

## M-142 Multifunkční kalibrátor



- DC/AC napětí do 1000 V, přesnost 10ppm/rok
- DC/AC proud do 30A
- Odpor do 1000 M $\Omega$ , kapacita do 100  $\mu$ F
- Simulace teplotních snímačů TC/RTD
- Kmitočtový výstup do 20MHz
- Funkce elektrického výkonu do 240V/20A
- Vestavěný procesní multimetr
- GPIB & RS232 interface

**Multifunkční kalibrátor M-142 je kalibrátor AC/DC napětí a proudu určený především jako etalonové měřidlo do kalibračních laboratoří a pro výstupní kontroly měřidel elektrických veličin.**

Základními funkcí kalibrátoru je generování elektrických signálů, zejména kalibrovaného stejnosměrného a střídavého napětí s rozsahem od 0 mV do 1000 V a stejnosměrného a střídavého proudu s rozsahem od 0 mA do 30 A. Při použití 50-ti závitové cívky Option 140-50 lze rozšířit rozsah až do 1000 A. Nejvyšší přesnost kalibrátoru činí na napěťových rozsazích stejnosměrných 10ppm, na střídavých 250 ppm, na proudových rozsazích stejnosměrných 130 ppm a na střídavých 550 ppm. Maximální kmitočtový rozsah je 20 Hz až 100 kHz. Interní rozsahy kalibrátoru s výjimkou rozsahu 1000 V jsou 'dvojkové'.

Kalibrátor umožňuje generovat kalibrovaný elektrický výkon - tzv. fantomový, stejnosměrný a střídavý s nastavitelným účinníkem v rozsahu  $-1$  až  $+1$ . Lze jej použít ke kalibracím převodníků výkonu a wattmetrů do napětí 240V a proudu 20A a ke kusové kontrole elektroměrů. Ke kalibracím měřidel kmitočtu a osciloskopů je vybaven frekvenčním výstupem do 20 MHz a kalibrovaným výstupním obdélníkovým napětím.

Pro oblast kalibrace měřičů tepla a vyhodnocovacích teplotních jednotek je určena funkce simulace RTD a TC teplotních snímačů. Kalibrátor umožňuje simulovat všechny běžné termočláňkové snímače typu R, S, B, J, T, E, K, N. Kompenzace studeného konce termočláňků se provádí zadáním teploty z klávesnice kalibrátoru. Při použití kabelového adaptéru 140-01 lze provádět automatické korekce studeného konce termočláňků na skutečnou okolní teplotu. Přesnost simulovaných odporových snímačů se pohybuje v závislosti na hodnotě a typu v rozmezí 0.04 °C až 0.5 °C, u termočláňků od 0.4 °C do 4.3 °C. U odporových snímačů lze simulovat všechny běžné typy platinových a niklových teplotních čidel.

Vestavěný multimetr umožňuje přímé měření odezvy různých procesních měřidel a převodníků pro jejich současném napájení kalibrovaným signálem.

Kalibrátor je vybaven řadou dalších funkcí, které usnadňují jeho využití. Mezi ně patří možnost zadávání relativních odchylek od nastavené hodnoty zvolené veličiny, zobrazení aktuální nejistoty výstupní veličiny, kalibrační a testovací procedury a další. Koncepte ovládání kalibrátoru a indikace jeho stavu využívá plošného luminiscenčního displeje, na kterém jsou soustředěny všechny potřebné informace. Ovládání se provádí systémem vyvolání nabídky a volbou položky. Kalibrátor je standardně vybaven sériovou linkou RS-232 a sběrnici GPIB umožňující řízení z osobního počítače. Kalibrátor lze začlenit do automatizovaných kalibračních systémů MEATEST WinQbase/Caliber.

## DC/AC napětí sin

Rozsah napětí: 0 až 1000 V  
Kmitočtový rozsah: 20 Hz až 100 kHz  
Rozlišení nastavení hodnoty: 6½ dig.

Přesnost kmitočtu: 0.005 %

Rozsah	% z hodnoty + uV	% z hodnoty + uV	% z hodnoty + uV	% z hodnoty + uV
	DC	20 Hz - 10 kHz	10 kHz - 50 kHz	50 kHz - 100 kHz
0 mV - 20 mV	0.005 + 6	0.2 + 30	0.20 + 30	1.0 + 30
20mV - 200mV	0.0015 + 8	0.1 + 80	0.15 + 120	0.3 + 120
200 mV - 2 V	0.0012 + 10	0.018 + 100	0.05 + 200	0.2 + 1 000
2 V - 20 V	0.0010 + 50	0.018 + 1 000	0.05 + 6 000	0.2 + 10 000
20 V - 240 V	0.0015 + 5 00	0.018 + 10 m	--	--
240 V - 1000 V	0.005 + 20 000	0.03 + 200 m*	--	--

\* Maximální kmitočet 1000 Hz

## DC/AC proud sin

Rozsah napětí: 0 až 30 A  
Kmitočtový rozsah: 20 Hz až 10 kHz  
Rozlišení nastavení hodnoty: 6½ dig.

Přesnost kmitočtu: 0.005 %

Rozsah	% z hodnoty+ μA	% z hodnoty+ μA	% z hodnoty+ μA	% z hodnoty+ μA
	DC	20 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz	5 kHz - 10 kHz
1 μA - 200 μA	0.05 + 0.02	0.15 + 0.02	0.30 + 0.22	--
200 μA - 2 mA	0.02 + 0.1	0.07 + 0.2	0.20 + 1	0.50 + 1.4
2 mA - 20 mA	0.01 + 0.6	0.05 + 1	0.20 + 10	0.50 + 14
20 mA - 200 mA	0.01 + 6	0.05 + 10	0.20 + 100	0.50 + 140
200 mA - 2 A	0.015 + 100	0.05 + 100	--	--
2 A - 30 A*	0.02 + 2000	0.1 + 6 000	--	--

\* Nad 20 A se přičítá nejistota 900\*(I-20) μA, kde I je nastavený výstupní proud v [A]; kmitočtový rozsah u AC je omezen na 40 - 500 Hz  
Při použití 50-ti závitové cívky (Option 140-50) se k mezní povolené chybě se přičte aditivní složka 0.3% z hodnoty. Cívka má násobící koeficienty x25 a x50.

## Funkce Shape (tvarové signály)

rozsah napětí: 1 mV až 200 V  
rozsah proudu: 100uA až 2 A  
tvar výstupního signálu: obdélník pozitivní, negativní, symetrický, pila A, pila B, trojúhelník  
limitovaný harmonický průběh s činitelem zkreslení k=13,45 %  
chyba špičkové hodnoty: 0.3 % + 50 uV  
zobrazované tvarové veličiny: špičková a efektivní hodnota průběhu  
kmitočtový rozsah: 1000 Hz pro AC napětí, 120 Hz pro AC proud  
Nejnižší nastavitelný kmitočet pro obdélníkové průběhy je 0.1 Hz, pro ostatní průběhy 20 Hz.

## Odpor a kapacita

Rozsah odporu: 0 až 1000 MΩ  
Rozsah kapacity: 900pF až 100 μF  
Rozlišení nastavení: 4 dig.

Rozsah odporu	% z hodnoty+ mΩ	Rozsah proudu **	Rozsah kapacity *	% z hodnoty+ pF
0 Ω - 10 Ω	0.03 + 5	400 uA - 100 mA	700 pF - 1 nF	0.5 + 15
10 Ω - 33 Ω	0.015 + 5	400 μA - 100 mA	1 nF - 3.3 nF	0.5 + 5
33 Ω - 100 Ω	0.010 + 5	400 μA - 100 mA	3.3 nF - 10 nF	0.5
100 Ω - 330 Ω	0.010 + 5	400 μA - 40 mA	10 nF - 33 nF	0.5
330 Ω - 1 kΩ	0.010	400 μA - 11 mA	33 nF - 100 nF	0.5
1 kΩ - 3.3 kΩ	0.010	100 μA - 6 mA	100 nF - 330 nF	1
3.3 kΩ - 10 kΩ	0.010	20 μA - 2 mA	330 nF - 1 μF	1
10 kΩ - 33 kΩ	0.010	4 μA - 600 μA	1 μF - 3.3 μF	1.5
33 kΩ - 100 kΩ	0.010	1 μA - 200 μA	3.3 μF - 10 μF	1.5
100 kΩ - 330 kΩ	0.010	1 μA - 60 μA	10 μF - 100 μF	2.0
330 kΩ - 1 MΩ	0.010	0.2 μA - 20 μA		
1 MΩ - 3.3 MΩ	0.020	40 nA - 6 μA		
3.3 MΩ - 10MΩ	0.050	10 nA - 2 μA		
10 MΩ - 33 MΩ	0.1	10 nA - 600 nA		
33 MΩ - 100MΩ	0.2	10 nA - 180 nA		
100 MΩ - 1000 MΩ	0.5	4 nA - 20 nA		

\* Maximální přípustné napětí na svorkách 2 až 5.5Vef

\*\* Maximální přípustné napětí na svorkách 20Vef

## Stejnosměrný a střídavý elektrický výkon a energie

Celkový rozsah napětí:	0.2 V až 240 V
Celkový rozsah proudu:	2 mA až 20 A
Rozsah nastavení výkonu:	0.0004 až 2.4 kVA
Rozsah nastavení času:	1.1 s až 1999 s
Kmitočtový rozsah:	DC, 40 Hz až 400 Hz
Mezní chyba AC/DC napětí:	viz tabulka AC/DC napětí

Mezní chyba AC/DC proudu a fáze

Rozsah proudu	% z hodnoty + uA	Rozsah kmitočtu	Mezní chyba fáze dφ [°]
2 mA - 20 mA	0.05 + 2	40 - 200 Hz	0.15
20 mA - 200 mA	0.05 + 10	200 - 400 Hz	0.25
200 mA - 2 A	0.05 + 100	200 mA - 2 A	0.05 + 100
2 A - 20 A	0.05 + 2000	2 A - 20 A	0.05 + 1000

Mezní chyba střídavého výkonu:  $dP = \sqrt{(dU^2 + dI^2 + dPF^2 + 0.03^2)}$  [%]

Mezní chyba stejnosměrného výkonu:  $P = \sqrt{(dU^2 + dI^2 + 0.01^2)}$  [%]

Mezní chyba účinnosti:  $dPF = (1 - \cos(\varphi + d\varphi) / \cos \varphi) * 100$  [%]

## Funkce kmitočtu

Celkový rozsah frekvenčních funkcí:	0.1 Hz až 20 MHz
Rozlišení nastavení:	6 dig.
Chyba kmitočtu:	0.005 %
Režimy frekvenční funkce:	PWM, obdélníkový výstup s kalibrovanou střídou, kmitočtem a amplitudou HF, obdélníkový výstup s kalibrovaným kmitočtem a amplitudou

Režim PWM

Režim HF

Rozsah napětí	% z hodnoty + mV	Rozsah kmitočtu:	0.1 Hz až 20 MHz
1 mV - 20 mV	0.2 + 0.1	Výstupní impedance:	50 Ω
20 mV - 200 mV	0.1 + 0.1	Tvar výstupního signálu:	obdélníkový symetrický
200 mV - 2 V	0.1 + 0.1	Amplituda výstupního signálu:	4 V <sub>pk-pk</sub>
2 V - 10 V	0.1 + 0.1	Rozsah nastavení výstupní amplitudy:	0, -10, -20 dB, -30 dB +/- 1 dB
		Chyba nastavení amplitudy:	10 %
		Strmost náběžné a sestupné hrany:	< 3 ns

## Simulace odporových teplotních čidel

Typ	Rozsah -200 - +250 °C	Rozsah 250 - 850 °C	Typy snímačů:	DIN, US/JS, Ni
Pt100	0.1 °C	0.3 °C	Rozsah nastavení konstanty R0:	20 Ω až 2 kΩ
Pt200	0.1 °C	0.2 °C		
Pt1000	0.2 °C	0.4 °C		
Ni100	0.07 °C	--		

## Rozsahy a přesnost simulace termočlávkových teplotních čidel

R	rozsah [°C]	-50 - 0	0 - 400	400 - 1000	1000 - 1767
	chyba [°C]	1.8 - 1.4	1.4 - 0.7	0.7 - 0.6	0.6 - 0.5
S	rozsah [°C]	-50 - 0	0 - 250	250 - 1400	1400 - 1767
	chyba [°C]	1.6 - 1.3	1.3 - 0.8	0.8 - 0.6	0.7 - 0.6
B	rozsah [°C]	400 - 800	800 - 1000	1000 - 1500	1500 - 1820
	chyba [°C]	1.7 - 0.9	0.9 - 0.8	0.8 - 0.7	0.7 - 0.6
J	rozsah [°C]	-210 - -100	-100 - 150	150 - 700	700 - 1200
	chyba [°C]	0.3 - 0.2	0.2 - 0.1	0.2 - 0.1	0.2
T	rozsah [°C]	-200 - -100	-100 - 0	0 - 100	100 - 400
	chyba [°C]	0.4 - 0.3	0.2	0.2	0.1
E	rozsah [°C]	-250 - -100	-100 - 280	280 - 600	600 - 1000
	chyba [°C]	0.7 - 0.2	0.2 - 0.1	0.1	0.1
K	rozsah [°C]	-200 - -100	-100 - 480	480 - 1000	1000 - 1372
	chyba [°C]	0.5 - 0.2	0.2	0.3 - 0.2	0.3
N	rozsah [°C]	-200 - -100	-100 - 0	0 - 580	580 - 1300
	chyba [°C]	0.7 - 0.3	0.3	0.2	0.2

## Vestavěný procesní multimetr

Typ měřené veličiny	Celkový rozsah	Chyba (%)	Rozlišení / Rozsah
DC napětí - DCV	0 až ±12 V	0.01 + 300 μV	100 μV / 10 V
DC proud	0 až ±25 mA	0.015 + 300 nA	100 nA / 20 mA
DC napětí - mVDC	0 až ±2 V	0.02 + 7 μV	100 nV / 20 mV 1 uV / 200 mV 10 uV / 2 V
Odpor *	0 až 2.5 kΩ	0.02 + 10 mΩ	1 mΩ / 200 Ω 10 mΩ / 2.5 kΩ
Kmitočet	1 Hz až 15 kHz	0.005	10 μHz – 0.1 Hz
Teplota – TC snímač	-250 až +1820 °C	0.4 až 2.5 °C	0.01 °C
Teplota - Pt snímač	-200 až +850 °C *3	0.1 °C	0.1 °C

\* Měřicí proud 1mA

### Jmenovité údaje zařízení

doba ustálení pracovního režimu:	60 min
rozsah pracovních teplot:	23 ± 10 °C
rozsah skladovacích teplot:	0 až 40 °C při relativní vlhkosti do 80 %
referenční teplota:	23 ± 2 °C
rozměry:	450 x 480 x 150 mm
hmotnost:	22 kg
napájení:	230V - 50Hz
příkon:	max. 250 VA
bezpečnostní třída:	I dle ČSN EN 61010-1

### Příslušenství (v dodávce)

Síťový kabel	1 ks	
Návod k použití, CD	1 ks	
Option 10/11 Měřicí kabel 1000V - 20 A, černý/červený	2 ks	Délka 1m
Option 40, 60, 70, 80	1 ks	Délka 1m
Náhradní pojistka	1 ks	
Kabel RS 232	1 ks	Délka 1.5m

**Rozšiřující příslušenství**

Option 140-50	Proudová cívka 25/50 závitů	Pro kalibrace klešťových ampérmetrů
Option 10	Měřicí kabel 20A/1000V (černý)	Délka 1m
Option 11	Měřicí kabel 20A/1000V (červený)	Délka 1m
Option 20	Měřicí kabel BNC – BNC	Délka 1m
Option 30	Měřicí kabel BNC – banánek	Délka 1m
Option 40	Měřicí kabel měřidla Canon 25 / 2 x banánek, 1 m	Pro měření ss napětí, proudu
Option 60	Měřicí kabel měřidla Canon 25 / 4 x banánek, 1 m	Pro čtyřsvorkové měření odporu
Option 70	Kabelový adaptér pro čtyřsvorkovou simulaci odporu.	Pro čtyřsvorkovou simulaci odporu
Option 80	Měřicí kabel měřidla Canon 25 / 2 x banánek	Pro měření mVDC a TC teplotních snímačů
Option 90	Externí teplotní čidlo	Pt1000
Option 100		
Option 140-01	Kabelový adaptér s podložkou pro kalibrovaný objekt	Obsahuje PT teplotní snímač ke kompenzaci studeného konce termočlánků.
Kabel GPIB	GPIB kabel	Délka 1 m
Kabel RS-232	RS-232, 2m	Délka 1.5 m
WinQbase	Databázový software pro kalibrace měřidel.	
CALIBER	Software pro automatizované kalibrace měřidel	

Výrobce a distributor: MEATEST, s.r.o.  
Železná 509/3  
CZ – 619 00 Brno

[www.meatest.cz](http://www.meatest.cz)  
[meatest@meatest.cz](mailto:meatest@meatest.cz)

tel: 543 250 886  
fax: 543 250 890