

Zpracování metodiky zkoušek pro kalibraci vybraných kategorií vah s automatickou činností a vyjadřování nejistoty měření při těchto kalibracích.	Strana: 1/6
Příloha č. 3.1 Praktický příklad kalibračního postupu dávkovací váhy AWI a příklad kalibračního listu	
Zpracovatel: České kalibrační sdružení	Listopad 2015

Praktický příklad kalibračního postupu pro dávkovací váhy s automatickou činností

Postup a vyhodnocení dávkovací váhy

Charakteristika váhy:

Max = 6000 g

d = 1g

Naměřené hodnoty:

1. *Aplikuje se zkouška vážení podle bodu 3.4 postupu (deset vážících cyklů)*

Tabulka 1

<i>měření</i>	<i>Indikace (g)</i>
1	232
2	233
3	230
4	234
5	231
6	232
7	235
8	236
9	233
10	231

Referenční hodnota: **234,6 g**. Referenční hodnota je hodnota získaná při vážení na kontrolní váze.

Průměrná hodnota indikací spočtená podle $\bar{I} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n I_i$, z hodnot v tabulce 1, je pak **232,7**

g.

Zpracování metodiky zkoušek pro kalibraci vybraných kategorií vah s automatickou činností a vyjadřování nejistoty měření při těchto kalibracích.	Strana: 2/6
Příloha č. 3.1 Praktický příklad kalibračního postupu dávkovací váhy AWI a příklad kalibračního listu	
Zpracovatel: České kalibrační sdružení	Listopad 2015

Směrodatná odchylka spočtená podle $s(I) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (I_i - \bar{I})^2}$ je pak **1,89 g**.

Chyba indikací se určí podle $E = I - m_{\text{ref}}$, z rozdílu průměru indikací a referenční hodnoty tedy: **-1,9 g**.

2. Aplikuje se zkouška excentrickým zatížením podle bodu 3.4.2 postupu. Princip zkoušky je stejný jako při zkoušce vážení. Vážený vzorek se však pohybuje v první části zkoušky po levé a ve druhé části zkoušky po pravé straně pásu.

Tabulka 2

měření	Indikace při pohybu na levé straně pásu (g)	Indikace při pohybu na pravé straně pásu (g)
1	230	233
2	234	233
3	235	231
4	230	232
5	236	234
6	230	236
7	230	236
8	233	234
9	236	235
10	234	231

Vypočtou se průměrné hodnoty indikací podle $\bar{I} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n I_i$ z tabulky 2, tedy při zkoušku po levé

straně pásu **232,8 g** a při zkoušku po pravé straně pásu **233,5 g**. Od těchto hodnot se odečte hodnota průměrné indikace získaná při zkoušce vážení, tedy při pohybu středem pásu a určí se největší rozdíl, tedy **Exc_{max} = 0,8 g**. Tato hodnota je pak dále využita pro výpočet nejistoty plynoucí s excentrického zatížení.

3. Provede se analýza nejistot měření

Určí se nejistoty plynoucí ze zaokrouhlení při $d = 1 \text{ g}$ podle bodu 4.1 postupu:

$$u(\delta I_{\text{dig0}}) = d_0 / (2\sqrt{3})$$

Zpracování metodiky zkoušek pro kalibraci vybraných kategorií vah s automatickou činností a vyjadřování nejistoty měření při těchto kalibracích.	Strana: 3/6
Příloha č. 3.1 Praktický příklad kalibračního postupu dávkovací váhy AWI a příklad kalibračního listu	
Zpracovatel: České kalibrační sdružení	Listopad 2015

a

$$u(\delta I_{\text{dig}0}) = d_L / (2\sqrt{3})$$

Hodnoty nejistot zaokrouhlení pak jsou **0,29 g**.

Z kalibračního listu kontrolní váhy získáme hodnotu její nejistoty, což je v tomto případě **0,1 g**.

Hodnoty pro určení celkové a rozšířené nejistoty sestavíme do přehledné tabulky:

Tabulka 4

Zdroj nejistoty	výpočet	hodnoty u =
Opakovatelnost	$s(I) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (I_i - \bar{I})^2}$	1,89 g
Excentricita	$u(\delta I_{\text{ecc}}) = I_{\text{max}} / \sqrt{3}$	0,46 g
Vliv zaokrouhlení při nulovém zatížení	$u(\delta I_{\text{dig}0}) = d_0 / (2\sqrt{3})$	0,29 g
Vliv zaokrouhlení při zatížení	$u(\delta I_{\text{dig}0}) = d_L / (2\sqrt{3})$	0,29 g
Nejistota kontrolní váhy*)	$u(R_K)^2 = u^2_{\text{opak}} + u^2_{d0} + u^2_{dL} + u^2_{E1}$	0,1 g
koeficient pokrytí	$k =$	2

*) Kontrolní váha by měla být přednostně kalibrována (např. dle kalibračního postupu ČKS na váhy s neautomatickou činností) v bodech ve kterých se stanovují kontrolní dávky.

Provede se výpočet kombinované nejistoty a rozšířené koeficientem pokrytí podle bodu 4.1 postupu:

$$u(E_1)^2 = 2 \cdot \{u^2_{\text{opak}} + u^2_{d0} + u^2_{dL} + u^2_{\text{exc}} + (u^2_{\text{opak}} + u^2_{d0} + u^2_{dL} + u^2_{E1})\}$$

Tedy, $U_{(\text{pro } k=2)} = \mathbf{3,97 g}$.

Pozn.: Výpočty jsou provedeny pro jednu rychlost pásu 41 m/min.

Zpracování metodiky zkoušek pro kalibraci vybraných kategorií vah s automatickou činností a vyjadřování nejistoty měření při těchto kalibracích.	Strana: 4/6
Příloha č. 3.1 Praktický příklad kalibračního postupu dávkovací váhy AWI a příklad kalibračního listu	
Zpracovatel: České kalibrační sdružení	Listopad 2015

Příklad kalibračního listu

KALIBRAČNÍ LIST

č. KL – 001-15

Datum vystavení : 16.11. 2015

.....
jméno a příjmení

Zákazník: Český metrologický institut
Okružní 31
638 00 Brno

Měřidlo: Automatická dávkovací a kontrolní váha

Výrobce: Damborský Automation

Typ: STW_ 300

Výr.číslo : 00486/2014

Identifikační číslo: xxxxxx

Horní mez váživosti (Max.): 6000 g

Hodnota skutečného dílku (d): 1 g

Použité etalony:

Kontrolní váha třídy přesnosti II, Max = 6 kg, d = 0,1 g, závaží třídy F1 (podle OIML R 111-1) 0,5 kg až 10 kg.

Návaznost:

Použité etalony mají metrologickou návaznost na státní etalon ČR.

Zpracování metodiky zkoušek pro kalibraci vybraných kategorií vah s automatickou činností a vyjadřování nejistoty měření při těchto kalibracích.	Strana: 5/6
Příloha č. 3.1 Praktický příklad kalibračního postupu dávkovací váhy AWI a příklad kalibračního listu	
Zpracovatel: České kalibrační sdružení	Listopad 2015

Místo provedení zkoušky: Damborský Automation, Vlašim

Podmínky měření:

teplota vzduchu: (24,0 ± 2,0) °C

Rychlost pásu 41 m/min.

Metoda měření:

Váha byla zkoušena podle kalibračního postupu (uvede se č. kalibračního postupu).

Výsledky měření:

Opakovatelnost:

Směrodatná odchylka při jmenovitem zatížení 234 g, při 10 měřeních byla stanovena 1,89 g .

Excentrické zatížení:

<i>měření</i>	<i>Indikace při pohybu na levé straně pásu (g)</i>	<i>Indikace při pohybu na pravé straně pásu (g)</i>
1	230	233
2	234	233
3	235	231
4	230	232
5	236	234
6	230	236
7	230	236
8	233	234
9	236	235
10	234	231

Zpracování metodiky zkoušek pro kalibraci vybraných kategorií vah s automatickou činností a vyjadřování nejistoty měření při těchto kalibracích.	Strana: 6/6
Příloha č. 3.1 Praktický příklad kalibračního postupu dávkovací váhy AWI a příklad kalibračního listu	
Zpracovatel: České kalibrační sdružení	Listopad 2015

Výsledky měření při zkoušce vážení:

<i>měření</i>	<i>Indikace (g)</i>
1	232
2	233
3	230
4	234
5	231
6	232
7	235
8	236
9	233
10	231

Rozšířená nejistota měření, U , nepřesáhla hodnotu **3,97 g**.

Nejistota měření:

Uvedená rozšířená nejistota měření je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k = 2$. Pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí přibližně 95%. Standardní nejistota měření byla určena v souladu s dokumentem EA-4/02.

Dne: 16.11. 2015

Měření provedl: *jméno a příjmení*

KONEC KALIBRAČNÍHO LISTU