

NDN

02-784 WARSZAWA - URSYNÓW

JANOWSKIEGO 15

TEL:(0-22) 641-61-96, 644-42-50

FAX:(0-22) 641-15-47, TLX: 825244 NDN PL

KARTA GWARANCYJNA

- 1/GWARANCJA NINIEJSZA OBEJMUJE MULTIMETR CYFROWY
TYP. M 3850D.....NR.FABRYCZNY. *66 786 139*
 - 2/ N D N , WARSZAWA , JANOWSKIEGO 15, TEL.:641-15-47, ZWANA DALEJ
GWARANTEM , UDZIELA GWARANCJI NA PRAWIDŁOWE DZIAŁANIE
SPRZĘTU WYSZCZEGÓLNIONEGO W PUNKCIE 1 GWARANCJI NA OKRES
12 MIESIĘCY OD DATY SPRZEDAŻY.
 - 3/NINIEJSZA KARTA GWARANCYJNA ZAPEWNIĄ BEZPŁATNE NAPRAWY
SPRZĘTU WYMIONIONEGO W PUNKCIE 1 W ZAKRESIE OBJĘTYM
GWARANCJĄ.
 - 4/NAPRAWY WYKONYWANE SĄ W CIĄGU 14 DNI OD DATY PRZYJĘCIA
SPRZĘTU DO NAPRAWY W NASZYM SERWISIE.
 - 5/GWARANT PONOSI ODPOWIEDZIALNOŚĆ Z TYTUŁU GWARANCJI TYLKO
WTEDY , GDY WADA SPRZĘTU POWSTAŁA Z PRZYCZYNY TKWIĄCEJ
W RZECZY OBJĘTEJ GWARANCJĄ.
 - 6/GWARANCJĄ NIE SĄ OBJĘTE BEZPIECZNIKI , KABLE , FUTERAŁ I BATERIA.
 - 7/DOKONYWANIE NAPRAW PRZEZ OSOBY NIE UPOWAŻNIONE PRZEZ
GWARANTA A TAKŻE NIEWŁAŚCIWE WARUNKI I SPOSÓB EKSPLOATACJI
ORAZ PRZECHOWYWANIA SPRZĘTU POWODUJĄ UTRATĘ UPRAWNIEN
Z TYTUŁU GWARANCJI.
 - 8/W RAZIE UTRATY NINIEJSZEJ KARTY GWARANCYJNEJ DUPLIKATY
NIE BĘDĄ WYDAWANE.
- UWAGA :W PRZYPADKU WYPALENIA ZŁOCONYCH STYKÓW
PRZEŁĄCZNIKA (PRZEŁĄCZANIE POD NAPIĘCIEM FUNKCJI
PRZYRZĄDU) GWARANCJA ZGODNIE Z PUNKTEM 7 KARTY
GWARANCYJNEJ NIE BĘDZIE ANULOWANA !!!!

DATA I STEMPŁ SPRZEDAŻY HURDOWEJ.

DATA I STEMPŁ SPRZEDAŻY DETALICZNEJ.

NDN-Z. Daniluk
02-784 Warszawa, Janowskiego 15
tel/fax (0-22) 641-15-47
tel 641-61-96 ulx 825244
Identyfikacja

901218

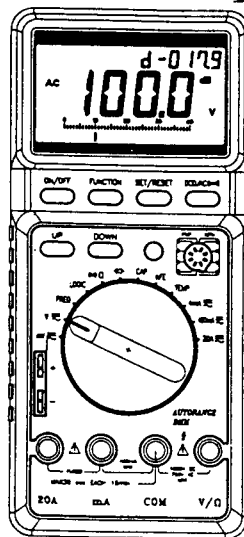
INSTRUKCJA OBSŁUGI

MULTIMETRU CYFROWEGO

NDN

typu:

M-3850 D



w/PC Interface

M-3850 D

DYSTRYBUCJA I SERWIS :

"NDN-Z. Daniluk"

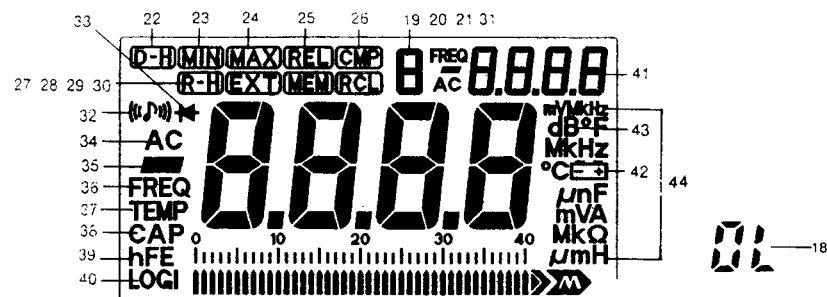
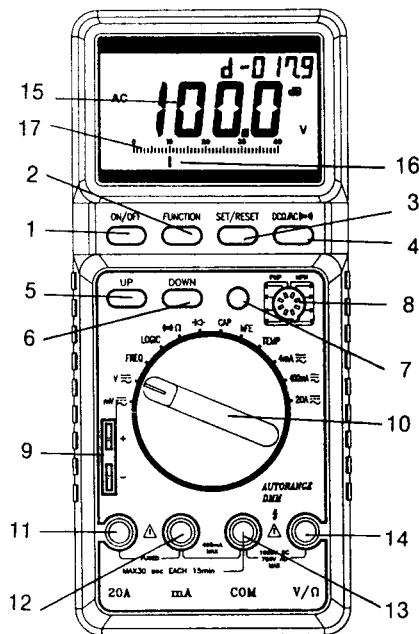
02-784 Warszawa, ul. Janowskiego 15

tel./fax (0-22) 641-15-47, tel. 641-61-96

METEX ®

Opis części przedniej miernika M-3850D

1. Włącznik zasilania
2. Przycisk funkcyjny
3. Przycisk SET/RESET
4. Przycisk DCΩ/AC
5. Przycisk UP ("w górę")
6. Przycisk DOWN ("w dół")
7. Włącznik podświetlenia wskaźnika
8. Gniazdo pomiarowe tranzystorów
9. Gniazdo pomiaru kondensatorów i temperatury
10. Obrótowy przełącznik zakresów
11. Wejście pomiarowe **20A**
12. Wejście pomiarowe **mA**
13. Wejście pomiarowe **COM** (wspólne)
14. Wejście pomiarowe **V/Ω**
15. Wyświetlacz LCD (3 3/4 cyfry, maksymalny odczyt 3999)
16. Linijka analogowa
17. Skala linijki analogowej



WSKAŹNIKI WYŚWIETLACZA

18. Wskaźnik przepełnienia
 19. Tryb AUTO-HOLD - automatyczne "zamrożenie" wyniku do czasu pomiaru nowej wartości
 20. Tryb DUAL - ustawienie funkcji pomiarowej wskaźnika dodatkowego
 21. Pulse - pomiar prądu zmiennego
 22. Tryb DATA-HOLD - ręczne "zamrożenie" odczytu na wyświetlaczu
 23. Minimum - pomiar wartości minimalnej
 24. Maximum - pomiar wartości maksymalnej
 25. Relative - pomiar względny
 26. Comparison - porównanie poziomów pomiarów
 27. Range-Hold - ręczne ustawianie zakresu
 28. Extra - pomiar dwóch parametrów sygnału
 29. Memory - pamięć
 30. Memory recall - odczyt pamięci
 31. Numer komórki pamięci
- Wskaźniki funkcji pomiarowych:*
32. Test ciągłości
 33. Test diód
 34. Prąd lub napięcie zmienne
 35. Polaryzacja ujemna
 36. Częstotliwość
 37. Temperatura
 38. Pojemność
 39. Wzmocnienie hFE tranzystorów
 40. Test stanów logicznych
 41. Dodatkowy wskaźnik cyfrowy
 42. Wskaźnik stanu baterii
 43. Wskaźniki jednostek pomiarów

1. Wstęp	str. 3
2. Bezpieczeństwo użytkowania	str. 3
2.1. Warunki bezpieczeństwa	str. 3
2.2. Symbole bezpieczeństwa	str. 3
2.3. Ostrzeżenia	str. 3
3. Przygotowanie do pracy	str. 4
3.1. Podłączenie baterii	str. 4
3.2. Przewody pomiarowe	str. 5
3.3. Podpórka	str. 5
4. Wstępne sprawdzenie miernika	str. 5
5. Obsługa miernika	str. 6
5.1. Przyciski	str. 6
5.2. Gniazda	str. 8
5.3. Wejścia pomiarowe	str. 9
5.4. Wskaźnik cyfrowy i analogowy	str. 9
5.5. Funkcje dodatkowe	str. 9
5.6. Wskaźniki pomiarowe	str. 14
6. Wykonywanie pomiarów	str. 16
6.1. Pomiar napięć stałych i zmiennych	str. 16
6.2. Pomiar częstotliwości	str. 16
6.3. Test stanów logicznych	str. 17
6.4. Pomiar rezystancji	str. 17
6.5. Pomiar ciągłości połączeń	str. 18
6.6. Testowanie diód półprzewodnikowych	str. 18
6.7. Pomiar pojemności	str. 18
6.8. Pomiar tranzystorów	str. 19
6.9. Pomiar temperatury	str. 20
6.10. Pomiar prądu	str. 20
6.11. Współpraca miernika z komputerem	str. 20
7. Utrzymanie i konserwacja	str. 22
7.1. Wymiana bezpiecznika	str. 22
7.2. Uwagi eksploatacyjne	str. 23
8. Dane techniczne	str. 24
8.1. Dane podstawowe	str. 24
8.2. Parametry elektryczne	str. 25

Producent zastrzega sobie prawo - zgodnie z postępowaniem technicznym - do zmian w konstrukcji przyrządu, zastosowanych elementach i parametrach aktualnie dostarczanego miernika, których nie uwzględniła niniejsza instrukcja.

1. WSTĘP

Opisany poniżej wysokiej jakości multimetr cyfrowy pozwala na efektywną i bez-problemową pracę w dziedzinie pomiarów elektrycznych nawet w trudnych warunkach środowiskowych. Dla zapewnienia dokładności i bezpieczeństwa pomiarów przeczytaj dokładnie poniższą instrukcję przed rozpoczęciem pracy z naszym przyrządem.

2. BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA

2.1. Warunki bezpieczeństwa

Przyrząd został wykonany i sprawdzony zgodnie z normami IEC 1010 i DIN 57411/ VDE 0411, Część 1: "Wymagania bezpieczeństwa dla elektronicznych przyrządów pomiarowych, Klasa bezpieczeństwa II."


Poniższa instrukcja zawiera informacje i ostrzeżenia, które muszą być przestrzegane dla zapewnienia bezpieczeństwa użytkownika miernika.

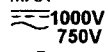
2.2. Symbole bezpieczeństwa


Dla bezpieczeństwa i przypomnienia parametrów granicznych przyrządu umieszczono na obudowie miernika przedstawione poniżej symbole:


20 A Maksymalna wartość prądu mierzonego na tym zacisku wejściowym nie może przekraczać 20 amperów prądu stałego lub zmiennego. To wejście jest zabezpieczone bezpiecznikiem. Przy pomiarach dużych prądów zachowaj cykl pomiarowy: 30 sekund pracy - 15 minut przerwy.

mA Maksymalna wartość mierzonego prądu na tym wejściu wynosi 4mA lub 400mA DC/AC (stałego lub zmiennego). Zabezpieczenie wejścia bezpiecznikiem topikowym 800 mA.

MAX
 **500V** Dla ochrony przed porażeniem prądem i uszkodzeniem miernika nie podłączaj do wejścia COM napięć większych niż 500V względem punktu zerowego (ziemi).

MAX
 **1000V**
750V Maksymalne mierzone napięcie nie może przekraczać 1000V napięcia stałego lub 750V zmiennego.

 Wskazuje na możliwość wystąpienia na zaciskach pomiarowych napięć niebezpiecznych. Nie dotykać gniazd wejściowych ani końcówek pomiarowych.

 Ostrzega, że obsługa miernika powinna być zgodna z postanowieniami instrukcji obsługi.

 Przyrząd o podwójnej izolacji - II klasa ochrony.

2.3. Ostrzeżenia

2.3.1. Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym i/lub zniszczenia miernika nie mierzyc napięć wyższych niż 1000V napięcia stałego (DC) lub 750V zmiennego (AC).

2.3.2. Aby uniknąć uszkodzenia miernika zwracać uwagę na nieprzekraczalne wartości napięć i prądów na wejściach przyrządu zgodnie z poniższą tabelą.

2.3.3. Odłączać przewody pomiarowe od mierzonego obwodu przed zmianą zakresu bądź funkcji.

2.3.4. Zachować ostrożność podczas pracy przy napięciach większych od 60V DC lub 25V AC. **NIEBEZPIECZEŃSTWO PORAŻENIA!**

2.3.5. Zakres 20A jest zabezpieczony bezpiecznikiem. Aby uchronić miernik przed uszkodzeniem na tym zakresie dokonywać pomiarów tylko w obwodach z bezpiecznikami lub odłącznikami o prądzie 20A lub mocy 4 kVA. Nie podłączać napięcia między gniazda 20A lub mA i COM, gdyż może to spowodować uszkodzenie przyrządu.

TABELA 1: DOPUSZCZALNE SYGNAŁY WEJŚCIOWE


FUNKCJA	WEJŚCIE	MAKSYMALNY SYGNAŁ
V DC (napięcie stałe)	V/Ω + COM	1000 V DC
V AC (napięcie zmienne)	V/Ω + COM	750 V AC
Ω ((∞)) (rezystancja i ciągłość)	V/Ω + COM	250 V DC/AC
mA DC/AC (prąd stały/zmienny)	mA + COM	400 mA DC/AC
20A DC/AC (prąd stały/zmienny)	20A + COM	20 A DC/AC
⚡ (test diód)	V/Ω + COM	250 V DC/AC
Freq. (częstotliwość)	V/Ω + COM	750 V DC/AC
Logic (test stanów logicznych)	V/Ω + COM	250 V DC/AC

2.3.6. Chronić miernik i przewody pomiarowe przed zawilgoceniem.

2.3.7. Przed pomiarami sprawdzić stan izolacji przewodów pomiarowych.

3. PRZYGOTOWANIE DO PRACY

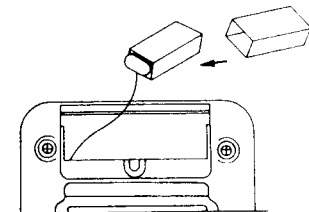
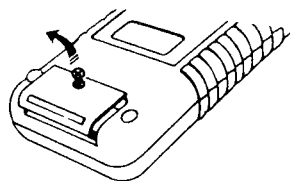
3.1. Podłączenie baterii

Miernik zasilany jest typową baterią o napięciu 9 V. Spadek napięcia baterii poniżej poziomu gwarantującego prawidłową pracę przyrządu sygnalizowany jest ukazaniem się na wyświetlaczu symbolu . W takim przypadku należy wymienić baterię jak najszybciej. Kontynuowanie pracy z wyladowaną baterią jest powodem błędów pomiarowych.

OSTRZEŻENIE: ZE WZGLĘDU NA NIEBEZPIECZEŃSTWO PORAŻENIA PRĄDEM, PRZED PRYZYSTĄPIENIEM DO WYMIANY BATERII ODŁĄCZ OBYDWA PRZEWODY POMIAROWE OD OBWODU.

Instalacja i wymiana baterii:

1. Wyłączyć miernik i odłączyć przewody pomiarowe.
2. Otworzyć pokrywę pojemnika baterii po odkręceniu śruby mocującej.
3. Włożyć baterię do pudełka izolacyjnego i, po podłączeniu do złącza zatrzaszkowego, umieścić ją w pojemniku.
4. Zamknąć pokrywę i dokręcić śrubę.



UWAGI:

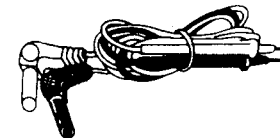
- 1) Nie niszczyć pudełka izolacyjnego! Jego brak może być przyczyną usterki miernika.
- 2) Nie pracować przyrządem do czasu podłączenia baterii i zamknięcia pojemnika!

3.2. Przewody pomiarowe

Zaleca się używanie tylko oryginalnych przewodów pomiarowych, dostarczonych z miernikiem. Zapewniają one bezpieczną pracę pod napięciem do 1200 V.

UWAGI:

- Pamiętaj, że mimo odporności przewodów pomiarowych na napięcie 1200V miernik nie może pracować przy napięciu stałym większym niż 1000V i zmiennym o wartości skutecznej większej od 750V. Należy zachowywać szczególną ostrożność przy pomiarach wysokich napięć!
- Nigdy nie podłączać zacisku COM do punktów o potencjale większym niż 500 V względem zerowego poziomu odniesienia (potencjał ziemi).

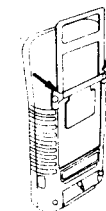
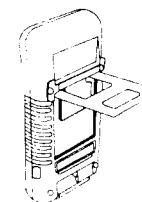


3.3. Podpórka.

Dzięki podpórce zamocowanej na tylnej pokrywie miernika można ustawiać go pod różnymi kątami a nawet powiesić.

Pozycja stojąca

Jeżeli posługujesz się miernikiem na płaskiej powierzchni, możesz po otwarciu podpórki z tyłu obudowy, postawić go pod kątem do 40° co polepsza widoczność wyświetlacza.



Pozycja wisząca

Gdy chcesz powiesić miernik w dogodnym miejscu, należy wyjąć podpórkę z osady (przez lekkie ściśnięcie jej ramion) i zamocować ją w górnych otworach (patrz rysunek obok).

4. WSTĘPNE SPRAWDZENIE MIERNIKA

Dla zapoznania się z miernikiem i wstępnego sprawdzenia prawidłowości pracy jego elementów (wyświetlacz, przełącznik obrotowy, przyciski) należy wykonać poniższe czynności:

1. Nacisnąć przycisk ON/OFF aby włączyć miernik.
2. Dla wybrania funkcji pomiarowej ustawić przełącznik obrotowy w wybranej pozycji. Miernik jest gotowy do pomiarów danej wielkości w trybie podstawowym.
3. Aby pracować w jednym z wielu dodatkowych trybów funkcyjnych, trzeba nacisnąć odpowiedni przycisk (powyżej przełącznika obrotowego):
 - Przyciski UP i DOWN służą do: zapamiętywania i przywoływania z pamięci wartości odniesienia w trybach MEM i RCL; ustalania polaryzacji, wartości i zakresu wartości odniesienia w trybach REL i CMP; ustawiania zakresu pomiarowego w trybie R-H.
 - Podświetlenie wyświetlacza uzyskuje się, naciskając żółty przycisk. Podświetlenie wyłączy się automatycznie po 15 sekundach.
 - Przyciskiem FUNCTION włącza się dodatkowe tryby funkcyjne pracy miernika. Kolejne naciśnięcie przycisku pozwala wybrać (przewijanie) i uruchomić dany tryb pracy. Wyjście z trybów funkcyjnych następuje po naciśnięciu przycisku SET/RESET.
 - Wciśnięciem przycisku SET/RESET potwierdza się wybór (SET) ustawionej funkcji. Kolejnym wciśnięciem wyłącza się (RESET) tryb funkcyjny.
 - Przyciskiem DCΩ/AC((∞)) wybiera się rodzaj sygnał mierzony (zmienny/stały) - przy ustawieniu przełącznika na zakres prądowy lub napięciowy - albo pomiar rezystancji lub ciągłości, gdy przełącznik obrotowy jest w pozycji ((∞))Ω.

5. OBSŁUGA MIERNIKA

Rozdział ten zawiera dokładny opis elementów zewnętrznych miernika i ich obsługi. Numeracja poszczególnych akapitów zawierających opisy wszystkich funkcji jest zgodna z rysunkiem przedniej części przyrządu zamieszczonym na stronie 1.

5.1. Przyciski

Punkty 1÷7 zawierają opis posługiwania się przyciskami. Przyciski te służą do (razem z przełącznikiem obrotowym) ustawiania funkcji pomiarowych przyrządu. W czasie naciśnięcia przycisku generowany jest sygnał akustyczny (beep). Ustawiony zakres pomiarowy i tryb funkcyjny sygnalizowane są wskaźnikami na wyświetlaczu. Szybkim sposobem przejścia do stanu zasadniczego wszystkich przycisków jest przestawienie przełącznika obrotowego na sąsiednią funkcję i powrót na pozycję aktualnie używaną. Zestawienie funkcji przycisków pokazano na rysunku na stronie 9.

1. Przycisk ON/OFF

Czerwony przycisk ON/OFF służy do włączania zasilania miernika. Kolejne naciśnięcia przycisku włączają bądź wyłączają przyrząd.

Automatyczne wyłączanie zasilania:

Miernik wyposażono w układ automatycznego wyłączania zasilania, który pozwala na zwiększenie trwałości baterii. Samoczynne wyłączenie przyrządu następuje po 10 minutach od ostatniego użycia przełącznika bądź któregoś z przycisków. Funkcja ta nie działa podczas współpracy z komputerem.

2. Przycisk FUNCTION

Po włączeniu miernika, na pierwszej pozycji wyświetlacza dodatkowego, widoczny jest wskaźnik A (19 - auto hold), d (20 - dual) lub P (21 - pulse), w zależności od ustawienia zakresu pomiarowego. Ustawienie przyrządu do pracy w jednym z dodatkowych trybów funkcyjnych inicjuje się naciśnięciem przycisku FUNCTION. Kolejne naciśnięcia zmieniają wybrany tryb według poniższej sekwencji:

D-H ⇒ MIN ⇒ MAX ⇒ REL ⇒ CMP ⇒ R-H ⇒ EXT ⇒ MEM ⇒ RCL

3. Przycisk SET/RESET

Przyciskiem tym uruchamiamy wybrany tryb funkcyjny (SET - potwierdzenie wyboru). Kolejnym naciśnięciem (RESET) wyłączamy tryb, w którym pracujemy i przechodzimy do trybu podstawowego. Funkcja RESET nie działa w trybach REL i CMP. Wyjście z tych trybów następuje po ustawieniu przełącznika obrotowego na sąsiednią pozycję lub naciśnięciu FUNCTION.

4. Przycisk DC/AC((∅))

Przycisk ten służy do ustawienia rodzaju mierzonego prądu DC (stały) lub AC (zmienny), gdy przełącznik obrotowy znajduje się w zakresie pomiarowym prądu bądź napięcia, a także do wyboru między pomiarem rezystancji lub ciągłości przy przełączniku ustawionym na pozycji ((∅))Ω.

5 i 6. Przyciski: UP i DOWN

Przyciski UP (zwiększenie) i DOWN (zmniejszenie) wykorzystuje się w trybach funkcyjnych:

- REL i CMP - do ustawienia parametrów wielkości odniesienia, takich jak: polaryzacja, wartość i zakres,
- MEM i RCL - do wyboru komórek z zapamiętanymi wartościami odniesienia,
- R-H - do zmiany (zwiększenia lub zmniejszenia) zakresu pomiarowego.

7. Przycisk podświetlenia wyświetlacza

Naciśnięcie żółtego przycisku włącza podświetlenie panelu LCD. Funkcja ta pozwala na pracę przy złym oświetleniu zewnętrznym. Po 15 sekundach podświetlenie automatycznie wyłącza się, aby chronić baterię przed nadmiernym wyładowaniem.

FUNCTION • Jednokrotne naciśnięcie - wejście w tryby funkcyjne.

• Kolejne naciśnięcia - przełączanie kolejnych trybów.

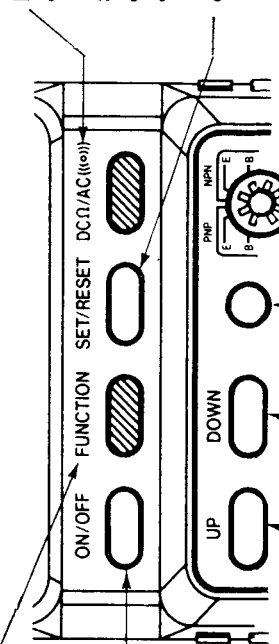
• Naciśnięcie - wyjście z trybów REL i CMP.

DC/AC

• Wybór rodzaju napięcia (stałe/zmienne) SET/RESET

• Ustawianie/kasowanie Naciśnięcie - wejście w tryb ustawiania

• Naciśnięcie - wyjście z trybów funkcyjnych oprócz REL i CMP.



ON/OFF

• Włączanie/wyłączenie miernika.

UP/DOWN

• Ustawianie polaryzacji, zakresu i wartości danych odniesienia w trybach REL i CMP.
• Ustawianie adresu pamięci z wartością odniesienia w trybach MEM i RCL.

• Podświetlenie wskaźnika LCD

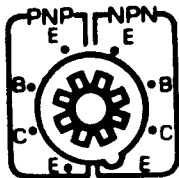
• Automatyczne wyłączenie po 15 sekundach

RYŚ. Zestawienie funkcji przycisków

5.2. Gniazda

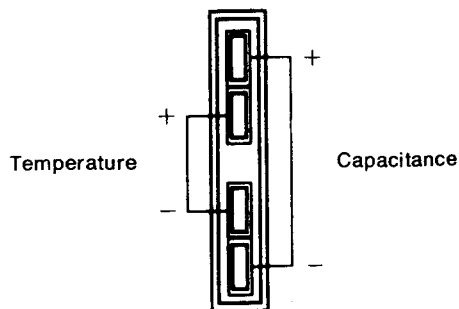
B. Gniazdo pomiarowe tranzystorów

Podczas pomiarów parametru hFE końcówki tranzystora należy włożyć do odpowiednich otworów gniazda zgodnie z opisem (e-emiter, b-baza, c-kolektor) i typem przewodnictwa elementu.



9. Gniazdo sondy temperaturowej i kondensatorów

Na czas pomiarów umieścić końcówki rozkładanego kondensatora w zewnętrznych otworach "+" i "-" gniazda pomiarowego (patrz rysunek poniżej). Do pomiarów temperatury włączyć wtyki (przewody) sondy typu K do wewnętrznych zacisków gniazda.



10. Obrótowy przełącznik zakresów

Przełącznik obrotowy pozwala na wybranie funkcji pomiarowej zgodnie z poniższym opisem:

mV	napięcie (milliwolty) AC/DC	CAP	pojemność
V	napięcie (wolty) AC/DC	hFE	wzmocnienie hFE tranzystora
FREQ	częstotliwość	TEMP	temperatura
LOGIC	test stanów logicznych	4 mA	prąd (miliampery) AC/DC
Ω	ciągłość/rezystancja	40 mA	prąd (miliampery) AC/DC
	test diód	20 A	prąd (ampery) AC/DC

5.3. Wejścia pomiarowe

11. Wejście pomiarowe prądowe 20A

Zacisk wykorzystywany przy pomiarach prądu do 20 amperów (stałego i zmiennego). Przełącznik obrotowy ustawiony na pozycji 20A.

12. Wejście pomiarowe prądowe mA

Wykorzystywane przy pomiarach prądu do 400 miliamperów (stałego i zmiennego). Przełącznik obrotowy ustawiony na pozycjach 4mA lub 40mA.

13. Wejście COM

Wejście wspólne (zacisk powrotny) dla wszystkich pomiarów dokonywanych z wykorzystaniem wejść: 20A, mA i V/Ω.

14. Wejście V/Ω

Zacisk pomiarowy dla pomiarów: napięcie, rezystancji, ciągłości, diód, częstotliwości i stanów logicznych.

5.4. Wskaźnik cyfrowy i analogowy

W punktach 15-18 opisano wskaźniki obrazujące mierzoną wielkość w sposób cyfrowy i analogowy.

15. Wskaźnik cyfrowy

Odczyt cyfrowy wartości pomiaru realizowany jest na wyświetlaczu 3 3/4 cyfrowym (maks. wskazanie 4000) z automatycznym wskaźnikiem polaryzacji i kropką dziesiętną.

16. Linijka analogowa

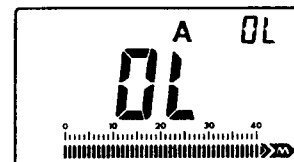
Linijka analogowa zawiera 43 segmenty wyświetlane od lewej strony proporcjonalnie do wzrostu sygnału wejściowego. Wskaźnik ten funkcjonuje analogicznie do wskazówki przyrządów elektromagnetycznych ale bez charakterystycznego dla niej zjawiska przerzutu. Jeżeli poziom sygnału wejściowego równa się lub przekracza wartość 4000 na danym zakresie, wszystkie segmenty linijki migają, ukazuje się wskaźnik OL i generowany jest sygnał akustyczny (beep).

17. Skala linijki analogowej

Skala pozwala odczytać rzeczywistą wartość wielkości wejściowej pokazywanej przez linijkę analogową.

18. Wskaźnik przepełnienia OL

Wskaźnik OL (rysunek poniżej) sygnalizuje przekroczenie przez sygnał wejściowy zakresu



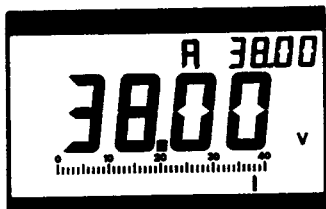
pomiarowego. Jednocześnie miga linijka analogowa i słychać dźwięk beeper'a.

5.5. Funkcje dodatkowe

19. A – Auto-Hold

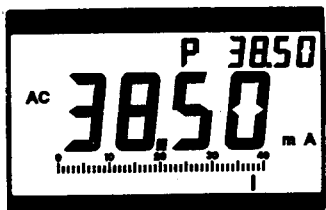
Przy pomiarach napięć i prądów stałych, pojemności, wzmacnienia tranzystorów i testowaniu diód

na pierwszej pozycji wyświetlacza dodatkowego ukazuje się wskaźnik **A** - jest to podstawowy tryb pracy przyrządu na tych zakresach. W czasie pomiaru w trybie auto-hold na wyświetlaczu dodatkowym pokazywana jest wartość zmierzona 4 do 5 sekund wcześniej.



20. P – Pulse

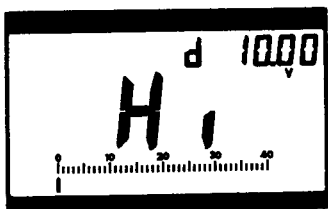
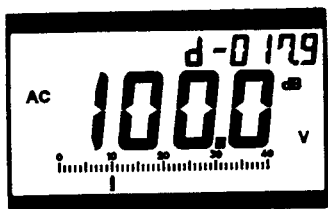
Przy pomiarach prądu, w podstawowym trybie pracy, na pierwszej pozycji wyświetlacza dodatkowego ukazuje się wskaźnik **P**, gdy mierzony prąd jest prądem przemiennym (sygnał ma częstotliwość). Na pozostałych pozycjach wyświetlacza dodatkowego pokazywana jest wartość prądu zapamiętana wcześniej (w trybie auto-hold). Włączenie teraz dodatkowej funkcji **EXTRA** powoduje wyświetlenie na wskaźniku dodatkowym wartości częstotliwości sygnału.



21. d – Dual Display

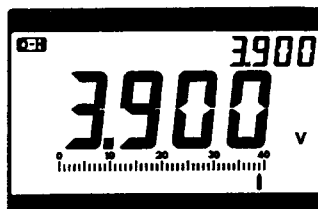
Wyświetlenie wskaźnika **d** na pierwszej pozycji wyświetlacza dodatkowego sygnalizuje, że na wybranym zakresie pomiarowym podstawowym trybem pracy jest pomiar i odczyt jednocześnie dwóch parametrów sygnału wejściowego. Tryb **Dual Display** (podwójny odczyt) dotyczy 4 zakresów pomiarowych, zgodnie z poniższą tabelą:

ZAKRES POMIAROWY	WYŚWIETLACZ GŁÓWNY	WYŚWIETLACZ DODATKOWY
AC V (napięcie zmienne)	napięcie - V, mV	poziom - dB
FREQ (częstotliwość)	częstotliwość - kHz, MHz	napięcie - mV, V
TEMP (temperatura)	°C	°F
LOGIC (stan logiczny)	Hi ("1"-wysoki)/Lo ("0"-niski)	napięcie - V



22. D-H – Data Hold

Tryb pracy, w którym można ręcznie "zamrozić" wybrany odczyt. Włączenie funkcji **DATA HOLD** następuje poprzez naciśnięcie przycisku **FUNCTION** do momentu ukazania się wskaźnika **[D-H]**. Na obu wyświetlaczach pokazywana jest teraz bieżąca wartość sygnału wejściowego. Naciśnięcie przycisku **SET/RESET** w tym trybie, zatrzymuje wartość aktualnego pomiaru na wskaźniku dodatkowym. Na wyświetlaczu głównym pokazywana jest w sposób ciągły wartość bieżąca.

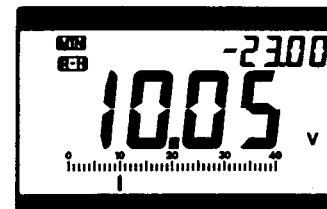


Wyjście z funkcji następuje po powtórnym naciśnięciu przycisku **SET/RESET**.

Uwaga: Jeżeli podczas pomiarów częstotliwości lub pojemności na wyświetlaczu głównym pokaże się wskaźnik **OL**, to odczyt wskaźnika dodatkowego zaktualizuje się również do **OL**.

23. MIN – pomiar wartości minimalnej

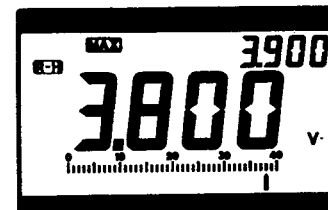
Funkcja **MINIMUM** umożliwia pomiar i rejestrację na dodatkowym wyświetlaczu minimalnej wartości zmieniającego się sygnału wejściowego. Włączenie funkcji następuje poprzez naciśnięcie przycisku **FUNCTION** do momentu ukazania się wskaźnika **[MIN]**, ustawienie zakresu przyciskami **UP** i **DOWN** (ukazuje się wskaźnik **[R-H]**) i naciśnięcie przycisku **SET/RESET**. W tym trybie odczyt dodatkowego wskaźnika jest aktualizowany, gdy bieżąca wartość pomiaru jest mniejsza niż poprzednio zapamiętana (znajdująca się na wskaźniku). Na wyświetlaczu głównym pokazywana jest w sposób ciągły wartość bieżąca. Wyjście z funkcji następuje po powtórnym naciśnięciu przycisku **SET/RESET**.



Uwaga: Na zakresie częstotliwościowym i pojemnościowym nie można ręcznie dobrać zakresu. Mimo to, odczyt na dodatkowym wskaźniku jest aktualizowany, gdy cyfry bieżącego odczytu są mniejsze niż poprzednio zachowane, przy czym kropka dziesiętna nie jest brana pod uwagę.

24. MAX - maksymalnej

Funkcja **MAKSIMUM** umożliwia pomiar i rejestrację na dodatkowym wyświetlaczu maksymalnej wartości zmieniającego się sygnału wejściowego. Uruchamianie tej funkcji i wychodzenie z niej jest analogiczne jak dla funkcji **MINIMUM** z tym, że na wyświetlaczu musi być wyświetlony wskaźnik **[MAX]**. Odczyt dodatkowy jest aktualizowany, gdy bieżąca wartość pomiaru jest większa od poprzedniej. Jeżeli na wyświetlaczu głównym sygnalizowane jest przekroczenie zakresu, to wskaźnik **OL** ukaże się również na wskaźniku dodatkowym.

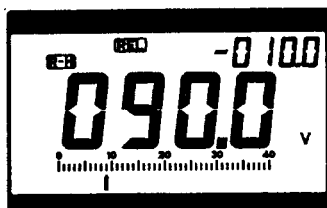


Uwaga: Przy pomiarach częstotliwości i pojemności nie można ręcznie dobrać zakresu. Mimo to, odczyt na dodatkowym wskaźniku jest aktualizowany, gdy cyfry bieżącego odczytu są większe niż poprzednio zachowane, przy czym kropka dziesiętna nie jest brana pod uwagę.

25. REL – pomiar wartości względnej

Funkcja **RELATIVE** pozwala na pomiar różnicy bieżącej wartości pomiaru i wcześniej ustalonej wartości odniesienia. Ustawianie wartości referencyjnej odbywa się według poniższego algorytmu:

1. Ustawić funkcję **REL** (patrz punkt 5.1, ust.2).
2. Wprowadzić przyciskami **UP** lub **DOWN** do pamięci miernika polaryzację wartości odniesienia. Naciśnięcie przycisk **SET/RESET**.
3. Przyciskami **UP** lub **DOWN** ustawić pierwszą cyfrę wartości odniesienia. Naciśnięcie **SET/RESET**.



- Powtórzyć punkt 3 dla pozostałych trzech cyfr.
- Wybrać zakres pomiarowy przyciskami UP lub DOWN i nacisnąć SET/RESET w celu aktywacji funkcji pomiarów względnych.

W trybie pomiarów wartości względnej na wyświetlaczu głównym podawana jest bieżąca wartość bezwzględna pomiaru, a na wyświetlaczu dodatkowym wartość różnicy bieżącego pomiaru i wartości odniesienia. Jeżeli na przykład wartość odniesienia wynosi 100.0V a bieżąca wartość napięcia sygnału wejściowego równa jest 90.00V,

to na wyświetlaczu dodatkowym wskazanie wynosi -010.0V, a na głównym 090.0V. Gdy wartość bieżąca jest równa wartości odniesienia, wskazanie na wyświetlaczu dodatkowym równe jest 000.0.

Uwagi:

- Pierwsza cyfra odczytu na wskaźniku dodatkowym może przyjmować wartości od 0 do 3.
- Jeżeli na wyświetlaczu głównym sygnalizowane jest przekroczenie zakresu, na dodatkowym również ukazuje się wskaźnik OL.
- Przy pomiarach częstotliwości i pojemności nie można ustawić trybu ręcznego wyboru zakresu (wskaźnik [R-H] na wyświetlaczu). Mimo to miernik ciągle porównuje cyfrową wartość bieżącą i odniesienia, ale bez uwzględniania kropki dziesiętnej.
- Wyjście z funkcji pomiarów względnych następuje po naciśnięciu przycisku FUNCTION lub po przestawieniu przełącznika zakresów na inną pozycję.

26. CMP – porównanie

Praca w trybie CMP pozwala na porównanie poziomu sygnału wejściowego z ustalonymi dwiema wartościami odniesienia - maksymalną i minimalną. Podczas pomiarów, na dodatkowym wskaźniku pokazują się znaki: Lo - gdy wartość wejściowa jest mniejsza od minimalnej wartości odniesienia, Hi - dla odczytu większego niż ustalona wartość maksymalna, PASS - gdy pomiar bieżący mieści się między ustalonymi wartościami. Aby włączyć funkcję COMPARISON, należy nacisnąć przycisk FUNCTION do



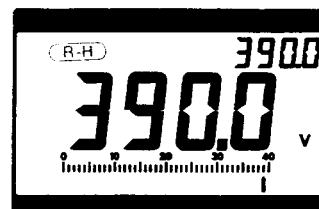
ukazania się wskaźnika [CMP] i wprowadzić obie wartości odniesienia zgodnie z punktem 5.5, ust. 25, pkt. 2,3,4. Wybrać zakres pomiarowy przyciskami UP lub DOWN i nacisnąć SET/RESET w celu aktywacji funkcji.

Uwagi:

- Jeżeli na wyświetlaczu głównym sygnalizowane jest przekroczenie zakresu, na dodatkowym również ukazuje się wskaźnik OL.
- Przy pomiarach częstotliwości i pojemności nie można ustawić trybu ręcznego wyboru zakresu (wskaźnik [R-H] na wyświetlaczu). Mimo to miernik ciągle porównuje cyfrową wartość bieżącą i odniesienia, ale bez uwzględniania kropki dziesiętnej.
- Wyjście z funkcji porównywania następuje po naciśnięciu przycisku FUNCTION lub po przestawieniu przełącznika zakresów na inną pozycję.

27. R-H – ręczny wybór zakresu

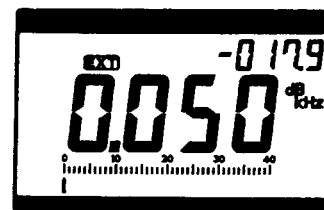
Funkcja ta pozwala przełączyć miernik z trybu automatycznego doboru zakresu pomiarowego na tryb ręczny, za wyjątkiem pomiarów częstotliwości i pojemności. W trybie R-H naciśnięcie przycisku UP lub DOWN powoduje odpowiednio zwiększenie lub zmniejszenie zakresu



pomiarowego, wysiwi zakresu, a także o wyniku pomiaru. Wy w tryb automatyczny przycisku SET/RESE

28. EXTRA – pomiar dodatkowy

Po włączeniu funkcji EXTRA (wskaźnik EXT) na wyświetlaczu dwóch parametrów sygnału wejściowego jednocześnie. Poniżej pomiarów z funkcją EXTRA dla poszczególnych zakresów pomiarow



ZAKRES POMIAROWY	WYŚWIETLACZ GŁÓWNY	WYS
AC V (napięcie zmienne)	napięcie - V, mV	
AC A (prąd zmienny)	natężenie - mA, A	
FREQ (częstotliwość)	częstotliwość - kHz, MHz	
LOGIC (stan logiczny)	Hi ("1"-wysoki)/Lo ("0"-niski)	
TEMP (temperatura)	°C	
CAP/DIODE/hFE/OHM	CAP/DIODE/hFE/OHM	

Uwagi:

- Jeżeli na wyświetlaczu dodatkowym pokazuje się pomiar częstotliwości, w czasie gdy przełącznik obrotowy ustawiony na zakres napięć i prądów stałych, to odczytu tego nie należy brać pod uwagę.

29. MEM – pamięć

Funkcja MEM pozwala zachować w pamięci miernika do 5 wartości pomiarów. Wprowadzanie do pamięci wybranych odczytów odbywa się według poniższego algorytmu:

- Ustawić zakres pomiarowy przełącznikiem obrotowym.
- Wybrać tryb MEM pracy miernika - naciskając przycisk FUN

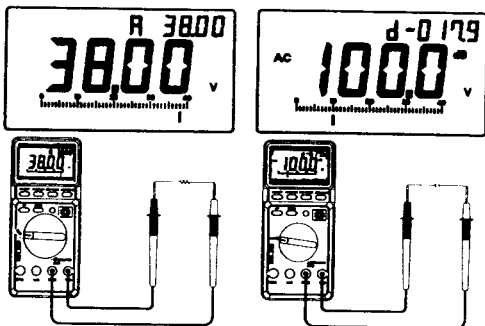
6. WYKONYWANIE POMIARÓW

W rozdziale tym omówiono zastosowania przyrządu ze szczególnym uwzględnieniem problemów, na które należy zwrócić uwagę podczas pomiarów.

6.1. Pomiary napięć stałych i zmiennych

OSTRZEŻENIE: NIE PRÓBOWAĆ MIERZYĆ NAPIĘĆ STAŁYCH WIĘKSZYCH NIŻ 1000V I ZMIENNYCH WIĘKSZYCH NIŻ 750V, GDYŻ MOŻNA USZKODZIĆ MIERNIK I NARAZIĆ SIĘ NA PORAZENIE PRĄDEM.

1. Ustawić przełącznik obrotowy naabrany zakres napięciowy.
2. Przyciskiem **DCΩ/AC((⊙))** wybrać rodzaj napięcia (stałe DC / zmienne AC).
3. Wpiąć czarny przewód pomiarowy do wejścia **COM**, a czerwony do wejścia **V/Ω**.
4. Podłączyć końcówki miernika równolegle do źródła napięcia.



pomiar napięcia stałego

pomiar napięcia zmiennego

Uwagi:

- Przy pomiarach napięcia zmiennego w trybie dual (d) na wyświetlaczu głównym jest wyświetlana wartość napięcia, a na dodatkowym poziomie sygnału w dB. Po włączeniu funkcji EXTRA ((EXT)) na dodatkowym wskaźniku pokazywana jest częstotliwość sygnału.
- Jeżeli polaryzacja mierzonego napięcia (stałego) jest ujemna ukazuje się wskaźnik \ominus .
- Impedancja wejściowa każdego z pięciu zakresów napięciowych wynosi 10 MΩ i mniej niż 100pF. Sygnał zmienny jest sprzężony pojemnościowo z impedancją 10 MΩ.
- Ze względu na bardzo dużą czułość przyrządu, gdy przewody pomiarowe nie są podłączone do żadnego źródła napięcia, na wyświetlaczu mogą się pokazywać różne, często zaskakujące odczyty. Jest to zjawisko normalne, które nie wpływa na dokładność pomiarów.

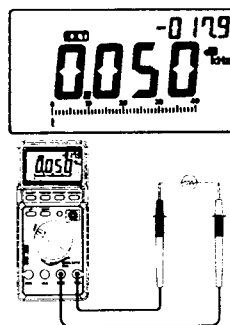
6.2. Pomiary częstotliwości

OSTRZEŻENIE: PRÓBY POMIARÓW CZĘSTOTLIWOŚCI SYGNAŁÓW O NAPIĘCIU PRZEKRACZAJĄCYM 750V (WARTOŚCI SKUTECZNEJ) GROŻĄ USZKODZENIEM PRZYRZĄDU I NARAŻAJĄ OBSŁUGĘ NA RYZYKO PORAZENIA PRĄDEM.

1. Ustawić przełącznik zakresów na pozycję **FREQ.**
2. Włożyć przewody do zacisków **COM** i **V/Ω**.
3. Podłączyć końcówki pomiarowe do źródła sygnału.

Uwagi:

- Nie przełączać zakresów, gdy przyrząd jest wpięty do źródła sygnału (szczególnie przy pomiarach częstotliwości sieci 220V). Grozi to uszkodzeniem miernika.
- Dla większej dokładności pomiaru zaleca się stosowanie przewodów ekranowanych typu BNC.
- Odporność na przeciążenie: 750V AC/DC (wartość skuteczna).



- Czułość wejściowa: 100mV do 30 MHz. 300mV powyżej 30 MHz

6.3. Test stanów logicznych

Funkcja ta pozwala na proste określanie stanów logicznych w różnych punktach układów cyfrowych. Zamiast wartości napięcia w danym punkcie na wyświetlaczu pokazują się wskaźniki Lo, Hi lub \blacksquare , co odpowiada stanom: "niski", "wysoki" lub "nieokreślony".

1. Ustawić przełącznik na pozycję **LOGIC**.
2. Włożyć przewody pomiarowe do zacisków **COM** i **V/Ω**.
3. Podłączyć czarny przewód pomiarowy do "masy" (gnd) badanego obwodu, czerwony do "+" zasilania i nacisnąć przycisk **SET/RESET**, aby zaprogramować poziom odniesienia.
4. Zachowując połączenie czarnej końcówki z masą układu, czerwoną podłączać do wybranych punktów obwodu. Na wyświetlaczu natychmiast pokaże się jeden z trzech wskaźników:

Hi (wysoki) – jeżeli napięcie w punkcie pomiarowym przekracza 70 % zaprogramowanej wartości.

Lo (niski) – jeżeli napięcie w punkcie pomiarowym jest niższe niż 30 % zaprogramowanej wartości.

\blacksquare (nieokreślony) – jeżeli napięcie w punkcie pomiarowym zawiera się między określonymi wyżej poziomami.

Uwagi:

- Na zakresie **LOGIC** nie są dostępne funkcje MIN, MAX i D-H.
- Wartości napięć wejściowych przy testowaniu stanów logicznych muszą zawierać się między 0V a 39.99V.
- Należy pamiętać, aby po zakończeniu pomiarów na zakresie **LOGIC** i przed zmianą pozycji przełącznika obrotowego nacisnąć przycisk **SET/RESET**.

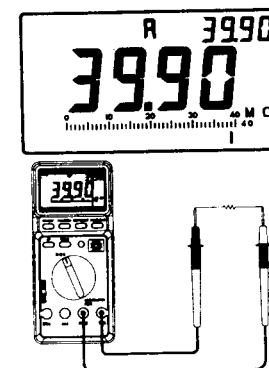
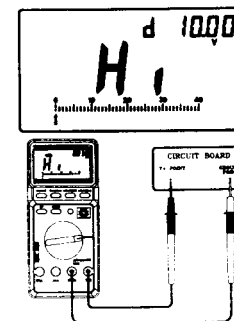
6.4. Pomiary rezystancji

OSTRZEŻENIE: NIGDY NIE PODŁĄCZAĆ PRZEWODÓW POMIAROWYCH DO ŹRÓDŁA NAPIĘCIA, GDY PRZEŁĄCZNIK USTAWIONY JEST NA ZAKRES REZYSTANCYJNY A KONCÓWKI WPIĘTE SĄ DO ZACISKÓW VΩ I COM. PRZED POMIAREM UPEWNIJ SIĘ, ŻE MIERZONY ELEMENT NIE ZNAJDUJE SIĘ POD NAPIĘCIEM A KONDENSATORY W MIERZONYM OBWODZIE SĄ ROZŁADOWANE.

1. Ustawić przełącznik na pozycję ((⊙))Ω.
2. Przyciskiem **DCΩ/AC((⊙))** wybrać rodzaj pomiaru - rezystancja lub ciągłość.
3. Podłączyć przewody pomiarowe do mierzonego elementu lub obwodu.

Uwagi:

- Rezystancja przewodów pomiarowych zmniejsza dokładność pomiarów na zakresie 400Ω. Dla standardowych przewodów błąd wynosi od 0.2 do 1 oma. Aby określić wartość w/w błędu należy zmierzyć rezystancję przy zwartych końcówkach pomiarowych.
- Podczas pomiarów zwrócić uwagę na czystość styku. Tłuszcz, korozja i inne obce materiały



mogą znacznie zniekształcić wynik pomiaru.

- Przekroczenie zakresu pomiarowego sygnalizowane jest przez miganie linijki analogowej i wyświetlenie wskaźnika OL.
- Przy pomiarach rezystancji większych od 4 M Ω miernik potrzebuje kilku sekund na ustabilizowanie wskazania. Jest to objaw normalny.

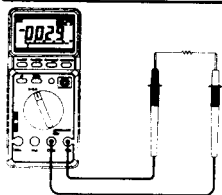
6.5. Pomiary ciągłości połączeń

Funkcja akustycznego testu ciągłości pozwala na sprawdzanie poprawności połączeń kablowych, oporności zwarcia zestyków w układach automatyki itp.

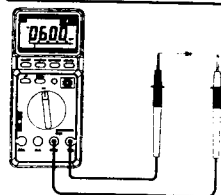
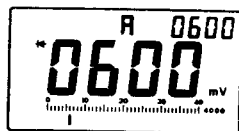
1. Ustawić przełącznik obrotowy na zakres ((∞)) Ω .
2. Nacisnąć przycisk DC Ω /AC((∞)) Ω w celu wybrania funkcji testu ciągłości.
3. Wyłączyć zasilanie testowanego obwodu.
4. Podłączyć końcówki do badanego elementu.

OSTRZEŻENIE: NIGDY NIE DOKONUJ POMIARÓW CIĄGŁOŚCI W OBWODACH Z ZAŁĄCZONYM ZASILANIEM.

Uwaga: Sygnał akustyczny jest generowany przez miernik, gdy mierzona rezystancja jest mniejsza niż 40 Ω .



Akustyczny test ciągłości



Test diód

6.6. Testowanie diód półprzewodnikowych

Funkcja pomiarowa opisana poniżej pozwala na sprawdzanie stanu złącz diód i innych elementów półprzewodnikowych, a także na wyznaczenie napięcia przewodzenia złącza, co jest szczególnie pomocne przy selekcjonowaniu diód.

1. Ustawić przełącznik zakresów na pozycję \rightarrow .
2. Włożyć przewody pomiarowe do zacisków COM i V/ Ω .
3. Podłączyć końcówki przewodów do badanej diody.

6.7. Pomiary pojemności

1. Rozładować każdy ! kondensator przed pomiarem poprzez zwarcie jego wyprowadzeń. Przezorność taka jest niezbędna, gdyż wśród przechowywanych kondensatorów mogą się znaleźć naładowane znaczącym ładunkiem.

Uwaga: Próba pomiaru naładowanego kondensatora może spowodować uszkodzenie miernika !

2. Ustawić przełącznik zakresów na pozycję CAP.

3. Włożyć wyprowadzenia rozładowanego kondensatora do gniazd CAP "+" i "-". Na wyświetlaczu ukaże się wartość jego pojemności. Mierząc kondensator polaryzowany, upewnić się, że jego ujemna końcówka znajduje się w gnieździe oznaczonym "-".



Pomiar pojemności



Pomiar tranzystorów

6.8. Pomiary tranzystorów

Ostrzeżenie: GNIAZDO POMIAROWE TRANZYSTORÓW NIE JEST ZABEZPIECZONE PRZED PRZECIĄŻENIEM. MOŻNA USZKODZIĆ MIERNIK I STRACIĆ GWARANCJĘ NA PRZYRZĄD. STOSUJĄC ZEWNĘTRZNE PRZEWODY DO POMIARÓW TRANZYSTORÓW.

1. Ustawić przełącznik na pozycję hFE.
2. Włożyć wyprowadzenia tranzystora do właściwych otworów gniazda pomiarowego. Na wyświetlaczu pokaże się wartość parametru hFE badanego tranzystora.

Uwagi:

- Niektóre tranzystory mocy typu Darlingtona posiadają wewnętrzne rezystory między bazą a emiternem. Ponieważ miernik dokonuje pomiarów dwóch prądów dla wyznaczenia parametru hFE, wewnętrzne rezystory uniemożliwiają prawidłowe jego określenie.
- Nie traktować wartości hFE pokazywanej przez miernik jako jednoznacznie określonej lecz raczej jako stwierdzenie poprawnej pracy elementu, gdyż rzeczywista wartość wzmocnienia tranzystora zależy od prądów polaryzujących złącza. Prąd kolektora podczas pomiarów wynosi ok. 1 mA.
- Nie można zmierzyć wzmocnienia tranzystora włączanego w obwód.
- Nie można dokonywać pomiarów wzmocnienia tranzystorów połowych i innych nie bipolarnych.
- Wysokonapięciowe złącza tranzystorów mocy nie zniekształcają wyników pomiaru, ale ich grubsze końcówki mogą uszkodzić gniazdo pomiarowe.



Pomiar temperatury

6.9. pomiary temperatury

W trybie DUAL miernik pokazuje na głównym wyświetlaczu

wartość temperatury w stopniach Celsjusza a na dodatkowym w stopniach Fahrenheit'a. Pomiarów temperatury dokonuje się w zakresie -40°C ~ 1200°C za pomocą opcjonalnej sondy termoparowej typu K.

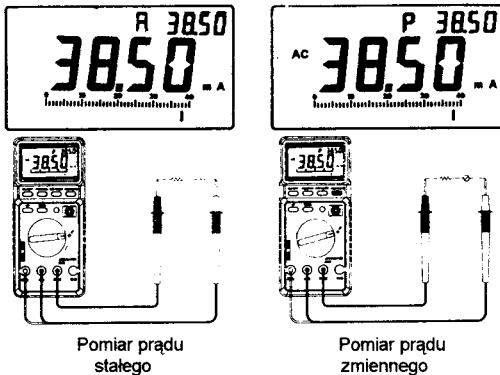
6.10. Pomiar prądu

OSTRZEŻENIE: MOŻNA ZNISZCZYĆ MIERNIK PRZY PODŁĄCZENIU DO JEGO ZACISKÓW PRĄDOWYCH ŹRÓDŁA NAPIĘCIA O DUŻEJ WYDAJNOŚCI PRĄDOWEJ. W TAKIM PRZYPADKU WYSTĘPUJE RYZYKO ZWARCIA BADANEGO OBWODU A NAWET POŻARU. WEJSCIE POMIAROWE 20A JEST ZABEZPIECZONE BEZPIECZNIKIEM TOPIKOWYM. PRZY SPALENIU BEZPIECZNIKA PODCZAS POMIARU PRĄDU W OBWODZIE, GDZIE NAPIĘCIE BEZ OBCIĄŻENIA PRZEKRACZA 250V, MOŻE NASTĄPIĆ USZKODZENIE PRZYRZĄDU I PORĄŻENIE OBSŁUGUJĄCEGO.

1. Ustawić przełącznik obrotowy na wybrany zakres prądowy.
2. Wybrać rodzaj prądu przyciskiem **DC/AC** (⊖/⊕).
3. Na czas pomiaru włączyć końcówki miernika szeregowo w badany obwód.

Uwagi:

- Jeżeli nie jest znana przybliżona wartość mierzonego prądu, należy podłączyć końcówkę miernika do zacisku **20A** aby przekonać się w jakim zakresie zawiera się poziom prądu. Zaleca się wykorzystywanie zacisku **mA** dla prądów mniejszych od 400 mA.



- Pamiętać należy, że podczas pomiaru na boczniku miernika odkłada się pewne napięcie, które w tym przyrządzie jest niewielkie, aczkolwiek może powodować drobne błędy pomiaru i zakłócenia w pracy precyzyjnych obwodów.
- Przy pomiarach prądu stałego, w przypadku ujemnej polaryzacji tego prądu, na wyświetlaczu pokazuje się znak **-**.
- Przy pomiarach prądu zmiennego w trybie podstawowym ukazuje się wskaźnik **P**, sygnalizujący obecność sygnału zmiennego. Po włączeniu funkcji **EXTRA** na dodatkowym wyświetlaczu pokazywana jest wartość częstotliwości mierzonego prądu.

6.11. Współpraca miernika z komputerem

6.11.1. Sprzężenie miernika z komputerem klasy PC

1. Połączyć kablem RS-232C porty szeregowo miernika i komputera.

6.11.2. Oprogramowanie narzędziowe

Wraz z miernikiem producent dostarczył dwa programy do rejestracji i wyświetlania danych pomiarowych. Program pod MS-DOS nazywa się **METEX** i znajduje się w podkatalogu **GRAPHIC**

na załączonej dyskietce.

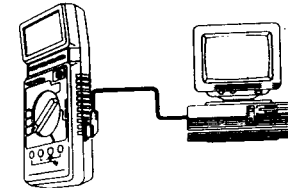
Program do pracy w środowisku Windows nosi nazwę **Scopeview** i znajduje się w katalogu **SCOPE**.

2. Włączyć miernik.

6.11.3. Uruchomienie oprogramowania w systemie MS-DOS

Uwaga: Opisana poniżej procedura zakłada podstawową znajomość przez użytkownika komend systemu DOS i posiadanie twardego dysku w komputerze. Oprogramowanie wymaga monitora VGA.

1. Włożyć dostarczoną dyskietkę do napędu.
2. Na twardego dysku utworzyć katalog (np: METER) do skopiowania oprogramowania:
cd\ (ENTER)
md METER (ENTER)
3. Wejść do utworzonego katalogu, który staje się tym samym katalogiem bieżącym:
cd METER (ENTER)
4. Skopiuj pliki z podkatalogu **GRAPHIC** z dyskietki na twardego dysku:
copy a:\GRAPHIC c:
5. Uruchomienie programu następuje po wpisaniu komendy **METEX** i potwierdzeniu klawiszem (ENTER). Na monitorze ukazuje się menu **HELP**, prowadzące użytkownika po funkcjach programu.



Uwaga:

- Przy braku twardego dysku w komputerze można uruchamiać oprogramowanie z dyskietki. W tym celu należy wejść do podkatalogu **GRAPHIC** i wpisać komendę **METEX** (ENTER).
- Zakończenie programu lub wyjście z niego w przypadku błędu urządzenia O/I następuje po naciśnięciu klawiszy (CTRL+BREAK).

6.11.4. Uruchomienie oprogramowania w środowisku Windows

Uwaga: Opisana poniżej procedura zakłada podstawową znajomość przez użytkownika środowiska Microsoft Windows. Oprogramowanie wymaga MS Windows 3.1 i monitora VGA lub EGA.

1. Włączyć komputer i uruchomić program Windows.
2. Włożyć dostarczoną dyskietkę do napędu.
3. W oknie Menedżera Programów, w menu Plik wybrać opcję Uruchom.
4. W okienku dialogowym wpisać (gdy dyskietka jest w napędzie A):
a:\scope\setup (ENTER).
5. Wykonać polecenia ukazujące się na ekranie, aby zakończyć instalację.
6. Uruchomienie programu następuje po podwójnym kliknięciu ikony **SCOPEVIEW**.
7. Szczegółowych informacji na temat instrukcji i funkcji programu należy szukać w menu Help

lub w pliku **README** w podkatalogu **SCOPE** na dyskietce.

6.11.5. Parametry techniczne

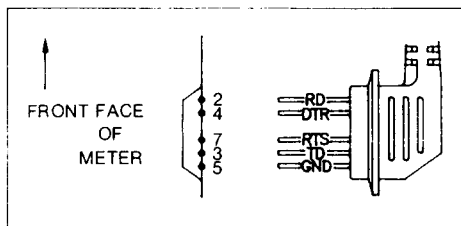
Parametry transmisji

- szybkość transmisji : 1200 bodów
- kod znakowy : 7 bitowy ASCII
- kontrola parzystości : brak
- bity stopu : 2

Format danych

Format danych jest oparty na 14 bajtowej ramce jak w poniższych przykładach:

Bajt)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E
Przykt.1)	D	C		-	3		9	9	9		V			CR
Przykt.2)	O	H			3		9	9	9	M	o	h	m	CR



Na rysunku pokazano sposób podłączenia kabla typu MT/RS-232C do miernika.

Poniżej przedstawiono przykładowy program w języku BASIC do uzyskiwania na komputerze wyniku pojedynczego pomiaru:

```
10 OPEN "COM 1:1200, N, 7, 2, RS, CS, DS, CD" AS #2
20 A$="D"
30 PRINT #2, A$
40 IN$=INPUT$(14, #2)
50 PRINT IN$
60 CLOSE #2
70 END
```

7. UTRZYMANIE I KONSERWACJA

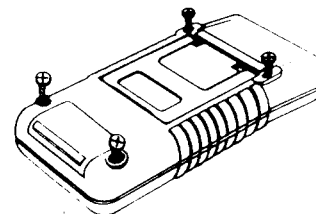
Ponieważ omawiany multimetr cyfrowy jest precyzyjnym przyrządem elektronicznym nie należy manipulować w jego obwodach. Ze względu na możliwość porażenia prądem elektrycznym należy zawsze wyłączać miernik i odłączać przewody pomiarowe przed odkręceniem tylnej pokrywy.

7.1. Wymiana bezpiecznika

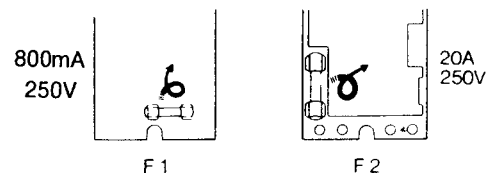
OSTRZEŻENIE: ZAWSZE ODŁĄCZAĆ PRZEWODY POMIAROWE PRZED WYMIANĄ BATERII LUB BEZPIECZNIKA. STOSOWAĆ TYLKO TAKI SAM TYP BATERII LUB BEZPIECZNIKA JAK ORYGINALNY. NIE ZDEJMOWAĆ GÓRNEJ POKRYWY MIERNIKA, GDYŻ WSZELKIE CZYNNOŚCI SERWISOWE POWINNY BYĆ WYKONYWANE PRZEZ WYKWALIFIKOWANY PERSONEL.

UWAGA: DLA ZAPEWNIENIA WŁAŚCIWEGO STOPNIA BEZPIECZEŃSTWA PAMIĘTAĆ NALEŻY O DOBORZE PARAMETRÓW NAPIĘCIOWYCH I PRĄDOWYCH WYMIENIANEGO BEZPIECZNIKA TAKICH JAK BEZPIECZNIKA ZAINSTALOWANEGO FABRYCZNIE.

1. Wyłączyć miernik przyciskiem ON/OFF i odłączyć przewody pomiarowe.



2. Zdjąć dolną pokrywę przyrządu po odkręceniu czterech śrub mocujących.



3. Usunąć spalony bezpiecznik.
4. Włożyć nowy bezpiecznik w oprawkę.
5. Założyć pokrywę i zakręcić śruby.

OSTRZEŻENIE: NIE DOKONYWAĆ POMIARÓW PRZED ZAMKNIĘCIEM POKRYWY.

7.2. Uwagi eksploatacyjne

Wszelkie czynności regulacyjne, konserwacyjne bądź naprawcze, za wyjątkiem wymiany baterii i bezpiecznika powinny być wykonywane przez wykwalifikowane osoby.

1. Nie dopuszczać do zalania miernika jakimkolwiek płynem, gdyż może on zawierać składniki powodujące korozję elementów elektronicznych. W przypadku takiego zdarzenia niezwłocznie wytrzeć przyrząd do sucha.
2. Używać miernika i przechowywać go w przeciętnych temperaturach otoczenia. Ekstremalne temperatury wpływają na szybsze starzenie się elementów elektronicznych i baterii, a nawet mogą uszkodzić plastikowe części urządzenia.
3. Zachować ostrożność podczas transportu przyrządu. Jego upuszczenie może uszkodzić obudowę lub płytkę drukowaną.
4. Chronić miernik przed kurzem i brudem.
5. Obudowę przyrządu można od czasu do czasu przetrzeć czystą, wilgotną szmatką. Nie używać rozpuszczalników, silnych detergentów i innych silnych środków czyszczących.
6. Używać tylko nowych i odpowiedniego typu baterii. Zawsze wyjmować z miernika baterię zużyłą lub starą, gdyż wyciek z baterii jest szkodliwy dla elementów obwodu elektronicznego.

Modyfikacje obwodu wewnętrznego przyrządu i wymiana jego elementów powodują unieważnienie gwarancji, a także utratę dokładności miernika.

8. DANE TECHNICZNE

8.1. Dane podstawowe

- Wyświetlacz LCD max. wskazanie 4000 (3 3/4 cyfry) z automatycznym wskaźnikiem polaryzacji.
- Maksymalny prąd wejściowy 20 A
- Częstotliwość odczytu 10 razy na sekundę
- Temperatura pracy 0°C do 40°C
- Temperatura przechowywania -10°C do 50°C
- Temperatura gwarantowanej dokładności +23°C ±5°C
- Bateria 9V (NEDA 1604 lub 6F22)
- Wymiary 84 x 187 x 34 mm
- Waga 305g ±10g (z baterią)
- Wyposażenie
 - podstawowe : instrukcja obsługi, para przewodów pomiarowych, bezpiecznik, bateria 9V,
 - dodatkowe : futerał, dyskietka z programem, kabel MT/RS-232C, sondy termoparowe typu K.

8.2. Parametry elektryczne

FUNKCJA	ZAKRES	DOKŁADNOŚĆ	RASTER
Napięcie stałe (DC V)	400 mV	± 0,3%rdg + 1dgt	100 μV
	4 V		1 mV
	40 V		10 mV
	400 V		100 mV
	1000 V	± 0,5%rdg + 1dgt	1 V
Napięcie zmienne (AC V)	400 mV	± 0,8%rdg + 3dgt	100 μV
	4 V		1 mV
	40 V		10 mV
	400 V		100 mV
	750 V	± 1%rdg + 3dgt	1 V
Prąd stały (DC A)	400 μA	± 1%rdg + 1dgt	100 nA
	4 mA		1 μA
	40 mA	± 0,8%rdg + 1dgt	10 μA
	400 mA		100 μA
	4 A	± 1,5%rdg + 5dgt	1 mA
	20 A		10 mA
Prąd zmienny (AC A)	400 μA	± 1,8%rdg + 3dgt	100 nA
	4 mA		1 μA
	40 mA	± 1,5%rdg + 3dgt	10 μA
	400 mA		100 μA
	4 A	± 2%rdg + 5dgt	1 mA
	20 A		10 mA
Rezystancja	400 Ω	± 0,5%rdg + 1dgt	0,1 Ω
	4 kΩ		1 Ω
	40 kΩ		10 Ω
	400 kΩ	± 1%rdg + 2dgt	100 Ω
	4 MΩ		1 kΩ
	40 MΩ		10 kΩ
Pojemność	4 nF	± 1%rdg + 2dgt	1 pF
	40 nF		10 pF
	400 nF		100 pF
	4 μF		1 nF
	40 μF		10 nF
	400 μF		100 nF
Test diód	Pomiar rezystancji złącza w kierunku przewodzenia w kΩ przy prądzie pomiarowym o. 1,5 mA.		
Częstotliwość	4 kHz	± 0,1%rdg + 1dgt	1 Hz
	40 kHz		10 Hz
	400 kHz		100 Hz
	4 MHz		1 kHz
	40 MHz		10 kHz
Temperatura	-40°C ~ 200°C	± 3%rdg + 5dgt	1 °C
	200°C ~ 1200°C		