

9000

Kalibrator wielofunkcyjny



GŁÓWNE ZALETY

- Uniwersalny kalibrator do multimetrów 3,5- i 4,5-cyfrowych
- Generowanie napięcia i prądu AC/DC do 1050 V, 20.5 A
- Funkcje generowania rezystancji, pojemności, częstotliwości oraz sygnałów termopar i RTD
- Dokładność podstawowa 60 ppm
- Lekka i kompaktowa konstrukcja, idealnie sprawdza się przy wzorcowaniu wyjazdowym

OPIS

Przenośny kalibrator wielofunkcyjny 9000 został zaprojektowany specjalnie do kalibracji multimetrów 3½ i 4½ cyfry. W porównaniu do poprzednika M143, model 9000 oferuje znacznie szersze zakresy częstotliwości, funkcję pojemności, w tym funkcję kalibracji w trybie LoZ, oraz posiada wydajniejsze parametry wyjścia. Wszystkie te cechy pozwalają na sprawne wzorcowanie współczesnych mierników panelowych, mierników procesowych i innych urządzeń pomiarowych.

Model 9000 charakteryzuje się również kompaktowymi wymiarami i wagą jedynie 11 kg, co czyni go idealnym kalibratorem do kalibracji wyjazdowych. Duży 8-calowy ekran dotykowy ułatwia użytkownikom wprowadzanie parametrów i odczyt zadanych wartości, a przemyślany układ sterowania z prostą obsługą pozwala operatorom i metrologom na szybkie opanowanie pracy z kalibratorem.

Kalibrator został wyposażony w Interfejsy USB, Ethernet i GPIB umożliwiające zdalne sterowanie kalibratorem tym samym pozwalając na automatyzację pomiarów zarówno w laboratoriach wzorcujących, laboratoriach badawczych jak i przemysłowych stanowiskach testowych. Model 9000 jest w pełni kompatybilny z pakietem oprogramowania kalibracyjnego Meatest CALIBER oraz WinQBase, w tym z modułem odczytu z kamery CamOCR, który pozwala ma odczyt wyników z ekranów urządzeń np. ręcznych multimetrów, wszystko to sprawia, że ich wzorcowanie staje się niezwykle proste.

DANE TECHNICZNE

Dane podane w poniższej specyfikacji opisują 12 miesięczną bezwzględną dokładność kalibratora. Wartości dokładności uwzględniają długoterminową stabilność, liniowość, stabilność od zmian obciążenia oraz napięcia zasilania oraz niepewność użytych wzorców odniesienia, jak również uwzględnia warunki otoczenia w przedziałach określonych w poniższej specyfikacji.

DANE OGÓLNE

Czas nagrzewania	30 minut
Temperatura odniesienia	+21 °C – +25 °C
Temperatura pracy	+13 °C – +33 °C
Temperatura przechowywania	-10 °C – +55 °C
Współczynnik temperaturowy	10 % / °C (Poza zakresem temp. odniesienia)
Maksymalna wilgotność	-10 – 30 °C: 80 % 30 – 40 °C: 70 % 40 – 55 °C: 40 %
Zasilanie	115/230V ± 10 % - 50/60 Hz, max. 450 VA
Wymiary (szer. x wys. x gł.)	390 x 128 x 430 mm
Masa	11 kg
Interfejsy	USB; Opcjonalnie: GPIB oraz LAN

Napięcie DC/AC

Zakres pomiarowy	DC: 0 mV – 1050 V AC sinus: 1 mV – 1050 V AC niesinus: 1 mV _{pk} – 10 V _{pk}
Podzakresy	Auto, 10 mV, 100 mV, 1 V, 10 V, 100 V, 1050 V
Zakres częstotliwości	10 Hz – 100 kHz poniżej 10 V 40 Hz – 10 kHz do 100 V 40 Hz – 5 kHz do 500 V 40 Hz – 2.5 kHz powyżej 500 V
Dokładność i rozdzielczość częstotliwości	5 ppm, 6 cyfr
Typy przebiegów niesinusoidalnych	symetryczny kwadrat, rampa w górę, rampa w dół, trójkąt, obciążony sinus; maks. 1 kHz.
Dokładność amplitudy niesinusoidalnej	0.21 % wartości + 0.1% zakresu + 20 μV _{pk}

Zakres, rozdzielczość, 1-rocza dokładność [% wartości + % zakresu]

Zakres	DC	10 Hz – 1 kHz	1 kHz – 10 kHz	10 kHz – 20 kHz	20 kHz – 100 kHz
0.0000 – 10.0000 mV	0.020 + 0.060	0.10 + 0.20	0.20 + 0.30	0.35 + 0.40	0.50 + 0.60
10.000 – 100.000 mV	0.010 + 0.0060	0.10 + 0.05	0.15 + 0.07	0.30 + 0.15	0.50 + 0.20
0.10000 – 1.00000 V	0.006 + 0.0010	0.05 + 0.005	0.07 + 0.01	0.15 + 0.04	0.50 + 0.10
1.0000 – 10.0000 V	0.006 + 0.0005	0.05 + 0.005	0.07 + 0.03	0.15 + 0.08	0.50 + 0.20
10.000 – 100.000 V ^{*1}	0.006 + 0.0010	0.05 + 0.010	0.15 + 0.03	N/A	N/A
100.00 – 1050.00 V ^{*2}	0.009 + 0.0015	0.07 + 0.020	0.2 + 0.06	N/A	N/A

*1 Dla zakresu 100V częstotliwość zaczyna się od 40Hz.

*2 Dla zakresu 1050V zakres częstotliwości jest ograniczony do 40 – 5000 Hz poniżej 500 V oraz do 40 – 2500 Hz powyżej 500 V.

Dodatkowe parametry

Parametr	Zakres	10 mV	100 mV	1 V	10 V	100 V	1050 V
THD + szum ^{*3}	10 – 20 Hz	0.2 % + 100 μV	0.1 % + 100 μV	0.15 % + 200 μV	0.15 % + 400 μV	0.15 % + 4 mV	0.15 % + 40 mV
	20 – 1000 Hz	0.2 % + 100 μV	0.1 % + 100 μV	0.06 % + 200 μV	0.06 % + 400 μV	0.06 % + 4 mV	0.06 % + 40 mV
	1 – 10 kHz	0.2 % + 100 μV	0.1 % + 100 μV	0.06 % + 200 μV	0.06 % + 400 μV	0.1 % + 4 mV	0.15 % + 40 mV
	10 – 20 kHz	0.2 % + 100 μV	0.1 % + 100 μV	0.15 % + 200 μV	0.15 % + 400 μV	N/A	N/A
	20 – 100 kHz	0.4 % + 100 μV	0.2 % + 100 μV	0.25 % + 200 μV	0.5 % + 400 μV	N/A	N/A
Prąd obciążenia	DC	50 Ω Wyjście	50 Ω Wyjście	30 mA	50 mA	20 mA	4 mA
	10 – 10 000 Hz	50 Ω Wyjście	50 Ω Wyjście	10 mA _{rms}	50 mA _{rms}	20 mA _{rms}	4 mA _{rms}
	10 – 100 kHz	50 Ω Wyjście	50 Ω Wyjście	10 mA _{rms}	50 mA _{rms}	N/A	N/A

*3 Obejmuje zniekształcenia nieliniowe i szumy nieharmoniczne do 500 kHz.

Prąd DC/AC

Zakres pomiarowy	DC: 0 μ A – 20.5 A ^{*4} AC sinus: 1 μ A – 20.5 A ^{*4} AC niesinus: 100 μ A _{pk} – 2 A _{pk}
Podzakresy	Auto, 200 μ A, 2 mA, 20 mA, 200 mA, 2 A, 20.5 A ^{*4}
Zakres częstotliwości	10 Hz – 20 kHz poniżej 200 mA 10 Hz – 10 kHz dla zakresu 200 mA – 2 A 10 Hz – 1 kHz powyżej 2 A
Dokładność i rozdzielczość częstotliwości	5 ppm, 6 cyfr
Typy przebiegów niesinusoidalnych	symetryczny kwadrat, rampa w górę, rampa w dół, trójkąt, obcięty sinus; maks. 1 kHz.
Dokładność amplitudy niesinusoidalnej	0.21 % wartości + 0.1% zakresu + 700 nA _{pk}

Zakres, rozdzielczość, 1-roczna dokładność [% wartości + % zakresu]

Zakres	DC	10 Hz – 1 kHz	1 kHz – 5 kHz	5 kHz – 10 kHz	10 kHz – 20 kHz
0.000 – 200.000 μ A	0.040 + 0.010	0.15 + 0.05	0.20 + 0.10	0.30 + 0.10	0.50 + 0.20
0.20000 – 2.00000 mA	0.020 + 0.005	0.10 + 0.010	0.10 + 0.02	0.15 + 0.02	0.30 + 0.05
2.0000 – 20.0000 mA	0.015 + 0.003	0.07 + 0.005	0.10 + 0.02	0.15 + 0.02	0.30 + 0.05
20.000 – 200.000 mA	0.015 + 0.003	0.07 + 0.005	0.10 + 0.02	0.15 + 0.02	0.30 + 0.05
0.2000 – 2.0000 A	0.015 + 0.005	0.10 + 0.005	0.15 + 0.05	0.30 + 0.05	N/A
2.000 – 20.500 A ^{*4, *5}	0.05 + 0.01	0.20 + 0.015	N/A	N/A	N/A

*4 Opcja: zakres 20.5A jest opcjonalny.

*5 30 min - 5 min maksymalnego ciągłego czasu pracy. Po upływie tego czas regeneruje się 2x wolniej.

Dodatkowe parametry

Parametr	Zakres	200 μ A	2 mA	20 mA	200 mA	2 A	20.5 A
Maks. obciążenie indukcyjne	10 Hz – 20 kHz	1 H	100 mH	100 mH	10 mH	1 mH	500 μ H
THD + szum ^{*6}	10 Hz – 1 kHz	0.1 % + 1 μ A	0.1 % + 2 μ A	0.1 % + 10 μ A	0.1 % + 100 μ A	0.2 % + 4 mA	0.3 % + 8 mA
	1 kHz – 5 kHz	0.2 % + 1 μ A	0.2 % + 2 μ A	0.2 % + 10 μ A	0.2 % + 100 μ A	0.5 % + 4 mA	N/A
	5 kHz – 10 kHz	0.2 % + 1 μ A	0.2 % + 2 μ A	0.2 % + 10 μ A	0.2 % + 100 μ A	0.6 % + 4 mA	N/A
	10 kHz – 20 kHz	0.5 % + 1 μ A	0.5 % + 2 μ A	0.5 % + 10 μ A	0.5 % + 100 μ A	N/A	N/A
Maks. napięcie wyjściowe	DC	5 V	5 V	8 V	5 V	5 V	2 V
	10 Hz – 1 kHz	4 V _{rms}	4 V _{rms}	4 V _{rms}	4 V _{rms}	4 V _{rms}	2 V _{rms}
	1 kHz – 10 kHz	3 V _{rms}	3 V _{rms}	3 V _{rms}	3 V _{rms}	2 V _{rms}	N/A
	10 kHz – 20 kHz	2 V _{rms}	2 V _{rms}	2 V _{rms}	2 V _{rms}	N/A	N/A
Dodatkowy błąd obciążenia ^{*7}	DC	100 nA/V	150 nA/V	250 nA/V	2 μ A/V	100 μ A/V	500 μ A/V
	10 Hz – 1 kHz	100 nA/V	150 nA/V	250 nA/V	2 μ A/V	100 μ A/V	N/A
	1 kHz – 10 kHz	2 μ A/V	2 μ A/V	2 μ A/V	5 μ A/V	200 μ A/V	N/A
	10 kHz – 20 kHz	5 μ A/V	5 μ A/V	5 μ A/V	10 μ A/V	N/A	N/A

*6 THD w zakresie do 500 kHz

*7 Dodatkowa niepewność w przypadku napięcia zgodności powyżej 0.5 V_{rms}

Częstotliwość

Zakres	0.10000 Hz – 20.00000 MHz
Dokładność i rozdzielczość	5 ppm, 6 ½ cyfry
Typy przebiegu	Kwadrat dodatni: 100 mV _{pk} , 1 V _{pk} , 5 V _{pk}
Dokładność amplitudy	20 %

Temperatura TC

Typy termopar	B, C, D, E, G ₂ , J, K, M, N, R, S, T
Kompensacja zimnego złącza TC	Ręczna lub automatyczny z adapterem 91
Niepewność	0.18 °C – 0.96 °C w zależności od typu TC

OPCJA: RC

Opcjonalne rozszerzenie, które dodaje funkcje rezystancji, pojemności i RTD.

Rezystancja

Zakres pomiarowy

0.0000 Ω – 600.0000 M Ω w trybie 4W
0.0000 Ω – 600.0000 M Ω w trybie 2W

Tryby

Tryb ciągły: 2W lub 4W
Tryb stałych wartości: 2W lub 4W

Zakres, 1-rocznia niepewność pomiaru [ppm + wartość absolutna]

Tryb ciągły	Niepewność ^{*8}	Wartości nominalne rezystorów	4W	2W
0 – 10 Ω	500 + 10 m Ω	0 Ω	1 m Ω	100 m Ω
10 – 100 Ω	250 + 10 m Ω	10 Ω	10 m Ω	110 m Ω
100 – 1000 Ω	250 + 25 m Ω	33 Ω	10 m Ω	110 m Ω
1 – 10 k Ω	150 + 50 m Ω	100 Ω	15 m Ω	115 m Ω
10 – 100 k Ω	150 + 500 m Ω	330 Ω	15 m Ω	115 m Ω
100 – 1000 k Ω	200 + 5 Ω	1000 Ω	100 ppm	200 ppm
1 – 3.3 M Ω	600 + 100 Ω	3300 Ω	100 ppm	200 ppm
3.3 – 10 M Ω	600 + 100 Ω	10 k Ω	50 ppm	60 ppm
10 – 33 M Ω	5000 + 10 k Ω	33 k Ω	50 ppm	60 ppm
33 – 120 M Ω	5000 + 10 k Ω	100 k Ω	50 ppm	50 ppm
120 – 600 M Ω	20000 + 50 k Ω	330 k Ω	75 ppm	75 ppm
		1000k Ω	-	100 ppm
		3300 k Ω	-	250 ppm
		10 M Ω	-	500 ppm
		33 M Ω	-	0.10 %
		100 M Ω	-	0.25 %
		330 M Ω	-	0.50 %

*8 Specyfikacja obowiązuje dla trybów 4W i 2W COMP. Dla trybu 2W należy dodać 100 m Ω .

Symulacja czujnika temperatury RTD (4W)

Typ	Zakres	Dokładność
Pt100 – Pt1000	-200.0 – 0.000 $^{\circ}\text{C}$	0.15 $^{\circ}\text{C}$
Pt100 – Pt1000	-0.001 – 850.000 $^{\circ}\text{C}$	0.2 $^{\circ}\text{C}$
Ni100 – Ni1000	-60.0 – 300.0 $^{\circ}\text{C}$	0.1 $^{\circ}\text{C}$

Pojemność

Zakres pomiarowy

2.00000 nF – 120.0000 mF

Tryby

Tryb ciągły: 2W
Tryb stałych wartości: 2W

Zakres, 1-rocznia niepewność pomiaru [ppm + wartość absolutna]

Tryb ciągły	2W	Wartości nominalne kondensatorów	2W
2 – 10 nF	0.3 % + 15 pF	1 nF	1.25 %
10 nF – 10 mF	0.35 %	3.3 nF	0.75 %
10 – 120 mF	0.6 %	10 nF	0.35 %
		33 nF	0.35 %
		100 nF	0.25 %
		330 μF	0.25 %
		1 μF	0.25 %
		3.3 μF	0.25 %
		10 μF	0.25 %