

**SLOVENSKÝ METROLOGICKÝ ÚSTAV, BRATISLAVA
CENTRUM ELEKTRINY**

**Pravidlá používania a uchovávania etalónu
vysokofrekvenčného napätia**

Osoba zodpovedná za etalón
Ing. Peter Vrabček CSc.

BRATISLAVA, 2.11.2010

Ing. Marek Ralbovský

Slovenský metrologický ústav, Centrum elektriny, Karloveská 63, 842 55 Bratislava		
PRAVIDLÁ POUŽÍVANIA A UCHOVÁVANIA NÁRODNÉHO ETALÓNU VYSOKOFREKVENČNÉHO NAPÄTIA		
Počet výtlačkov:	Výtlačok č.1	Strana: 2
Spracoval: Ing. Marek Ralbovský		Počet strán: 12

VŠEOBECNE

Cieľom týchto pravidiel je *stanoviť zásady uchovávania a používania národného etalónu vysokofrekvenčného napätia*, ktoré majú vytvárať základ na zabezpečenie jednotnosti a správnosti merania *vysokofrekvenčného napätia* v SR. Cieľom činnosti laboratória je vytvorenie podmienok na dlhodobé plnenie funkcie etalónu a zabezpečenie, aby všetky činnosti spojené s realizáciou jednotky *vysokofrekvenčného napätia* boli vykonávané v súlade so všeobecnými kritériami na činnosť centra elektriny podľa medzinárodných odporúčaní.

Za organizačnú činnosť laboratória v súlade s týmito zásadami, implementáciu základných prvkov systému kvality a udržovanie schváleného systému tak, aby bola zaručená jeho stála vhodnosť a účinnosť je zodpovedný riaditeľ centra elektriny.

1.1 Organizačné a ekonomické zabezpečenie uchovávania a používania etalónu

Požiadavky na ekonomické zabezpečenie sa vzťahujú najmä na

- ◆ Uchovávanie etalónu z hľadiska zachovania jeho metrologických parametrov na požadovanej úrovni
- ◆ Prenos hodnôt na ostatné etalóny a meradlá
- ◆ Priestorov potrebných na uchovávanie a používanie etalónu
- ◆ Obsluhu so zodpovedajúcimi kvalifikačnými predpokladmi

Objem finančných prostriedkov na zabezpečenie uchovávania a používania etalónu a na jeho nevyhnutné zdokonaľovanie je pre dané obdobie stanovený záväznými úlohami ústavu.

Pre odbornú spôsobilosť pracovníkov podieľajúcich sa na zabezpečení uchovávania a používania etalónu je potrebné vysokoškolské vzdelanie elektrotechnického zamerania a aspoň dva roky praxe v odbore.

Garant etalónu zodpovedá za

- ◆ technický stav a funkčnosť etalónu
- ◆ kontrolu technického stavu a podmienok uchovávania etalónu
- ◆ periodickú kontrolu a vyhodnocovanie metrologických parametrov etalónu
- ◆ medzinárodné porovnanie etalónu
- ◆ prenos reprodukováných hodnôt na referenčné etalóny
- ◆ používanie etalónu pri všetkých formách a účeloch z hľadiska zachovania jeho metrologických vlastností
- ◆ údržbu etalónu
- ◆ správne používanie etalónu
- ◆ kompletnosť a správnosť dokumentácie etalónu

Slovenský metrologický ústav, Centrum elektriny, Karloveská 63, 842 55 Bratislava		
PRAVIDLÁ POUŽÍVANIA A UCHOVÁVANIA NÁRODNÉHO ETALÓNU VYSOKOFREKVENČNÉHO NAPÄTIA		
Počet výtlačkov:	Výtlačok č.1	Strana: 3
Spracoval: Ing. Marek Ralbovský		Počet strán: 12

2 ETALÓN

2.1 Nadväznosť na základné jednotky SI a prírodné konštanty

Elektrické napätie (potenciál) je rozdiel potenciálov medzi dvomi bodmi a je odvodenou veličinou sústavy SI. Základná definícia platí pre jednosmerné napätie, vyjadruje sa vo voltoch.

Potenciálny rozdiel 1 voltu je medzi dvomi miestami poľa vtedy, keď sa prenesením náboja 1 coulombu z miesta nižšieho potenciálu na miesto vyššieho potenciálu vykoná práca 1 joulu. Praxi bližšou je definícia voltu na základe výkonu elektrického prúdu : volt je napätie medzi koncami vodiča do ktorého stály prúd 1 ampéra dodáva výkon 1 wattu.

Ďalšie používané jednotky v oblasti vysokých frekvencií sú milivolt $1 \text{ mV} = 10^{-3} \text{ V}$, mikrovolt $1 \mu\text{V} = 10^{-6} \text{ V}$. Vysokofrekvenčné napätie je nadviazané na jednosmerné napätie a odpor porovnaním účinkov pri pôsobení jednosmerného napätia a vysokofrekvenčného napätia na ten istý spravidla odporový prvok (substitučná metóda). Zisťuje sa účinnosť tejto substitúcie špeciálnymi meracími metódami a analýzou vlastností prvku na ktorom sa substitúcia uskutočňuje.

2.1.1 Veličiny potrebné pre funkciu etalónu vysokofrekvenčného napätia

Pre správnu funkciu etalónu vysokofrekvenčného napätia je potrebná nadväznosť na nasledovné veličiny:

- ◆ **Jednosmerné napätie** – nadväznosť sa realizuje prostredníctvom sady termistorových a termoelektrických etalónov, ktoré slúžia ako substitučný prvok pre porovnanie jednosmerného a vysokofrekvenčného napätia. Neistota prenosu je v ráde 0,001% až 0,1% v závislosti od frekvencie a napätia.
- ◆ **Odpor** - nadväznosť sa realizuje meraním pracovného odporu bolometrických mostíkov kalibrovaným multimetrom. Relatívna neistota prenosu sa pohybuje v ráde 0,01% a je to chyba 2. rádu.

2.1.2 Kalibrácia zariadení používaných v etalóne

Všetky zariadenia, ktoré majú vplyv na výsledky merania musia byť kalibrované, alebo iným vhodným spôsobom zabezpečená kontrola ich metrologických parametrov. V prípade etalónu vysokofrekvenčného napätia ide o zariadenia v tab.1:

Tab.1

Zariadenie	Typ	Parametre	Nadväznosť
Termistorové etalóny SMU	E1, E3, N1, N2, N3	$f = 0.1$ až 1000 MHz , $u_c = 0.2$ až 0.8	prim. etalón
Termistorová hlavica	8478B (HP), v.č. 25306, 20245, 25307	$f = 20$ až 1000 MHz , $u_c = 0.8 \%$	SNE v f napätia

Slovenský metrologický ústav, Centrum elektriny, Karloveská 63, 842 55 Bratislava		
PRAVIDLÁ POUŽÍVANIA A UCHOVÁVANIA NÁRODNÉHO ETALÓNU VYSOKOFREKVENČNÉHO NAPÄTIA		
Počet výtlačkov:	Výtlačok č.1	Strana: 4
Spracoval: Ing. Marek Ralbovský		Počet strán: 12

VF. generátor	SMG (R&S) 83623B (HP)	f = 0.1 až 1000 MHz f = 10 až 20 000 MHz	SNE vf. Napätia
Multimeter	Solartron 7081	8 _{1/2} digit	CE
Multimeter	Solartron 7050	6 _{1/2} digit	CE
Multimeter	Agilent 34420A	6 _{1/2} digit	CE
Termoelek. hlavice	A55 (Fluke) 1V, 2V	f = 0.05 až 50 MHz, u _c = 0.01 až 0.5 %	SNE vf napätia
DC kalibrátor	Fluke 340A	10 μV až 1000 V	CE
Bolometrický mostík	PB-1C (Weinschel), SMU, 432A (HP)	R _{term} = 100 a 200 Ω, R _{term} = 70 až 500 Ω, R _{term} = 100 a 200 Ω f = 10 MHz - 18GHz	CE

2.1.3 Podrobný program kalibrácií etalónových zariadení

Podrobný program kalibrácií etalónových zariadení potrebných pre zabezpečenie činnosti etalónu, s uvedeným pracoviska kde sa kalibrácia realizuje, je uvedený v prílohe 1.

2.1.4 Dodržanie navrhovaného programu

Za dodržanie navrhovaného programu kalibrácie etalónových zariadení je zodpovedný garant etalónu.

2.1.5 Postup pri vzniku poruchy

Pri strate metrologických parametrov alebo pri poruche etalónového zariadenia sa táto skutočnosť bezodkladne nahlási riaditeľovi centra elektriny a podniknú sa kroky k náprave v súlade s internými smernicami ústavu.

Ak zabezpečenie činnosti národného etalónu vyvolá *potrebu mimoriadnej kalibrácie*, ktoréhokoľvek etalónového a pomocného zariadenia, za vytvorenie pravidiel a podmienok tejto mimoriadnej kalibrácie, resp. kontrolného merania či kontroly tohto zariadenia, je zodpovedný garant etalónu.

2.2 Údržba zariadení

2.2.1 Preventívna údržba

Súčasťou starostlivosti o etalóny a etalónové zariadenia, ako aj o pomocné zariadenia je ich *preventívna údržba*. Údržbu vykonávajú pracovníci laboratória podľa pracovných postupov, ktoré boli vypracované v súčinnosti s výskumom na etalónoch a etalónových zariadeniach. Základom pre údržbu sú návody na používanie etalónových zariadení. V prípadoch, ak údržba niektorého prístroja vyžaduje externého dodávateľa údržby, pri jeho výbere sa postupuje v zmysle schválených organizačných smerníc ústavu.

Slovenský metrologický ústav, Centrum elektriny, Karloveská 63, 842 55 Bratislava		
PRAVIDLÁ POUŽÍVANIA A UCHOVÁVANIA NÁRODNÉHO ETALÓNU VYSOKOFREKVENČNÉHO NAPÄTIA		
Počet výtlačkov:	Výtlačok č.1	Strana: 5
Spracoval: Ing. Marek Ralbovský		Počet strán: 12

2.2.2 Údržba etalónu a jeho častí

Údržba etalónu a jeho častí sa vykonáva podľa časového harmonogramu, ktorý spracováva garant etalónu na obdobie nasledujúcich dvoch rokov (príloha 2). O každej činnosti týkajúcej sa údržby etalónu sú vedené záznamy buď v evidenčnej karte etalónového zariadenia, alebo formou správy o údržbe. V harmonograme údržby sú definované zariadenia, na ktorých sa pravidelná údržba vykonáva, postup vykonávania údržby, zodpovednosť za vykonanie údržby, rozsah údržby a časový interval opakovania údržby. Spôsob a časový interval údržby etalónu resp. jeho častí je stanovený s ohľadom na používanie príslušnej časti etalónu.

2.3 Opravy zariadení

V prípade, ak opravu zariadení vykonávajú pracovníci laboratória, pred začatím opravy sa vypracuje postup opravy, kde musí byť uvedené predpokladaný rozsah opravy, zodpovednosť za jej realizáciu a spôsob následnej kontroly metrologických parametrov. Za vykonanú opravu časti etalónu v podmienkach laboratória je zodpovedný garant etalónu.

V prípadoch, ak oprava niektorého etalónu alebo prístroja vyžaduje externého dodávateľa, pri jeho výbere sa postupuje v zmysle schválených organizačných smerníc ústavu s prihliadnutím na opravárov odporúčaných výrobcom.

Pri opravách, údržbe, vyradovaní meradiel a zariadení z používania, ako aj pri nákupe nových meradiel sa postupuje v zmysle schválených organizačných smerníc ústavu. Návrhy na vybavenie laboratória novou meracou technikou vypracováva garant etalónu, ktorý zodpovedá za výber vhodných meradiel z hľadiska ich technických a metrologických parametrov.

2.4 Evidencia

Laboratórium zaznamenáva základné informácie o etalóne a jeho súčastiach a ich používaní. Záznamy vo forme evidenčnej karty sú v laboratóriu vedené vo forme elektronickej. Za aktualizáciu týchto záznamov je zodpovedný garant etalónu.

2.5 Medzinárodné porovnávacie merania

Základným kritériom pre *medzinárodnú akceptovateľnosť etalónu* a potvrdenie jeho metrologických parametrov sú výsledky dosiahnuté v rámci medzinárodných porovnávacích meraní. Garant etalónu zodpovedá za účasť na vhodných medzinárodných porovnávacích meraniach, ktoré budú realizované v rámci činnosti EUROMET, DUNAMET, EA resp. organizované BIPM či dohodnuté v rámci dvojstrannej spolupráce s niektorými zahraničnými metrologickými ústavmi. Časové intervaly týchto porovnaní budeme vyberať tak, bol dodržaný interval porovnaní neprekračujúci päť rokov.

Slovenský metrologický ústav, Centrum elektriny, Karloveská 63, 842 55 Bratislava		
PRAVIDLÁ POUŽÍVANIA A UCHOVÁVANIA NÁRODNÉHO ETALÓNU VYSOKOFREKVENČNÉHO NAPÄTIA		
Počet výtlačkov:	Výtlačok č.1	Strana: 6
Spracoval: Ing. Marek Ralbovský		Počet strán: 12

3 PRIESTORY A PROSTREDIE

3.1 Umiestnenie slovenského národného etalónu vysokofrekvenčného napätia.

Slovenský národný etalón vysokofrekvenčného napätia je umiestnený v SMU v objekte H v laboratóriu č. 278.

3.2 Požadované parametre prostredia

a) počas používania etalónov:

- ◆ teplota $23\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$
- ◆ relatívna vlhkosť $(50 \pm 20)\%$; na výsledku merania sa podieľa iba málo
- ◆ zabezpečenie proti rušeniu napätím zo siete sieťovými filtermi
- ◆ atmosférický tlak meranie prakticky neovplyvňuje

b) počas uloženia etalónov:

- ◆ teplota $23\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$
- ◆ relatívna vlhkosť $(50 \pm 30)\%$;
- ◆ atmosférický tlak ľubovoľný

3.3 Podmienky uloženia etalónu

3.3.1 *Skupinové etalóny* termistorových a termoelektrických hlavíc, keď nie sú používané, sú umiestnené v skrini v laboratóriu č. 278. Pracovné etalóny a ich príslušenstvo, keď nie sú používané, sú umiestnené v skrini na to určenej v príslušnom laboratóriu.

3.3.2 Etalóny *nie je dovolené premiestňovať*. Ak ich premiestnenie je nutné, potom každé premiestnenie sa musí robiť s najvyššou opatnosťou a ďalšie merania na týchto zariadeniach sú možné až po ich kalibrácii.

3.3.3 Premiestnenie etalónov musí byť robené veľmi pozorne, aby ani jeden z etalónov ne- utrpel otras. Každé prudšie polozenie niektorého z etalónov treba zaznačiť do príslušného denníka etalónu s presným identifikovaním etalónu a poznámkou čo sa udialo.

3.3.4 Etalóny, ktoré sú pravidelne používajú pri prenose hodnôt je dovolené ponechať umiestnené na meracom mieste pričom musia byť umiestnené tak, aby boli chránené pred akoukoľvek manipuláciou s nimi a navyiac v období ich nepoužívania musia byť zakryté, buď krytom, alebo aspoň igelitovou prikrývkou, ktoré ich chránia pred prachom.

3.3.5 Pri akomkoľvek premiestňovaní skupinových, pracovných etalónov a etalónových zariadení sú v príslušnom laboratóriu dvaja pracovníci, z ktorých jeden len kontroluje premiestňovanie etalónov. Každá mimoriadna udalosť v súvislosti s premiestňovaním sa znamená do denníka príslušného etalónu.

Slovenský metrologický ústav, Centrum elektriny, Karloveská 63, 842 55 Bratislava		
PRAVIDLÁ POUŽÍVANIA A UCHOVÁVANIA NÁRODNÉHO ETALÓNU VYSOKOFREKVENČNÉHO NAPÄTIA		
Počet výtlačkov:	Výtlačok č.1	Strana: 7
Spracoval: Ing. Marek Ralbovský		Počet strán: 12

3.3.6 Referenčné a pracovné etalóny ako aj ďalšie meradlá dodané na kalibráciu v nadväznosti na národný etalón vysokofrekvenčného napätia sa umiestňujú do laboratória kde bude uskutočnená kalibrácia, a to na miesto na to určené. Zároveň s ich dodaním je urobený záznam v príslušnom denníku kalibrovaných meradiel.

4 POUŽÍVANIE ETALÓNOV A ETALÓNOVÝCH ZARIADENÍ

4.1 Používanie etalónu je vymedzené na nasledovné činnosti

- ◆ Rekalibrácia etalónu – 1 x ročne
- ◆ Medzinárodné porovnávanie
- ◆ Kalibrácia etalónov nižších rádov a meradiel
- ◆ Experimentálne merania v súlade so schváleným plánom úloh
- ◆ Merania slúžiace ako základ pre zdokonaľovanie reťazcov nadväznosti a na všetky experimentálne práce (podľa potreby laboratória).

4.2 Používanie etalónu osobami

Etalón môžu používať iba osoby kvalifikované a môže sa používať iba na stanovenom mieste a v stanovenom prostredí.

5 PRENOS JEDNOTKY

5.1 Meranie

Metódy a postupy merania pri práci s etalónom v procese kalibrácie referenčného etalónu sú bližšie uvedené v príslušných pracovných postupoch (PP18, PP19) .

5.2 Doklady

Doklady o kalibrácii obsahujú základné údaje podľa OS č. 5/96 „Obsah a úprava dokumentov súvisiacich s poskytovaním metrologických služieb v SMU“. Vzor je súčasťou príslušného pracovného postupu. Všetky vydané doklady o kalibrácii referenčných etalónov sú v laboratóriu evidované a kópie týchto dokladov sú archivované. V certifikáte o kalibrácii okrem iného je uvedená presná identifikácia laboratória, adresa zákazníka, presne popísané kalibrované meradlo (výrobca, typ, vyr.č.), stručne je uvedený popis použitej metódy kalibrácie, etalóny a zariadenia, ktoré boli použité pri kalibrácii s deklarovaním ich nadväznosti a štandardných neistôt. Výsledky kalibrácie sú uvedené s ich neistotami, podmienky kalibrácie s toleranciami a ďalšie dôležité údaje. Všetky kalibračné certifikáty sú v laboratóriu evidované a kópie vystavených certifikátov sú archivované v kancelárii č. 279 alebo 280.

Slovenský metrologický ústav, Centrum elektriny, Karloveská 63, 842 55 Bratislava		
PRAVIDLÁ POUŽÍVANIA A UCHOVÁVANIA NÁRODNÉHO ETALÓNU VYSOKOFREKVENČNÉHO NAPÄTIA		
Počet výtlačkov:	Výtlačok č.1	Strana: 8
Spracoval: Ing. Marek Ralbovský		Počet strán: 12

5.3 Evidencia a postup pri vybavovaní požiadaviek na metrologické služby

Požiadavky na metrologické služby v nadväznosti na etalón vysokofrekvenčného napätia sú centrálné evidované v SMU. Pri ich vybavovaní v laboratóriu (cez príjem meradla na kalibráciu, vlastnú kalibráciu, zhodnotenie výsledkov a neistôt s následným vyhotovením kalibračného certifikátu) až po vystavenie faktúry za prácu v ekonomickom úseku SMU sa riadime schválenými organizačnými smernicami ústavu a príslušnými rozhodnutiami riaditeľa ústavu.

5.4 Preberanie a odovzdávanie meradiel na kalibráciu

Postup pri preberaní meradiel na kalibráciu a ich odovzdanie po kalibrácii sa riadi schválenými organizačnými smernicami ústavu. Meradlá na kalibráciu od zákazníkov sa po vystavení preberacieho protokolu umiestnia do laboratória, do priestorov k tomu určených. Po ich kalibrácii sa opätovne umiestnia v tomto laboratóriu v časti určenej pre skalibrované meradlá.

5.5 Vybavovanie sťažností

Pri vybavovaní sťažností sa riadime schválenými organizačnými smernicami zaoberajúcimi sa touto problematikou.

6 Z Á Z N A M Y

Technické záznamy a interné protokoly, týkajúce sa meraní vykonaných v laboratóriu obsahujú všetky údaje a informácie potrebné na to, aby bolo možné zopakovať meranie. záznamy sú robené v súlade s STN EN 45001 a ISO 17025.

Základné náležitosti a spôsob vedenia interných protokolov a technických záznamov, uchovávanie, ochrana a archivovanie sú definované v organizačných smerniciach ústavu.

7 DOKUMENTÁCIA ETALÓNU

7.1 Základný obsah dokumentácie etalónu

Účelom dokumentácie etalónu, ktorá obsahuje dokumentáciu etalónu a jeho zložiek je poskytnutie celkových relevantných informácií o etalóne a jeho častiach. Jej hlavnými časťami sú základné technické a metrologické charakteristiky etalónu (vrátane charakteristík zariadení patriacich k etalónu), pravidlá uchovávaní a používania etalónu a pravidlá resp. postupy pri medzinárodnom porovnávaní etalónu prípadne niektorých jeho vybraných hodnôt.

7.2 Komplexnosť dokumentácie

Dokumentácia etalónu je spracovaná s ohľadom na konkretizáciu činnosti etalónu s cieľom v dokumentovanom rozsahu zabezpečiť jednotnosť a správnosť meraní vo vzťahu

Slovenský metrologický ústav, Centrum elektriny, Karloveská 63, 842 55 Bratislava		
PRAVIDLÁ POUŽÍVANIA A UCHOVÁVANIA NÁRODNÉHO ETALÓNU VYSOKOFREKVENČNÉHO NAPÄTIA		
Počet výtlačkov:	Výtlačok č.1	Strana: 9
Spracoval: Ing. Marek Ralbovský		Počet strán: 12

k uchovávanej a realizovanej jednotke vysokofrekvenčného napätia. Za komplexnosť a správnosť údajov v dokumentácii etalónu zodpovedá garant etalónu.

7.3 Základná dokumentácia národného etalónu

Základnú dokumentáciu národného etalónu vysokofrekvenčného napätia tvorí:

- ◆ Súhrnná správa o etalóne (zahrňujúca technické a metrologické parametre),
- ◆ Správy o výsledkoch periodickej kontroly etalónu,
- ◆ Pravidlá používania a uchovávania etalónu,
- ◆ Prílohy dokladujúce metrologické parametre etalónu a jeho medzinárodnú akceptovateľnosť,
- ◆ Osvedčenie o národnom etalóne Slovenska,
- ◆ Zápis zo záverečného rokovania komisie o návrhu, posudky posudzovateľov,
- ◆ Podklady o zabezpečení systému kvality SMU a centra elektriny,
- ◆ Interné protokoly a záznamy o vykonaných kontrolách meradiel a zariadení,
- ◆ Správy o medzinárodných aj medzilaboratórnych porovnaníach etalónov,
- ◆ Pracovné postupy (pre všetky formy použitia etalónov a jeho sledovania:
 - údržba etalónov a zariadení,
 - kalibrácia a technická kontrola zariadení
 - porovnávanie etalónu
 - návody na obsluhu
 - vzniku poruchy, strata metrologických parametrov a následný návrh opravy
 - zahrňujúce spôsob zabezpečenia následnej kontroly zariadení po vzniku poruchy,
 - zahrňujúce postup pri výmene niektorých z etalónov).
- ◆ Záznam porovnávacích meraní, kalibrácií, kontroly a údržby etalónu a zariadení.
- ◆ Denník etalónu (záznamy o používaní etalónu),
- ◆ Ostatné dokumenty nezahrnuté v predchádzajúcej dokumentácii (časti výskumných správ súvisiace s uchovávaním a sledovaním etalónu, výsledky experimentálnych meraní, výsledky výskumu na etalóne resp. jeho častiach, významná medzinárodná spolupráca a pod.).

7.4 Podrobný zoznam základnej dokumentácie národného etalónu

- ◆ Výskumná správa etalónu z roku 1999
- ◆ Súhrnná správa o etalóne z roku 2004
- ◆ Pravidlá používania a uchovávania etalónu
- ◆ Interné protokoly a záznamy o vykonaných kontrolách meradiel a zariadení
- ◆ Správy o medzinárodných porovnávacích meraniach
- ◆ Pracovné postupy pre prípravu a kalibráciu primárnych etalónov vysokofrekvenčného napätia
- ◆ schémy nadväznosti:
 - TPM 2401-98 Schéma nadväznosti meradiel vysokofrekvenčného napätia vo frekvenčnom rozsahu od 50 kHz do 30 MHz;

Slovenský metrologický ústav, Centrum elektriny, Karloveská 63, 842 55 Bratislava		
PRAVIDLÁ POUŽÍVANIA A UCHOVÁVANIA NÁRODNÉHO ETALÓNU VYSOKOFREKVENČNÉHO NAPÄTIA		
Počet výtlačkov:	Výtlačok č.1	Strana: 10
Spracoval: Ing. Marek Ralbovský		Počet strán: 12

TPM 2400-96 Schéma nadväznosti meradiel vysokofrekvenčného napätia vo frekvenčnom rozsahu od 30 do 1000 MHz;

- ◆ návody na obsluhu:
 - Instruction manual Fluke A55 – Thermal converters;
- ◆ kalibračné protokoly z kalibrácie meradiel
- ◆ denník etalónu (záznamy o používaní etalónu)
- ◆ záznamy s výsledkami experimentálnych meraní
- ◆ kalibračné certifikáty pomocných meradiel a zariadení
- ◆ príručka kvality centra elektriny

8 SYSTÉM KONTROLY

Kontrola činností súvisiacich s používaním a uchovávaním národného etalónu vysokofrekvenčného napätia je zabezpečovaná na troch úrovniach. Na prvej úrovni je to kontrola činností priamo zabezpečovaná garantom etalónu, na druhej je to kontrola organizovaná vedením ústavu (prostredníctvom auditorov k tomu určených) a na najvyššej úrovni je to preverka vyhlásených národných etalónov, ktorú vykonáva Vedecká rada ústavu.

8.1 Kontrola činností vykonávaná garantom etalónu

Za vykonávanie komplexnej kontroly vo všetkých oblastiach technických činností s národným etalónom vysokofrekvenčného napätia zodpovedá garant etalónu. Zložkami tejto kontroly sú všetky činnosti zamerané na zachovanie metrologických parametrov etalónu, ako aj činnosti súvisiace s prenosom jednotky vysokofrekvenčného napätia a jej stupnice na meradlá hierarchicky postavené nižšie. V prípade zistenia nedostatkov garant etalónu musí okamžite prijať opatrenia na realizáciu nápravy.

Celková kontrola etalónu vykonávaná garantom sa realizuje v súlade s programom kontrol stavu etalónu a zabezpečenia jeho uchovávaní. V programe, ktorý je prílohou č. 1 pravidiel používania a uchovávaní, je uvedený spôsob vykonávania jednotlivých kontrol, ich intervaly a zodpovednosť za jednotlivé etapy kontroly. Za vypracovanie programu kontrol stavu etalónu je zodpovedný garant etalónu.

8.2 Kontrola vedením ústavu (interné audity)

Činnosť laboratória súvisiaca s národným etalónom vysokofrekvenčného napätia je periodicky kontrolovaná v rámci interného auditu, ktorý má dopredu stanovený program. Cieľom tejto kontroly je zistiť, či činnosť súvisiaca s národnými etalónmi je vykonávaná v súlade so všeobecnými kritériami na činnosť skúšobných a kalibračných laboratórií, stanovenými v STN EN 45 001, ISO 17025, STN ISO 9001.

Postup pri vykonávaní interných auditov, kontrolované činnosti, Spôsob a náležitosti záznamov o zisteníach a nápravných opatreniach, postup a spôsob vykonávania nápravných činností a následná kontrola ich vykonania, požiadavky na auditorov, kritéria na zloženie po-

Slovenský metrologický ústav, Centrum elektriny, Karloveská 63, 842 55 Bratislava	
PRAVIDLÁ POUŽÍVANIA A UCHOVÁVANIA NÁRODNÉHO ETALÓNU VYSOKOFREKVENČNÉHO NAPÄTIA	
Počet výtlačkov:	Výtlačok č.1
Spracoval: Ing. Marek Ralbovský	Strana: 11 Počet strán: 12

sudzovacích skupín, kompetencie a zodpovednosť zamestnancov ústavu sú definované v organizačnej smernici SMU.

Za realizáciu náprav v zmysle nápravných opatrení vyplývajúcich z interného auditu laboratória je zodpovedný riaditeľ centra.

8.3 Previerka národného etalónu

Previerku národných etalónov Slovenska vykonáva Vedecká rada Slovenského metrologického ústavu, v súlade s Pokynom predsedu Úradu č. 1/1995 a Štatútom Vedeckej rady SMU. Cieľom previerky je preveriť najmä zachovanie metrologických parametrov etalónu na požadovanej medzinárodnej úrovni, technický stav etalónu, dodržanie podmienok uchovávaní a používania etalónu, kvalifikáciu personálu pracujúceho s etalónom, zabezpečenie prenosu reprodukovateľných hodnôt na etalóny nižších úrovní. Súčasťou previerky je aj kontrola správnosti a kompletnosti dokumentácie o etalóne a záznamov o používaní etalónu.

Návrh na vykonanie previerky národného etalónu predkladá predseda VR SMU na jej zasadnutí spolu s harmonogramom, ktorým sa stanovuje časový a vecný rozsah previerky.

Po vykonaní previerky sa robí zápis, obsahujúci najdôležitejšie informácie o priebehu previerky, zistených nezhodách a posúdenie ich povahy. Súčasťou zápisu je návrh na vykonanie náprav. Zápis z previerky predkladá predseda komisie VR SMU, ktorý rozhodne o jej zaradení na jej najbližšom zasadnutí.

Na základe zistených skutočností navrhuje VR SMU potrebné opatrenia na predĺženie, pozastavenie, obnovenie, zrušenie, rozšírenie alebo zúženie platnosti Osvedčenia o národnom etalóne.

9. PRÍLOHY

- 1) Program kalibrácie meradiel
- 2) Harmonogram údržby meradiel
- 3) Evidenčná karta meradla

PROGRAM KALIBRÁCIE MERADIEL

Príloha 1

Názov meradla	Identifikácia	Spôsob „kontroly“	Zodpovednosť	Pracovný postup	Interval kontrol	Dátum poslednej kontroly	Dátum následnej kontroly
Sada termist etalónov	N1,N3, E1,E2,E3	kalibrácia	Ralbovský	PP 19/240	1 rok	8/2010	8/2011
Termoel. etalóny	A-55	kalibrácia	Ralbovský	PP 18/240	1 rok	8/2010	8/2011
Vf gen.	SMG	kalibrácia	Ralbovský	PP 21/240	3 roky	4/2009	4/2012
Vf gen.	HP83623	kalibrácia	Ralbovský	PP 21/240	3 roky	9/2009	9/2012

Slovenský metrologický ústav, Centrum elektriny, Karloveská 63, 842 55 Bratislava	
PRAVIDLÁ POUŽÍVANIA A UCHOVÁVANIA NÁRODNÉHO ETALÓNU VYSOKOFREKVENČNÉHO NAPÄTIA	
Počet výtlačkov:	Výtlačok č.1
Spracoval: Ing. Marek Ralbovský	Strana: 12 Počet strán: 12

Term. hlav	HP8478B	kalibrácia	Ralbovský	PP 19/240	2 roky	8/2010	8/2012
Multimeter	Sol.7081	kalibrácia	Ralbovský	po- rov.s etal.	3 roky	10/2010	10/2013
Multimeter	Sol.7050	kalibrácia	Ralbovský	po- rov.s etal.	3 roky	10/2010	10/2013
Bol.mostíky	Weinschel SMU, HP 432A	kalibrácia	Ralbovský	Meranie odporu	2 roky	7/2009	7/2011
DC kalib.	340A	kalibrácia	Ralbovský	porov.s etal	2 roky	10/2010	10/2013

HARMONOGRAM ÚDRŽBY MERADIEL

Príloha 2

Názov merad- la	Identifikácia	Popis údržby	Zodpovednosť	Interval údržby	Dátum poslednej údržby	Dátum následnej údržby
Termistor. etalóny	N1,N3,E1, E2,E3	Vyčistenie konektoro- ve kvapaliny	Ralbovský	pred kalib- ráciu	8/2010	8/2011
Termoelekt. etalóny	Fluke A-55	Vyčistenie konektoro- ve kvapaliny kontrola izolácie TM	Ralbovský	pred kalib- ráciu	8/2009	8/2011