

Tallinna Tehnikaülikool
Automatiseerimise ja protsessijuhtimise õppetool

Alalisvoolukompensaator

Laboratoorne töö nr. 4 aines

Mõõtmine

LAV3730

Erki Suurjaak

970772

LAP41

Tallinn 1999

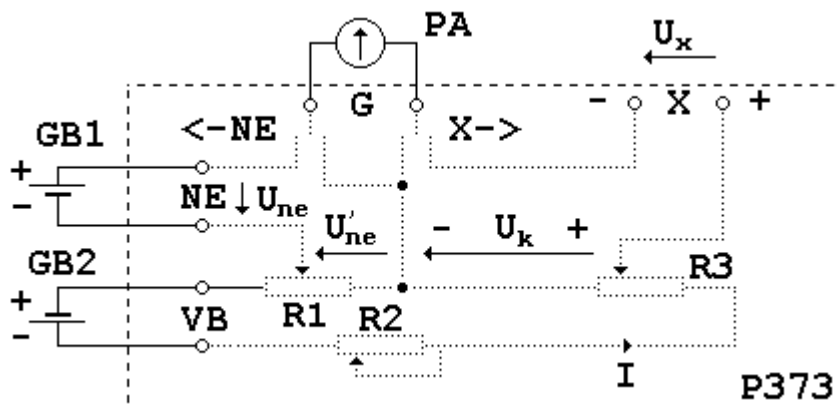
Üldine iseloomustus :

Alalisvoolukompensaator (e. potentsiomeeter) on klassikaline täppismõõtevahend, mida kasutatakse alalispingete mõõtmiseks ning mõõtevahendina vähem täpsete mõõtevahendite kontrolliks.

Töö eesmärk :

- Tutvumine kompensatsioonmõõtemetodiga ning alalisvoolukompensaatori omaduste ja kasutamisevõimalustega.
- Mitmest mõõtevahendist koostatud mõõteskeemi summaarse mõõtemääramatuse arvutus.
- Mõõtevahendi kalibreerimine teise täpsema mõõtevahendiga.

1. Mõõteskeemi koostamine



Kasutatavad seadmed:

- Alaliskompensaator P373
- Voltmeeter B7-37
- Alalisvooluallikas B5-43
- Normaalelement ME4700 - täpsusklass 0.01; viimane kontroll 26.03.1997; $U = 1.01851 \text{ V} \pm 50 \mu\text{V}$; iga aastaga triivib ära $\pm 100 \mu\text{V}$.
- 1.5 V Varta patarei

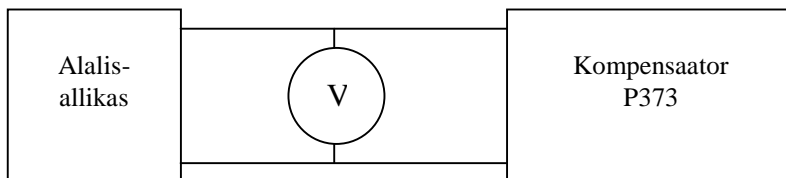
3. Kompensaatori töövõime kontroll

Kompensaatori tasakaalustamise viga

$$\Delta U_t = 0.0003 \text{ V}$$

4. Voltmeetri kalibreerimine

Koostasime mõõteskeemi :



Voltmeetri B7-37 mõõtemääramatus näidul U on :

$$\frac{\Delta U}{U} = \pm(0.25 + 0.2(\frac{1}{U} - 1))\%$$

Normaalelemendi mõõtemääramatus on

$$50\mu V + 200\mu V \text{ (triiv kahe aasta peale)} = 250\mu V$$

Tulemused :

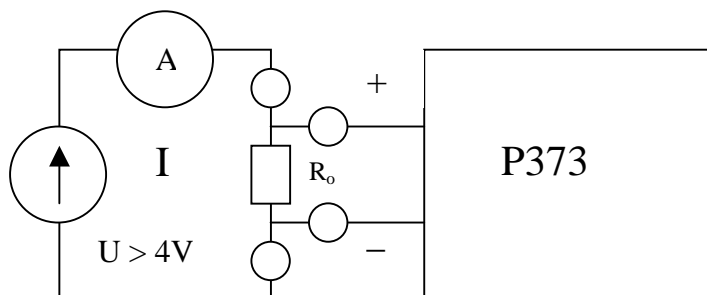
Mõõtmistulemused			Voltmeetri mõõtemääramatus [V]	Kompensatsioonmõõteskeemi mõõtemääramatus				Kõlblik?
Alalisallika pinge [V]	Voltmeetri näit U_v [V]	Kompensaatori näit U_k [V]		Tasakaalustamise hälve [V]	Normaalelemendi hälve [V]	Kompensaatori ploki hälve [V]	Summaarne mõõtemääramatus [V]	
0.10	0.100	0.1005	0.002050	0.0003	0.00025	0.000350	0.000524	Jah
0.20	0.200	0.2010	0.002100	0.0003	0.00025	0.000651	0.000759	Jah
0.30	0.300	0.3014	0.002150	0.0003	0.00025	0.000952	0.001029	Jah
0.40	0.401	0.4026	0.002201	0.0003	0.00025	0.001256	0.001315	Jah
0.50	0.501	0.5030	0.002251	0.0003	0.00025	0.001557	0.001605	Jah
0.60	0.602	0.6034	0.002301	0.0003	0.00025	0.001858	0.001899	Jah
0.70	0.702	0.7038	0.002351	0.0003	0.00025	0.002159	0.002194	Jah
0.80	0.803	0.8057	0.002402	0.0003	0.00025	0.002465	0.002496	Jah
0.90	0.903	0.9057	0.002452	0.0003	0.00025	0.002765	0.002793	Jah
1.00	1.001	1.0038	0.002501	0.0003	0.00025	0.003059	0.003084	Jah
1.10	1.101	1.1043	0.002551	0.0003	0.00025	0.003361	0.003384	Jah

Järeldus :

voltmeeter on töökorras ja valetab normi piires.

5. Ampermeetri kalibreerimine

Koostasime mõõteskeemi



Seadmed :

- Ampermeeter E537 - täpsusklass 0.5; mõõtepiirkond 1A; jaotusi 100
- Takistumõõt P321 - $R=1\Omega$; täpsusklass 0.01; nominaalpinge 0.32 A; maksimaalpinge 1.0 A

Mõõtmistulemused			Amper-meetri mõõte-määramatus [A]	Mõõdetava süsteemi mõõte-määramatus [V]	Kompensatsioonmõõteskeemi mõõtemääramatus				Kõlblik?
Alalisallika vool [A]	Amper-meetri näit [A]	Kompen-saatori näit [V]			Tasakaalus-tamise hälve [V]	Normaal-elemendi hälve [V]	Kompen-saatori plokki hälve [V]	Summaarne mõõte-määramatus	
0.10	0.10	0.1004	0.000500	0.000500	0.0003	0.00025	0.000349	0.000524	Jah
0.20	0.20	0.2006	0.001000	0.001000	0.0003	0.00025	0.000650	0.000758	Jah
0.30	0.30	0.3009	0.001500	0.001500	0.0003	0.00025	0.000951	0.001028	Jah
0.40	0.40	0.4028	0.002005	0.002005	0.0003	0.00025	0.001256	0.001316	Jah
0.50	0.50	0.5031	0.002505	0.002506	0.0003	0.00025	0.001557	0.001606	Jah
0.60	0.60	0.6034	0.003010	0.003011	0.0003	0.00025	0.001858	0.001899	Jah
0.70	0.70	0.7038	0.003510	0.003511	0.0003	0.00025	0.002159	0.002194	Jah
0.80	0.80	0.8059	0.004015	0.004016	0.0003	0.00025	0.002466	0.002496	Jah
0.90	0.90	0.9060	0.004515	0.004516	0.0003	0.00025	0.002766	0.002793	Jah
1.00	1.00	1.0043	0.005005	0.005006	0.0003	0.00025	0.003061	0.003086	Jah

Järeldus :

ampermeeter on töökorras ja valetab normi piires.