

tel: +421 2 60294 369

e-mail: ralbovsky@smu.gov.sk

**CERTIFIKÁT O KALIBRÁCII***Calibration certificate, No:***č.: 044/240/24/12**

**Predmet kalibrácie:** termistorová hlavica  
*Object of calibration:*

**Typ:** HP8478B  
*Type:*

**Identifikačné označenie:** 245  
*Identification mark:*

**Výrobca:** HP, USA  
*Manufacturer:*

**Žiadateľ:** Slovenský Metrologický Ústav  
*Customer:* Karloveská 63, 842 55 Bratislava 4

**Číslo požiadavky:** interná  
*Order No.:*

**Miesto a dátum kalibrácie:** Bratislava, SMÚ, lab. H 278, 2.4. 2012.  
*Place and date of calibration:*

**Počet strán:** 3  
*Number of pages:*

Tento certifikát o kalibrácii dokumentuje nadväznosť na národné etalóny realizujúce jednotky v súlade s Medzinárodným systémom jednotiek (SI).

Podľa MRA všetky zúčastnené ústavy uznávajú platnosť certifikátov o kalibrácii a meraní každého iného zúčastneného ústavu pre veličiny, rozsahy a neistoty merania špecifikované v Prílohe C (podrobnosti pozri na [www.bipm.org](http://www.bipm.org)).

Za rekalibráciu meradla v primeranom rekaliбраčnom intervale zodpovedá užívateľ meradla.

*This calibration certificate confirms the traceability to national standards, which realize the units of measurement in conformity with the International System of Units (SI).*

*Under the MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see [www.bipm.org](http://www.bipm.org)).*

*The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.*

**Miesto a dátum vydania**  
*Place and date*

**Pečiatka**  
*Official stamp*

**Riaditeľ centra**  
*Head of centre*

Bratislava, 19.6.2012.

doc. Ing. Stanislav Ďuriš, PhD

Tento certifikát o kalibrácii môže byť rozmnožovaný len celý a nezmenený. Rozmnožovať jeho časti možno len s písomným súhlasom spracovateľa. Bez podpisu a pečiatky je certifikát o kalibrácii neplatný.

*This calibration certificate may not be reproduced other than in full except the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and stamp are not valid.*

**Informácie o predmete kalibrácie:***Additional comments concerning the object of calibration:*

Merací rozsah : 10 MHz – 18 GHz

**Podmienky kalibrácie (merania):***Conditions of calibration*Teplota prostredia:  $(23 \pm 2)$  °CVlhkosť vzduchu:  $(40 \pm 20)$  %Sieťové napätie :  $(230 \pm 10)$  V; 50 Hz

Porovnanie na výstupe kalibrátora výkonu (deliča výkonu) s etalónovou meracou hlaviceou SMÚ s použitým generátorom výkonu. Kalibrátor výkonu bol tvorený deličom výkonu. Prispôsobenie bolo merané pomocou mostíka SWR a vzduchového vedenia.

**Podmienky prostredia:***Environmental conditions*Podmienky na začiatku: teplota: 22,8<sup>0</sup>C vlhkosť: 24 %na konci:teplota: 22,4<sup>0</sup>C vlhkosť: 23 %**Nadväznosť:***Traceability*

Etalónové hlavice SMÚ sú medzinárodne porovnané v rámci kľúčového porovnania CCEM.RF-K8CL, projektu EUROMET No.633 a sú nadviazané na ČMI č. cert. 1013-KL-10017-11. Použitý generátor HP83623B v.č. 3844A00909 č. cert. 036/240/24/09, merač výkonu na etalónovú hlaviceou HP8478B v.č. 306 bol HP 432A v.č. 1141A06696 č. cert. 042/240/24/12, merač výkonu na kalibrovanú hlaviceou HP 432A v.č. 1141A07551 č. cert. 041/240/24/12 , delič výkonu Weinschel 1870A v.č. 5823. Parametre mostíka boli merané etalónovými hlaviceami HP8478B v.č. 306 a NRV-Z1 v.č. 844391/008 č.cert: 043/240/24/12 meračom výkonu NRVD v.č. 844860/029 a etalónovými zakončeniami Wiltron 26N50 v.č. 302010 a 28A50 v.č. 107043, vzduchové vedenia Wiltorn 18N50 v.č. 311012 a 18A50 v.č. 504037 ktoré sú nadviazané v rámci medzinárodného porovnania HF5 pre meranie VSWR.

**Postup kalibrácie:***Procedure of calibration*

Prístroj a jeho príslušenstvo boli kalibrované podľa pracovného postupu na kalibráciu meradiel malého a stredného vysokofrekvenčného výkonu č. 09/240/00 verzia 2, rok vydania 2004. Na meranie prispôsobenia bol použitý pracovný postup na meranie vysokofrekvenčnej impedancie č. 22/24/01 verzia č.2

**Výsledok kalibrácie:***Additional Measurement result:*

f (GHz)	Kb	U	Γ	U
0,01	0,992	0,016	0,034	0,022
0,05	0,997	0,010	0,008	0,015
0,1	0,998	0,010	0,008	0,015
0,5	0,996	0,010	0,010	0,015
1	0,990	0,010	0,022	0,015
2	0,988	0,011	0,040	0,015

3	0,985	0,011	0,025	0,015
4	0,982	0,012	0,035	0,018
5	0,978	0,012	0,052	0,015
6	0,976	0,013	0,060	0,016
7	0,972	0,013	0,047	0,015
8	0,968	0,015	0,068	0,016
9	0,967	0,016	0,106	0,015
10	0,961	0,017	0,078	0,020
11	0,960	0,017	0,093	0,019
12	0,953	0,016	0,096	0,018
13	0,953	0,018	0,137	0,020
14	0,949	0,017	0,080	0,015
15	0,948	0,016	0,068	0,021
16	0,943	0,017	0,093	0,021
17	0,946	0,019	0,099	0,020
18	0,932	0,019	0,089	0,023

Približná hodnota vf. výkonu na indikátore merača výkonu je 10 mW

Kb – kalibračný činiteľ meranej hlavice (zahrňujúci efektívnu účinnosť a impedanciu hlavice). Priemerná hodnota meraní etalónovou hlavicom SMU, senzor bol kalibrovaný vždy v dvoch polohách pootočených o 180°.

f – nastavená frekvencia merania

$\Gamma$  – nameraný činiteľ odrazu

U – neistota merania

### Neistota merania:

*Uncertainty of measurement:*

Uvedená rozšírená neistota merania je stanovená vynásobením kombinovanej štandardnej neistoty merania koeficientom rozšírenia  $k=2$ , ktorý pre normálne rozdelenie zodpovedá pravdepodobnosti pokrytia približne 95%. Štandardná neistota merania bola určená v zhode s publikáciou GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in measurement. JCGM 100:2008 ).

*The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor  $k = 2$ , which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with Publication GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in measurement. JCGM 100:2008).*

### Kalibračná značka:

*Calibration mark*

Pre kalibrovaný prístroj bola spolu s certifikátom o kalibrácii vydaná i kalibračná značka: **044/240/24/12**.

### Kalibroval:

*Person in charge:*

Ing. Ralbovský

06\_12