

## KALIBRAČNÍ LIST

č: **9251 / 2017**

Datum vystavení kalibračního listu : 15. 11. 2017



Zadavatel : AMT měřicí technika, spol. s r.o.  
Leštinská 2418/11, 193 00 PRAHA - HORNÍ POČERNICE

Název kalibrovaného přístroje : **KALIBRÁTOR OSCILOSKOPU**  
Typ : **TYP 192**  
Výrobní číslo : **BGB.574**  
Výrobce : **Bradley**

Provedením kalibrace byl pověřen : Ing. Nezval Jaroslav  
Kalibrace byla provedena dne : 15. 11. 2017  
Výsledek kalibrace : Naměřené výsledky jsou uvedeny na listech 2 až 4.  
Naměřené hodnoty se týkají pouze kalibrovaného přístroje.

Podmínky měření : Teplota a vlhkost vzduchu v laboratoři : (23 ± 2)°C a (45 ± 20)%  
Metoda kalibrace : Kalibrace byla provedena podle interních metodik TP1 a TP9.

Použité etalony : Multimetr **Hewlett Packard 3458A** v.č. 2823A17241  
Čítač **Agilent 53131A** v.č. MY40005476  
GPS **Hewlett Packard 58503B** v.č. KR93200452

Návaznost etalonů : Použité etalony mají metrologickou návaznost na (mezi)národní etalony.

Další použité měřicí přístroje a zařízení :  
Zátěž 50 Ω **Pasternack PE 6008-50** ev.č. O 376  
Digitální osciloskop **Agilent 54622A** v.č. US 40020374

\* Označená měření nebo výsledky jsou mimo rozsah akreditace.

Bez písemného souhlasu kalibrační laboratoře nesmí být kalibrační list kopírován a rozšiřován jinak, než v celkovém počtu stran.



1. Funkční kontrola :

2. Kontrola měření U DC:

Tlačítka DIVS - stlačeno x5, Deviation OFF

Poloha řadiče VOLTS/DIV	Hodnota nastavená	Hodnota etalonová	Odchylka naměřená	Nejistota měření
20 V	100,00 V	99,99 V	-0,01%	0,01 V
	-100,00 V	-99,99 V	-0,01%	0,01 V
10 V	50,00 V	49,989 V	-0,022%	0,001 V
	-50,00 V	-49,990 V	-0,020%	0,001 V
5 V	25,00 V	25,000 V	0,000%	0,001 V
	-25,00 V	-25,000 V	0,000%	0,001 V
2 V	10,00 V	10,009 V	0,09%	0,001 V
	-10,00 V	-10,009 V	0,09%	0,001 V
1 V	5,000 V	5,0055 V	0,110%	0,0001 V
	-5,000 V	-5,0056 V	0,112%	0,0001 V
0,5 V	2,500 V	2,5013 V	0,052%	0,0001 V
	-2,500 V	-2,5013 V	0,052%	0,0001 V
0,2 V	1,000 V	1,0005 V	0,05%	0,0001 V
	-1,000 V	-1,0005 V	0,05%	0,0001 V
0,1 V	0,5000 V	0,50013 V	0,026%	0,00001 V
	-0,5000 V	-0,50013 V	0,026%	0,00001 V
50 mV	0,2500 V	0,25011 V	0,044%	0,00001 V
	-0,2500 V	-0,25011 V	0,044%	0,00001 V
20 mV	100,0 mV	99,85 mV	-0,15%	0,01 mV
	-100,0 mV	-99,85 mV	-0,15%	0,01 mV
10 mV	50,00 mV	49,927 mV	-0,146%	0,001 mV
	-50,00 mV	-49,931 mV	-0,138%	0,001 mV
5 mV	25,00 mV	24,965 mV	-0,140%	0,001 mV
	-25,00 mV	-24,970 mV	-0,120%	0,001 mV
2 mV	10,00 mV	9,992 mV	-0,08%	0,002 mV
	-10,00 mV	-9,995 mV	-0,05%	0,002 mV
1 mV	5,000 mV	4,997 mV	-0,06%	0,001 mV
	-5,000 mV	-4,999 mV	-0,02%	0,001 mV
0,5 mV	2,500 mV	2,496 mV	-0,16%	0,001 mV
	-2,500 mV	-2,499 mV	-0,04%	0,001 mV
0,2 mV	1,000 mV	0,999 mV	-0,10%	0,001 mV
	-1,000 mV	-0,999 mV	-0,10%	0,001 mV
0,1 mV	0,500 mV	0,4988 mV	-0,24%	0,0006 mV
	-0,500 mV	-0,4999 mV	-0,02%	0,0006 mV
50 μV	0,250 mV	0,2493 mV	-0,28%	0,0006 mV
	-0,250 mV	-0,2502 mV	0,08%	0,0006 mV
20 μV	0,100 mV	0,1001 mV	0,1%	0,0006 mV
	-0,100 mV	-0,0999 mV	-0,1%	0,0006 mV
10 μV	0,050 mV	0,0500 mV	0,0%	0,0006 mV
	-0,050 mV	-0,0498 mV	-0,4%	0,0006 mV

### 3. Kontrola přepínače DIVS:

Násobek x1, rozsah 1 V

Stlačeno tlačítko	Hodnota nastavená	Hodnota etalonová	Odchylka naměřená	Nejistota měření
x3	3,000 V	3,0000 V	0,000%	0,0001 V
x4	4,000 V	4,0019 V	0,048%	0,0001 V
x5	5,000 V	5,0058 V	0,116%	0,0001 V

Násobek x2, rozsah 1 V

Stlačeno tlačítko	Hodnota nastavená	Hodnota etalonová	Odchylka naměřená	Nejistota měření
x3	6,000 V	6,0066 V	0,110%	0,0001 V
x4	8,000 V	8,0148 V	0,185%	0,0001 V
x5	10,000 V	10,0185 V	0,185%	0,0001 V

### 4. Kontrola stupnice měřidla plynule nastavitelného výstupu "%" :

Rozsah  $\pm 3\%$

Hodnota nastavená	Hodnota U nastavená	Hodnota etalonová	Odchylka naměřená	Nejistota měření
-3%	9,700 V	9,711 V	-0,07%	0,004 mV
-2%	9,800 V	9,814 V	-0,04%	0,004 mV
-1%	9,900 V	9,914 V	-0,04%	0,004 mV
0%	10,000 V	10,018 V	reference	0,004 mV
1%	10,100 V	10,119 V	0,01%	0,004 mV
2%	10,200 V	10,220 V	0,02%	0,004 mV
3%	10,300 V	10,323 V	0,05%	0,004 mV

Rozsah  $\pm 10\%$

Hodnota nastavená	Hodnota U nastavená	Hodnota etalonová	Odchylka naměřená	Nejistota měření
-10%	9,000 V	8,999 V	-0,20%	0,004 mV
-8%	9,200 V	9,200 V	-0,18%	0,004 mV
-6%	9,400 V	9,405 V	-0,13%	0,004 mV
-4%	9,600 V	9,607 V	-0,10%	0,004 mV
-2%	9,800 V	9,817 V	0,00%	0,004 mV
0%	10,000 V	10,017 V	reference	0,004 mV
2%	10,200 V	10,217 V	0,00%	0,004 mV
4%	10,400 V	10,424 V	0,07%	0,004 mV
6%	10,600 V	10,628 V	0,10%	0,004 mV
8%	10,800 V	10,832 V	0,14%	0,004 mV
10%	11,000 V	11,043 V	0,24%	0,004 mV

5. Kontrola výstupu časové základny:

Nastaveno řadičent	Hodnota nastavená	Hodnota etalonová	Odchylka naměřená	Nejistota měření
0,1 $\mu$ s	10,00 MHz	10,00006 MHz	-0,0006%	$1 \cdot 10^{-6}$
0,2 $\mu$ s	5,000 MHz	5,000028 MHz	-0,0006%	$1 \cdot 10^{-6}$
0,5 $\mu$ s	2,000 MHz	2,000011 MHz	-0,0006%	$1 \cdot 10^{-6}$
1 $\mu$ s	1,000 MHz	1,000006 MHz	-0,0006%	$1 \cdot 10^{-6}$
2 $\mu$ s	500,0 kHz	500,0028 kHz	-0,0006%	$1 \cdot 10^{-6}$
5 $\mu$ s	200,0 kHz	200,0011 kHz	-0,0006%	$1 \cdot 10^{-6}$
10 $\mu$ s	100,0 kHz	100,0006 kHz	-0,0006%	$1 \cdot 10^{-6}$
20 $\mu$ s	50,00 kHz	50,00028 kHz	-0,0006%	$1 \cdot 10^{-6}$
50 $\mu$ s	20,00 kHz	20,00011 kHz	-0,0005%	$1 \cdot 10^{-6}$
0,1 ms	10,00 kHz	10,00006 kHz	-0,0006%	$1 \cdot 10^{-6}$
0,2 ms	5,000 kHz	5,000028 kHz	-0,0006%	$1 \cdot 10^{-6}$
0,5 ms	2,000 kHz	2,000011 kHz	-0,0006%	$1 \cdot 10^{-6}$
1 ms	1,000 kHz	1,000006 kHz	-0,0006%	$1 \cdot 10^{-6}$
2 ms	500,0 Hz	500,0028 Hz	-0,0006%	$1 \cdot 10^{-6}$
5 ms	200,0 Hz	200,0011 Hz	-0,0006%	$2 \cdot 10^{-6}$
10 ms	100,0 Hz	100,0006 Hz	-0,0006%	$4 \cdot 10^{-6}$
20 ms	50,00 Hz	50,0003 Hz	-0,0006%	$1 \cdot 10^{-5}$
50 ms	20,00 Hz	20,0001 Hz	-0,0005%	$2 \cdot 10^{-5}$
0,1 s	10,00 Hz	10,0001 Hz	-0,0010%	$5 \cdot 10^{-5}$
0,2 s	5,000 Hz	5,0000 Hz	0,0000%	$1 \cdot 10^{-4}$
0,5 s	2,000 Hz	2,0000 Hz	0,0000%	$2 \cdot 10^{-4}$

6. Kontrola výstupních násobků x dílek na rozsahu 10  $\mu$ s:

Stlačeno tlačítko	Hodnota nastavená	Hodnota etalonová	Odchylka naměřená	Nejistota měření
x1	100,00 kHz	100,0005 kHz	-0,0005%	$1 \cdot 10^{-6}$
x2	50,000 kHz	50,00027 kHz	-0,0005%	$1 \cdot 10^{-6}$
x5	20,000 kHz	20,00011 kHz	-0,0005%	$1 \cdot 10^{-6}$
x10	10,000 kHz	10,00005 kHz	-0,0005%	$1 \cdot 10^{-6}$

Měření provedl : 

Uvedená rozšířená nejistota měření je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření  $k=2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí cca 95%. Standardní nejistota měření byla určena v souladu s dokumentem EA-4/02

KONEC KALIBRAČNÍHO LISTU