

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Füüsikainstituut

Üliõpilane: **RAIT RAND**

Teostatud: **26.03.08**

Õpperühm: **YAFM21**

Kaitstud:

HÖÖGLAMBI TEMPERATUURI MÕÕTMINE ERINEVATEL MEETODITEL

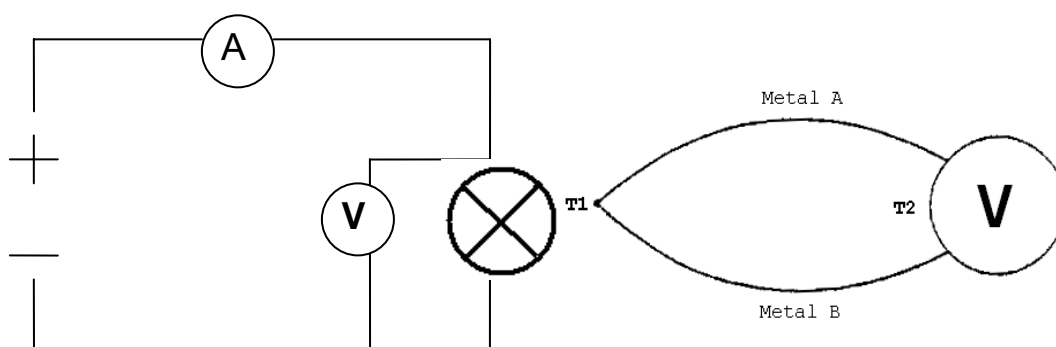
1. Töö eesmärk

- 1.1. Võrrelda erinevate mõõtmismetoodikatega saadud hõõglambi niidi temperatuuri väärtusi.

2. Töövahendid

- 2.1. Millioom-meeter E6-15
- 2.2. Ampermeeter M2015
- 2.3. Püromeeter

3. Mõõteskeem



Skeem nr. 1. Lambi temperatuuri mõõteskeem

4. Töö käik

4.1. Elektrilised mõõtmised

Elektriliste mõõtmistena tegin pingelangu hõõgniidil, pinge mõõtmisi termopaaril ning voolu mõõtmisi hõõglambi toiteahelas. Saadud tulemustest üritan arvutuslikult leida hõõgniidi temperatuuri.

4.2. Püromeetriga mõõtmised.

Püromeetriga mõõtmised annavad otse hõõgniidi temperatuuri väärtuse (võrdlusmeetodil)

Seeria nr	Pingelang hõõgniidil (V)	Voolutugevus (A)	Pinge termopaaril (mV)	Püromeetri näit (°C)
1	0,0773	4,05		
2	0,528	7,6	0,15	hõögub
3	0,736	8,5	0,59	900 (1173K)
4	1,384	10,9	3,9	1020 (1293K)
5	1,83	12,4	7,5	1250 (1523K)
6	2,34	13,9	12,5	1350 (1623K)
7	2,53	14,4	14,5	1400 (1673K)
8	2,75	15	16,9	1460 (1733K)

Tabel nr. 1 Mõõtetulemused

4.3. Temperatuuri arvutused hõõgniidi pingelangu ja voolu järgi
 Temperatuuri tõustes hõõgniidi takistus suureneb. Takistuse leidmiseks kasutan valemit $R=U/I$.

Takistuse-temperatuuri sõltuvus avaldub järgnevalt: $T_1/T_2 = R_1/R_2$

Temperatuuri on võimalik ka arvutada järgmise valemi järgi:

$$T = 273 + 1/(2\beta) \cdot \sqrt{[\alpha^2 + 4\beta(R/R_0 - 1)] - \alpha}$$

Kus $\beta=6,76E-07$ ja $\alpha=4,82E-03$

	U	I	R=U/I	$T_1/T_2 = R_1/R_2$	
Seeria nr	Pingelang hõõgniidil (V)	Vool (A)	Takistus (Ω)	Temperatuur (K)	Temperatuur (K)
1	7,73E-02	4,05E+00	1,91E-02	2,75E+02	2,73E+02
2	5,28E-01	7,60E+00	6,95E-02	1,00E+03	7,84E+02
3	7,36E-01	8,50E+00	8,66E-02	1,25E+03	9,44E+02
4	1,38E+00	1,09E+01	1,27E-01	1,83E+03	1,30E+03
5	1,83E+00	1,24E+01	1,48E-01	2,12E+03	1,47E+03
6	2,34E+00	1,39E+01	1,68E-01	2,42E+03	1,64E+03
7	2,53E+00	1,44E+01	1,76E-01	2,53E+03	1,69E+03
8	2,75E+00	1,50E+01	1,83E-01	2,64E+03	1,75E+03

Tabel nr. 2 Mõõtetulemuste järgi arvatud temperatuur

4.4. Temperatuuri arvutused termopaari pingelangu järgi

Registreeritud võimsus: $P_r = U_t/0,16$

Kiirgunud võimsus: $P_k = P_r \cdot (S_l / S_t)$

Valgusallika erivõimsus: $P_{eri} = P_k / (2S_{hõõgniit})$

Temperatuur: $T = (P_{eri} / (\sigma \cdot 0,428))^{1/4}$

$$S_l = 4\pi r_{lamp}^2$$

$$S_t = \pi(d_{andur}/2)^2$$

$$d_{andur} = 34 \text{ mm}$$

$$r_{lamp} = 37 \text{ mm}$$

$$S_l = 1,72E+04$$

$$S_t = 9,08E+02$$

$$S_{hõõgniit} = 5,508E-05$$

$$\sigma = 5,67E-08 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$$

Seeria nr	U_t (V)	P_r (W)	P_k (W)	P_{eri} (W/m^2)	T (K)
1					
2	1,50E-04	9,38E-04	1,78E-02	1,61E+02	2,86E+02
3	5,90E-04	3,69E-03	6,99E-02	6,34E+02	4,02E+02
4	3,90E-03	2,44E-02	4,62E-01	4,19E+03	6,45E+02
5	7,50E-03	4,69E-02	8,88E-01	8,06E+03	7,59E+02
6	1,25E-02	7,81E-02	1,48E+00	1,34E+04	8,63E+02
7	1,45E-02	9,06E-02	1,72E+00	1,56E+04	8,95E+02
8	1,69E-02	1,06E-01	2,00E+00	1,82E+04	9,30E+02

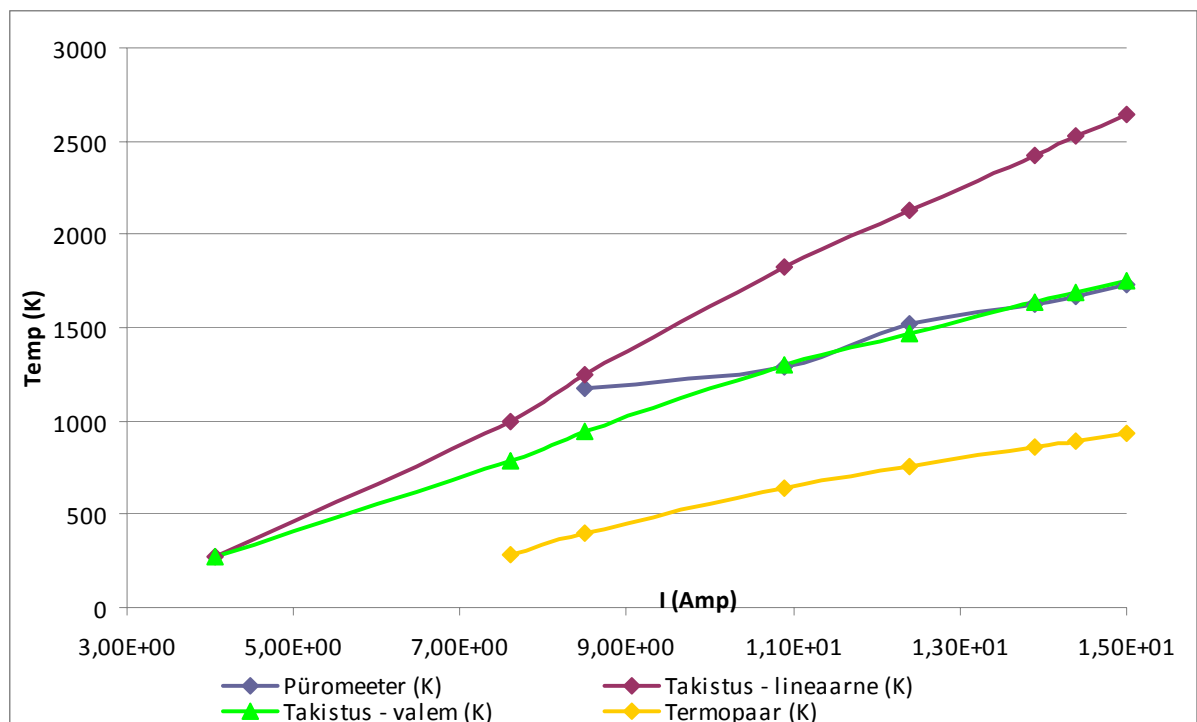
Tabel nr. 3 Temperatuuri arvutused termopaari pingelangu järgi

4.5. Saadud temperatuurid võrdlusena tabelis

Seeria nr	Püromeeter (K)	Temp-takistus sõltuvusest (K)	Temp-takistus valemi järgi (K)	Termopaar (K)
1		2,75E+02	2,73E+02	
2		1,00E+03	7,84E+02	2,86E+02
3	1,17E+03	1,25E+03	9,44E+02	4,02E+02
4	1,29E+03	1,83E+03	1,30E+03	6,45E+02
5	1,52E+03	2,12E+03	1,47E+03	7,59E+02
6	1,62E+03	2,42E+03	1,64E+03	8,63E+02
7	1,67E+03	2,53E+03	1,69E+03	8,95E+02
8	1,73E+03	2,64E+03	1,75E+03	9,30E+02

Tabel nr. 4 Temperatuurid võrdlusena

4.6. Saadud temperatuurid graafikuna



Graafik nr. 1. Saadud temperatuurid