

EDL207G Verk 3

Table of Contents

Inngangur	1
2 TILRAUN	1
2.1	1
1 & 2	2
3 & 4	2
5	2
2.2	2
2.3	4
1	4
2	5
3	5
Niðurstöður	6

Inngangur

Mikael Sævar Scheving Eggertsson

Torfi Þorgrímsson

Leiðbeinandi: Unnar Bjarni Arnalds

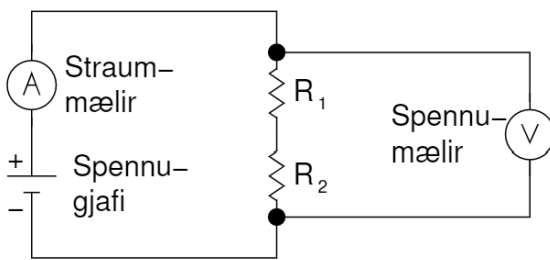
Framkvæmt 24.02.22

Í tilrauninni var skoðað eiginleika straums og spennu í rafrásum með jafnspennu. Borið var saman viðnám í rað- og hliðtengdri rafrás. Ólínulegt viðnám ljósaperu var útreiknað og síðan borið saman við lögmál Stefan-Boltzmann um geislunarafl. Niðurstöðurnar stóðust við líkönin í öllum tilvikum.

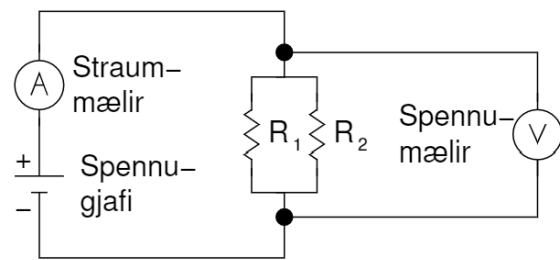
2 TILRAUN

2.1

Spenna og straumur er mæld í rafrás (sem er tengd við spennu- og straummæli) við tvö tilfelli þegar hún er bæði raðtengd og hliðtengd. Frá þessum gildum er afl reiknað í báðum tilvikum og borið saman.



Raðtengd viðnám



Hliðtengd viðnám

1 & 2

$$(1) \frac{\Delta V}{V} = \frac{\Delta A}{A} = 0.01$$

" "	"Straumur[A]"	"±[A]"	"Spenna[V]"	"±[V]"
"Raðtengd"	"0.00477"	"5e-05"	"0.955"	"0.0096"
"Hliðtengd"	"0.0166"	"0.0002"	"0.831"	"0.008"

3 & 4

$$(2) R = V/I$$

$$(3) \Delta R = R * (\frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta A}{A})$$

Líkan:

$$(4) \text{Raðtengt } R_{tot} = R_1 + R_2$$

$$(5) \text{Hliðtengt } R_{tot} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

" "	"Mælt viðnám"	"±"	"Útreiknað viðnám"
"Raðtengd"	"200"	"4"	"200"
"Hliðtengd"	"50"	"1"	"50"

5

$$(6) P = IV$$

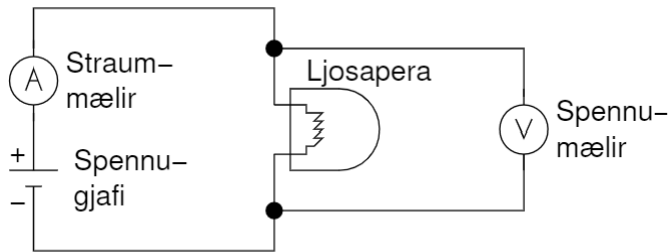
$$(7) \Delta P = P * (\frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta A}{A})$$

" "	"Afl"	"±"
"Raðtengd"	"0.00455"	"9e-05"
"Hliðtengd"	"0.0138"	"0.0003"

Út frá mælingum sjáum við að það er mun meira afl í hliðtengdu rásinni.

2.2

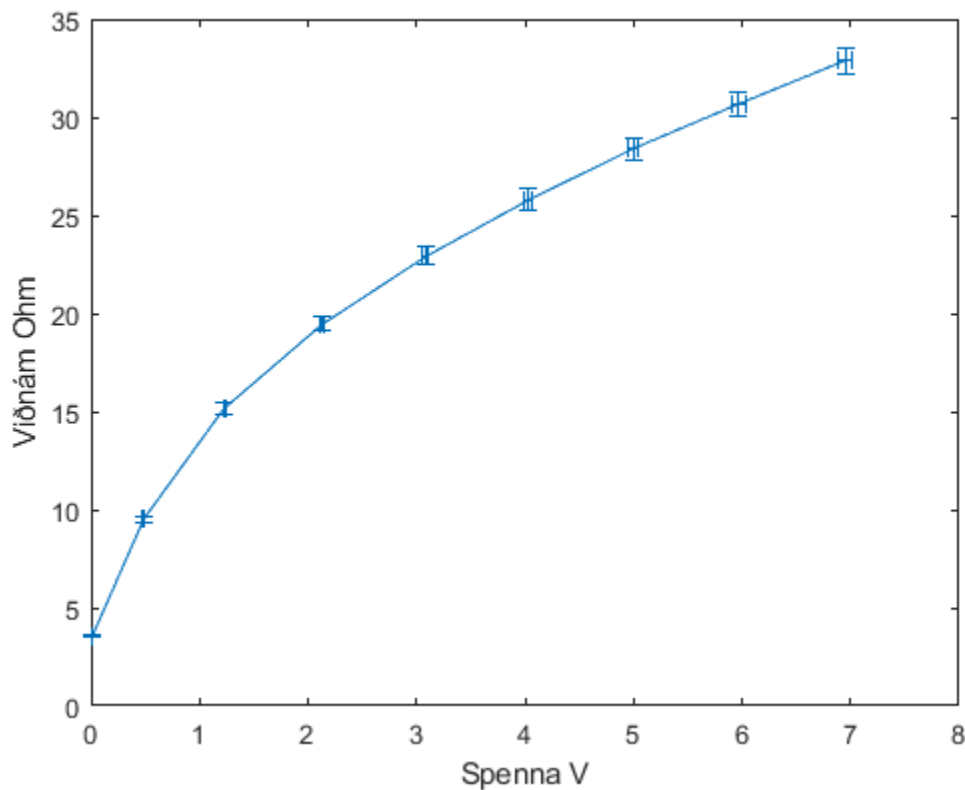
Ljósapera er tengd við spennugjafa ásamt spennu- og straummæli. Út frá lögmáli ohms er R_0 mælt. Tilraunin er endurtekinn 8 sinnum á bilunum frá 1V - 8V.



V inn: 0,1,2,3,4,5,6,7,8 [V]

#

"V[V]"	"±[V]"	"I[A]"	"±[A]"	"R[Ohm]"	"±[Ohm]"
"0.0106"	"0.0001"	"0.00298"	"3e-05"	"3.55"	"0.07"
"0.48"	"0.005"	"0.0505"	"0.0005"	"9.5"	"0.2"
"1.23"	"0.01"	"0.081"	"0.0008"	"15.2"	"0.3"
"2.13"	"0.02"	"0.109"	"0.001"	"19.5"	"0.4"
"3.08"	"0.03"	"0.134"	"0.001"	"22.9"	"0.5"
"4.03"	"0.04"	"0.156"	"0.002"	"25.8"	"0.5"
"5"	"0.05"	"0.176"	"0.002"	"28.4"	"0.6"
"5.97"	"0.06"	"0.194"	"0.002"	"30.7"	"0.6"
"6.95"	"0.07"	"0.212"	"0.002"	"32.9"	"0.7"



Frá niðurstöðum sést augljóslega að viðnám er háð spennu.

2.3

Notað eru mælingarnar úr tilraun 2.2 til að ákvarða hitastig ljósaperunar með jöfnu (8). Frá viðnámi, þvermáli vírsins, og eðlisviðnám wolframs er ákvarðað yfirborðsflatarmál og lengd vírsins með jöfnu (11). Síðan er yfirborðsflatarmálið, hitastig og Stefan-Boltzmann fastinn notaðir til að ákvarða eðlisgeislun yfirborðs Wolfram út frá Stefan-Boltzmann jöfnunni (10).

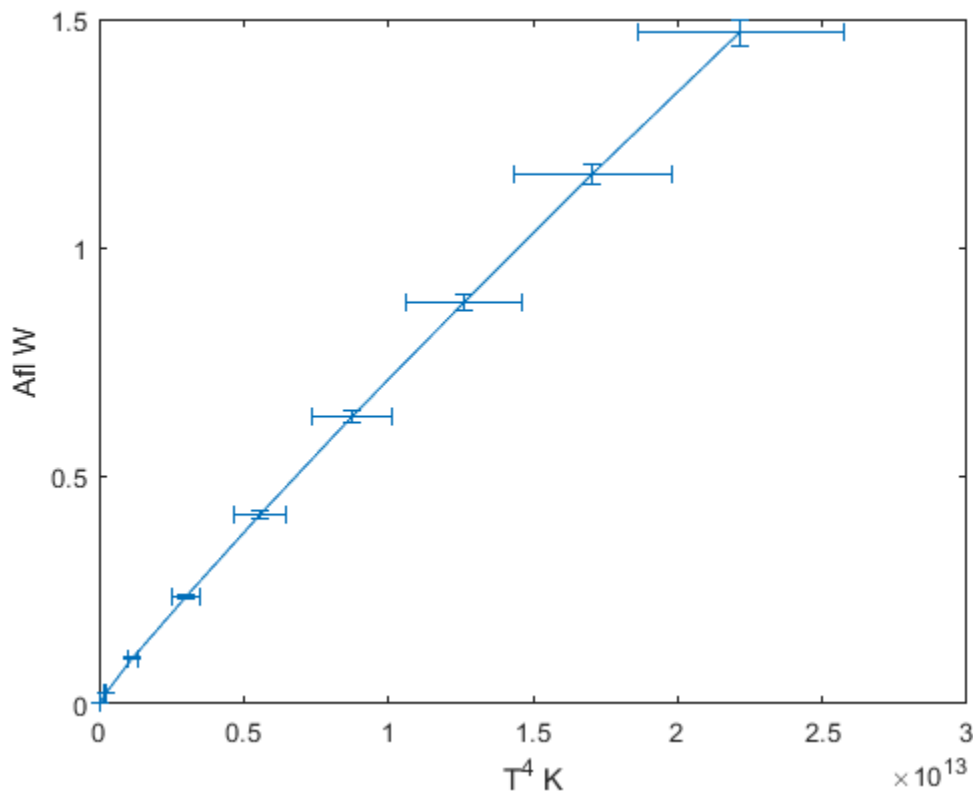
1

$$(8) T = \frac{R/R_0 - 1}{\alpha} + T_0$$

$$(9) \Delta T = T * \left(\frac{\Delta R}{R} + \frac{\Delta R_0}{R_0} \right)$$

"Af1[W]"	"±[W]"	"Hit1[K]"	"±[K]"	"Hit1^4[K^4]"	"±[K^4]"
"3.2e-05"	"6e-07"	"300"	"10"	"7.7e+09"	"1.2e+09"
"0.024"	"0.0005"	"680"	"30"	"2.1e+11"	"3.3e+10"
"0.099"	"0.002"	"1000"	"40"	"1.2e+12"	"1.9e+11"
"0.23"	"0.005"	"1300"	"50"	"3.0e+12"	"4.8e+11"
"0.41"	"0.008"	"1500"	"60"	"5.6e+12"	"8.9e+11"
"0.63"	"0.01"	"1700"	"70"	"8.7e+12"	"1.4e+12"
"0.88"	"0.02"	"1900"	"80"	"1.3e+13"	"2.0e+12"
"1.2"	"0.02"	"2000"	"80"	"1.7e+13"	"2.7e+12"
"1.5"	"0.03"	"2200"	"90"	"2.2e+13"	"3.5e+12"

2



3

Fastar:

$$\alpha = 4.40e - 3 K^{-1}$$

α er stuðull sem lísir hvernig viðnám breytist með hita stigi

$$D = 30 \mu m$$

D er þvermál ljósaperuvírsins

$$\sigma = 5.67e - 8 W m^2 K^{-4}$$

σ er Stefan-Boltzmann fastinn

$$\rho = 5.6e - 8$$

ρ er eðlisviðnám perunnar

Líkan:

$$(10) S = \frac{R_0 \pi^2 D^3}{4\rho}$$

$$(11) \Delta S = S * (\frac{\Delta R_0}{R_0})$$

S er yfirborðsflatarmál vírsins

$$S = 4.2273e-06$$
$$S_{error} = 8.4547e-08$$

$$(12) P = \sigma \epsilon S T^4$$

P er afl notkun perunar, reiknað með lögmál Ohms

$$(13) \Delta h = h * (\frac{\Delta y_a + \Delta y_b}{y_b} + \frac{\Delta x_a + \Delta x_b}{x_b})$$

Hallatalan (h) er fyrir P sem fall af T^4

$$h = 6.6330e-14$$
$$h_{error} = 1.1943e-14$$

ϵ er eðlisgeislun Wolfram

$$\epsilon_{epsilon} = 2.7671e-01$$
$$\epsilon_{epsilonError} = 5.5358e-02$$

Niðurstöður

Í tilraun 2.1 sést augljóslega að það er meiri spenna í hliðtengdu en í raðtengdu, meira að segja langt innann skekkju-marka. Sú niðurstaða fylgir líkaninu fyrir hliðtengdum og raðtengdum rafrása.

Grafið úr mælingunum og útreikningunum í tilraun 2.2 sýnir klárlega að viðnámið er vel háð spennunni sem er lögð í gegnum peruna, viðnámið var ekki línulegt sem var átt von á.

Í tilraun 2.3 heppnuðust útreikningar á yfirborðsflatarmáli vírsins frekar vel með aðeins 2% óvissu. Hins vegar voru niðurstöðurnar um eðlisgeislun með mun stærri óvissu um 20%, því óvissan er svo stór að það er ekki hægt að taka mikil mörk á henni.

Published with MATLAB® R2021b