

## Kalibrace TC porovnáním s OT

### Složky týkající se etalonu – OT

Má platný KL v daném teplotním rozsahu? – *etalon je doporučený používat ve 4 vodičovém zapojení*

- Ano – OK
- Ne – nelze použít

Měří se ve čtyřvodičovém zapojení?

- Ano - OK
- Ne - ale měřím odpor přírodních vodičů v dané teplotě a provádím korekci - OK
- NE a nic neměřím - Příhod' do budgetu složku vliv přírodních vodičů o velikosti 0,3 °C

Vím jaká je velikost samoohřevu etalonu?

- Nevím, ale měřím při stejném měřicím proudu ve stejném prostředí - OK -> pokud si ho nezměříš, tak příhod' do budgetu složku vliv samoohřevu etalonu o velikosti (0,005 pro lázně a 0,05 pro píčky) °C
- Nevím, a měřím při jiném měřicím proudu, nebo ani nevím, při jakém měřím -> pokud si ho nezměříš, tak příhod' do budgetu složku vliv samoohřevu etalonu o velikosti 0,05 °C
- Vím, mám změřeno a jeho velikost uvádím do budgetu, nebo aplikuji příslušnou korekci

Byla u etalonu změřena hodnota základního odporu těsně před jeho použitím pro toto měření?

- ANO a byla v příslušném výpočetním programu aktualizována -> OK, lze zanedbat vliv krátkodobého driftu etalonu.
- NE -> příhod' do budgetu složku drift etalonu o velikosti 0,02 °C

Vím jaká je velikost hystereze etalonu?

- Vím a je uvedeno v budgetu -> OK
  - Nevím -> příhod' do budgetu složku vliv hystereze etalonu o velikosti 0,01 °C
- 
- Vím jaká je krátkodobá stabilita etalonu u konkrétního měření?
    - Vím a je uvedeno v budgetu, protože to vidím z naměřených dat -> OK (sledování 0 °C nebo TBV)
    - Nevím -> příhod' do budgetu složku krátkodobá stabilita etalonu o velikosti 0,01 °C
- 
- Jsou měřicí elementy teploměrů těsně u sebe a ve stejné hloubce?
    - Ano a je to v lázni -> OK
    - NE, hloubka je stejná ale jedná se o dvě různé jímky -> pak se musí měřidla prohodit a vyhodnotit průměrná odchylka měřidla a etalonu z těchto dvou měření

- Hloubka je jiná -> Příhod' do budgetu složku rozdílná hloubka ponoru o velikosti (0,005) °C

## Složky týkající se kalibrovaného měřidla

### Krátkodobá stabilita

- Znám – OK
- Neznám – pro drahé/čisté kovy dosadím hodnotu 1  $\mu\text{V}$ , pro obecné odsadím 5  $\mu\text{V}$

Homogenita – měla by být složkou s nevyšší číselnou hodnotou

- Znám – OK
- Neznám – pokud mám vhodné vybavení – změřím; v opačném případě dosadím – hodnotu - 20 % maximální dovolené chyby pro třídu 2 podle příslušného typu TC.
- 

Parazitní napětí – možno změřit jednotlivé složky, jedná se téměř zanedbatelné hodnoty

- Lze všeobecně dosadit 1  $\mu\text{V}$

Používá se kompenzační vedení:

- Ano – použij hodnoty z normy EN 60584-3 nebo změřit
- Ne – nepřidá se do budgetu

Hystereze (největší uprostřed rozsahu)

- Znám – OK
- Neznám – pro drahé kovy použij 10  $\mu\text{V}$ , pro obecné 30  $\mu\text{V}$  do 1000 °C

## Složky vztahované k měřicímu zařízení

Má voltmetr platný KL:

- Ano – OK
- Ne – nelze pro kalibraci použít

Rozlišení voltmetru

- $\frac{1}{2}$  dílku z rozlišení měřidla
- 

Drift – rozdíl mezi hodnotou etalonu v minulém KL a platném

- Znám – OK
- Neznám (nové zařízení, nevede se evidence) – obecně lze dosadit 1  $\mu\text{V}$

Parazitické napětí (propojení TC s voltmetrem nebo s přepínačem)

- Znám – OK
- Neznám – při přímém propojení 0,5  $\mu\text{V}$ , při připojení s přepínačem 1  $\mu\text{V}$

Má most platný KL:

- Ano – OK
- Ne – nelze pro kalibraci použít

Jaká je nejistota způsobená rozlišením mostu?

- $\frac{1}{2}$  dílku z rozlišení měřidla

Jaký je drift mostu?

- Víím, mám změřeno a uvádím v budgetu nejistot -> OK
- Nevím -> Příhod' do budgetu složku vliv drift mostu o velikosti 0,001 °C

Měří se střídavým mostem?

- ANO -> OK
- NE -> zkontrolovat přítomnost parazitního napětí u etalonu OT

Používám vnitřní odpor mostu nebo externí etalon elektrického odporu?

- Externí etalon el. odporu -> Jaká je nejistota kalibrace odporového normálu?, Jaká je jeho závislost na teplotě okolí (pokud nevím tak do budgetu 0,002 °C), jaký je jeho drift (pokud nevím tak do budgetu 0,001 °C), je zkalibrován stejně, jak se používá? – tzn. střídavě a následně používám střídavě (pokud ne tak do budgetu 0,001 °C)
- Vnitřní odpor -> Jaká je jeho závislost na teplotě okolí (pokud nevím tak do budgetu 0,002 °C), jaký je jeho drift (pokud nevím tak do budgetu 0,001 °C)

## Srovnávací spoj

Používám tříšť ledu a vody v dewarově nádobě (termosce)?

- Ano – při správně namíchané lázni postačí dosadit hodnotu 0,05 °C
- Ne – Používám izotermní srovnávací spoj (např. 30 °C) či automatický přepočít ve vyhodnocovací jednotce?
  - Ano – dosadím hodnotu 0,2 °C
  - Ne – nepožívám žádný srovnávací konec? Nelze kalibraci provést (krom výjimky TC B, který je v tomto bodě málo citlivý – dosadit 0,5 °C)

## Kalibrační prostředí

Stabilita zařízení ve, kterém se kalibrace provádí – hodnoty se můžou pohybovat ve velkých rozsazích (např. v tepelné trubici v jednotkách desetin/setin  $\mu\text{V}$ , v přenosném blokovém kalibrátoru desítky  $\mu\text{V}$ )

- Znám – OK
- Neznám – změřím časový záznam, případně dosadím hodnotu deklarovanou od výrobce nebo nelze použít

Homogenita vertikální či horizontální

- Znám – OK
- Neznám – nutno změřit rozdíly při posouvání měřidla, a to v obou směrech nebo výměna míst etalonu a kalibrovaného měřidla nebo nelze použít

Měří se při dostatečném ponoru?

- Ano -> OK
- Ne -> Uvést hodnotu ponoru měřidla do jeho KL

Probíhá měření s etalonem ve stejném ponoru jako byl etalon kalibrován:

- Ano – OK
- Ne – nutno přidat tuto složku do budgetu a změřit rozdíl či odhadnout na základě vlastností etalonu a zařízení