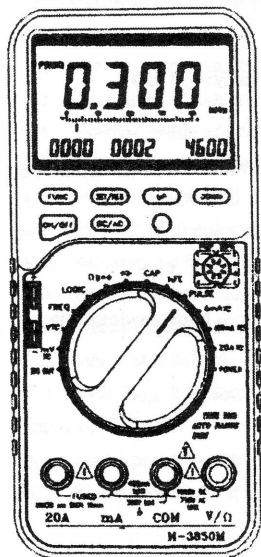


INSTRUKCJA OBSŁUGI

MULTIMETRÓW CYFROWYCH

NDN

M-3800



Atest GUM nr. ZT 452/95

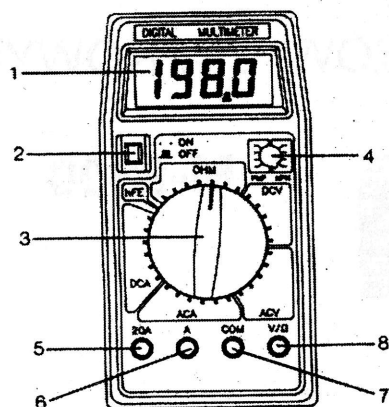
DYSTRYBUCJA I SERWIS:

"NDN-Z.Daniluk"

02-784 Warszawa, ul. Janowskiego 15
tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96

METEX®

MULTIMETR CYFROWY M 3800



1. Wyświetlacz LCD (3 1/2 cyfry - maksymalne wskazanie: 1999)
2. Wyłącznik zasilania
3. Obrotowy przełącznik zakresów
4. Gniazdo pomiarowe tranzystorów - tylko do pomiarów wzmocnienia hFE
5. Gniazdo pomiarowe 20A
6. Gniazdo pomiarowe A
7. Gniazdo pomiarowe COM (wspólne)
8. Gniazdo pomiarowe V/Ω
9. Podpórka składana (na tylnej pokrywie) do stawiania bądź zawieszania miernika

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	str. 4
2. Bezpieczeństwo użytkowania	str. 4
2.1. Warunki bezpieczeństwa	str. 4
2.2. Symbole bezpieczeństwa	str. 5
2.3. Ostrzeżenia	str. 5
3. Charakterystyka	str. 5
3.1. Sygnalizacja przepełnienia	str. 5
3.2. Wskaźnik baterii	str. 5
3.3. Właściwości podstawowe	str. 5
4. Wykonywanie pomiarów	str. 5
4.1. Uwagi wstępne	str. 5
4.2. Pomiar napięcia stałego (DC V)	str. 5
4.3. Pomiar napięcia zmiennego (AC V)	str. 6
4.4. Pomiar prądu stałego (DC A)	str. 6
4.5. Pomiar prądu zmiennego (AC A)	str. 7
4.6. Pomiar rezystancji	str. 7
4.7. Pomiar diód półprzewodnikowych	str. 9
4.8. Akustyczny test ciągłości łącza	str. 9
4.9. Pomiar wzmocnienia hFE tranzystorów	str. 10
5. Utrzymanie i konserwacja	str. 10
5.1. Wymiana baterii	str. 10
5.2. Wymiana bezpiecznika	str. 10
6. Dane techniczne	str. 11
6.1. Dane podstawowe	str. 11
6.2. Specyfikacja szczegółowa	str. 12

1. WSTĘP

Opisywany multimetr pozwala na efektywną, o szerokich możliwościach i bezproblemową pracę w dziedzinie pomiarów elektrycznych, nawet w trudnych warunkach środowiskowych. Dla zapewnienia dokładności pomiarów i zachowania bezpieczeństwa przeczytaj dokładnie poniższą instrukcję przed rozpoczęciem pracy z naszym przyrządem.

2. BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA

2.1. Przyrządy METEX zostały wykonane i przetestowane zgodnie z normami: IEC 348 oraz DIN 57411/VDE0411, 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



- ostrzeża, że wejściowe napięcia i prądy nie mogą przekroczyć wartości oznaczonych na obudowie.



- wskazuje na możliwość wystąpienia na zaciskach pomiarowych napięć niebezpiecznych.



- miejsce wymiany bezpiecznika.



- miejsce wymiany baterii.



- przyrząd o podwójnej izolacji.

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.

FUNKCJA	WEJŚCIA	MAX. WARTOŚCI WEJŚCIOWE
napięcie stałe (V DC)	V/Ω + COM	1000 V DC
napięcie zmienne (V AC)	V/Ω + COM	750 V AC
rezystancja (Ω)	V/Ω + COM	250 V DC/AC
prąd stały i zmienny A (DC/AC)	A + COM	2 A DC/AC
prąd stały i zmienny 20A (DC/AC)	20A + COM	20 A DC/AC
diody i ciągłość	V/Ω + COM	250 V DC/AC

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

- 2.3.4. Odłączać przewody pomiarowe od mierzonego obwodu przed zmianą funkcji.
2.3.5. Zachować ostrożność podczas pracy przy napięciach stałych większych od 60V lub zmiennych większych od 25V (wart. skut.).

NIEBEZPIECZEŃSTWO PORAZENIA PRĄDEM ELEKTRYCZNYM!

- 2.3.6. Ze względów bezpieczeństwa nie dotykać końcówek pomiarowych i mierzonego obwodu przy włączonym zasilaniu sieciowym.
2.3.7. Przed pomiarami sprawdzić stan izolacji przewodów pomiarowych.
2.3.8. Chronić miernik i przewody pomiarowe przed zawilgoceniem.

3. CHARAKTERYSTYKA

3.1. Sygnalizacja przepełnienia

Przekroczenie zakresu pomiarowego jest sygnalizowane na wyświetlaczu ukazaniem się cyfry "1" na lewej skrajnej pozycji.

3.2. Wskaźnik baterii

Wyładowanie baterii zasilającej poniżej poziomu gwarantującego prawidłowy pomiar sygnalizowane jest na wyświetlaczu ukazaniem się symbolu - należy baterię wymienić jak najszybciej.

3.3. Właściwości podstawowe

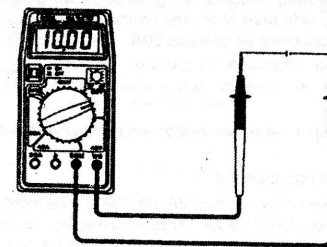
- * 30-pozycyjny przełącznik obrotowy funkcji i zakresu.
- * 17 mm wskaźnik ciekłokrystaliczny LCD o dużym kontraście.
- * Obudowa z wysokoudarowego tworzywa.
- * Ochrona przed udarami napięciowymi do 3kV.

4. WYKONYWANIE POMIARÓW

4.1. Uwagi wstępne

- 4.1.1. Czasami, pomimo zerowej wartości mierzonego parametru, ostatnia cyfra wyświetlacza może przyjmować wartość różną od zera. Przypadek taki nie świadczy o uszkodzeniu przyrządu, a wynika z jego klasy dokładności.
4.1.2. Przełącznik zakresów musi być ustawiony we właściwej pozycji przed rozpoczęciem pomiarów. Nie kręcić przełącznikiem, gdy końcówki miernika są włączone w obwód pomiarowy. W przeciwnym razie ustrój miernika może ulec uszkodzeniu.

4.2. Pomiar napięcia stałego (DC V)



rys.4.2 Pomiar napięcia stałego

4.2.1. Podłączyć czarny przewód pomiarowy miernika do gniazda COM, a czerwony do gniazda V/Ω .

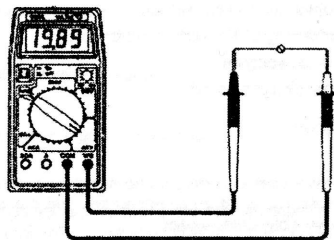
4.2.2. Ustawić przełącznik na zakresie pomiarowym DC V, właściwym dla przewidywanego poziomu mierzonego napięcia. Podłączyć końcówki miernika do punktów pomiarowych. Jeżeli napięcie na końcówce czerwonej będzie ujemne w stosunku do potencjału gniazda COM, z lewej strony wyświetlacza ukaże się znak "-". Patrz rysunek 4.2.

- Uwagi:
1. Jeżeli zakres mierzonego napięcia nie jest znany przed pomiarem, należy ustawić przełącznik na zakres najwyższy, a następnie stopniowo go zmniejszać.
 2. Jeżeli na wyświetlaczu ukazuje się jedynie cyfra 1 na pierwszej pozycji, co świadczy o przekroczeniu zakresu pomiarowego, należy przełącznik należy ustawić na wyższy zakres.
 3. Zachować ostrożność podczas pomiarów w obwodach wysokonapięciowych.
 4. Odporność przeciążeniowa miernika: 1000V prądu stałego (DC) bądź szczytowego napięcia zmiennego (AC) na wszystkich zakresach. Nie próbować mierzyć napięć wyższych.

4.3. Pomiar napięcia zmiennego (AC V)

4.3.1. Podłączyć czarną końcówkę miernika do gniazda COM a czerwoną do gniazda V/Ω .

4.3.2. Ustawić przełącznik zakresów na pozycję odpowiednią dla przewidywanego poziomu mierzonego napięcia i włączyć końcówki miernika równoległe w obwód pomiarowy.



rys.4.3 Pomiar napięcia zmiennego

Uwagi: 1. Patrz uwagi: 1,2,3,4 w rozdziale 4.2.

4.4. Pomiar prądu stałego (DC A)

4.4.1. Podłączyć czarną końcówkę miernika do gniazda COM a czerwoną do gniazda A dla prądów maksimum 2A. Gdy prąd mierzony będzie zawierał się między 2A a 20A, należy przełączyć czerwoną końcówkę do gniazda 20A.

4.4.2. Ustawić przełącznik na odpowiednim zakresie DC A i włączyć końcówki pomiarowe szeregowo w obwód w miejscu właściwym dla pomiaru interesującego prądu. Patrz rys.4.4.

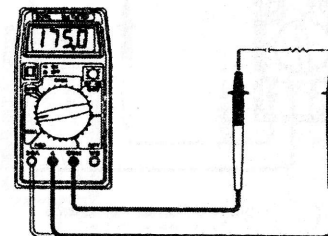
4.4.3. W przypadku prądu o ujemnej polaryzacji z lewej strony wyświetlacza ukaże się wskaźnik "-".

Uwagi: 1. Patrz uwagi 1,2,3 w rozdziale 4.2.

2. Maksymalny prąd wejściowy wynosi 2A lub 20A w zależności od wykorzystywanego gniazda pomiarowego. Wejście 2A zabezpieczone jest bezpiecznikiem topikowym o nominalnie 2A. W przypadku konieczności jego wymiany należy zastosować bezpiecznik typu szybkiego o takim samym nominalie!

Wejście 20A nie jest zabezpieczone!

3. Maksymalne spadki napięć wnoszone przez miernik w odniesieniu do całych zakresów wynoszą: 300 mV na zakresach $200\mu A \div 2A$
900 mV na zakresie 20A



rys.4.4 Pomiar prądu stałego

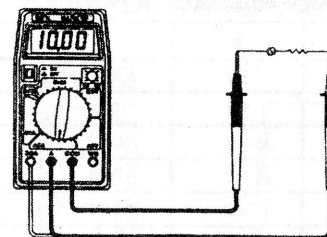
4. Czas jednego pomiaru na zakresie 20A nie może przekraczać 15 minut ze względu na nagrzewanie się bocznika.

5. PODCZAS POMIARÓW PRĄDU UPEWNIĆ SIĘ, ŻE MIERNIK JEST WŁĄCZONY WE WŁAŚCIWYM PUNKCIE OBWODU. NIGDY NIE PODŁĄCZAĆ PRZYRZĄDU USTAWIONEGO DO POMIARÓW PRĄDU RÓWNOLEGLE DO ŹRÓDŁA NAPIĘCIA I W REZULTACIE TAKIEGO WŁĄCZENIA USZKODZENIU MOŻE ULEC ZARÓWNO MIERNIK JAK I BADANY OBWÓD ELEKTRYCZNY.

4.5. Pomiar prądu zmiennego

4.5.1. Włączyć przewody pomiarowe miernika jak w punkcie 4.4.1.

4.5.2. Ustawić przełącznik na wybranym zakresie pomiarowym AC A i na czas pomiaru wpiąć końcówki przyrządu szeregowo w badany obwód. Patrz rys.4.5.



rys.4.5 Pomiar prądu zmiennego

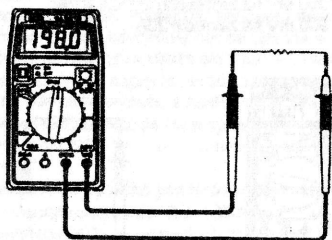
Uwagi: 1. Patrz uwagi 1,2,4,5 w punkcie 4.4.

4.6. Pomiar rezystancji

4.6.1. Włączyć końcówki pomiarowe czarną i czerwoną odpowiednio do gniazda COM i V/Ω .

4.6.2. Ustawić przełącznik obrotowy na odpowiedni zakres pomiarowy OHM i podłączyć mi-

zoną rezystancję między przewody pomiarowe. Patrz rys. 4.6.



rys. 4.6 Pomiar rezystancji

- Uwagi:
1. Jeżeli mierzona rezystancja jest większa od maksymalnej wartości ustalonego zakresu, na wyświetlaczu pojawia się cyfra 1, sygnalizująca przekroczenie zakresu pomiarowego. Należy wybrać wyższy zakres. Dla rezystancji powyżej 1MΩ miernik potrzebuje kilku sekund na ustabilizowanie wskazania. Jest to zjawisko normalne.
 2. Przy braku obciążenia wejścia pomiarowego na wyświetlaczu pokazuje się 1.
 3. Podczas pomiarów rezystancji obwodów elektrycznych należy upewnić się, że zasilanie obwodu jest wyłączone i wszystkie kondensatory są rozładowane.
 4. Zakresy rezystancyjne są zabezpieczone przed przepięciami - do 500V układem rezystorowym; powyżej 500V pozystorowo. Zakres 200Ω zabezpieczony jest tylko do 250V.
 5. Niektóre urządzenia mogą zostać uszkodzone prądem dostarczanym przez wyjścia miernika podczas pomiaru rezystancji, dlatego w tabeli poniżej ujęto napięcia i prądy występujące na wejściach COM i V/Ω.

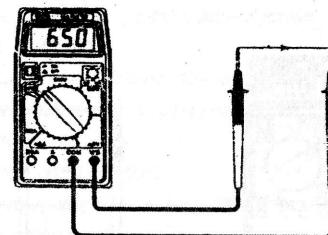
NAPIĘCIA I PRĄDY NA WEJŚCIACH MIERNIKA
PRZY POMIARACH REZYSTANCJI

ZAKRES	A	B	C
200 Ω	1.2	0.8	0.44
2 kΩ	1.2	0.3	0.27
20 kΩ	1.2	0.42	0.06
200 kΩ	1.2	0.43	0.07
2 MΩ	1.2	0.43	0.001
20 MΩ	1.2	0.43	0.0001

- A – napięcie wyjściowe na otwartym wejściu.
 B – napięcie na mierzonej rezystancji o wartości równej pełnemu zakresowi.
 C – prąd zwarciovzy zacisków pomiarowych w miliamperach.
 Podano wartości typowe !

4.7. Pomiar diód półprzewodnikowych

- 4.7.1. Podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda COM, a czerwony do gniazda V/Ω.
- 4.7.2. Ustawić przełącznik obrotowy na pozycję \rightarrow i na czas pomiaru wpiąć mierzoną diodę między końcówki pomiarowe. Patrz rys. 4.7.

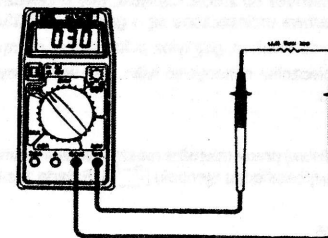


rys. 4.7 Pomiar diód półprzewodnikowych

- Uwagi:
1. Jeżeli wyjście miernika nie jest obciążone, na wyświetlaczu pokazuje się tylko cyfra 1 na lewej skrajnej pozycji.
 2. Podczas pomiaru prąd testowy nie przekracza 1mA.
 3. Włączenie diody w kierunku przewodzenia powoduje wyświetlenie na wskaźniku LCD wartości napięcia na diodzie w milwoltach. Przy sprawnej diodzie włączanej zaporowo na wyświetlaczu sygnalizowane jest przepełnienie (1).
 4. Potencjał czerwonego przewodu pomiarowego jest dodatni (+).

4.8. Akustyczny test ciągłości łącza

- 4.8.1. Podłączyć końcówki miernika jak w punkcie 4.7.1.
- 4.8.2. Ustawić przełącznik na funkcję pomiaru ciągłości (identycznie jak w p-kcie 4.7.2.) i wpiąć końcówki w mierzony obwód. Patrz rys. 4.8.
- 4.8.3. Sygnał akustyczny buzzera jest generowany, gdy rezystancja obwodu jest mniejsza niż 30 ohmów.



rys. 4.8 Akustyczny test ciągłości łącza

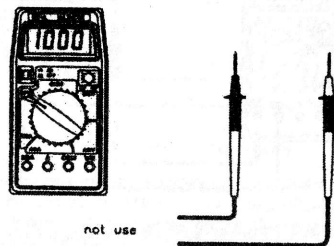
- Uwagi:
1. Patrz Uwaga 1 w punkcie 4.7.
 2. Mierzony obwód musi być odłączony od zasilania w czasie pomiaru ciągłości.

4.9. Pomiar wzmocnienia hFE tranzystorów

4.9.1. Przesłać przelącznik na zakres hFE.

4.9.2. Po ustaleniu polaryzacji tranzystora (NPN lub PNP) włożyć jego wyprowadzenia w odpowiednie otwory gniazda pomiarowego w prawym górnym rogu miernika. Patrz rys.4.9.

4.9.3. Miernik wskazuje przybliżoną wartość parametru hFE przy prądzie bazy $10\mu\text{A}$ i napięciu $V_{CE} = 2.8\text{V}$.



rys.4.9 Pomiar parametru hFE tranzystorów

5. UTRZYMANIE I KONSERWACJA

Omawiany multimetr cyfrowy jest precyzyjnym przyrządem elektronicznym. Nie należy manipulować w obwodach miernika. Ze względu na możliwość porażenia prądem elektrycznym zawsze należy wyłączyć miernik i odpiąć przewody pomiarowe przed odkręceniem tylnej pokrywy. Wszelkie czynności wykonywane przy otwartej pokrywie urządzenia, a wymagające podłączenia napięcia zewnętrznego, powinny być wykonywane przez wykwalifikowane osoby.

ABY USTRZEĆ SIĘ PRZED USZKODZENIEM MIERNIKA NALEŻY PRZESTRZEGAĆ PONIŻSZYCH REGUŁ:

1. Nie podłączać miernika do napięcia większego niż 1000V prądu stałego i 750V (wartości skutecznej) zmiennego.
2. Nie podłączać wejścia miernika do źródła napięcia, gdy przelącznik zakresów jest w pozycji OHM lub przewody pomiarowe umieszczone są w gniazdach A/20A i COM.
3. Nie dokonywać pomiarów miernikiem, gdy tylna pokrywa jest odkręcona.
4. Wymiany baterii lub bezpiecznika dokonywać tylko przy wyłączonym mierniku i odłączonych przewodach pomiarowych.

6.1. Wymiana baterii

Dla zapewnienia prawidłowej pracy miernika należy wymienić baterię najszybciej jak to możliwe po ukazaniu się na wyświetlaczu symbolu $\left[\begin{array}{c} - \\ + \end{array} \right]$. Bateria zasilająca jest typu 6F22 lub NEDA 1604 o napięciu 9V .

6.2. Wymiana bezpiecznika

W razie konieczności wymiany bezpiecznika należy zastosować bezpiecznik topikowy 2A/250V typu szybkiego o wymiarach identycznych jak element uszkodzony. Gniazdo bezpiecznikowe dostępne jest po odkręceniu tylnej pokrywy.

6. DANE TECHNICZNE

6.1. Dane podstawowe

- ♦ Maksymalne wskazanie: 1999 ($3\frac{1}{2}$ cyfry) z automatycznym wskaźnikiem polaryzacji
- ♦ Impedancja wejściowa: $10\text{M}\Omega$
- ♦ Maksymalny prąd wejściowy stały i zmienny: 20A (maksymalny czas pomiaru 15min.)
- ♦ Częstotliwość odczytów (próbkiwanie): $2+3$ razy na sekundę
- ♦ Temperatura pracy: 0°C do 40°C
- ♦ Temperatura składowania: -10°C do $+50^\circ\text{C}$
- ♦ Temperatura gwarantowanej klasy dokładności: $+23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$
- ♦ Bateria: 9V typu 6F22 lub NEDA 1604
- ♦ Wymiary: $36 \times 88 \times 172\text{mm}$
- ♦ Waga z baterią: $340\text{g} \pm 10\text{g}$
- ♦ Wyposażenie: Instrukcja obsługi, para przewodów pomiarowych, bezpiecznik, bateria, futerał

6.2. Specyfikacja szczegółowa

FUNKCJA	ZAKRES	KLASA	Rozdzielczość
napięcie stałe DC	200 mV	$\pm 0,5\% \text{ rdg}^1) + 1 \text{ dgt}^2)$	100 μV
	2 V		1 mV
	20 V		10 mV
	200 V		100 mV
	1000 V		1 V
napięcie zmienne AC	200 mV	$\pm 1,2\% \text{ rdg} + 3 \text{ dgt}$	100 μV
	2 V	$\pm 0,8\% \text{ rdg} + 3 \text{ dgt}$	1 mV
	20 V		10 mV
	200 V	$\pm 1,2\% \text{ rdg} + 3 \text{ dgt}$	100 mV
750 V	1 V		
prąd stały DC	200 μA	$\pm 0,5\% \text{ rdg} + 1 \text{ dgt}$	0,1 μA
	2 mA		1 μA
	20 mA		10 μA
	200 mA	$\pm 1,2\% \text{ rdg} + 1 \text{ dgt}$	100 μA
	2 A		1 mA
	20 A		10 mA
prąd zmienny AC	20 μA	$\pm 2,0\% \text{ rdg} + 5 \text{ dgt}$	10 nA
	200 μA		0,1 μA
	2 mA		1 μA
	20 mA	10 μA	
	200 mA	$\pm 1,8\% \text{ rdg} + 5 \text{ dgt}$	100 μA
	2 A		1 mA
20 A	10 mA		
rezystancja	20 μA	$\pm 3,0\% \text{ rdg} + 7 \text{ dgt}$	10 nA
	200 Ω		0,1 Ω
	2 k Ω		1 Ω
	20 k Ω	$\pm 0,5\% \text{ rdg} + 1 \text{ dgt}$	10 Ω
	200 k Ω		100 Ω
	2 M Ω		1 k Ω
	20 M Ω	$\pm 1,0\% \text{ rdg} + 2 \text{ dgt}$	10 k Ω

1) rdg - wartość pomiaru ; 2) dgt - wartość ostatniej cyfry odczytu