

CEJCHOVÁNÍ VOLTMETRU

Martin Zlámal

© *Datum poslední revize 26. října 2013*
L^AT_EX

Obsah

1	Zadání	2
2	Schéma zapojení	2
3	Postup měření	2
4	Naměřené a dopočítané hodnoty	3
5	Grafy	4
6	Závěr	4
7	Přístroje	4

Seznam obrázků

1	Schéma zapojení	2
2	Korekční křivka	4

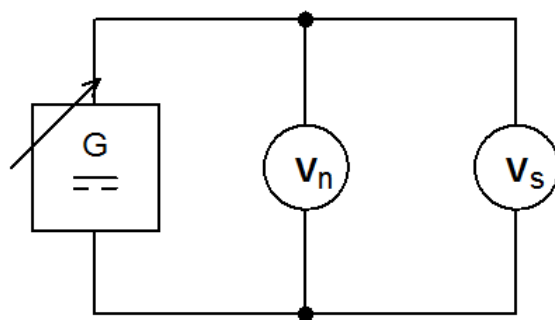
Seznam tabulek

1	Naměřené a dopočítané hodnoty	3
---	---	---

1 Zadání

1. Zjistěte deklarovanou třídu přesnosti, rozsahy a měřicí systém předloženého měřidla. Posuďte jeho celkový mechanický a elektrický stav.
2. U voltmetru vyberte jeden stejnosměrný rozsah a zkontrolujte jej pomocí normálového přístroje. Vyneste korekční křivku.
3. Ze zjištěných hodnot dopočítejte třídu přesnosti a porovnejte s hodnotou na stupnici přístroje.

2 Schéma zapojení



Obrázek 1: Schéma zapojení

3 Postup měření

Obvod se zapojí dle schématu. Daný rozsah se rozdělí na cca 10 stejných intervalů (význačných hodnot celého rozsahu např. po deseti dílcích při ověřování rozsahu s desítkovou stupnicí). Před připojením napájecího napětí se zkontroluje nula přístroje. Popř. se nula dostaví pomocí nulovacího ústrojí.

Zvolené hodnoty se nastavují na ověřovaném přístroji a skutečná napětí pak odečítají z normálového voltmetru. Pro vymezení tření v ložiskách elektromechanického přístroje se měření provádí dvakrát (ve směru zvětšování napětí a ve směru dolů). Při nastavování hodnot je třeba dbát, abychom nastavovanou hodnotu nepřesáhli a nevraceli se z druhé strany. V takovém případě je nutné vrátit se o delší úsek stupnice a najíždět na nastavovanou hodnotu znova.

4 Naměřené a dopočítané hodnoty

Hodnoty počítáme dosazením do níže uvedených vzorců.

Tabulka 1: Naměřené a dopočítané hodnoty

$U_N[V]$	1,5	3	4,5	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15
$\alpha[d]$	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150
$k[V/d]$	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
$U_{S+}[V]$	1,530	2,946	4,497	5,984	7,458	8,969	10,459	11,940	13,431	14,930
$U_{S-}[V]$	1,519	2,990	4,510	6,004	7,486	8,972	10,468	11,933	13,450	14,930
$U_S[V]$	1,525	2,968	4,504	5,994	7,472	8,971	10,464	11,937	13,441	14,930
$K[V]$	0,025	-0,032	0,004	-0,006	-0,028	0,029	-0,036	-0,063	-0,059	-0,070

Kde U_N je nastavovaná hodnota, α je výchylka cejchovaného měřidla, v dílcích stupnice, k je konstanta cejchovaného měřidla, U_{S+} je skutečná hodnota, napětí změřené normálem ve směru nahoru, U_{S-} je skutečná hodnota, napětí změřené normálem ve směru dolů, U_S je aritmetický průměr hodnot U_{S+} a U_{S-} a K je korekce.

Pro výpočty použijeme následující vzorce:

Aritmetický průměr hodnot U_{S+} a U_{S-} :

$$U_S = \frac{U_{S+} + U_{S-}}{2} = \frac{1,530 + 1,525}{2} = 1,525V \quad (1)$$

Korekce:

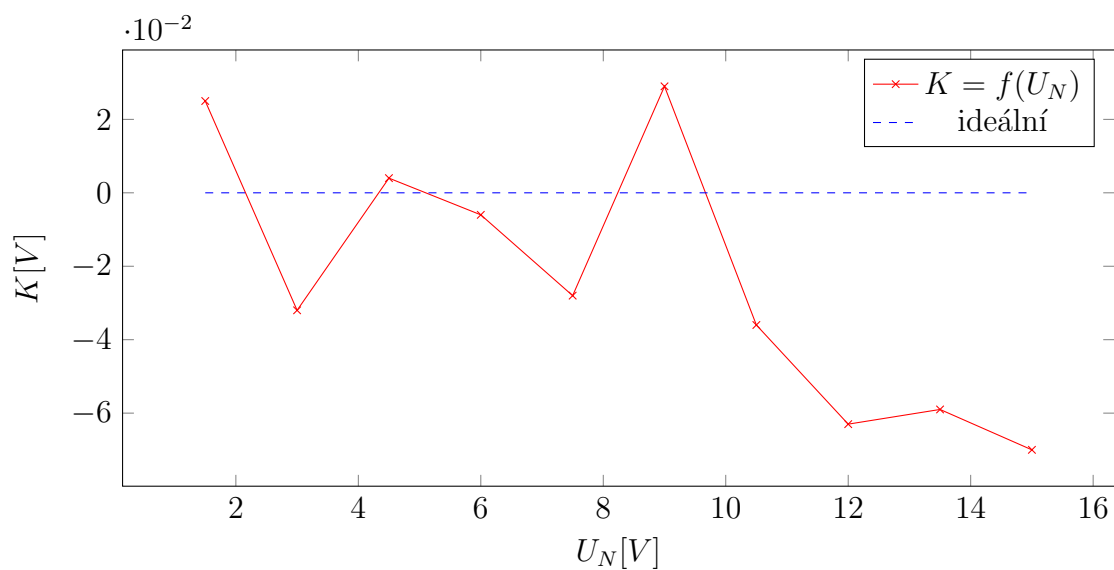
$$K = U_S - U_N = 1,525 - 1,5 = 0,025V \quad (2)$$

Třída přesnosti:

$$t_p = \frac{|\Delta_{max}|}{M} \cdot 100 = \frac{|-0,07|}{15} \cdot 100 = 0,467 \quad (3)$$

Předložený voltmetr měl však třídu přesnosti 0,2, tzn. že voltmetr již nevyhovuje původní třídě přesnosti.

5 Grafy



Obrázek 2: Korekční křivka

6 Závěr

Třída přesnosti cejchovaného přístroje je podle největší výchylky větší, než deklarovaná třída přesnosti stanovená na jeho stupnici. Z toho plyne, že cejchovaný přístroj již této třídě přesnosti **nevyhovuje**. Přístroj patří do třídy přesnosti 0,5. Jinak je mechanický stav přístroje na první pohled v dobrém stavu.

7 Přístroje

- Cejchovaný voltmetr VLI-31/5, ML20, rozsah 0-15V
- Normálový multimetr Agilent 34405A, ev. 206131
- Regulovatelný zdroj Agilent E3610A, ev. 207512