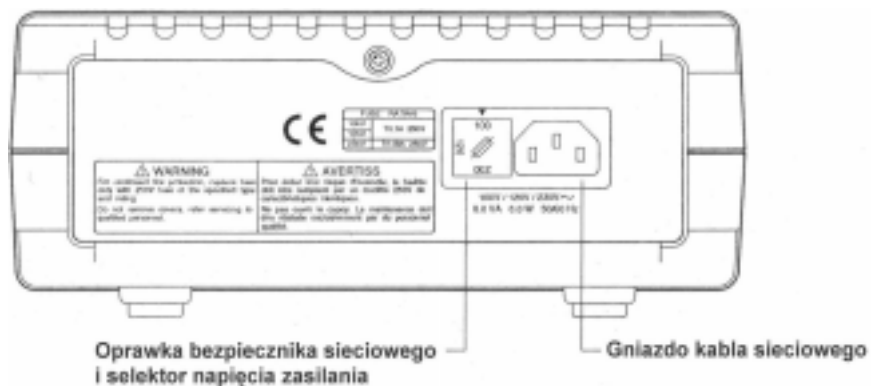
4.7 Napięcie wspólnego wejścia pomiarowego

OSTRZEŻENIE: Aby uniknąć porażenia prądem i/lub uszkodzenia przyrządu, nie wolno wspólnego wejścia pomiarowego przyrządu (masa) podłączać punktów o potencjale większym niż 500V (DC lub AC_p) względem potencjału ziemi.

• Rysunek 4.1 - Widok płyty czołowej



• Rysunek 4.2 - Widok ścianki tylnej



5. WYKONYWANIE POMIARÓW

5.1 Pomiary napięcia (DCV, ACV, DCmV, ACmV)

- 1) Nacisnąć przycisk odpowiedniej funkcji pomiarowej.
- 2) Przyciskami [▼] lub [▲] ustawić żądany zakres pomiarowy (jeżeli nie znasz nawet przybliżonej wartości pomiaru, zawsze zaczynaj od zakresu największego). Tryb doboru zakresu (ręczny lub automatyczny) można zmienić przyciskiem [AUTO/MAN].
- 3) Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd „V” i „COM” miernika.
- 4) Końcówki przewodów podpiąć do punktów pomiarowych i odczytać wynik pomiaru.

Uwaga: Mierząc napięcie rzędu 100μV bezpośrednio po pomiarze wysokich napięć ok. 1000V, mogą pojawiać się znaczące błędy pomiaru. W takim przypadku przed przystąpieniem do pomiarów bardzo małych napięć należy odczekać około 1 minuty.

5.2 Pomiary prądu (DCA, DC20A, ACA, AC20A)

- 1) Nacisnąć przycisk odpowiedniej funkcji pomiarowej.
- 2) Przyciskami [▼] lub [▲] ustawić żądany zakres pomiarowy (jeżeli nie znasz nawet przybliżonej wartości pomiaru, zawsze zaczynaj od zakresu największego). Tryb doboru zakresu (ręczny lub automatyczny) można zmienić przyciskiem [AUTO/MAN].
- 3) Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd odpowiednio „2A” lub „20A” i „COM” miernika.
- 4) Końcówki przewodów podpiąć do punktów pomiarowych i odczytać wynik pomiaru.

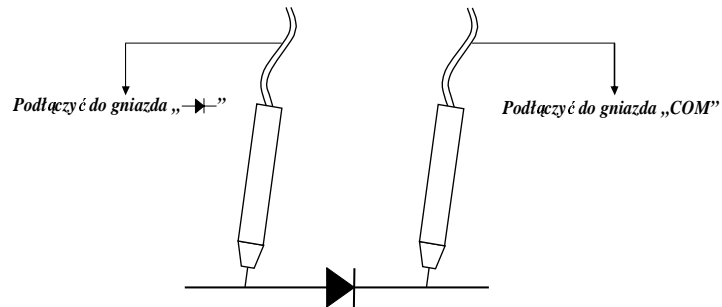
5.3 Pomiary rezystancji, pojemności i ciągłości

- 1) Nacisnąć przycisk odpowiedniej funkcji pomiarowej.
- 2) Przyciskami [▼] lub [▲] ustawić żądany zakres pomiarowy. Tryb doboru zakresu (ręczny lub automatyczny) można zmienić przyciskiem [AUTO/MAN].
- 3) Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd odpowiednio „Ω, -|” i „COM” miernika.
- 4) Końcówki przewodów podpiąć do punktów pomiarowych i odczytać wynik pomiaru.

5.4 Test diod półprzewodnikowych

- 1) Nacisnąć przycisk odpowiedniej funkcji pomiarowej.
- 2) Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd odpowiednio „▶|” i „COM” miernika.
- 3) Końcówki przewodów podpiąć do wyprowadzeń diody (lub tranzystora) jak na rysunku 5.1 i odczytać wynik pomiaru.

- **Rysunek 5.1 - Test diod półprzewodnikowych**



5.5 Pomiar poziomu w dBm

Ta funkcja umożliwia konwersję zmierzonego napięcia sygnału na jego poziom w decybelach (dBm). Funkcję można aktywować jedynie na zakresach napięciowych (ACV, DCV, DC+AC). Po naciśnięciu przycisku [dBm] na wyświetlaczu dodatkowym ukazuje się wartość poziomu sygnału wejściowego, odpowiednio do wartości napięcia wyświetlanej na wyświetlaczu podstawowym. Przykładowo, jeżeli zostanie naciśnięty przycisk [dBm] podczas pomiaru wartości maksymalnej, to wartość ta zostanie przekonwertowana na poziom w dBm. Wyjście z funkcji następuje po powtórnym naciśnięciu przycisku [dBm]. Funkcja pomiaru poziomu (dBm) i funkcja pomiaru częstotliwości (AC+Hz) nie mogą być aktywne jednocześnie. Standardowa impedancja odniesienia przy pomiarach poziomu wynosi 600Ω.

5.6 Pomiar częstotliwości sygnału AC+Hz

Funkcję można włączyć jedynie, gdy ustawiona jest funkcja pomiaru sygnałów zmiennych. Po naciśnięciu przycisku [SHIFT] i [AC+Hz] na wyświetlaczu dodatkowym ukaże się częstotliwość sygnału, o ile poziom tego sygnału jest większy od czułości miernika. Na pomiar częstotliwości nie mają wpływu funkcje MAX/MIN, REL HOLD. W tym trybie pomiarowym częstość odświeżania odczytu może być mniejsza niż przy pomiarze standardowym. Aby wyjść z trybu pomiaru częstotliwości, należy powtórnie nacisnąć przycisk [AC+Hz]. Funkcja pomiaru częstotliwości nie może być aktywna jednocześnie z funkcją pomiaru poziomu [dBm].

5.7 Pomiar napięcia i prądu sygnałów złożonych AC+DC

Funkcję pomiaru sygnałów ze składową stałą (AC+DC) można ustawić jedynie na zakresach napięciowych lub prądowych. Po naciśnięciu przycisku [AC+DC] na wyświetlaczu głównym pokaże się rzeczywista wartość skuteczna sygnału wejściowego złożonego ze składowej stałej i zmiennej. W tym trybie pomiarowym częstość odświeżania odczytu może być mniejsza niż przy pomiarze standardowym. Wyjście z funkcji pomiaru wartości skutecznej sygnału złożonego następuje po naciśnięciu przycisku dowolnej innej funkcji pomiarowej (napięcie stałe i zmienne, prąd stały i zmienny, pojemność, rezystancja, test ciągłości i diod).

5.8 Pomiar wartości minimalnej i maksymalnej MAX/MIN

Uruchomienie funkcji MAX/MIN powoduje zapamiętanie przez miernik wartości maksymalnej i minimalnej odczytu w danej serii pomiarów. Po naciśnięciu przycisku [MAX/MIN] miernik wchodzi w tryb pomiaru wartości maksymalnej. Przy ciągłym sygnale na wejściu miernika na wyświetlaczu odczytuje się zarejestrowaną wartość maksymalną. Naciskając przycisk w trybie MAX uruchamia się funkcję pomiaru wartości minimalnej. Przy ciągłym sygnale na wejściu miernika na wyświetlaczu odczytuje się zarejestrowaną wartość minimalną. Po kolejnym naciśnięciu przycisku [MAX/MIN] miernik wychodzi z trybu pomiaru wartości ekstremalnych.

5.9 Pomiary względne REL

Po naciśnięciu przycisku [REL] miernik zapamiętuje bieżący odczyt jako wartość odniesienia i od tego momentu każdy odczyt jest różnicą aktualnie zmierzonej wartości i zapamiętanej wartości odniesienia. Ustawienie trybu pomiarów względnych przy aktywnej funkcji MAX/MIN powoduje, że wartością odniesienia staje się odpowiednio wartość maksymalna lub minimalna.

5.10 Pamięć bieżącego odczytu HOLD

Funkcja HOLD umożliwia zatrzymanie na wyświetlaczu bieżącego odczytu, co pozwala na skupienie uwagi na końcówkach pomiarowych podczas pomiarów w trudnych lub nawet niebezpiecznych warunkach. Wynik można odczytać w dowolnej chwili po zakończeniu pomiaru. Po naciśnięciu przycisku [HOLD] bieżący odczyt jest zapamiętywany i wyświetlany w sposób ciągły na wyświetlaczu. Powrót do wyświetlania bieżącej wartości sygnału wejściowego (wyjście z funkcji HOLD) następuje po kolejnym naciśnięciu przycisku [HOLD].

6. TECHNIKI POMIAROWE

6.1 Pomiar poziomu (dBm)

Poziom sygnału w decybelach dBm jest definiowany w odniesieniu do sygnału wydzielającego na rezystancji odniesienia moc równą 1mW. Zmierzone napięcie U jest przeliczane na jednostki poziomu zgodnie z równaniem:

$$\text{dBm} = 10 \cdot \log_{10}(1000 \cdot U^2 / \text{impedancja odniesienia})$$

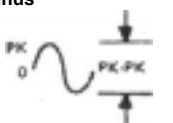
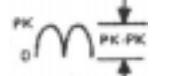

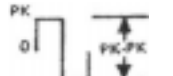

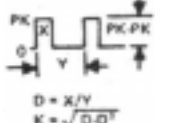

Impedancja odniesienia miernika wynosi 600Ω.

Przykładowo, poziom 0dBm odpowiada napięciu sygnału równemu 0,7746V.

6.2 Pomiar wartości skutecznej (*true rms*)

Wartość skuteczna (*root-mean-square*) przebiegu odpowiada wartości stałoprądowej, która powoduje rozproszenie na danej rezystancji takiej samej ilości ciepła. Mierniki z przetwornikami wartości średniej sygnału są używane tak długo, że zdołano zebrać odpowiednią ilość danych pomiarowych dla przebiegów o różnych kształtach. Na rysunku 6.1 pokazano zależności między składowymi zmiennymi- i stałoprądowymi standardowych przebiegów oraz porównanie odczytów z miernika z przetwornikiem wartości średniej z miernikiem z przetwornikiem wartości skutecznej (*true rms*).

• Rysunek 6.1 - Porównanie odczytów napięcia dla różnych przetworników pomiarowych

Przebieg wejściowy (sprężenie AC)	Napięcie szczytowe		Napięcie zmierzone			Wartość skuteczna sygnału Total AC+DC ** True RMS $\sqrt{AC^2 + DC^2}$
	Pk-Pk	0-Pk	Tylko składowa AC		Tylko składowa stała	
			* RMS CAL	TRUE RMS		
Sinus 	2,828	1,414	1,000	1,000	0,000	1,000
Sinus wyprostowany (dwupołówkowy) 	1,414	1,414	0,421	0,435	0,900	1,000
Sinus wyprostowany (jednopołówkowy) 	2,000	2,000	0,764	0,771	0,636	1,000
Prostokąt 	2,000	1,000	1,110	1,000	0,000	1,000
Prostokąt wyprostowany 	1,414	1,414	0,785	0,707	0,707	1,000
Impulsy prostokątne  <p>$D = X/Y$ $K = \sqrt{D/D'}$</p>	2,000	2,000	2,22K	2K	2D	$2\sqrt{D}$
Trójkąt i piła 	3,464	1,732	0,980	1,000	0,000	1,000

* RMS CAL – jest wynikiem pomiaru miernikiem z przetwornikiem wartości średniej skalibrowanym do odczytu wartości skutecznej dla sygnałów sinusoidalnych.
 ** Miernik GDM-8245

6.3 Pomiar sygnałów złożonych AC+DC

Wartość skuteczna sygnałów złożonych ze składowej stałej i zmiennej (AC+DC) wyrażana jest wzorem:

$$\text{całkowita wartość skuteczna} = \sqrt{(\text{składowa zmienna})^2 + (\text{składowa stała})^2}$$

6.4 Współczynnik szczytu

Współczynnik szczytu przebiegu (*crest factor*) jest często pomijany przy ocenie dokładności pomiaru sygnałów zmiennych. Współczynnik szczytu przebiegu jest definiowany jako iloraz wartości szczytowej sygnału i jego wartości skutecznej.

Jeżeli współczynnik szczytu mierzonego sygnału wynosi mniej niż 3,0, to pomiar napięcia nie będzie obciążony błędem wynikającym z ograniczeń dynamiki na pełnym zakresie. Na rysunku 6.2 pokazano różne sygnały, które uszeregowano zgodnie ze wzrastającym współczynnikiem szczytu. Jak widać na pokazanych przykładach sygnały o współczynniku szczytu powyżej 3,0 są bardzo rzadko spotykane. Większość standardowych sygnałów ma współczynnik szczytu mniejszy od 3,0.

- Rysunek 6.2 - Współczynnik szczytu standardowych przebiegów

PRZEBIEG	WSPÓLCZYNNIK SZCZYTU (CF)
prostokąt	1,0
sinus	1,414
trójkąt	1,732
sygnał złożony	1,414 do 2,0
sygnał tyrystorowy 100% - 10%	1,414 do 3,0
szum biały	3,0 do 4,0
impulsowy sprzężenie AC	3,0
impulsy szpilkowe	>9,0

7. UTRZYMANIE I KONSERWACJA

Opisane niżej czynności powinny być wykonywane jedynie przez osoby przeszkolone w zakresie bezpiecznej pracy z urządzeniami elektrycznymi. Ze względu na ryzyko porażenia prądem użytkownik, o ile nie posiada odpowiednich kwalifikacji, nie powinien wykonywać żadnych czynności serwisowych.

7.1 Wymiana bezpiecznika sieciowego

Po przepaleniu bezpiecznika sieciowego miernik przestaje działać. Przed wymianą bezpiecznika należy przede wszystkim ustalić przyczynę jego przepalenia i usunąć ewentualną usterkę.

Uszkodzony bezpiecznik można zastąpić tylko zgodnym z poniższą tabelą:

PARAMETRY BEZPIECZNIKÓW	
100/120V	T0.1A 250V
230V	T0.08A 250V
F101 na płycie głównej	T0.5A 250V

7.2 Wymiana bezpiecznika wejścia prądowego

Bezpiecznikiem topikowym zabezpieczone są, przed prądem powyżej 2A, zakresy od 500 μ A do 2A. Aby wymienić bezpiecznik wejściowy należy postępować zgodnie z procedurą:

- 1) Wyłączyć zasilanie przyrządu oraz odłączyć kabel sieciowy i przewody pomiarowe.
- 2) Płaską końcówkę śrubokręta włożyć w nacięcie oprawki bezpiecznika na płycie czołowej miernika. Poprzez delikatne naciśnięcie i obrót oprawką w lewo wyjąć oprawkę wraz z bezpiecznikiem.
- 3) Wymienić bezpiecznik na sprawny 2A/250V i zainstalować oprawkę w odwrotnej kolejności.

7.3 Selektor napięcia zasilania

Uzwojenie pierwotne transformatora sieciowego jest przystosowane do zasilania napięciami 100/120V lub 230V 50/60Hz. Przełączenie miernika na odpowiednie napięcie sieciowe polega na zmianie pozycji selektora napięcia na tylnej ściance urządzenia, który pokazano na rysunku 4.2. Aby przełączyć napięcie zasilania należy postępować zgodnie z procedurą:

- 1) Odłączyć kabel sieciowy.
- 2) Przesłać selektor napięcia na żadaną pozycję.
- 3) Zmiana fabrycznej nastawy napięcia zasilania może wymagać również wymiany bezpiecznika sieciowego. Parametry bezpieczników dla poszczególnych napięć zasilających podano na tabliczce na tylnej ściance miernika.

7.4 Czyszczenie przyrządu

Od czasu do czasu obudowę miernika przetrzeć czystą szmatką zwilżoną roztworem delikatnego detergentu. Nie używać rozpuszczalników, silnych detergentów i środków do szorowania.

NOTATKI

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....
