



České kalibrační
sdružení Slovinská 47,
61200 Brno

Návod ČKS N-2
Stanovení měřících schopností
pro interně kalibrované etalony
v oblasti elektrických veličin

Počet listů 17

List číslo 1



České kalibrační sdružení

Slovinská 47, 612 00 Brno

[www: cks-brno.cz](http://www.cks-brno.cz)

Člen sdružení EUROCAL



Návod ČKS

ČKS N-2

pro

**stanovení měřících schopností pro
pro interně kalibrované etalony**

Úkol plánu rozvoje metrologie VII/10/14

Odpovědný řešitel za ČKS: doc. Ing. Jiří Horský, CSc.

zpracoval : doc. Ing. Jiří Horský, CSc.

V Brně 30.8.2014



České kalibrační
sdružení Slovinská 47,
61200 Brno

Návod ČKS N-2
Stanovení měřících schopností
pro interně kalibrované etalony
v oblasti elektrických veličin

Počet listů 17

List číslo 2

Návody ČKS se týkají technických otázek vzniklých v souvislosti s praktickou činností (akreditovaných) kalibračních laboratoří. Jsou popsány jako poradenské návody, který mohou sloužit jako model pro (akreditované) kalibrační laboratoře, kterými se stanoví jejich vnitřní postupy a předpisy. Návody ČKS mohou být součástí příruček managementu jakosti kalibračních laboratoří. Díky použití návodů lze dosáhnout v laboratorní praxi sjednocení stavu techniky příslušných oblastí. To má za cíl standardizovat procesy a efektivnější práci v kalibračních laboratořích.

Návody ČKS by neměly bránit rozvoji kalibračních postupů a procesů. Odchytky od obecných pokynů a nové přístupy jsou možné, pokud je to odůvodněno technickými aspekty

Kalibrační schopnosti pro interně kalibrované etalony



1 Úvodem

Pokud laboratoř nepoužívá ke kalibraci pracovních etalonů kompetentní externí laboratoř, ale kalibruje si je sama svými vlastními referenčními etalony, jedná se o interní kalibraci (IN-HOME/IN-HOUSE CALIBRATION, VLASTNÁ KALIBRÁCIA).

Nastavení měřidla nebo jeho kontrola se nepovažuje za interní kalibraci kalibraci.

Pro interní kalibraci, musí laboratoř mít vytvořené předpoklady a dostatečnou dokumentaci .

Tento text je řešen jen z technického hlediska a nezachycuje požadavky formulované z pohledů systémů kvality. Je tedy formulován ve vztahu k požadavkům kapitoly 5 normy ČSN EN ISO/IEC 17025: 200.5

2 Zařazení do dokumentace

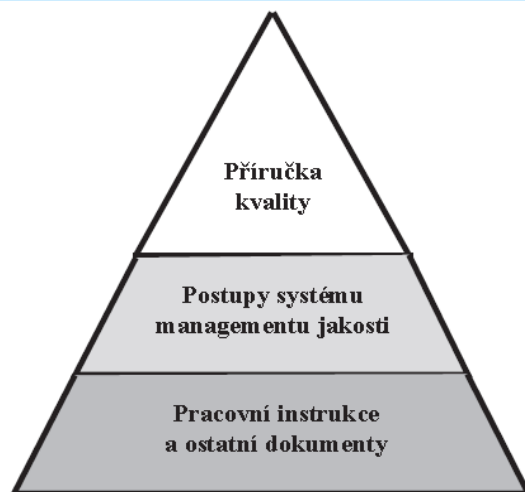
Dokumentace systému managementu kvality bývá v organizaci obvykle členěna do tří úrovní (přesný návod pro tvorbu dokumentace poskytuje norma ČSN ISO/TR 10013: 2002) a je znázorněna na obrázku 1.

Dokumentace systému managementu obvykle zahrnuje:

Úroveň 1 příručku kvality,

Úroveň 2 dokumentované postupy (popisují činnosti, které procházejí různými funkcemi),
Úroveň 3 pracovní instrukce (popisují provedení všech rozhodujících činností jedné funkce),

Úroveň 4 dokumentace pro interní kalibrace a kalibrační schopnosti interně kalibrovaných pracovních etalonů



Obr.1: tvorba dokumentace podle ČSN ISO/TR 10013: 2002

Poznámka: Úroveň 4 dokumentace pro interní kalibrace a CMC interně kalibrovaných pracovních etalonů není v normě jmenovitě zmíněna a je proto podrobněji popsána tímto dokumentem.

Na čtvrté úrovni bývají v organizaci :

- formuláře (dokument pro shromažďování údajů o provedených činnostech a dosažených výsledcích dokládajících soulad s požadavky systému managementu kvality),
- plány kvality, (specifikují postupy a zdroje související s daným projektem, produktem, procesem nebo smlouvou a definují kdo a kdy je používá),
- specifikace,
- externí dokumenty (požadavky zákonů a předpisů, normy, pravidla a příručky pro údržbu atd.),
- záznamy (dokumenty, v nichž jsou uvedeny výsledky nebo které podávají důkaz o provedení činnosti; nositelé informací o tom, co se vlastně v organizaci děje).

Kalibraci **interně navazovaných etalonů** je třeba věnovat odpovídající pozornost.

Nestačí jen odkaz na použití metodik schválených při akreditaci.

Je třeba popsat a definovat konkrétní provedení kalibrace. Kalibrace interně kalibrovaných etalonů musí být dostatečně úplná, obvykle by měla být rozsáhlejší, než je pro kalibrace pro externího zákazníka.

Většinou k tomu postačí vzor příslušného kalibračního listu, obvykle zařazený v řízené dokumentaci na úrovni 4.

Důležité je kalibrovat interní (pracovní) etalony brzy po navázání referenčních etalonů, to je po ustálení referenčních etalonů po návratu do laboratoře z jejich rekalibrace, ale než

se projeví podstatněji jejich časový drift, to je cca mezi 1 týdnem až 1 měsícem od externí kalibrace referenčního etalonu.

U přesných elektronických multifunkčních a multirozsahových etalonů (DMM, měřiče prvků, analyzátoři a kalibrátory) je pomůckou jejich krátkodobější specifikace (pro 30 nebo 90 dnů).

Dokumentace musí mít dostatečný rozsah, ale neměla by být zbytečně rozsáhlá.

Schéma návaznosti měření laboratoře, zpracovaná pro jednotlivé veličiny umožňují jednoduše a přehledně dokladovat splnění těchto požadavků, i když je normy jmenovitě nevyžadují.

Každý etalon má svou měřicíschopnost kalibrace.

Ta může být popsána tabulkou v Excelu nebo jiném programu systému managementu laboratoře.

Každý postup kalibrace musí být dokumentován. Obvykle postačí vzor kl s příslušnými údaji (kalibrace je provedena podle postupů na level 3 (například metodiky schválené při akreditaci) a rozsah a obsah kalibrace interního etalonu definuje nejméně vzor kalibračního listu.

Schéma návaznosti měření laboratoře (SNML) je optimální pro popis a kontrolu úplnosti dokumentace kalibrací.

Není to dokument, který by splnění normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005 vyžadovalo, ale použitím SNML laboratoř snadněji prokáže shodu s požadavky této normy.

SNML se zpracovává v souladu s požadavky MPM 1-96, Schéma návaznosti měřidel; zásady tvorby.

3 Účel schémat návaznosti měření laboratoře

Schéma návaznosti měření laboratoře (SNML) je základní doplňkový a ilustrativní materiál systému jakosti kalibrační laboratoře, dokladující pro měřenou veličinu

- měřicíschopnost kalibrace každého etalonu,
- vazby mezi etalony,
- nepřerušenosť řetězce návaznosti,
- evidenci všech používaných měřících postupů.

Schéma návaznosti měření laboratoře (SNML) se zpracovává pro určenou měřenou veličinu.

Je možné vytvořit i **navazovací schéma etalonu**, které se kreslí odspodu nahoru a definuje metody a cesty návaznosti **pro určitý etalon**. U multifunkčních přístrojů může být výchozích veličin v navazovací schématu etalonu několik.

SNML dokladuje dosažené výsledky, podrobnější evidence, rozborů a odvození jsou uvedeny v souvisejících materiálech. Těmi jsou evidence etalonů, odvození a stanovení nejlepších schopností měření a soubor používaných metodik měření. Tímto způsobem je možné přehledně dokladovat v laboratořích, které mají pro jednu veličinu větší počet etalonů, splnění

požadavků na etalony, metody a návaznosti a všech důležitých kriteriálních norem pro laboratoře.

4 Zpracování SNML

SNML zpracováváme samostatně pro každou měřenou veličinu nebo jen její příslušnou oblast vymezenou:

- rozsahem hodnot (například velké odpory),
- specifikací v rámci veličiny (například nf střídavé napětí),
- druhem měřidel (například čárková délková měřidla),
- měřeným prostředím (například průtok plynu).

SNML obsahuje dvě základní části, grafickou a textovou. V obou částech rozlišujeme tři základní skupiny etalonů. Jsou to:

- etalony vyššího řádu,
- referenční a pracovní etalony,
- kalibrovaná zařízení (měřidla nebo etalony).

Etalony vyššího řádu jsou etalony, na které laboratoř, zpracovávající SNML, navazuje.

Jsou to zpravidla etalony národního metrologického institutu nebo akreditované laboratoře.

Z hlediska SNML jsou to etalony cizí organizace, které charakterizují pouze potřebné metrologické parametry pro navázání.

Doporučuje se, všude, kde je to dosažitelné, požadovat splnění principu TUR nejméně 4:1.

Referenční a pracovní etalony jsou vlastní vybavení laboratoře a proto se popisují podrobně a konkrétně.

Kalibrovaná zařízení (etalony nebo měřidla) patří zákazníkům, proto se charakterizují obecněji rozsahem parametrů a dosažitelných nejistot měření.

5 Grafická část

Grafickou část SNML tvoří graf, uvádějící všechny používané etalony, měřicí metody a vazby mezi nimi.

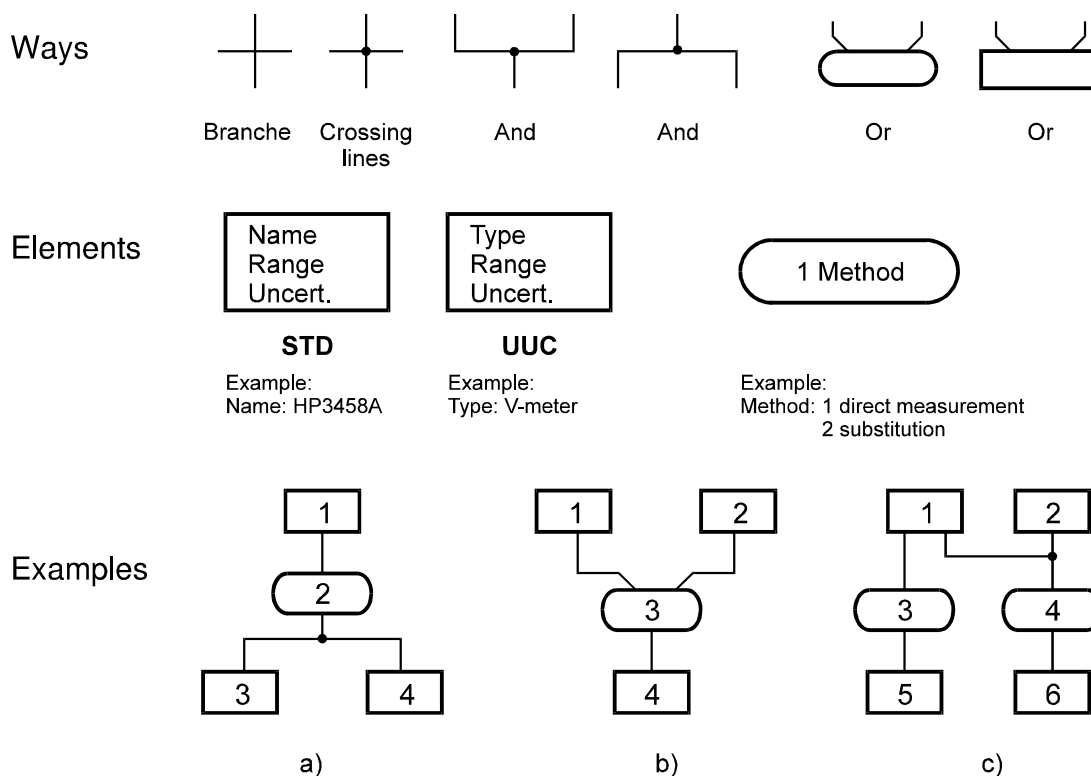
POZOR ! Mezi dvěma zařízeními je vždy uváděna příslušná metoda měření !

Použitá symbolika vychází z mezinárodního dokumentu OIML č.5. (původní vydání) a odpovídá MPM 1/96)

Základní symboly značí etalon (obdélník) a metodiku měření (ovál).

Národní etalon označuje dvojitý obdélník.

Vazby mezi etalony se značí čarami, přičemž vystačíme se dvěma dalšími značkami, kterými jsou „a“ (větvení a symbol „nebo“ (šikmé čáry). Základní symboly ukazuje obr 1.



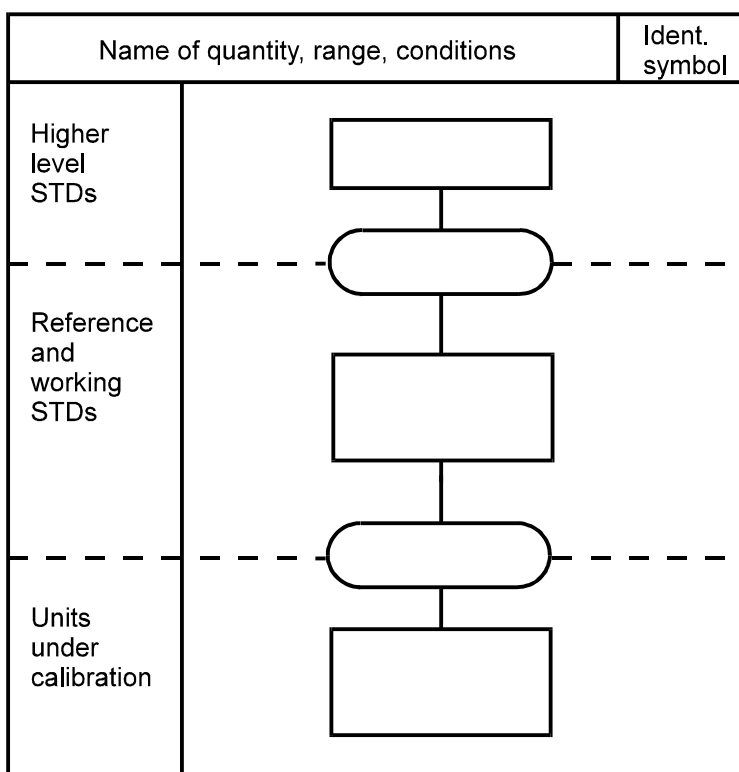
obr. 1. značky pro schéma návaznosti

Na obrázku 1 jsou uvedeny 3 příklady návaznosti. Jsou to:

- od etalonu 1 metodou 2 ke kalibrovanému zařízení 3 a 4,
- od etalonu 1 nebo etalonu 2 metodou 3 ke kalibrovanému zařízení 4,
- od etalonu 1 metodou 3 ke kalibrovanému zařízení 5, od etalonu 1 a etalonu 2 metodou 4 ke kalibrovanému zařízení 6.

Účelem grafické části je poskytnutí názorného přehledu a základní orientace o návaznosti měřidel příslušné veličiny. Protože graf neumožňuje uvést všechny údaje, zařazuje se za graf textová část, doplňující a rozvádějící potřebné parametry a odkazy na související materiály.

Grafická část má jednotnou úpravu podle obr.2. Horní obdélník slouží k uvedení názvu a bližšího vymezení dokumentu. Pod sebou následují pole etalonů vyššího řádu, referenčních a pracovních etalonů a kalibrovaných zařízení. Příslušná pole jsou označena v levé části a oddělena vodorovnými dělicími čarami. Pole referenčních a pracovních etalonů lze členit do řádů, pokud jsou pro příslušnou veličinu řády etalonů stanoveny metrologickými předpisy. Nejsou-li stanoveny, pole referenčních a pracovních etalonů se dále nedělí, ale zachovává se postup, že přesnost měření klesá shora dolů. Etalon je popsán uvnitř příslušného obdélníku typem, rozsahem měření a měřící schopností kalibrace. Metoda je popsána uvnitř oválu číselným nebo písemným identifikačním označením a zkratkou vyjadřující princip měření (například přímé měření, substituce a pod.).



obr. 2. příklad schématu návaznosti

6 Textová část

Textová část rozepisuje a upřesňuje údaje z grafické části. Uvádí pouze výsledky a odkazy na související materiály, které obsahují podrobnější informace. Těmi jsou evidence etalonů, pracovní postupy a odvození nejlepší schopnosti měření referenčních a pracovních etalonů).

Textová část je uspořádána do následujících odstavců :

1. Referenční etalony.
2. Pracovní etalony.
3. Metodiky měření.
4. Související materiály.
 - 4.1. Evidence etalonů.
 - 4.2. Stanovení rozsahů a parametrů (měřící schopnosti kalibrace) etalonů.
 - 4.3. Soubor metodik.

Informace o použitých etalonech uvádí postupně typ etalonu a úplnou technickou specifikaci, stanovenou jako nejlepší měřící schopnost kalibrace při uvedených podmínkách (navázání a měřící metody). Tato specifikace nemusí být shodná s technickou specifikací výrobce, pokud se však od ní liší, musí být dostupné podklady, jak změněná specifikace vznikla.

Popis musí jednoznačně určit nejistotu měření pro libovolnou hodnotu uvažovaného měřícího rozsahu.

Informace o použitých metodách měření uvádí odkazy na příslušné metodiky měření.

Každá kalibrace v grafické části musí být označena příslušnou metodou (oválem a číslem) a každá tato metoda musí mít odkaz na příslušnou metodiku.

7 Zvláštní případy

V některých případech se může měření jedné veličiny odvodit od měření jedné nebo více jiných veličin (například měření elektrického proudu z měření úbytku napětí na odporu). V tomto případě zařazujeme nad pole referenčních a pracovních etalonů pole “etalony z jiných schémat návaznosti” (v uvedeném případě napětí a odporu).

Pokud v rámci certifikačního systému laboratoře porovnáваме pro zvýšení metrologické spolehlivosti vzájemně etalony, u kterých není zajištěn dostatečný odstup nejistot pro kalibraci, (mezilhůtové porovnání v normě) vyznačí se porovnání spoji vedenými k etalonům vodorovně z boku (návaznost je značena shora dolů) viz obr.3. Ve spoji porovnávaných etalonů se kroužkem s označení „a“ a pořadovým číslem uvede příslušná metodika .



obr. 3. mezilhůtové porovnání

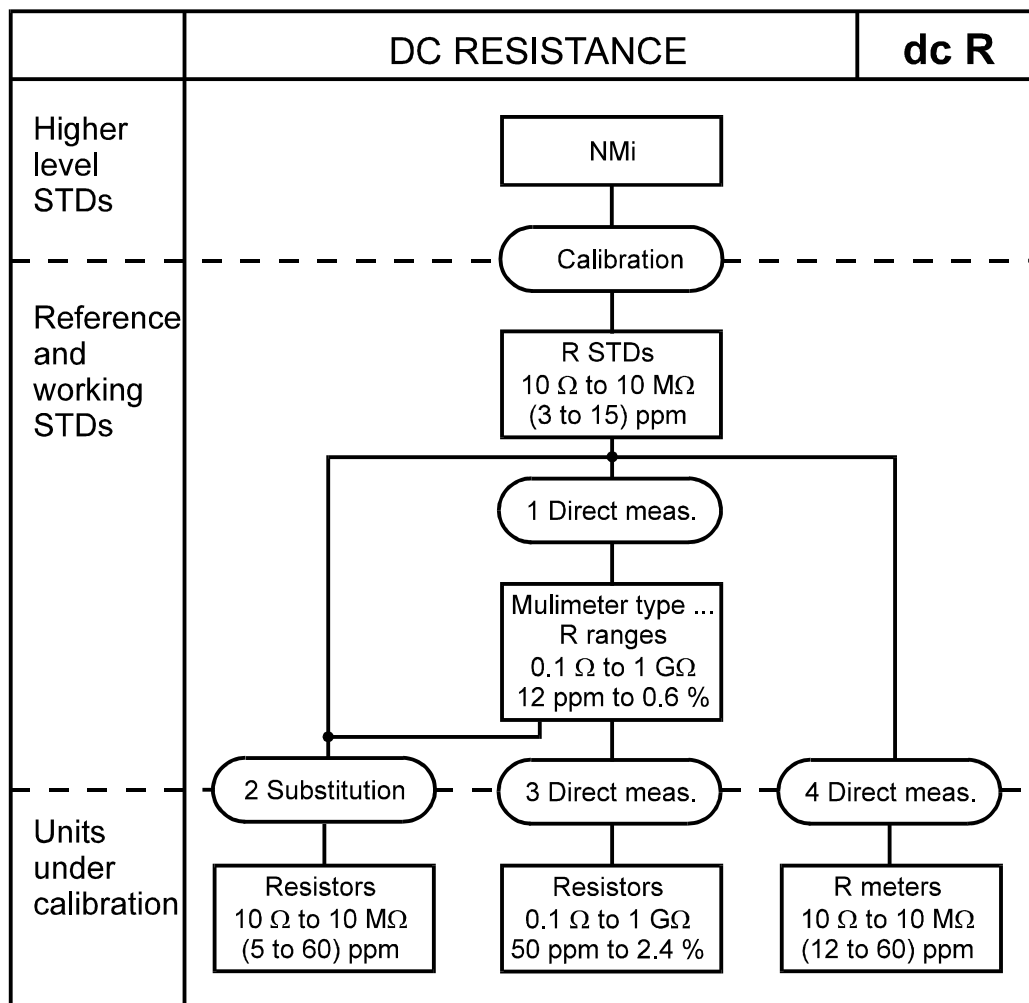
8 Příklad

Obr. 4 ukazuje velmi jednoduchý příklad grafické části schématu návaznosti měření ss R laboratoře, která má pouze dva etalony. Referenčním etalonem je sada etalonů odporu, pracovním etalonem je měřič odporu, kterým je multimetr.

V grafické části schématu vidíme, že laboratoř navazuje referenční etalon na národní metrologický institut a tímto etalonem kalibruje sama svůj pracovní etalon postupem 1 Kalibrace pro zákazníky provádí laboratoř třemi postupy. Nejpřesnější je kalibrace etalonů R substitučním měřením postupem 2, méně přesné je přímé měření multimetrem postupem 3.

Měřiče odporu je možné kalibrovat i referenčními etalony R postupem 4. Postupy 1 a 4 mohou být podobné s tím rozdílem, že u postupu 1 je znám konkrétní typ kalibrovaného přístroje, kdežto postupem 4 je možné kalibrovat různé typy přístrojů, pokud splňují požadované parametry. Ve schématu je na první pohled vidět, jaké má laboratoř etalony, jaké používá metody a rozsah a měřící schopnost kalibrace prováděných kalibrací.

Do grafické části není možné zapsat všechny potřebné údaje. Proto je musí podrobněji rozvést a vysvětlit textová část schématu návaznosti. Na příklad chceme-li znát parametry pro určitou hodnotu odporu, například 10 kΩ, v grafické části nalezneme pouze určité rozpětí specifikací, kdežto podrobné údaje najdeme v textové části. Ta nejen podrobně popisuje všechny dosažené parametry, ale uvádí také odkazy na související materiály, jakými jsou například metodiky měření podrobně popsáné v jiné části systému laboratoře.



Obr.4 příklad SNML pro DC R- grafická část

příklad SNML pro DC R- textová část obsahuje:

CMC laboratoře, pro generování diskretních hodnot DC R určené vlastnostmi sady R STDs
CMC laboratoře, pro sadu diskretních hodnot měření porovnáním se sadou R DC R STD a
pro rozsah měření R určené vlastnostmi multimetru pro měření DC R přímo.

Metodiky

Laboratoř potřebuje v tomto případě metodiky:

- 1 pro kalibraci talonu laboratoře multimetru typ ... ve funkci měření DC R ,.
- 2 pro kalibraci odporů v rozsahu 10Ω až 10 MΩ substituční metodou,
- 3 pro kalibraci odporů v rozsahu 0,1Ω až 1GΩ přímým měřením multimetrem,
- 4 pro kalibraci měřičů odporů v rozsahu 10 Ω až 10 MΩ přímým měřením R STD.

Pracovní etalony kalibrujeme podle schválených a validovaných postupů zařazených na úrovni 3.

Obsah a rozsah kalibrace je dán vzorem kalibračního listu na úrovni 4.

9 CMC pracovních etalonů

Každý etalon má svou vlastní měřicí schopnost kalibrace. To znamená, že existuje nejen CMC pro referenční etalony, které je obvykle uváděno v příloze odsvědčení u akreditované laboratoře, ale i příslušná měřicí schopnost kalibrace pro každý z pracovních etalonů.

Kalibraci vlastních pracovních etalonů provádí kalibrační laboratoř ve shodě se schválenými kalibračními postupy. Tyto schopnosti musí být dokumentované, obvykle stačí dokumentace na úrovni 4.

- Postupy pro kalibraci vlastních etalonů laboratoře.
- Kalibrační postupy pro kalibraci zákaznických měřicích přístrojů.

Zahrnuje všechny postupy, které mají za cíl zajistit řádnou návaznost měření ze všech vlastních zařízení na příslušné etalony.

- Musí být provedeny zaměstnanci laboratoře s odpovídající kvalifikací, příslušnou technikou s definovanou periodicitou a vyhodnocením zda jejich výsledky nejsou nedostatečné nebo i negativní, což by mohlo mít vliv na nejistotu měření a pak v následku i na CMC.
- Kalibrační postupy externích měřicích přístrojů jsou ty, které se používají pro kalibraci přístrojů předložených zákazníky a pro které se vystavují kalibrační listy.

Postupy pro kalibraci mají obsahovat i operace a procesy, které musí být popsány v těchto postupech, to jsou:

- 1) Sledování vlivu dopravy (pro referenční etalony).
- 2) Přezkoumání výsledků kalibrace (pro všechny kalibrované přístroje).
- 3) Kalibrace a nastavení pracovních etalonů.
- 4) Průběžné testy a mezilhůtová porovnání (pro všechny etalony).
- 5) měřicí schopnost kalibrace při použití každého etalonu.
- 6) Přejímací limity.

Některé z těchto operací mohou být také začleněny do specifických postupů. Pro interní etalony se doporučuje zvážit a použít doporučení výrobce, případně jej rozšířit podle potřeby

10 Ostatní dokumentace

Na úrovni 3:

- Seznam zařazené dokumentace (která by měla obsahovat i odkazy na umístění související dokumentace na úrovni 4)

Na úrovni 4:

jsou zařazený i ostatní nezbytné dokumenty, jako je

- Dokumentace ke sledování trendu driftu.
- Dokumentace k mezilhůtovým kontrolám.
- Podpůrné dokumenty k výpočtu nejistot.
- Programy, používané při technické činnosti laboratoře.



- Podpůrné Excel tabulky.
- Vyhodnocení testů stability při transportu k navázání - testy before-after.
- Zápis o posouzení výsledků kalibrace.

11 Závěr

Schémata návaznosti se používají v legální metrologii po řadu let, ale v omezeném obsahu popisu. Pro svou přehlednost a vypovídací hodnotu jsou po výše uvedené úpravě vhodná i do systému jakosti kalibračních laboratoří koncipovaných podle požadavků posledních vydání norem systému jakosti. SNML v grafické části neobsahuje všechny potřebné informace a odkazy. Proto je nutná i textová část.

POZNÁMKA:

pro dokumentaci na úrovni 4 je obvyklé použít zjednodušenou formu dokumentů word nebo excel.

12 Literatura


1. MPM 1 – 96, *Schéma návaznosti měřidel; zásady tvorby*
2. ČSN ISO/TR 10013: 2002, *Směrnice pro dokumentaci systému managementu jakosti*
3. OIML D 5 Edition 1982 (E), *Principles for the establishment of hierarchy schemes for measuring instruments*

další literatura k oblasti Multifunkční a multirozsahové přístroje- oblast DMM

Problematika je velmi rozsáhlá a není možné ji popsat v jednom dokumentu.

Podrobnější dokumentace pro elektrické veličiny je v literatuře:

4. HORSKY J., - HORSKY P.,: *Calibration of Multifunction and Multirange Instruments by Method of Functional Blocks* Cal Lab, International journal of metrology, USA, 3-4/1997.
5. SIT/Tec-008/05 *LINEA GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELL'INCERTEZZA DI TARATURA DI STRUMENTI ELETTRICI MULTIFUNZIONE* Accredita Italie, 26 stran.
6. SIT/Tec-015/07 *STRUTTURE DI RIFERIBILITÀ E DOCUMENTAZIONE TECNICA NEI LABORATORI DI TARATURA ELETTRICI* Accredita Italie 37 stran.
7. SIT/Tec-015/07 *ACCREDITAMENTO DEI LABORATORI DI TARATURA ELETTRICI* Strutture di riferibilità e documentazione tecnica ALLEGATO 1 Accredita Italie 72stran.
8. Fluke Application Note *Calibrating the Agilent 3458A DMM with the 5730A Multifunction Calibrator* (Použití guarband techniky v případech, že není TUR dostatečné).

	České kalibrační sdržení Slovinská 47, 61200 Brno	Návod ČKS N-2 Stanovení měřících schopností pro interně kalibrované etalony v oblasti elektrických veličin	Počet listů 17 List číslo 12
---	---	---	---------------------------------

<http://eu.flukecal.com/literature/articles-and-education/electrical-calibration/application-notes/calibrating-agilent-3458a>

9. *NATA criteria for the performance of calibrations in-house*, Policy Circular 12 – October 2013
10. *NATA In-house calibrations and measurement uncertainty*, Technical Note 28 — March 2013

Poznámka :

Dokumenty ACCREDIA (SIT) jsou dostupné na :

http://www.accredia.it/extsearch_documentazione.jsp?area=55&ID_LINK=962&page=3&ID_CTX=2807&id_context=2807

13 Informativní příloha 1 - příklad členění dokumentace kl

Poznámka: Tento text je jen informativní a doporučující bez požadavku na úplnost. V praxi bude převládat dokumentace na sdíleném serveru nebo disku organizace v systémech organizace, v umístění tedy bude adresa cesty k dokumentu. Doprovodná dokumentace kalibrační laboratoře sestává z materiálů které mohou obsahovat (nejen) následující dokumenty: Příklad je pro informaci ukázán pro dokumentaci vedenou klasicky v papírové formě. .



Kalibrační laboratoř XXX

INTERNÍ SMĚRNICE č.: IS - 00

dokumentace kalibrační laboratoře Seznamy a změny

Autor:	
Kontroloval:	
Schválil:	

Datum vydání:		Počet výtisků:	
Účinnost od:		Výtisk číslo:	
Datum revize:		Držitel výtisku:	

Seznámení pracovníků s interní směrnicí

Pořadí	Jméno	Datum	Čitelný podpis
1			
2			
3			

Pozn.: Potvrzení (podpis) o seznámení musí být uvedeno ve výtisku vedoucího KL.

Seznam revizí a změn.

Kapitola / list :	Datum změny nebo revize	Důvod změny nebo revize	Změnu, revizi	
			provedl: jméno / podpis	Schválil: jméno / podpis



Tento text je jen informativní a doporučující.

Doprovodná dokumentace kalibrační laboratoře sestává z materiálů které mohou obsahovat (nejen) následující dokumenty:

Úroveň 1 příručku kvality,

příklad

dokument	název	Označení	umístěno	Aktuální vydání z
PJ	PJ			

Úroveň 2 dokumentované postupy

(popisují činnosti, které procházejí různými funkcemi), jako jsou například organizační směrnice.

Organizační směrnice

Organizační směrnice popisují obecnější části práce kalibrační laboratoře a rozpracovávají a navazují na požadavky normy ČSN EN ISO/IEC 17025 2005 „Posuzování shody - Všeobecné požadavky na způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří“, hlavně na její kapitolu 5.

příklad

dokument	název	Označení	umístěno	Aktuální vydání z
IS – xx	Doprovodná dokumentace kalibrační laboratoře, seznam			
	Související předpisy a technické normy			
	Referenční podmínky kalibrace ve stálých prostorách KL			
	Obecná část metodik měření pro práce ve stálých laboratorních prostorách (Všeobecný pracovní postup)			
	Kalibrační listy			
	Laboratorní řád			
	Mezikalibrační kontroly			
	Plán kontrol etalonů a měřících zařízení			
	Seznam etalonů a měřidel			
	Politika jakosti, prověrky			
	Plán vzdělávání pro pracovníky kl			
	Protokol o validaci			
	dokumenty v rámci akreditace			
	dokumenty mimo rámec akreditace			
	Přiřazení kalibrací oprávněným pracovníkům			
	Řízení vlastního měřícího zařízení			
	Řízení měřícího zařízení dodaného ke kalibraci			
	Kontrola správné funkce, mezikalibrační kontrola vlastního měřícího zařízení			
	dokumentace pro kalibrace prováděné mimo stálé prostory laboratoře			
	Reserva- další podle potřeby			



Úroveň 3 pracovní instrukce a kalibrační postupy

(popisují provedení všech rozhodujících činností jedné funkce),
Kalibrační postupy uvádí podstatné činnosti pro druhy kalibrací, prováděné v kl.

příklad

označení	název	Označení	umístěno	Aktuální vydání z
KP – xx	Číslicové multimetry DMM			
	Analogové multimetry			
	Etalony R a dekády R			
	Zdroje signálu			
	Vzory a podklady kalibračních listů			
	stopky a časové indikátory			
	Revizní pro spotřebiče a instalace			
	CMC, nejistoty s referenčním DMM			
	další podle potřeby			

V případě potřeby je možné formulovat samostatně pravidla pro zacházení s etalonem při kalibraci, kde se uvedou uvádí podstatné činnosti a nastavení etalonu pro druhy kalibrací, prováděné v kl.

Práce s etalonem

příklad

označení	název	Označení	umístěno	Aktuální vydání z
KP – 01-E	Práce s DMM 3458A			



Informativní materiály

Tyto informativní materiály slouží pracovníkům jako zdroj obecnějších souvisejících informací pro správné provádění kalibrací a nejsou kalibračním postupem nebo směrnici ve smyslu řízené dokumentace kalibrační laboratoře. Navazují na kalibrační postupy K. jedná s spíše o studijní podklady pro pracovníky. Nejsou v praxi příliš obvyklé.

příklad

označení	název	Označení	umístěno	Aktuální vydání z
IM – 01	Číslicové DMM			
	Analogová měřidla			
	Etalony R a dekády R			
	Zdroje signálu			
	Nejistoty měření			
	Shoda se specifikací			
	Elektrostatika v kl			
	Stopky a časové indikátory			
	ČSN IEC 60051-9 Ed. 4.0 b:1988			
	IEC 60050, IEV <i>Mezinárodní elektrotechnický slovník.</i>			
	UKAS M 3003 směrnice k výpočtu nejistot UKAS			
	VDI/VDE/DGQ/DKD 2622 Calibration of measuring equipment for electrical quantities			
	The ANAMET Guide to Care and Use of Connectors (Doporučení pro používání přesných konektorů při měření)			
	NATA Technical Note 07 - Electronic Measuring Equipment as Reference Standards			
	Elektrické veličiny, skripta ČKS			
	Euramet CG-15			



České kalibrační
sdružení Slovinská 47,
61200 Brno

Návod ČKS N-2
**Stanovení měřicích schopností
pro interně kalibrované etalony
v oblasti elektrických veličin**

Počet listů 17
List číslo 17

Úroveň 4 dokumentace pro interní kalibrace a CMC interně kalibrovaných pracovníků etalonů

příklad

označení	název	Označení	umístěno	Aktuální vydání z
P-1	SNML DC U			
P-2	SNML AC U			
	SNML DC I			
	SNML AC I			
	SNML DC R			
	Dokumentace ke sledování trendu driftu			
	Dokumentace k mezilhůtovým kontrolám			
	Podpůrné dokumenty k výpočtu nejistot			
	Programy, používané při technické činnosti laboratoře			
	Podpůrné Excel tabulky			
	Vyhodnocení testů stability při transportu k navázání - testy before-after			
	Zápisy z měření			