

# MULTIMETR CYFROWY DM22



## PRZEZNACZENIE

Multimetr DM22 jest laboratoryjnym miernikiem cyfrowym wysokiej dokładności i rozdzielczości (5½ cyfry) do pomiaru:

- napięcia stałego,
- prądu stałego,
- napięcia zmiennego (true RMS),
- prądu zmiennego (true RMS),
- rezystancji,
- temperatury, przy współpracy z czujnikami:
  - termorezystancyjnymi Pt100 lub Pt1000,
  - termoelektrycznymi: B, E, J, K, N, R, S, T,
- wilgotności, przy współpracy z przetwornikami wilgotności (od 0,1...100,0%), z standardowymi sygnałami, napięciowych 0...10 V lub prądowych 4...20 mA,
- ciśnienia, przy współpracy z przetwornikami ciśnienia (od 0,1 Pa do 20 MPa) o standardowych sygnałach, napięciowym 0...10 V lub prądowym 4...20 mA.

Do komunikacji z komputerem multimetr DM22 ma dwa interfejsy: szeregowy RS-232C lub równoległy GPIB (IEEE 488). Pozwala to na stosowanie multimetru w systemach pomiarowych, a oprogramowanie przyrządowe METROL 22 rozszerza jego możliwości w zakresie sterowania i kalibracji oraz wizualizacji wyników pomiarów.

## ZASTOSOWANIE

DM22 może być stosowany:

- do precyzyjnych pomiarów w laboratoriach,
- jako wzorzec na stanowiskach produkcyjnych,
- w serwisowych testach aparatury pomiarowej,
- do sprawdzania i wzorcowania mierników elektrycznych, kalibratorów, czujników termorezystancyjnych i termoelektrycznych,
- w komputerowych systemach pomiarowych wykorzystujących interfejsy RS-232C lub IEC-625.

## DANE TECHNICZNE

- wskaźnik cyfrowy - 5½ cyfry, LED, 20 mm,
- zakresy pomiarowe napięć stałych od 20 mV do 1000 V,

- zakresy pomiarowe napięć przemiennych od 200 mV do 750 V,
- zakresy prądu stałego i przemiennego od 0,2 A do 2 A,
- zakresy rezystancji od 0,2 kΩ do 20 MΩ,
- zakresy temperatury - zależne od zastosowanego czujnika,
- interfejsy RS-232C i IEC-625 (GPIB) odizolowane galwanicznie,
- oprogramowanie do sterowania i kalibracji miernika oraz wizualizacji wyników pomiarów,
- sygnalizacja funkcji pomiarowych,
- wejścia zabezpieczone przed przeciążeniem,
- sygnalizacja przekroczenia zakresu,

## Znamionowe warunki użytkowania

- zasilanie 198...220...242 V (AC)
- pobór mocy ≤ 20 V·A,
- temperatura otoczenia 21...25 °C,
- wymiary gabarytowe 256 x 86 x 246 mm,
- masa 2,5 kg.

## FUNKCJE POMIAROWE

- AUTO - automatyczny wybór zakresu pomiarowego,
- TRACK - pomiar automatyczny,
- SAMPLE - pomiar pojedynczy,
- NULL - korekcja sygnału wejściowego o wartość szczytkową, np. rezystancji przewodów pomiarowych,
- FILTER - cyfrowa filtracja zakłóceń sygnału wejściowego,
- CAL - kalibracja multimetru,
- REM - sterowanie zdalne multimetru przez interfejs IEC-625 lub RS-232C,
- wybór funkcji pomiarowych - klawisze V/A, DC/AC, kw, °C, %RH, Pa,
- ręczna zmiana zakresu pomiarowego - oznaczenia Δ, ∇,
- sygnalizacja mian wartości wskazywanych na polu odczytowym,
- sygnalizacja funkcji pomiarowych,
- sygnalizacja przekroczenia zakresu,
- automatyczny test po włączeniu zasilania,
- pomiar i wyświetlanie mierzonych wielkości na 5½ cyfrowym polu odczytowym LED,
- komunikacja z mikrokomputerem za pomocą interfejsów komunikacyjnych RS-232C lub GPIB (IEC-625, IEEE 488).

### WYPOSAŻENIE PODSTAWOWE

- komplet przewodów pomiarowych,
- przewód sieciowy,
- przewód interfejsu RS-232C,
- instrukcja obsługi,
- karta gwarancyjna.

### WYPOSAŻENIE DODATKOWE

- przewód interfejsu IEC-625 (GPIB),
- czujniki do pomiaru temperatury,
- akcesoria pomiarowe wg zamówienia,
- płyta CD-ROM z oprogramowaniem METROL 22,
- instrukcja obsługi METROL 22.

### POMIARY NAPIĘCIA I PRĄDU STAŁEGO

| Zakres pomiarowy | Rozdzielczość |          | Rezystancja wejściowa | Zabezpieczenie wejścia   | Dokładność w temp. 23 ± 2°C<br>(% wartości mierzonej + % wartości końca zakresu) | Współczynnik temperatury (% wartości mierzonej / 1 °C) |
|------------------|---------------|----------|-----------------------|--------------------------|--|--|
|                  | 5½ cyfry      | 4½ cyfry |                       |                          |  |  |
| 20 mV            | 0,1 μV        | 1 μV     | > 1 GΩ                | 100 V                    | 0,01 + 0,002   | 0,001  |
| 0,2 V            | 1 μV          | 10 μV    | > 10 GΩ               | 250 V                    | 0,01 + 0,002   | 0,001  |
| 2 V              | 10 μV         | 100 μV   | > 10 GΩ               | 250 V                    | 0,01 + 0,002   | 0,001  |
| 20 V             | 100 μV        | 1 mV     | 10 MΩ                 | 1000 V                   | 0,01 + 0,002   | 0,001  |
| 200 V            | 1 mV          | 10 mV    | 10 MΩ                 | 1000 V                   | 0,01 + 0,002   | 0,001  |
| 1000 V           | 10 mV         | 100 mV   | 10 MΩ                 | 1000 V                   | 0,01 + 0,004   | 0,001  |
| 0,2 A            | 1 μA          | 10 μA    | ≤ 1,2 Ω               | bezpiecznik topikowy 2 A | 0,05 + 0,002   | 0,005  |
| 2 A              | 10 μA         | 100 μA   | ≤ 0,2 Ω               |                          | 0,05 + 0,002   | 0,005  |

### POMIARY REZYSTANCJI

| Zakres pomiarowy | Rozdzielczość |          | Prąd pomiarowy | Zabezpieczenie wejścia | Dokładność w temp. 23 ± 2°C<br>(% wartości mierzonej + % wartości końca zakresu) | Współczynnik temperatury (% wartości mierzonej / 1 °C) |
|------------------|---------------|----------|----------------|------------------------|--|--|
|                  | 5½ cyfry      | 4½ cyfry |                |                        |  |  |
| 0,2 kΩ           | 1 mΩ          | 10 mΩ    | 0,5 mA         | 100 V                  | 0,02 + 0,002   | 0,002  |
| 2 kΩ             | 10 mΩ         | 100 mΩ   | 0,5 mA         | 100 V                  | 0,02 + 0,002   | 0,002  |
| 20 kΩ            | 100 mΩ        | 1 Ω      | 100 μA         | 250 V                  | 0,02 + 0,002   | 0,002  |
| 200 kΩ           | 1 Ω           | 10 Ω     | 10 μA          | 250 V                  | 0,02 + 0,002   | 0,002  |
| 2 MΩ             | 10 Ω          | 100 Ω    | 1 μA           | 250 V                  | 0,05 + 0,002   | 0,005  |
| 20 MΩ            | 100 Ω         | 1 kΩ     | 100 nA         | 250 V                  | 0,5 + 0,005  | 0,05   |

### POMIARY WARTOŚCI SKUTECZNEJ NAPIĘCIA I PRĄDU ZMIENNEGO

| Zakres pomiarowy | Rozdzielczość |          | Rezystancja wejściowa | Zabezpieczenie wejścia                                  |
|------------------|---------------|----------|-----------------------|---|
|                  | 5½ cyfry      | 4½ cyfry |                       |   |
| 0,2 V            | 1 μV          | 10 μV    | 1 MΩ                  | 250 V <sub>sk</sub> , 400 V <sub>s</sub> <sup>1)</sup>  |
| 2 V              | 10 μV         | 100 μV   | 1 MΩ                  | 250 V <sub>sk</sub> , 400 V <sub>s</sub> <sup>1)</sup>  |
| 20 V             | 100 μV        | 1 mV     | 1 MΩ                  | 750 V <sub>sk</sub> , 1200 V <sub>s</sub> <sup>2)</sup> |
| 200 V            | 1 mV          | 10 mV    | 1 MΩ                  | 750 V <sub>sk</sub> , 1200 V <sub>s</sub> <sup>2)</sup> |
| 750 V            | 10 mV         | 100 mV   | 1 MΩ                  | 750 V <sub>sk</sub> , 1200 V <sub>s</sub> <sup>2)</sup> |
| 0,2 A            | 1 μA          | 10 μA    | ≤ 1,2 Ω               | bezpiecznik topikowy 2 A                                |
| 2 A              | 10 μA         | 100 μA   | ≤ 0,2 Ω               |   |

### Dokładność na zakresach napięciowych

| Częstotliwość   | Dokładność w temperaturze $23 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ <sup>3)</sup><br>(% wart.mierzonej + % wart. końca zakresu) | Współczynnik temperaturowy<br>(% wartości mierzonej / $1^{\circ}\text{C}$ ) |
|-----------------|---|---|
| 20 Hz...40 Hz   | 0,3 + 0,02  | 0,02  |
| 40 Hz...10 kHz  | 0,1 + 0,02  | 0,01  |
| 10 kHz...30 kHz | 0,2 + 0,02  | 0,02  |
| 30 kHz...50 kHz | 0,5 + 0,1   | 0,05  |

### Dokładność na zakresach prądowych

| Częstotliwość | Dokładność w temperaturze $23 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ <sup>3)</sup><br>(% wart.mierzonej + % wart. końca zakresu) | Współczynnik temperaturowy<br>(% wartości mierzonej / $1^{\circ}\text{C}$ ) |
|---------------|---|---|
| 40 Hz...2 kHz | 0,2 + 0,02  | 0,02  |

<sup>1)</sup> Przy ręcznym i zdalnym przełączaniu zakresów. Napięcie stałe lub zmienne do 1kHz. Powyżej 1kHz - max  $200 V_{sk}$ . Przy automatycznym przełączaniu zakresów - max  $750 V_{sk}$  lub  $1200 V_s$  do 1 kHz. Powyżej 1 kHz max  $200 V_{sk}$  i max  $2 \cdot 10^7 \text{ V} \cdot \text{Hz}$ .

<sup>2)</sup> Napięcie stałe lub zmienne do 1 kHz. Powyżej 1 kHz - max  $2 \cdot 10^7 \text{ V} \cdot \text{Hz}$ .

<sup>3)</sup> Dokładności na zakresach zmiennoprądowych obowiązują dla sygnałów  $\geq 1\%$  wartości końcowej zakresu.

### POMIARY TEMPERATURY

| Typ czujnika termoelektrycznego   | Zakres pomiarowy  | Dokładność (w stosunku do charakterystyki termoelementu wg PN-EN 60584-1) | Rozdzielczość                       |                                    |
|-----------------------------------|-------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|
|                                   |                   |   | 5½ cyfry                            | 4½ cyfry                           |
| N                                 | -200 °C...-100 °C | 0,6 °C  | $\pm 0,01 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | $\pm 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                                   | -100 °C...1300 °C | 0,3 °C  |                                     |                                    |
| B                                 | 250 °C...600 °C   | 1,5 °C  | $\pm 0,01 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | $\pm 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                                   | 600 °C...1799 °C  | 0,8 °C  |                                     |                                    |
| E                                 | -200 °C...-100 °C | 0,7 °C  | $\pm 0,01 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | $\pm 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                                   | -100 °C...1000 °C | 0,4 °C  |                                     |                                    |
| J                                 | -210 °C...-100 °C | 0,4 °C  | $\pm 0,01 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | $\pm 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                                   | -100 °C...1200 °C | 0,2 °C  |                                     |                                    |
| K                                 | -200 °C...-100 °C | 1,4 °C  | $\pm 0,01 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | $\pm 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                                   | -100 °C...1372 °C | 0,7 °C  |                                     |                                    |
| R                                 | -50 °C...0 °C     | 0,8 °C  | $\pm 0,01 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | $\pm 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                                   | 0 °C...1768 °C    | 0,5 °C  |                                     |                                    |
| S                                 | -50 °C...0 °C     | 0,7 °C  | $\pm 0,01 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | $\pm 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                                   | 0 °C...1768 °C    | 0,5 °C  |                                     |                                    |
| T                                 | -200 °C...-100 °C | 1 °C  | $\pm 0,01 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | $\pm 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                                   | -100 °C...400 °C  | 0,7 °C  |                                     |                                    |
| Typ czujnika termorezystancyjnego | Zakres pomiarowy  | Dokładność (w stosunku do charakterystyki sondy) wg PN-EN 60751+A2:1997   | Rozdzielczość                       |                                    |
|                                   |                   |   | 5½ cyfry                            | 4½ cyfry                           |
| Pt100                             | -200 °C...850 °C  | $\pm 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$  | $\pm 0,01 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | $\pm 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| Pt1000                            | -200 °C...850 °C  | $\pm 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$  | $\pm 0,01 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | $\pm 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |

Uwagi:

- 1) Podane dokładności są obowiązujące w ciągu 12 miesięcy od kalibracji, dla rozdzielczości 5½ cyfry i po uprzednim wyzerowaniu przyrządu (funkcje: Vdc, Idc, kΩ). Dla rozdzielczości 4½ cyfry błąd może się zwiększyć o wielkość odpowiadającą jednej najmniej znaczącej cyfrze przy tej rozdzielczości, tj. o 0,005% wartości końcowej zakresu.
- 2) Przy pomiarach napięć i prądów zmiennych wartości szczytowe mierzonego sygnału nie powinny przekraczać dwukrotnej wartości skutecznej, a widmo harmonicznego tego sygnału powinno mieścić się w zakresie pomiarowym przyrządu (do 50kHz).
- 3) Sondy do pomiaru temperatury nie wchodzi w skład standardowego wyposażenia przyrządu.

## POMIARY CIŚNIENIA I WILGOTNOŚCI

Multimetr jest przystosowany do współpracy z przetwornikami ciśnienia i wilgotności:

- z wyjściem napięciowym 0...10V,
- z wyjściem prądowym 4...20 mA.

Multimetr nie dostarcza oddzielnego napięcia do zasilania przetwornika.

### Zakresy pomiarowe ciśnienia:

|                |                              |
|----------------|------------------------------|
| 0...2 kPa      | (max. wskazanie 1,9999 kPa), |
| 0...20 kPa     | (max. wskazanie 19,999 kPa), |
| 0...200 kPa    | (max. wskazanie 199,99 kPa), |
| 0...2 000 kPa  | (max. wskazanie 1999,9 kPa), |
| 0...20 000 kPa | (max. wskazanie 19999 kPa).  |

### Zakres pomiarowy wilgotności:

0...100% (max. wskazanie 100,0 %)

Dokładność pomiaru ciśnienia i wilgotności zależy od dokładności zastosowanych czujników. Multimetr nie wnosi zauważalnych błędów pomiaru.

### Rozdzielczość i czas pomiaru:

- 19 999 jednostek (0,005% wartości końcowej zakresu) przy czasie pomiaru 20 ms,
- 199 999 jednostek (0,0005% wartości końcowej zakresu) przy czasie pomiaru 100 ms,
- czas pomiaru temperatury za pomocą termopar (rozdzielczość 199 999 jednostek) 900 ms.
- podane czasy pomiaru nie obejmują czasu przełączania zakresu, czas przełączania zakresu wynosi 0,3 s przy pomiarach DC i 0,5 s przy pomiarach AC.

Włączenie filtra powoduje że począwszy od ósmego pomiaru od włączenia filtra jako wynik pomiaru jest podawana wartość średnia z ośmiu ostatnich pomiarów (średnia krocząca), z wyjątkiem zakresu 20 mV i pomiaru temperatury za pośrednictwem termopar gdzie uśredniane jest szesnaście ostatnich pomiarów.

Wyłączenie filtra powoduje wyświetlanie aktualnego pomiaru natychmiast po wyłączeniu.

DM22

Komitet Badań Naukowych - projekt celowy 8 T10C 047 99 C/4722 - przy współpracy Przemysłowego Instytutu Elektroniki