

**Příloha č.: 1 ze dne: 21.4.2009**  
**je nedílnou součástí**  
**osvědčení o akreditaci č.: 238/2009 ze dne: 21.4.2009**

List 1 z 35

**Akreditovaný subjekt:**

**HES, s.r.o.**  
 kalibrační laboratoř  
 U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

**Pracoviště kalibrační laboratoře:**

1.Pracoviště č. 1

U dráhy 11, 664 49 Ostopovice, ČR

**Kalibrační listy podepisuje:**

**Zdeněk Hubáček**

vedoucí kalibrační laboratoře

**Jiří Kouřil**

zástupce vedoucího kalibrační laboratoře

**Obor měřené veličiny: elektrické veličiny a frekvence**

**Kalibrace:**

Nominální teplota pro kalibraci:  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$

Nominální teplota pro kalibraci mimo stálé prostory:  $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ $\pm$ ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
<b>1</b>	<b>STEJNOSMĚRNÉ NAPĚTÍ</b>			<b>TP 1*, TP 21*</b>
	0 - 100 mV	-	0,0010 % + 0,5 $\mu\text{V}$	Měření i generování
	100 mV - 1V	-	0,0010 %	
	1 V - 10 V	-	0,0008 %	
	10 V - 100 V	-	0,0012 %	
	100 V - 500 V	-	0,0015 %	
	500 V – 1000 V	-	0,0025 %	
	1 V	-	0,0007 %	
	10 V	-	0,0006 %	
	100 V	-	0,0009 %	
<b>1*</b>	<b>STEJNOSMĚRNÉ NAPĚTÍ</b>			
	0 - 330 mV	-	0,0060 % + 3 $\mu\text{V}$	Měření i generování
	330 mV - 1 V	-	0,0065 %	
	1 V - 3,3 V	-	0,0065 %	
	3,3 V - 10 V	-	0,0065 %	
	10 V - 33 V	-	0,0055 %	
	33 V - 100 V	-	0,0070 %	
	100 V – 1000 V	-	0,0080 %	

## Akreditovaný subjekt:

**HES, s.r.o.**  
kalibrační laboratoř  
U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
<b>1*</b>	<b>STEJNOSMĚRNÉ NAPĚTÍ</b>			<b>TP 1*, TP 21*</b>
	Kalibrace elektrické části pH metrů			
	pH = 0,000 až 14,000	-	pH = 0,001	
	Kalibrace elektrické části měřičů teploty pomocí termočlánků			Generování ekvivalentního napětí pro termočlánky:
	600°C až 800°C		0,44°C	Typ B
	800°C až 1000°C	-	0,34°C	
	1000°C až 1550°C		0,30°C	
	1550°C až 1820°C		0,33°C	
	0°C až 150°C		0,30°C	Typ C
	150°C až 650°C		0,26°C	
650°C až 1000°C	-	0,31°C		
1000°C až 1800°C		0,50°C		
1800°C až 2316°C		0,84°C		
-250°C až -100°C		0,50°C	Typ E	
-100°C až -25°C		0,16°C		
-25°C až 350°C	-	0,14°C		
350°C až 650°C		0,16°C		
650°C až 1000°C		0,21°C		
-210°C až -100°C		0,27°C	Typ J	
-100°C až -30°C		0,16°C		
-30°C až 150°C	-	0,14°C		
150°C až 760°C		0,17°C		
760°C až 1200°C		0,23°C		
-200°C až -100°C		0,33°C	Typ K	
-100°C až -25°C		0,18°C		
-25°C až 120°C	-	0,16°C		
120°C až 1000°C		0,26°C		
1000°C až 1372°C		0,40°C		
-200°C až -100°C		0,37°C	Typ L	
-100°C až 800°C	-	0,26°C		
800°C 900°C		0,17°C		

## Akreditovaný subjekt:

**HES, s.r.o.**  
kalibrační laboratoř  
U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
	-200°C až -100°C -100°C až -25°C -25°C až 120°C 120°C až 410°C 410°C až 1300°C	-	0.40°C 0.22°C 0.19°C 0.18°C 0.27°C	Typ N
	0°C až 250°C 250°C až 400°C 400°C až 1000°C 1000°C až 1767°C	-	0.57°C 0.35°C 0.33°C 0.40°C	Typ R
	0°C až 250°C 250°C až 1000°C 1000°C až 1400°C 1400°C až 1767°C	-	0.47°C 0.36°C 0.37°C 0.46°C	Typ S
	-250°C až -150°C -150°C až 0°C 0°C až 120°C 120°C až 400°C	-	0.63°C 0.24°C 0.16°C 0.14°C	Typ T
	200°C až 0°C 0°C až 600°C	-	0.56°C 0.27°C	Typ U
	Kalibrace elektrické části měřičů teploty pomocí termočlánků			Měření ekvivalentního napětí pro termočlánky:
	-200° až + 760°C	-	0.5°C	Typ J
	-200° až +1372°C	-	0.5°C	Typ K
	-200° až + 400°C	-	0.5°C	Typ T
	-200° až +1000°C	-	0.6°C	Typ E
	0° až +1768°C	-	3 °C	Typ R
	0° až +1768°C	-	3 °C	Typ S
	+350° až +1820°C	-	5 °C	Typ B

**Příloha č.: 1 ze dne: 21.4.2009**  
**je nedílnou součástí**  
**osvědčení o akreditaci č.: 238/2009 ze dne: 21.4.2009**

List 4 z 35

**Akreditovaný subjekt:**

**HES, s.r.o.**  
 kalibrační laboratoř  
 U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
<b>2</b>	<b>STRÍDAVÉ NAPĚTÍ</b>			<b>TP 2*, TP 21*</b>
	1 mV - 10 mV	10 - 40	0,35 %	Měření i generování
		40 - 1 k	0,15 %	
		1 k - 20 k	0,15 %	
		20 k - 50 k	0,2 %	
		50 k - 100 k	1 %	
		100 k - 300 k	6 %	
	10 mV - 10 V	10 - 40	0,05 %	
		40 - 1 k	0,05 %	
		1 k - 20 k	0,05 %	
		20 k - 50 k	0,1 %	
		50 k - 100 k	0,2 %	
		100 k - 300 k	0,5 %	
		300 k - 1 M	1,5 %	
		1 M - 2 M	2 %	
	10 V - 100 V	10 - 40	0,07 %	
		40 - 1 k	0,05 %	
		1 k - 20 k	0,05 %	
		20 k - 50 k	0,1 %	
		50 k - 100 k	0,3 %	
		100 k - 300 k	1 %	
		300 k - 1 M	3 %	
	100 V - 700 V	30 - 40	0,1 %	
		40 - 1 k	0,1 %	
		1 k - 20 k	0,1 %	
		20 k - 50 k	0,2 %	
		50 k - 100 k	0,6 %	
10 mV	40 - 1 k	0,07 %		
	1 k - 20 k	0,04 %		
	20 k - 50 k	0,13 %		
	50 k - 100 k	0,6 %		

**Příloha č.: 1 ze dne: 21.4.2009**  
**je nedílnou součástí**  
**osvědčení o akreditaci č.: 238/2009 ze dne: 21.4.2009**

List 5 z 35

**Akreditovaný subjekt:**

**HES, s.r.o.**  
 kalibrační laboratoř  
 U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody		
	100mV, 1V a 10V	40 - 1 k	0,013 %			
		1 k - 20 k	0,011 %			
		20 k - 50 k	0,037 %			
		50 k - 100 k	0,12 %			
	100 V	40 - 1 k	0,025 %			
		1 k - 20 k	0,022 %			
		20 k - 50 k	0,037 %			
		50 k - 100 k	0,12 %			
	700 V	40 - 1 k	0,05 %			
		1 k - 20 k	0,05 %			
		20 k - 50 k	0,14 %			
		50 k - 100 k	0,35 %			
<b>2*</b>	<b>STŘÍDAVÉ NAPĚTÍ</b>			<b>TP 2*, TP 21*</b>		
		1 mV - 33 mV	10 - 45		0,35 % + 20 μV	Generování
			45 - 10 k		0,15 % + 20 μV	
	10 k - 20 k		0,20 % + 20 μV			
	33 mV - 100 mV	10 - 45	0,4 %			
		45 - 10 k	0,11 %			
		10 k - 20 k	0,16 %			
	100 mV – 330 mV	10 - 45	0,3 %			
		45 - 10 k	0,10 %			
		10 k - 20 k	0,12 %			
	0,33 V - 1 V	10 – 45	0,23 %			
		45 - 10 k	0,10 %			
		10 k - 20 k	0,10 %			
	1V - 3,3 V	10 - 45	0,18 %			
		45 - 10 k	0,10 %			
		10 k – 20 k	0,10 %			
	3,3 V - 10 V	10 – 45	0,23 %			
		45 - 10 k	0,10 %			
10 k - 20 k		0,16 %				

**Příloha č.: 1 ze dne: 21.4.2009**  
**je nedílnou součástí**  
**osvědčení o akreditaci č.: 238/2009 ze dne: 21.4.2009**

List 6 z 35

**Akreditovaný subjekt:**

**HES, s.r.o.**  
 kalibrační laboratoř  
 U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
	10 V - 33 V	10 - 45	0,18 %	Měření
		45 - 10 k	0,10 %	
		10 k - 20 k	0,11 %	
	33 V - 100 V	45 - 1 k	0,10 %	
		1 k - 10 k	0,13 %	
		10 k - 20 k	0,19 %	
	100 V - 330 V	45 - 1 k	0,10 %	
		1 k - 10 k	0,10 %	
		10 k - 20 k	0,12 %	
	330 V - 700 V	45 - 1 k	0,18 %	
		1 k - 5 k	0,23 %	
		5 k - 10 k	0,35 %	
	1 mV - 100 mV	10 - 20 k	0,1 % + 40 μV	
	100 mV - 0,5 V	10 - 20 k	0,36 %	
	0,5 V - 1 V	10 - 20 k	0,12 %	
	1 V - 5 V	10 - 20 k	0,36 %	
	5 V - 10 V	10 - 20 k	0,12 %	
	10 V - 50 V	10 - 20 k	0,36 %	
	50 V - 100 V	10 - 20 k	0,12 %	
	100 V - 200 V	10 - 20 k	0,36 %	
200 V - 750 V	10 - 20 k	0,21 %		
<b>3</b>	<b>STEJNOSMĚRNÝ PROUD</b>			<b>TP 3*, TP 21*</b>
	0 - 0,1 μA	-	0,05 % + 40 pA	Měření a generování
	0,1 μA - 1 μA	-	0,05 %	
	1 μA - 10 μA	-	0,015 %	
	10 μA - 100 μA	-	0,012 %	
	100 μA - 1 mA	-	0,015 %	
	1 mA - 10 mA	-	0,012 %	
	10 mA - 100 mA	-	0,011 %	
	0,1 A - 10 A	-	0,025 %	
	1 A - 50 A	-	0,02 %	
	10 A - 550 A	-	0,5 %	
				Měření na R <sub>B</sub>
				Proudové cívky

**Příloha č.: 1 ze dne: 21.4.2009**  
**je nedílnou součástí**  
**osvědčení o akreditaci č.: 238/2009 ze dne: 21.4.2009**

List 7 z 35

**Akreditovaný subjekt:**

**HES, s.r.o.**  
 kalibrační laboratoř  
 U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody	
	1 μA	-	0,0076 %		
	10 μA	-	0,0045 %		
	100 μA	-	0,0040 %		
	1 mA	-	0,0042 %		
	10 mA	-	0,0040 %		
	100 mA	-	0,0060 %		
	1 A	-	0,016 %		
<b>3*</b>	<b>STEJNOSMĚRNÝ PROUD</b>			<b>TP 3*, TP 21*</b>	
	0 - 3,3 mA	-	0,013 % + 5 μA	Generování	
	3,3 mA - 33 mA	-	0,020 %	Proudové cívky	
	33 mA - 330 mA	-	0,050 %		
	330 mA - 11 A	-	0,070 %		
	11 A - 550 A	-	0,5 %		
	0 - 10 mA	-	0,050 % + 2 μA		Měření
	10 mA - 100 mA	-	0,1 %		
	100 mA - 1 A	-	0,15 %		
	1 A - 3 A	-	0,20 %		
<b>4</b>	<b>STRÍDAVÝ PROUD</b>			<b>TP 4*, TP 21*</b>	
	10 μA - 100 μA	10 - 20	1,0 %	Měření i generování	
		20 - 45	0,50 %		
		45 - 100	0,40 %		
		100 - 5 k	0,40 %		
	100 μA - 100 mA	10 - 20	0,80 %		
		20 - 45	0,40 %		
		45 - 100	0,30 %		
		100 - 5 k	0,30 %		
	0,1 A - 1 A	10 - 20	0,80 %		
		20 - 45	0,40 %		
		45 - 100	0,30 %		
		100 - 5 k	0,30 %		
	1 A - 10 A	50	0,30 %		Měření na R <sub>B</sub>
		50	0,80 %		Proudové cívky
10 A - 500 A					

Akreditovaný subjekt:

**HES, s.r.o.**  
kalibrační laboratoř  
U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
<b>4*</b>	<b>STRÍDAVÝ PROUD</b>			<b>TP 4*, TP 21*</b>
	30 $\mu$ A - 330 $\mu$ A	45 - 1 k	0,50 % + 0,25 $\mu$ A	Generování
	0,33 mA - 3,3 mA	45 - 1 k	0,50 %	
	3,3 mA - 33 mA	45 - 1 k	0,50 %	
	33 mA - 330 mA	45 - 1 k	0,50 %	
	330 mA - 1 A	45 - 1 k	0,50 %	
	1 A - 2,2 A	45 - 1 k	0,50 %	
	2,2 A - 11 A	50	0,50 %	
	11 A - 500 A	50	0,80 %	Proudové cívký
	50 mA - 1 A	45 - 1 k	0,5 % + 0,4 mA	Měření
	1 A - 3 A	50	0,5 %	
<b>5</b>	<b>STEJNOSMĚRNÝ ODPOR</b>			<b>TP 5*, TP 21*</b>
	0 - 1 $\Omega$	-	0,1 % + 0,1 m $\Omega$	Měření i etalony
	1 $\Omega$ - 10 $\Omega$	-	0,02 %	
	10 $\Omega$ - 100 $\Omega$	-	0,02 %	
	100 $\Omega$ - 1 k $\Omega$	-	0,005 %	
	1 k $\Omega$ - 10 k $\Omega$	-	0,005 %	
	10 k $\Omega$ - 100 k $\Omega$	-	0,005 %	
	100 k $\Omega$ - 1 M $\Omega$	-	0,01 %	
	1 M $\Omega$ - 10 M $\Omega$	-	0,03 %	
	10 M $\Omega$ - 100 M $\Omega$	-	0,3 %	
	100 M $\Omega$ - 1 G $\Omega$	-	2 %	
	0,1 m $\Omega$	-	0,02 %	
	1 m $\Omega$	-	0,008 %	
	10 m $\Omega$	-	0,008 %	
	100 m $\Omega$	-	0,005 %	
	1 $\Omega$	-	0,005 %	
	10 $\Omega$	-	0,004 %	
100 $\Omega$	-	0,003 %		

## Akreditovaný subjekt:

**HES, s.r.o.**  
kalibrační laboratoř  
U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
	1 kΩ	-	0,002 %	
	10 kΩ	-	0,002 %	
	100 kΩ	-	0,002 %	
	1 MΩ	-	0,003 %	
	10 MΩ	-	0,010 %	
	100 MΩ	-	0,05 %	
	1 GΩ	-	0,05 %	
	10 GΩ	-	0,10 %	
	100 GΩ	-	0,5 %	
<b>5*</b>	<b>STEJNOSMĚRNÝ ODPOR</b>			TP 5*, TP 21*
	0 - 33 Ω	-	0,06 % + 0,006 Ω	Generování
	33 Ω - 3,3 MΩ	-	0,050 %	
	3,3 MΩ - 33 M Ω	-	0,35 %	
	33 MΩ - 100 MΩ	-	0,60 %	
	100 MΩ - 330 MΩ	-	2,0 %	
	0 – 100 Ω	-	0,05 % + 0,005 Ω	
	100 Ω - 1 MΩ	-	0,020 %	
	1 MΩ - 10 MΩ	-	0,050 %	
	10 MΩ - 100 MΩ	-	1,0 %	
	Kalibrace elektrické části měřičů teploty pomocí RTD odporů			Generování ekvivalentního odporu pro RTD typu:
	-200°C až -80°C		0.05°C	Pt 385, 100 Ω
	-80°C až 0°C		0.05°C	
	0°C až 100°C		0.07°C	
	100°C až 300°C	-	0.09°C	
	300°C až 400°C		0.10°C	
	400°C až 630°C		0.12°C	
	630°C až 800°C		0.23°C	

## Akreditovaný subjekt:

**HES, s.r.o.**  
kalibrační laboratoř  
U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
	200°C až -80°C -80°C až 0°C 0°C až 100°C 100°C až 300°C 300°C až 400°C 400°C až 630°C	-	0.05°C 0.05°C 0.07°C 0.09°C 0.10°C 0.12°C	Pt 3926, 100 Ω
	-200°C až -190°C -190°C až -80°C -80°C až 0°C 0°C až 100°C 100°C až 260°C 260°C až 300°C 300°C až 400°C 400°C až 600°C 600°C až 630°C	-	0.25°C 0.04°C 0.05°C 0.06°C 0.07°C 0.08°C 0.09°C 0.10°C 0.23°C	Pt 3916, 100 Ω
	-200°C až -80°C -80°C až 0°C 0°C až 100°C 100°C až 260°C 260°C až 300°C 300°C až 400°C 400°C až 600°C 600°C až 630°C	-	0.04°C 0.04°C 0.04°C 0.05°C 0.12°C 0.13°C 0.14°C 0.16°C	Pt 385, 200 Ω
	-200°C až -80°C -80°C až 0°C 0°C až 100°C 100°C až 260°C 260°C až 300°C 300°C až 400°C 400°C až 600°C 600°C až 630°C	-	0.04°C 0.05°C 0.05°C 0.06°C 0.08°C 0.08°C 0.09°C 0.11°C	Pt 385, 500 Ω

**Příloha č.: 1 ze dne: 21.4.2009**  
**je nedílnou součástí**  
**osvědčení o akreditaci č.: 238/2009 ze dne: 21.4.2009**

List 11 z 35

**Akreditovaný subjekt:**

**HES, s.r.o.**  
 kalibrační laboratoř  
 U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
	-200°C až -80°C	-	0.03°C	Pt 385, 1000Ω
	-80°C až 0°C		0.03°C	
	0°C až 100°C		0.04°C	
	100°C až 260°C		0.05°C	
	260°C až 300°C		0.06°C	
	300°C až 400°C		0.07°C	
	400°C až 600°C	-	0.07°C	PtNi 385, 120 Ω (Ni120)
	600°C až 630°C		0.23°C	
	-80°C až 0°C	-	0.08°C	PtNi 385, 120 Ω (Ni120)
	0°C až 100°C		0.08°C	
	100°C až 260°C	-	0.14°C	
	-100°C až 260°C	-	0.30°C	Cu 427, 10 Ω
	Kalibrace elektrické části měřičů teploty pomocí RTD odporů			Měření ekvivalentního odporu pro RTD typu
	-100°C až 100°C	-	0.022°C	PT100 (DIN 43760, 4wire )
	-200°C až 630°C	-	0.070°C	PT100, D100, F100 (ITS-90) PT385, PT3916 (IPTS-68)
<b>6</b>	<b>STŘÍDAVÝ ODPOR</b>			<b>TP 6*, TP 24*</b>
	0,1 Ω	50 - 20 k	0,015 %	Etalony
	1 Ω	50 - 20 k	0,015 %	
	10 Ω	50 - 20 k	0,01 %	
	100 Ω	50 - 20 k	0,01 %	
	1 kΩ	50 - 20 k	0,01 %	
	10 kΩ	50 - 20 k	0,01 %	
	100 kΩ	50 - 20 k	0,01 %	
	1 MΩ	50 - 20 k	0,015 %	
	10 MΩ	50 - 20 k	0,015 %	

**Příloha č.: 1 ze dne: 21.4.2009**

**je nedílnou součástí**

**osvědčení o akreditaci č.: 238/2009 ze dne: 21.4.2009**

List 12 z 35

**Akreditovaný subjekt:**

**HES, s.r.o.**  
kalibrační laboratoř  
U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
	100 Ω	1 k	0,06 %	Měření
	1 kΩ	1 k	0,05 %	
	10 kΩ	1 k	0,05 %	
	100 kΩ	1 k	0,05 %	
	1 MΩ	1 k	0,05 %	
	10 MΩ	1 k	0,06 %	
	100 MΩ	1 k	0,15 %	
	0,02 Ω - 0,2 Ω	50 - 10 k	0,5 %	Měření
		20 k	1 %	
	0,2 Ω - 2 Ω	50 - 10 k	0,3 %	
		20 k	0,5 %	
	2 Ω - 20 Ω	50 - 10 k	0,1 %	
		20 k	0,2 %	
	20 Ω - 200 Ω	50 - 10 k	0,1 %	
		20 k	0,2 %	
	200 Ω - 2 kΩ	50 - 10 k	0,1 %	
		20 k	0,2 %	
	2 kΩ - 20 kΩ	50 - 10 k	0,1 %	
		20 k	0,2 %	
	20 kΩ - 200 kΩ	50 - 10 k	0,2 %	
		20 k	0,5 %	
	0,2 MΩ - 2 MΩ	50 - 20 k	0,2 %	
	2 MΩ - 20 MΩ	50 - 4 k	2 %	
		10 k	3 %	
		20 k	5 %	
	0,1 Ω	(0,01÷0,3) M	0,4 %	Etalony odporu
		(0,3÷0,5) M	0,5 %	HP 16074
		(0,5÷1) M	0,7 %	Odporová složka

**Příloha č.: 1 ze dne: 21.4.2009**  
**je nedílnou součástí**  
**osvědčení o akreditaci č.: 238/2009 ze dne: 21.4.2009**

List 13 z 35

**Akreditovaný subjekt:**

**HES, s.r.o.**  
 kalibrační laboratoř  
 U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
	0,1 Ω	(1÷3) M	3 %	Etalony odporu HP 16074 Reaktance X
		(3÷10) M	6 %	
		(10÷13) M	8 %	
	1 Ω	(0,01÷1) M	0,12 %	
		(1÷10) M	2 %	
	10 Ω	(0,01÷1) M	0,12 %	
		(1÷13) M	2 %	
	100 Ω	(0,01÷1) M	0,12 %	
		(1÷13) M	0,3 %	
	1 kΩ	(0,01÷1) M	0,12 %	
		(1÷13) M	0,3 %	
	10 kΩ	(0,01÷1) M	0,2 %	
	100 kΩ	(0,01÷0,3) M	0,2 %	
		(0,3÷1) M	0,3 %	
	0,1 Ω	(0,01÷3) M	3 %	
		(3÷10) M	4 %	
	1 Ω	(0,01÷0,3) M	4 %	
		(0,3÷1) M	6 %	
		(1÷10) M	3 %	
	10 Ω	(0,01÷13) M	4 %	
	100 Ω	(0,01÷13) M	6 %	
	1 kΩ	(0,01÷13) M	15 %	
	10 kΩ	(0,01÷1) M	15 %	
	100 kΩ	(0,01÷1) M	15 %	
<b>7</b>	<b>KAPACITA</b>			<b>TP 7*, TP 24*</b>
	1 pF	1 k	0,005 %	Měření
	10 pF	1 k	0,005 %	

**Příloha č.: 1 ze dne: 21.4.2009**

**je nedílnou součástí**

**osvědčení o akreditaci č.: 238/2009 ze dne: 21.4.2009**

List 14 z 35

**Akreditovaný subjekt:**

**HES, s.r.o.**  
kalibrační laboratoř  
U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
	100 pF	1 k	0,005 %	
	1 nF	1 k	0,005 %	
	10 nF	1 k	0,02 %	
	2 pF - 20 pF	10 k	0,3 %	
		20 k	1,5 %	
	20 pF - 200 pF	1 k - 4 k	0,3 %	
		10 k	0,2 %	
		20 k	1 %	
	0,2 nF - 2 nF	100 - 400	0,3 %	
		1 k - 4 k	0,2 %	
		10 k	0,1 %	
		20 k	0,5 %	
	2 nF - 20 nF	100 - 400	0,2 %	
		1 k - 4 k	0,1 %	
		10 k	0,1 %	
		20 k	0,5 %	
	20 nF - 200 nF	100 - 10 k	0,1 %	
		20 k	0,5 %	
	0,2 μF - 2 μF	100 - 4 k	0,1 %	
		10 k	0,5 %	
		20 k	1 %	
	2 μF - 20 μF	100 - 400	0,1 %	
		1 k - 4 k	0,5 %	
		10 k	1 %	
		20 k	2 %	
	20 μF - 200 μF	100 - 400	0,5 %	
		1 k - 4 k	1 %	
		10 k	2 %	
		20 k	5 %	

**Příloha č.: 1 ze dne: 21.4.2009**  
**je nedílnou součástí**  
**osvědčení o akreditaci č.: 238/2009 ze dne: 21.4.2009**

List 15 z 35

**Akreditovaný subjekt:**

**HES, s.r.o.**  
 kalibrační laboratoř  
 U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
	0,2 mF - 2 mF	100 - 400	1 %	
		1 - 4 k	2 %	
	0,2 mF - 2 mF	10 k	5 %	Etalony
		20 k	10 %	
	2 mF - 20 mF	100 - 400	2 %	
		1 k - 4 k	5 %	
	20 mF - 200 mF	100 - 400	5 %	
	1 pF	1 k	0,003 %	
	10 pF	1 k	0,003 %	
	100pF	1 k	0,003 %	
	1 nF	1 k	0,003 %	
	10 nF	1 k	0,01 %	
	100 nF	1 k	0,01 %	
	1 μF	1 k	0,03 %	
	10 μF	1 k	0,03 %	
	10 pF	100 - 20 k	0,03 %	
	100 pF	100 - 20 k	0,03 %	
	1nF	100 - 20 k	0,03 %	
	10 nF	100 - 20 k	0,03 %	
	100 nF	100 - 20 k	0,03 %	
	1 μF	100 - 20 k	0,5 %	
	10 μF	100 - 20 k	0,5 %	
	100 μF	100 - 10 k	0,1 %	
	1 pF	20 k – 1 M	0,3 %	
		1 M – 10 M	1,3 %	
	10 pF	100 – 20 k	0,03 %	
		20 k – 1 M	0,1 %	
		1 M – 10 M	0,25 %	
	100 pF	100 – 1 M	0,03 %	
		1 M – 10 M	0,2 %	

Akreditovaný subjekt:

**HES, s.r.o.**  
kalibrační laboratoř  
U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
	1 nF	100 – 1 M	0,03 %	
		1 M – 10 M	0,8 %	
<b>8</b>	<b>INDUKČNOST</b>			<b>TP 8*, TP 24*</b>
	0,2 μH - 2 μH	10 k	1 %	Měření
		20 k	2 %	
	2 μH - 20 μH	10 k	0,5 %	
		20 k	1 %	
	20 μH - 200 μH	100 - 400	1 %	
		1 k - 20 k	0,5 %	
	0,2 mH - 2 mH	100 - 400	0,5 %	
		1 k - 10 k	0,1 %	
		20 k	0,5 %	
	2 mH - 20 mH	100 - 10 k	0,1 %	
		20 k	0,5 %	
	20 mH - 200 mH	100 - 4 k	0,1 %	
		10 k	0,5 %	
		20 k	1 %	
	0,2 H - 2 H	100 - 400	0,1 %	
		1 k - 4 k	0,5 %	
		10 k	2 %	
		20 k	5 %	
	2 H - 20 H	100 - 400	0,5 %	
		1 k - 4 k	2 %	
		10 k	5 %	
		20 k	10 %	
	20 H - 200 H	100 - 400	2 %	
		1 k - 4 k	5 %	
	0,2 kH - 2 kH	10 - 400	5 %	
1 μH	1 k	0,3 %	Etalony	

Akreditovaný subjekt:

**HES, s.r.o.**  
kalibrační laboratoř  
U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody	
	10 μH	1 k	0,1 %		
	100 μH	1 k	0,05 %		
	1 mH	1 k	0,03 %	Etalony	
	10 mH	1 k	0,03 %		
	100 mH	1 k	0,03 %		
	1 H	1 k	0,03 %		
	10 H	1 k	0,05 %		
	100 H	1 k	0,1 %		Simulovaný induktor
	1 000 H	1 k	0,1%		Simulovaný induktor
	10 000 H	1 k	0,2 %		Simulovaný induktor
	1 mH	0,1 k – 20 k	0,1 %		
	10 mH	0,1 k – 20 k	0,1 %		
	100 mH	0,1 k – 4 k	0,1 %		
	1 H	0,1 k – 1 k	0,1 %		
	10 H	0,1 k – 1 k	0,1 %		
<b>9</b>	<b>FREKVENCE</b>			<b>TP 9*</b>	
				Měření	
		0,005 až 400 k	$(3,3 \cdot 10^{-4}) / f^{3)}$	$U_{vst} \geq 1 V$	
		400 k až 1,5 G	$1,2 \cdot 10^{-9}$	S/N $\geq 60$ dB	
				$\tau = 1 s$	
		1,5 G až 18 G	$3 \cdot 10^{-9}$	$P_{vst} \geq 0,8 mW$	
				S/N $\geq 60$ dB	
				$\tau = 1 s$	
		1 M, 5 M, 10 M	$1,6 \cdot 10^{-9} / \tau^{4)}$	$U_{vst} \geq 1 V$	
				S/N $\geq 60$ dB	
				$200 s \geq \tau$	
		1 M, 5 M, 10 M	$8 \cdot 10^{-12}$	$2000s \geq \tau \geq 200s$	
			$1,5 \cdot 10^{-12}$	$15000s \geq \tau \geq 2000 s$	
			$1 \cdot 10^{-12}$	$\tau \geq 15000 s$	

Akreditovaný subjekt:

**HES, s.r.o.**  
kalibrační laboratoř  
U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
				Generování
		10 M	$1 \cdot 10^{-11}$	$> 1 V_{\text{ss}} \sin / 50 \Omega$
		1	$1 \cdot 10^{-11}$	$> 2,4 V / 50 \Omega$ TTL
	Kalibrace stopek		0,05 s	<b>TP 33*</b>
<b>10*</b>	<b>NELINEÁRNÍ ZKRESLENÍ</b>			<b>TP 10*</b>
	<b>THD</b>	20 - 20 k	0,003 %	Generování
		20 k - 50 k	0,03 %	$U \geq 200 \text{ mV}$
		50 k - 100 k	0,05 %	
				Měření
	0,01 % až 100 %	20 - 20 k	1 dB + 0,01 %	BW 80 kHz
	0,01 % až 100 %	20 k - 50 k	2 dB + 0,04 %	BW 500 kHz
	0,01 % až 100 %	50 k - 100 k	2 dB + 0,06 %	BW 500 kHz
<b>11*</b>	<b>VF VÝKON</b>			<b>TP 11*</b>
	10 $\mu$ W - 50 $\mu$ W	0,01 G - 16 G	4,4 %	Měření zdrojů
	10 $\mu$ W - 50 $\mu$ W	$> 16 \text{ G} - 18 \text{ G}$	4,7 %	N female 50 $\Omega$
	50 $\mu$ W - 50 mW	0,01 G - 18 G	3,8 %	
	$> 50 \text{ mW} - 10 \text{ W}$	0,01 G - 1 G	6,3 %	
<b>12*</b>	<b>VF NAPĚTÍ</b>			<b>TP 12*, TP 23*</b>
	20 mV - 1000 mV	0,01 G - 0,1 G	2,0 %	Měření
		$> 0,1 \text{ G} - 0,5 \text{ G}$	3,2 %	
		$> 0,5 \text{ G} - 1 \text{ G}$	4,7 %	
	5 mV <sub>pp</sub> - 3 V <sub>pp</sub>	50 k - 300 M	4,0 % + 300 $\mu$ V	Generování
				na zátěži 50 $\Omega$
<b>13</b>	<b>VF ZESLABENÍ</b>			<b>TP 13*</b>
				Měření
	0 - 30 dB	0,01 G - 1 G	0,10 dB	Výkon.metoda

**Akreditovaný subjekt:**

**HES, s.r.o.**  
kalibrační laboratoř  
U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
------------------------------	---------------------------------	----------------	---	---------------------

	0 - 20 dB	1,2 G – 3,8 G	0,30 dB	Kompar. metoda
		> 3,8 G – 8,2 G	0,40 dB	
		> 8,2 G – 10 G	0,70 dB	
	20 - 40 dB	1,2 G – 3,8 G	0,30 dB	
		> 3,8 G – 8,2 G	0,40 dB	
		> 8,2 G – 10 G	0,70 dB	
	40 - 60 dB	1,2 G – 3,8 G	0,30 dB	
		> 3,8 G – 8,2 G	0,40 dB	
		> 8,2 G – 10 G	0,70 dB	
	60 - 80 dB	1,2 G – 3,8 G	0,80 dB	
		> 3,8 G – 8,2 G	1,20 dB	
		> 8,2 G – 10 G	1,50 dB	
<b>13*</b>	<b>VF ZESLABENÍ</b>			<b>TP 13*</b>
				Měření
	0 - 30 dB	0,01 G - 1 G	0,10 dB	Výkon.metoda
<b>14*</b>	<b>AM MODULACE</b>			<b>TP 14*</b>
				Generování
		nosná f		modulační F
	0 – 100 %	10 k, 35 k,	0,6 %	30 Hz – 30 kHz
	0 – 100 %	100 k, 350 k, 1 M,	0,6 %	
	0 – 100 %	4 M, 10 M, 25 M	0,6 %	
	0 – 100 %	10 M, 25 M	1,1 %	30 Hz – 200 kHz
	0 – 100 %	150 k – 1000 M	3 %	20 Hz – 40 kHz
				Měření
		nosná f		modulační F
	5 – 99 %	10 M – 1300 M	1 %	50 Hz – 50 kHz
	5 – 99 %	150 k – 10 M	2 %	50 Hz – 10 kHz

Akreditovaný subjekt:

**HES, s.r.o.**  
kalibrační laboratoř  
U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
	0 – 99 %	150 k – 10 M	3 %	20 Hz – 10 kHz
	0 – 99 %	10 M – 1300 M	3 %	20 Hz – 100 kHz
<b>15*</b>	<b>FM MODULACE</b>			<b>TP 15*</b>
				Generování
		nosná f		modulační F
		150 k – 10 M	0,4 %	do 30 kHz
		150 k – 1300 M	0,4 %	do 200 kHz
				Měření
	zdvih	nosná f		modulační F
	do 40 kHz	250 k – 10 M	2 %	20 Hz – 10 kHz
	do 400 kHz	10 M – 1300 M	1 %	50 Hz – 100 kHz
	do 400 kHz	10 M – 1300 M	5 %	20 Hz – 200 kHz
<b>16*</b>	<b>STEJNOSMĚRNÝ A NF VÝKON</b>			<b>TP 16*</b>
				Generování
	DC P			U = 0,33 V–1kV
	1 mW - 330 mW	-	0,04 %	I = 3,3 mA - 330 mA
	330 mW - 11 kW	-	0,12 %	I = 0,33 A - 11 A
	11 kW -550 kW	-	0,6 %	Proudová cívka
	LF P			Generování
	1 mW - 11 kW	45 - 65	0,25 %	Pro PF = 1
	11 kW - 550 kW	45 - 65	0,7 %	Proudová cívka
	1 mW - 11 kW	45 - 65	0,8 %	PF = 0,5
	LF P			
	1 mW - 11 kW	65 - 500	1 %	PF = 1
	1 mW - 11 kW	65 - 500	2,8 %	PF = 0,5
<b>17*</b>	<b>ČINITEL ODRAZU</b>			<b>TP 17*</b>
	0,01 - 0,20	10 M – 2 G	0,025	N female 50 Ω
	> 0,20 - 0,50	10 M – 2 G	0,030	

Akreditovaný subjekt:

**HES, s.r.o.**  
kalibrační laboratoř  
U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
	0,05 - 0,10	2 G – 18 G	0,060	<b>TP 17*</b> N male 50 Ω
	> 0,10 - 0,30	2 G – 18 G	0,090	
<b>18*</b>	<b>NAPĚTÍ NAD 1000 V</b>			<b>TP 18*</b>
	500 V - 10 000 V	50	0,2 %	Měření
	500 V – 25 000 V	-	0,2 %	Generování
	500 V – 25 000 V	-	0,3 %	
<b>19*</b>	<b>ČASOVÉ ZNAČKY</b>			<b>TP 23*</b>
				Generování
	5 s - 100 μs	-	$(25 + t \cdot 1000) \cdot 10^{-6}$	$U > 1 V_{pk} / 50\Omega$
	50 μs - 2 μs	-	$(25 + t \cdot 15000) \cdot 10^{-6}$	$U > 1 V_{pk} / 50\Omega$
	2 μs - 20 ns	-	$25 \cdot 10^{-6}$	$U > 1 V_{pk} / 50\Omega$
	10 ns - 2 ns	-	$25 \cdot 10^{-6}$	$U > 0,5V_{pk} / 50\Omega$
	1 s	-	$1 \cdot 10^{-11}$	$t^5$
<b>20*</b>	<b>DOBA NÁBĚHU</b>			<b>TP 23*</b>
				Generování
	1 ns	10 k - 1 M	0,1 ns	$5mV_{pp}$ až $2,5V_{pp}$ na zátěži 50 Ω
<b>21</b>	<b>IMPEDANCE</b>			<b>TP 19*, TP 27*</b>
	0,2 Ω - 0,5 Ω	50	0,05 Ω	Vnitřní odpor zdroje 230V
	10 mΩ	40 - 400	0,3 %	Etalony
	0,1 Ω - 10kΩ	40 - 400	0,1 %	Měření
	0,1 Ω - 10kΩ	40 - 400	0,1 %	
<b>22</b>	<b>STEJNOSMĚRNÝ POMĚR NAPĚTÍ</b>			<b>TP 28*</b>
	0,1 - 1	-	0,2 μV/V ze vstupu	1V<U<100V
	0,1 – 1	-	1 μV/V ze vstupu	100V<U<1100V
	0,000 000 1 – 0,1	-	$1 \cdot 10^{-7} \cdot (10S)^{-3}$	S je nastavený poměr 1V<U<100V

## Akreditovaný subjekt:

**HES, s.r.o.**  
kalibrační laboratoř  
U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
<b>23</b>	<b>ZTRÁTOVÝ ČINITEL KAPACITY NA 1 kHz</b>			<b>TP 30*</b>
	D < 0,001	1 k	0,000 01	Pro (10, 100, 1000 a 10000) pF
	0,001 ≤ D < 0,1	1 k	0,000 02	
	0,1 ≤ D < 1	1 k	0,002	
	D < 0,1	1 k	0,00005	100 nF
	0,1 ≤ D < 1	1 k	0,0025	100 nF
	D < 0,1	1 k	0,004	1000 nF
<b>24</b>	<b>AC/DC DIFERENCE NAPĚTÍ</b>			<b>TP 29*</b>
	1 V, 10 V	10 - 100 k	0,004 %	Měření
	1 V, 10 V	100 k – 700k	0,010 %	
	1 V, 10 V	1 M	0,012 %	
	100 V	40 - 50 k	0,004 %	
	100 V	70 k - 100 k	0,007 %	
	1000 V	40 - 50 k	0,010 %	
<b>25</b>	<b>FÁZOVÝ POSUV</b>			
	0° až 360°	1 až 100k	1°	Pro $U_1 = U_2$ Rozsah 1V až 30V
	0° až 360°	10 až 100	1°	Pro $U_1 = 1V$ $U_2 = 1V$ až 300V

<sup>1)</sup> hvězdička u pořadového čísla označuje kalibrace prováděné mimo/i mimo prostory laboratoře

<sup>2)</sup> vyjádřená obdobně jako nejistota v souladu s požadavky dokumentu EA 4/02 při  $k = 2$

<sup>3)</sup> měřená frekvence v Hz

<sup>4)</sup> průměrovací interval v sekundách

<sup>5)</sup> čas v sekundách

\* hvězdička u identifikace metody označuje vlastní metodu

**Akreditovaný subjekt:**

**HES, s.r.o.**  
kalibrační laboratoř  
U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

**Měřené přístroje či zařízení:**

(v souladu s výše uvedeným přehledem měřených veličin a jejich rozsahu měření mohou být měřeny následující typy přístrojů či zařízení, nejistoty uvedené na kalibračním listě budou dány nejistotou daného přístroje či zařízení zvýšenou o příslušnou schopnost měření laboratoře pro příslušnou měřenou veličinu a její rozsah měření)

Pořadové číslo	Typ měřeného přístroje či zařízení
1	voltmetry stejnosměrné analogové a digitální do 6,5 digitů, stejnosměrné kalibrátory a zdroje stejnosměrného napětí, elektrické části pH metrů a pH simulátorů, elektrické části měřičů a simulátorů teploty pomocí termočlánků
2	voltmetry střídavé analogové a digitální do 6,5 digitů, střídavé kalibrátory a zdroje střídavého napětí
3	ampérmetry stejnosměrné analogové a digitální do 6,5 digitů, stejnosměrné kalibrátory, klešťové ampérmetry a zdroje stejnosměrného proudu
4	ampérmetry střídavé analogové a digitální do 6,5 digitů, střídavé kalibrátory, klešťové ampérmetry a zdroje střídavého proudu
5	ohmometry, odporové můstky, technické kompenzátory, odporové dekády, etalony odporu, kalibrátory odporu, měřiče izolací a přechodových odporů, elektrické části měřičů a simulátorů teploty pomocí RTD odporů
6	měřiče střídavého odporu a vodivosti do frekvence 13 MHz, etalony střídavého odporu a vodivosti
7	měřiče kapacity, kapacitní mosty, etalony kapacity, kapacitní dekády
8	měřiče indukčnosti, etalony indukčnosti a indukční dekády
9	NF a VF čítače, NF a VF generátory, frekvenční měniče, etalony frekvence, komparátory frekvence a generátory impulsů, stopky, časovače a měřiče času
10	měřiče nelineárního zkreslení a generátory sinusového signálu
11	měřiče a zdroje VF výkonu a spektrální analyzátory, radiokomunikační a radionavigační testery
12	měřiče a zdroje VF napětí
13	VF odporové zeslabovače a měřiče zeslabení
14	generátory amplitudově modulovaného signálu a měřiče amplitudové modulace
15	generátory frekvenčně modulovaného signálu a měřiče frekvenční modulace
16	klešťové, stejnosměrné a střídavé wattmetry,
17	měření impedančního přizpůsobení na 50Ω impedancí
18	stejnosemřrné i střídavé zdroje vysokého napětí, stejnosměrné měřiče vysokého napětí

**Příloha č.: 1 ze dne: 21.4.2009**

**je nedílnou součástí**

**osvědčení o akreditaci č.: 238/2009 ze dne: 21.4.2009**

List 24 z 35

**Akreditovaný subjekt:**

**HES, s.r.o.**  
kalibrační laboratoř  
U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo	Typ měřeného přístroje či zařízení
19	měřič časových impulsů
20	osciloskopy
21	přístroje pro revize elektrických sítí a etalony impedance odporového charakteru
22	děliče stejnosměrného napětí
23	měřiče ztrátového činitele D
24	kalibrace měřidel a zdrojů střídavého napětí metodou AC/DC difference
25	zdroje fázově posunutého signálu

Akreditovaný subjekt:

**HES, s.r.o.**  
kalibrační laboratoř  
U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Kalibrační listy podepisuje:

Zdeněk Hubáček

Ing. Zdeněk Hubáček

vedoucí kalibrační laboratoře

technický vedoucí pracoviště č. 1  
oddělení stavových veličin

Obor měřené veličiny: tlak

Kalibrace:

Nominální teplota pro kalibraci:

(20 ± 1)°C

Nominální teplota pro kalibraci mimo stálé prostory: (20 ± 10)°C

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina	Rozsah měřené veličiny	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody	
26 *	ABSOLUTNÍ TLAK			TP 40*, TP 41*, TP42*, TP 43*	
		(0 – 131) kPa	16 Pa	DRUCK DPI 142	
		(131 – 350) kPa	42 Pa	DRUCK DPI 142	
	PŘETLAK – plyn				TP 40*, TP 41*, TP42*
		(0 – 2,5) kPa	2,4 Pa	DRUCK DPI 800	
		(2,5 – 20) kPa	2,4 Pa	AMETEK	
		(20 – 200) kPa	0,011 z MH	AMETEK	
		(0,2 – 3,5) MPa	2100 Pa	DRUCK DPI 800	
		(3,5 – 30) MPa	21 kPa	DRUCK DPI 800	
	PŘETLAK – voda, líh				TP 40*, TP 41*, TP42*
		(0 – 2,5) kPa	2,4 Pa	DRUCK DPI 800	
		(2,5 – 35) kPa	32 Pa	DRUCK DPI 800	
		(0,035 – 3,5) MPa	2100 Pa	DRUCK DPI 800	
		(3,5 – 35) MPa	21 kPa	DRUCK DPI 800	
		(35 – 70) MPa	30 kPa	DRUCK DPI 104	
	PODTLAK – plyn				TP 40*, TP 41*, TP42*
		(0 – 2,5) kPa	2,4 Pa	DRUCK DPI 800	
		(2,5 – 35) kPa	32 Pa	DRUCK DPI 800	
		(35 – 100) kPa	45 Pa	DPI 142	

**Akreditovaný subjekt:**

**HES, s.r.o.**  
 kalibrační laboratoř  
 U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina	Rozsah měřené veličiny	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
	<b>PŘETLAK – olej</b>			<b>TP 40*, TP 41*, TP42*</b>
		(0,1 – 1,2) MPa	220 Pa	BUDENBERG 380
		(1,2 – 12) MPa	0,018 z MH	BUDENBERG 380
		(12 – 30) MPa	21 kPa	DRUCK DPI 800

<sup>1)</sup> hvězdička u pořadového čísla označuje kalibrace prováděné mimo/i mimo prostory laboratoře

<sup>2)</sup> vyjádřená obdobně jako nejistota v souladu s požadavky dokumentu EA 4/02 při  $k = 2$

\* hvězdička u identifikace metody označuje vlastní metodu

**Měřené přístroje či zařízení:**

(v souladu s výše uvedeným přehledem měřených veličin a jejich rozsahu měření mohou být měřeny následující typy přístrojů či zařízení, nejistoty uvedené na kalibračním listě budou dány nejistotou daného přístroje či zařízení zvýšenou o příslušnou schopnost měření laboratoře pro příslušnou měřenou veličinu a její rozsah měření)

Pořadové číslo	Typ měřeného přístroje či zařízení
26	Deformační tlakoměry
	Převodníky tlaku
	Číslicové tlakoměry
	Kalibrátory tlaku
	Letecké tlakové výškoměry
	Letecké tlakové rychloměry
	Letecké tlakové kalibrátory (ADTS)

Pozn: ADTS –Air Data Test Set

**Příloha č.: 1 ze dne: 21.4.2009**

**je nedílnou součástí**

**osvědčení o akreditaci č.: 238/2009 ze dne: 21.4.2009**

List 27 z 35

**Akreditovaný subjekt:**

**HES, s.r.o.**  
kalibrační laboratoř  
U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

**Pracoviště kalibrační laboratoře:**

2.Pracoviště č. 2

Trenčianska 1880/20,

915 01 Nové Město nad Váhom, SR

**Kalibrační listy podepisuje:**

**Zdeněk Hubáček**

vedoucí kalibrační laboratoře

**Ing. Pavol Hamerlik**

technický vedoucí pracoviště č. 2

**Obor měřené veličiny: elektrické veličiny a frekvence**

**Kalibrace:**

Nominální teplota pro kalibraci:  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ $\pm$ ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
<b>1</b>	<b>STEJNOSMĚRNÉ NAPĚTÍ</b>			<b>TP 1*, TP 21*</b>
	0 - 200 mV	-	0,006 % + 3 $\mu\text{V}$	Měření i generování
	200 mV - 20V	-	0,003 %	
	20 V - 200 V	-	0,007 %	
	200 V - 1 000 V	-	0,007 %	
<b>2</b>	<b>STRÍDAVÉ NAPĚTÍ</b>			<b>TP 2*, TP 21*</b>
	20 mV - 200 mV	10 - 50	0,1 %	Měření i generování
		50 - 100	0,075 %	
		100 - 2 k	0,06 %	
		2 k - 10 k	0,05 %	
		10 k - 20 k	0,056 %	
		20 k - 30 k	0,056 %	
		30 k - 50 k	0,09 %	
		50 k - 100 k	0,38 %	
		100 k - 200 k	0,95 %	
		200 k - 1 M	2,5 %	
		1 M - 2 M	6,3 %	
	200 mV - 2 V	10 - 50	0,08 %	
		50 - 100	0,07 %	
		100 - 2 k	0,05 %	
		2 k - 10 k	0,05 %	
		10 k - 20 k	0,055 %	
		20 k - 30 k	0,055 %	
		30 k - 50 k	0,09 %	Měření

**Příloha č.: 1 ze dne: 21.4.2009**  
**je nedílnou součástí**  
**osvědčení o akreditaci č.: 238/2009 ze dne: 21.4.2009**

List 28 z 35

**Akreditovaný subjekt:**

**HES, s.r.o.**  
 kalibrační laboratoř  
 U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody	
		50 k - 100 k	0,38 %		
	200 mV - 2 V	100 k - 200 k	0,95 %	Měření i generování	
		200 k - 1 M	2,5 %		
		1 M - 2 M	6,3 %		
	2 V - 20 V	10 - 50	0,1 %		
		50 - 100	0,075 %		
		100 - 2 k	0,057 %		
		2 k - 10 k	0,07 %	Měření	
		10 k - 20 k	0,082 %		
		20 k - 30 k	0,082 %		
		30 k - 50 k	0,1 %		
		50 k - 100 k	0,38 %		
		100 k - 200 k	0,93 %		
		200 k - 1 M	5 %		
		1 M - 2 M	8,5 %		
	20 V - 200 V	10 - 50	0,1 %		Měření i generování
		50 - 100	0,07 %		
		100 - 2 k	0,06 %		
		2 k - 10 k	0,07 %		
		10 k - 30 k	0,082 %	Měření	
		30 k - 50 k	0,1 %		
		50 k - 100 k	0,38 %		
		100 k - 200 k	0,93 %		
	200 V - 750 V	10 - 50	0,14 %		Měření i generování
		50 - 100	0,012 %		
		100 - 500	0,081 %	Měření	
		100 - 2 k	0,081 %		
		2 k - 10 k	0,092 %		
		10 k - 30 k	0,12 %		
		30 k - 50 k	0,14 %		
		50 k - 100 k	0,61 %		

**Příloha č.: 1 ze dne: 21.4.2009**  
**je nedílnou součástí**  
**osvědčení o akreditaci č.: 238/2009 ze dne: 21.4.2009**

List 29 z 35

**Akreditovaný subjekt:**

**HES, s.r.o.**  
 kalibrační laboratoř  
 U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
<b>3</b>	<b>STEJNOSMĚRNÝ PROUD</b>			<b>TP 3*, TP 21*</b>
	0 - 200 μA	-	0,087 % + 5 nA	Měření i generování
	200 μA - 2 mA	-	0,081 %	
	2 mA - 20 mA	-	0,081 %	
	20 mA - 200 mA	-	0,084 %	
	200 mA - 2 A	-	0,14 %	
	2 A - 10 A	-	0,3 %	Měření na R <sub>B</sub>
<b>4</b>	<b>STRÍDAVÝ PROUD</b>			<b>TP 4*, TP 21*</b>
	20 μA - 200 μA	20 - 50	0,6 %	Měření i generování
		50 - 200	0,4 %	
		200 - 1 k	0,65 %	
		1 k - 2 k	0,77 %	
		2 k - 10 k	0,77 %	Měření
	200 μA - 2 mA	20 - 50	0,53 %	Měření i generování
		50 - 200	0,23 %	
		200 - 1 k	0,32 %	
		1 k - 2 k	0,35 %	
		2 k - 10 k	0,35 %	Měření
	2 mA - 20 mA	20 - 50	0,53 %	Měření i generování
		50 - 200	0,23 %	
		200 - 1 k	0,32 %	
		1 k - 2 k	0,35 %	
		2 k - 10 k	0,35 %	Měření
	20 mA - 200 mA	20 - 50	0,51 %	Měření i generování
		50 - 200	0,35 %	
		200 - 1 k	0,31 %	
		1 k - 2 k	0,5 %	
		2 k - 10 k	0,5 %	Měření
200 mA - 2 A	20 - 50	0,58 %	Měření i generování	
	50 - 200	0,40 %		
	200 - 1 k	0,52 %		

**Příloha č.: 1 ze dne: 21.4.2009**  
**je nedílnou součástí**  
**osvědčení o akreditaci č.: 238/2009 ze dne: 21.4.2009**

List 30 z 35

**Akreditovaný subjekt:**

**HES, s.r.o.**  
 kalibrační laboratoř  
 U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
				Měření
<b>5</b>	<b>STEJNOSMĚRNÝ ODPOR</b>			<b>TP 5*, TP 21*</b>
	0 Ω - 20 Ω	-	0,01 % + 0,3 mΩ	Měření i etalony
	100 mΩ	-	0,14 %	
	1 Ω	-	0,017 %	
	10 Ω	-	0,004 %	
	20 Ω - 200 Ω	-	0,07 %	
	200 Ω - 2 kΩ	-	0,0018 %	
	2 kΩ - 20 kΩ	-	0,0018 %	
	20 kΩ - 200 kΩ	-	0,006 %	
	200 kΩ - 2 MΩ	-	0,01 %	
	2 MΩ - 20 MΩ	-	0,036 %	
	20 MΩ - 200 MΩ	-	0,076 %	
	200 MΩ - 1 GΩ	-	0,3 %	
<b>6</b>	<b>STRÍDAVÝ ODPOR</b>			<b>TP 6*, TP 24*</b>
	0,1 Ω	100 - 20 k	0,2 %	Etalony
	1 Ω	100 - 20 k	0,2 %	
	10 Ω	100 - 20 k	0,2 %	
	100 Ω	100 - 20 k	0,2 %	
	1 kΩ	100 - 20 k	0,2 %	
	10 kΩ	100 - 20 k	0,2 %	
	100 kΩ	100 - 20 k	0,2 %	
	1 MΩ	100 - 20 k	0,2 %	
	10 MΩ	100 - 20 k	0,2 %	
	0,1 Ω	1 k	0,1 %	Etalony
	1 Ω	1 k	0,1 %	
	10 Ω	1 k	0,1 %	
	100 Ω	1 k	0,1 %	
	1 kΩ	1 k	0,1 %	
1 kΩ	1 k	0,1 %		

Akreditovaný subjekt:

**HES, s.r.o.**  
kalibrační laboratoř  
U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
	10 kΩ	1 k	0,1 %	Měření
	100 kΩ	1 k	0,1 %	
	1 MΩ	1 k	0,1 %	
	10 MΩ	1 k	0,1 %	
	0,02 Ω - 0,2 Ω	100 - 10 k	0,5 %	
		20 k	1 %	
	0,2 Ω - 2 Ω	100 - 10 k	0,3 %	
		20 k	0,5 %	
	2 Ω - 20 Ω	100 - 10 k	0,1 %	
		20 k	0,2 %	
	20 Ω - 200 Ω	100 - 10 k	0,1 %	
		20 k	0,2 %	
	200 Ω - 2 kΩ	100 - 10 k	0,1 %	
		20 k	0,2 %	
	2 kΩ - 20 kΩ	100 - 10 k	0,1 %	
		20 k	0,2 %	
	20 kΩ - 200 kΩ	100 - 10 k	0,2	
		20 k	0,5	
	0,2 MΩ - 2 MΩ	100 - 20 k	0,2 %	
	2 MΩ - 20 MΩ	100 - 4 k	2 %	
	10 k	3 %		
	20 k	5 %		
<b>7</b>	<b>KAPACITA</b>			Měření <b>TP 7*, TP 24*</b>
	2 pF - 20 pF	10 k	0,3 %	
		20 k	1,5 %	
	20 pF - 200 pF	1 k - 4 k	0,3 %	
		10 k	0,2 %	
		20 k	1 %	
	0,2 nF - 2 nF	100 - 400	0,3 %	
		1 k - 4 k	0,2 %	
		10 k	0,1 %	

Akreditovaný subjekt:

**HES, s.r.o.**  
kalibrační laboratoř  
U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
	0,2 nF - 2 nF	20 k	0,5 %	Měření
	2 nF - 20 nF	100 - 400	0,2 %	
		1 k - 4 k	0,1 %	
		10 k	0,1 %	
		20 k	0,5 %	
	20 nF - 200 nF	100 - 10 k	0,1 %	
		20 k	0,5 %	
	0,2 μF - 2μF	100 - 4 k	0,1 %	
		10 k	0,5 %	
		20 k	1 %	
	2 μF - 20 μF	100 - 400	0,1 %	
		1 k - 4 k	0,5 %	
		10 k	1 %	
		20 k	2 %	
	20 μF - 200 μF	100 - 400	0,5 %	
		1 k - 4 k	1 %	
		10 k	2 %	
		20 k	5 %	
	0,2 mF - 2 mF	100 - 400	1 %	
		1 - 4 k	2 %	
	0,2 mF - 2 mF	10 k	5 %	
		20 k	10 %	
	2 mF - 20 mF	100 - 400	2 %	
		1 k - 4 k	5 %	
	20 mF - 200 mF	100 - 400	5 %	Etalony
	10 pF	100 - 20 k	0,1 %	
	100pF	100 - 20 k	0,1 %	
	1 nF	100 - 20 k	0,1 %	
	10 nF	100 - 20 k	0,1 %	
	100 nF	100 - 20 k	0,1 %	
	1μF	100 - 1 k	0,1 %	
		10 k	0,5 %	

Akreditovaný subjekt:

**HES, s.r.o.**  
kalibrační laboratoř  
U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
	1 μF	20 k	1 %	
	10 μF	100- 1 k	0,1 %	
		10 k	1 %	
		20 k	2 %	
<b>8</b>	<b>INDUKČNOST</b>			<b>TP 8*, TP 24*</b>  Měření
	0,2 μH - 2 μH	10 k	1 %	
		20 k	2 %	
	2 μH - 20 μH	10 k	0,5 %	
		20 k	1 %	
	20 μH - 200 μH	100 - 400	1 %	
		1 k - 20 k	0,5 %	
	0,2 mH - 2 mH	100 - 400	0,5 %	
		1 k - 10 k	0,1 %	
		20 k	0,5 %	
	2 mH - 20 mH	100 - 10 k	0,1 %	
		20 k	0,5 v	
	20 mH - 200 mH	100 - 4 k	0,1 %	
		10 k	0,5 %	
		20 k	1 %	
	0,2 H - 2 H	100 - 400	0,1 %	
		1 k - 4 k	0,5 %	
		10 k	2 %	
		20 k	5 %	
	2 H - 20 H	100 - 400	0,5 %	
		1 k - 4 k	2 %	
		10 k	5 %	
	20 k	10 %		
20 H - 200 H	100 - 400	2 %	Měření	
	1 k - 4 k	5 %		

**Příloha č.: 1 ze dne: 21.4.2009**  
**je nedílnou součástí**  
**osvědčení o akreditaci č.: 238/2009 ze dne: 21.4.2009**

List 34 z 35

**Akreditovaný subjekt:**

**HES, s.r.o.**  
 kalibrační laboratoř  
 U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina a rozsah měření	Frekvence [Hz]	Nejlepší měřicí schopnost [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
	100 mH	10 k	0,5 %	Étalon
		20 k	1 %	
	1 H	1 k	0,5 %	
		2 k	0,5 %	
		4 k	0,5 %	
	10 H	100	0,5 %	
		200	0,5 %	
		400	0,5 %	
<b>9</b>	<b>FREKVENCE</b>			<b>TP 9*</b>
				Měření
		1 - 400 k	$(4 \cdot 10^{-4}) / f$ <sup>3)</sup>	$U_{\text{vst}} \geq 1 \text{ V}$
		400 k - 1,2 G	$2 \cdot 10^{-9}$	S/N $\geq 60 \text{ dB}$ $\tau = 1 \text{ s}$
		1 M, 5 M, 10 M,	$2 \cdot 10^{-9} / \tau$ <sup>4)</sup>	$U_{\text{vst}} \geq 1 \text{ V}$ S/N $\geq 60 \text{ dB}$ $200 \text{ s} \geq \tau$
	5 M, 10 M	$0,5 \cdot 10^{-9}$	Generování	

<sup>1)</sup> hvězdička u pořadového čísla označuje kalibrace prováděné mimo stálé prostory laboratoře

<sup>2)</sup> vyjádřená obdobně jako nejistota v souladu s požadavky dokumentu EA 4/02 při k=2

<sup>3)</sup> měřená frekvence v Hz

<sup>4)</sup> průměrovací interval v sekundách

\* hvězdička u identifikace metody označuje vlastní metodu

**Akreditovaný subjekt:**

**HES, s.r.o.**  
kalibrační laboratoř  
U dráhy 14, 664 49 Ostopovice

**Měřené přístroje či zařízení:**

(v souladu s výše uvedeným přehledem měřených veličin a jejich rozsahu měření mohou být měřeny následující typy přístrojů či zařízení, nejistoty uvedené na kalibračním listě budou dány nejistotou daného přístroje či zařízení zvýšenou o příslušnou schopnost měření laboratoře pro příslušnou měřenou veličinu a její rozsah měření)

Pořadové číslo	Typ měřeného přístroje či zařízení
1	voltmetry stejnosměrné analogové a digitální do 5,5 digitů, stejnosměrné kalibrátory a zdroje stejnosměrného napětí
2	voltmetry střídavé analogové a digitální do 5,5 digitů, střídavé kalibrátory a zdroje střídavého napětí
3	ampérmetry stejnosměrné analogové a digitální do 5,5 digitů, stejnosměrné kalibrátory, klešťové ampérmetry a zdroje stejnosměrného proudu
4	ampérmetry střídavé analogové a digitální do 5,5 digitů, střídavé kalibrátory, klešťové ampérmetry a zdroje střídavého proudu
5	ohmometry, odporové můstky, technické kompenzátory, odporové dekády, etalony odporu, kalibrátory odporu, měřiče izolací a přechodových odporů
6	měřiče střídavého odporu a vodivosti, etalony střídavého odporu a vodivosti
7	měřiče kapacity, kapacitní mosty, etalony kapacity, kapacitní dekády
8	měřiče indukčnosti, etalony indukčnosti a indukční dekády
9	NF a VF čítače, NF a VF generátory, frekvenční měniče, etalony frekvence, komparátory frekvence a generátory impulsů