

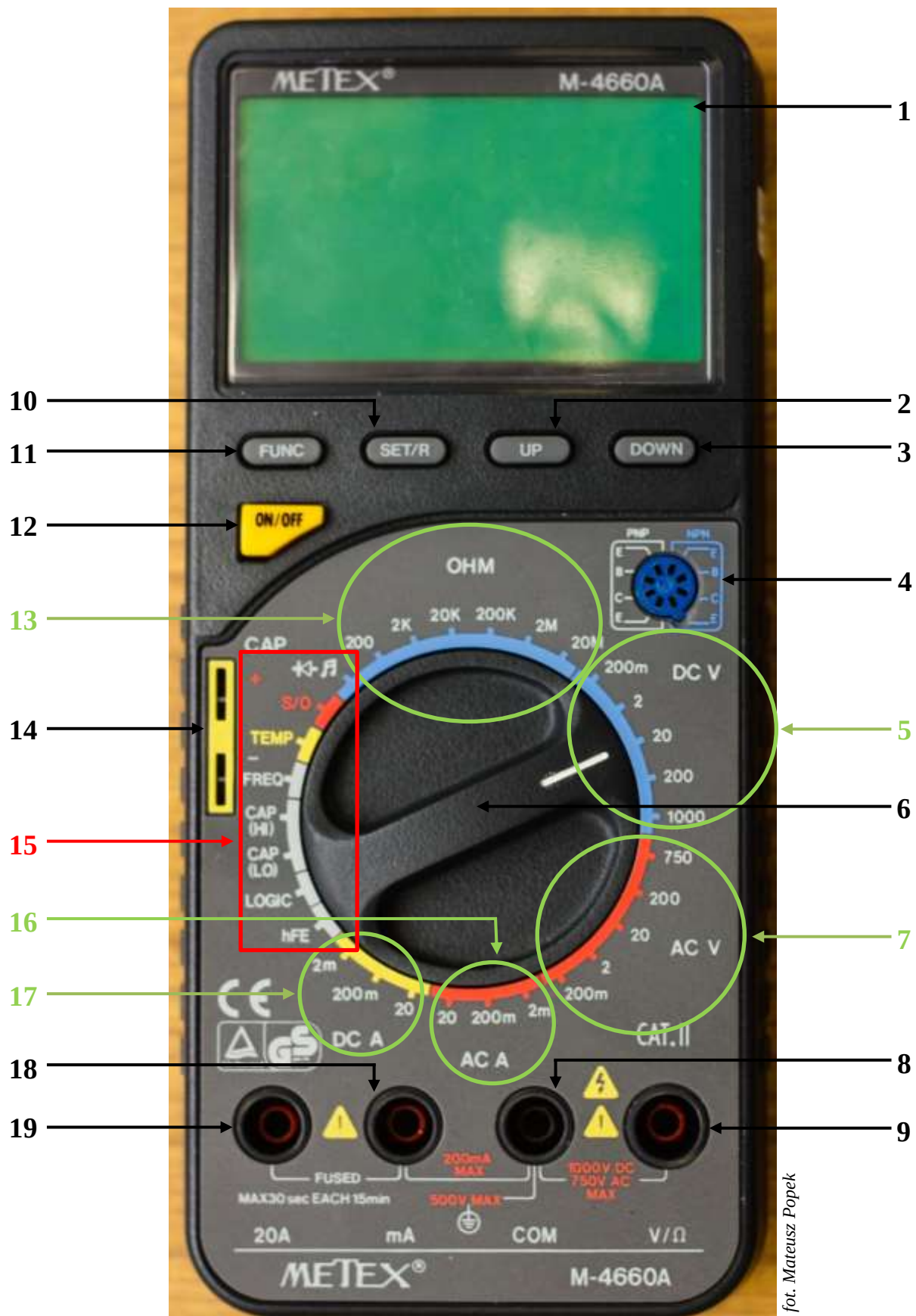
Tabela 1 Wybrane parametry techniczne multimetrów cyfrowych Metex M-4660A i M-4640A.

Funkcje pomiarowe	rezystancja, napięcie AC/DC, natężenie AC/DC, temperatura, pojemność kondensatorów, częstotliwość, parametr h_{FE}
Bezwzględny maksymalny prąd AC/DC	20 A AC / 20 A DC
Bezwzględne maksymalne napięcie AC/DC	750 V AC / 1000 V DC
Maksymalne napięcie wejściowe (w funkcji pomiaru rezystancji, OHM DC/AC)	250 V
Maksymalne napięcie wejściowe (w funkcji pomiaru częstotliwości, FREQ DC/AC)	750 V
Częstość odczytu	2,5 razy na sekundę
Zakres temperatury gwarantowanej klasy dokładności	23 °C ± 5 °C
Rezystancja wewnętrzna woltomierza DC	10 MΩ

Opis elementów znajdujących się na płycie czołowej miernika:

- 1) Wyświetlacz ciekłokrystalicznym LCD wskazujący aktualną wartość pomiarową ($4\frac{1}{2}$ cyfry, maksymalne wskazanie 19999) z automatycznym wskaźnikiem polaryzacji (znak +/-).
- 2) Przycisk UP służący do adresowania komórek pamięci w trybach pamięciowych MEM i RCL, ustawiania wartości odniesienia w trybach pomiarów względnych REL i CMP oraz zwiększania częstotliwości testowej generowanej na pozycji S/O przełącznika obrotowego.
- 3) Przycisk DOWN służący do adresowania komórek pamięci w trybach pamięciowych MEM i RCL, ustawiania wartości odniesienia w trybach pomiarów względnych REL i CMP oraz zmniejszania częstotliwości testowej generowanej na pozycji S/O przełącznika obrotowego.
- 4) Gniazdo pomiarowe tranzystorów służące do pomiaru parametru h_{FE} .
- 5) Przełącznik zakresu pomiarowego napięcia stałego (od 200 mV do 1000 V).
- 6) Przełącznik obrotowy funkcji i zakresów pomiarowych.
- 7) Przełącznik zakresu pomiarowego napięcia zmiennego (od 200 mV do 750 V).
- 8) Wejście COM (złącze typu banan 4 mm). Jest to wejście wspólne (zacisk powrotny — masa, biegun ujemny „-”) dla wszystkich pomiarów wykonywanych z wykorzystaniem wejść: 20 A, mA i V/Ω.

- 9) Wejście pomiarowe V/ Ω (złącze typu banan 4 mm). Zacisk pomiarowy w pomiarach napięć, rezystancji, natężeń, ciągłości, częstotliwości, diod oraz stanów logicznych; biegun dodatni „+”.
- 10) Przycisk SET/RESET uruchamia wybrany tryb funkcyjny (SET — potwierdzenie wyboru), kolejne naciśnięcie (RESET — kasowanie) powoduje wyłączenie wybranego trybu i przejście przyrządu do trybu podstawowego.
- 11) Przycisk FUNC służący do ustawienia przyrządu do pracy w jednym z dodatkowych trybów funkcyjnych. Kolejne naciśnięcia zmieniają wybrany tryb według sekwencji: D-H, A-H, REL, MEM, RCL, CMP.
- 12) Przycisk ON/OFF włączający lub wyłączający zasilanie.
- 13) Przełącznik zakresu pomiarowego rezystancji (od 200 Ω do 20M Ω).
- 14) Gniazdo pomiarowe kondensatorów, temperatury i wyjście sygnału testowego.
- 15) Panel pomiarowy przełącznika obrotowego z następującymi funkcjami:
-  symbol testu diody,
 - S/O generowanie sygnału testowego C-MOS (M-4660A),
 - TEMP pomiar temperatury (M-4660A),
 - FREQ pomiar częstotliwości, 2 MHz (M-4640A) i 20 MHz (M-4660A),
 - CAP (HI) pomiar pojemności kondensatora (od 20 do 200 μ F),
 - CAP (LO) pomiar pojemności kondensatora (od 20 do 200 nF),
 - LOGIC test stanów logicznych,
 - h_{FE} wzmacnienie h_{FE} tranzystora.
- 16) Przełącznik zakresu pomiarowego natężenia prądu zmiennego (od 2 mA do 20 A).
- 17) Przełącznik zakresu pomiarowego natężenia prądu stałego (od 2 mA do 20 A).
- 18) Wejście pomiarowe mA (złącze typu banan 4 mm) wykorzystywane do pomiaru prądów na zakresach do 2 mA, do 20 mA i do 200 mA.
- 19) Wejście pomiarowe 20 A (złącze typu banan 4 mm) wykorzystywane do pomiarów prądów o natężeniu wyższym niż 200 mA i niższym niż 20 A.



fot. Mateusz Popek

Rysunek 1 Widok przedniej części miernika Metex M-4660A.

Opis parametrów elektrycznych i dokładność mierników M-4660A i M-4640A. Skróty użyte w tabeli: rdg – (ang. reading) wartość odczytana, dgt – (ang. digit) ziarno.

FUNKCJA	ZAKRES	BEZWZGLĘDNY BŁĄD GRANICZNY	ZIARNO POMIARU
Napięcie stałe (DC V)	200 mV	$\pm (0,05\%rdg + 3dgt)$	10 μ V
	2 V		100 μ V
	20 V		1 mV
	200 V		10 mV
	1000 V	$\pm (0,1\%rdg + 5dgt)$	100 mV
Napięcie zmienne (AC V)	200 mV	$\pm (0,5\%rdg + 10dgt)$	10 μ V
	2 V		100 μ V
	20 V		1 mV
	200 V		10 mV
	750 V	$\pm (0,8\%rdg + 10dgt)$	100 mV
Prąd stały (DC A)	2 mA	$\pm (0,3\%rdg + 3dgt)$	100 nA
	* 20 mA		1 μ A
	200 mA	$\pm (0,5\%rdg + 3dgt)$	10 μ A
	20 A	$\pm (0,8\%rdg + 5dgt)$	1 mA
Prąd zmienny (AC A)	2 mA	$\pm (0,8\%rdg + 10dgt)$	100 nA
	* 20 mA		1 μ A
	200 mA	$\pm (1,0\%rdg + 10dgt)$	10 μ A
	20 A	$\pm (1,2\%rdg + 15dgt)$	1 mA
Rezystancja	200 Ω	$\pm (0,2\%rdg + 5dgt)$	0,01 Ω
	2 k Ω	$\pm (0,15\%rdg + 3dgt)$	0,1 Ω
	20 k Ω		1 Ω
	200 k Ω		10 Ω
	2 M Ω		100 Ω
	20 M Ω	$\pm (1\%rdg + 2dgt)$	1 k Ω
Test diod	pomiar rezystancji złącza w kierunku przewodzenia w k Ω przy prądzie testowym ok. 1mA		
Akustyczny test ciągłości	sygnał dźwiękowy (buzzer) generowany przy rezystancji na wejściu miernika mniejszej niż 30 Ω		
hFE	odczyt przybliżonej wartości parametru hFE badanego tranzystora		

* - nie dotyczy modelu M-4660A

** - nie dotyczy M-4640A

Rysunek 2 Parametry elektryczne oraz wzory na błędy bezwzględne graniczne mierników M-4660A i M-4640A.

FUNKCJA	ZAKRES	BEZWZGLĘDNY BŁĄD GRANICZNY	ZIARNO POMIARU
Pojemność (CAP Lo / CAP Hi)	20 nF	± (2,0%rdg + 5dgt)	1 pF
	200 nF		10 pF
	20 μF	± (3,0%rdg + 8dgt)	1 nF
	200 μF		10 nF
Częstotliwość (FREQ)	20 kHz	± (0,1%rdg + 2dgt)	1 Hz
	200 kHz		10 Hz
	2 MHz		100 Hz
	** 20 MHz		1 kHz
Test stanów logi- cznych (LOGIC)	DC do 20V	± (0,05%rdg + 3dgt)	1 mV
	częstotliwość	± (0,1%rdg + 2dgt)	
** Temperatura (TEMP)	-40°C ~ +200°C	± (3,0%rdg + 5°C)	0,1 °C
	+200°C ~ +1200°C	± (3,0%rdg + 2°C)	
** Sygnał testowy (S/O)	generacja sygnałów o poziomie C-MOS (3,2V) i częstotliwościach: 0,010kHz; 0,050kHz; 0,060kHz, 0,100kHz; 0,400kHz; 1,010kHz; 2,021kHz; 4,042kHz; 8,084kHz; 10,240kHz		
	20 V DC	± (0,05%rdg + 3dgt)	1 mV

* - nie dotyczy modelu M-4660A

** - nie dotyczy M-4640A

Rysunek 3 Parametry elektryczne oraz wzory na błędy bezwzględne graniczne mierników M-4660A i M-4640A.