

Napajännitteen riippuvuus virrasta

Jarmo Vestola
Koulun nimi
Fysiikka luonnontieteenä
FY6-työseloste
5.3.2002
Arvosana: H (8)

1. Tutkittava ilmiö

Tehtävänä oli tutkia miten pariston napajännite riippuu piirissä kulkevasta virrasta.

2. Teoriaa

Kun kahdessa kappaleessa on erimerkinen varaus, niiden välillä vaikuttaa jännite, jonka tunnus on U ja yksikkö voltti V . Napajännite U_n taas eroaa jännitteestä vain siten että se kertoo napojen välisen jännitteen, ja lähdejännite E on pariston napojen välinen jännite, kun piirissä ei kulje virtaa. Jännitteen vaikutuksesta varausero pyrkii tasoittumaan ja virtaamaan siihen kappaleeseen, jossa on energiavajaus.

Varausten liikkeen eli sähkövirran aiheuttaa siis jännite, jolla voidaan tuottaa mm. valoa ja lämpöä. Sähkövirran on sovittu kulkevan positiiviselta negatiiviselle navalle. Sähkövirran mittaaminen perustuu sen magneettisiin vaikutuksiin ja sähkövirran tunnus on I ja yksikkö ampeeri $= A$.

Resistanssi eli vastus taas ilmaisee johtimen kyvyn vastustaa virran kulkua. Resistanssin tunnus on R ja yksikkö $1 V/A = 1 \text{ ohmi}$ eli 1Ω . Vastuksen resistanssi voidaan määrittää, kun mitataan sen läpi kulkeva virta ja johtimen päiden välinen jännite. Resistanssi on siis jännite jaettuna virralla eli $R = U/I$. Vastuksen resistanssi on yksi ohmi, kun 1 voltin jännite aiheuttaa siinä 1 ampeerin virran.

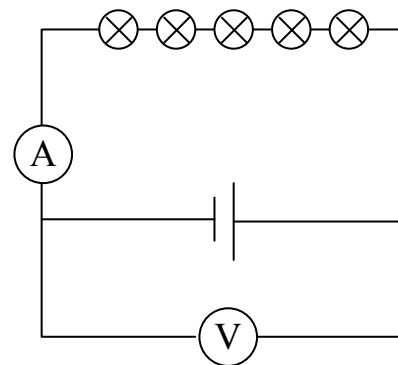
3. Hypoteesi

Pariston napajännite on suoraan verrannollinen sähkövirtaan siten että virran kasvaessa napajännite pienenee.

Kuva 1. Mittauslaitteisto ja siitä tehty kytkentäkaavio.

Mittauslaitteisto

Kytkenäkaavio



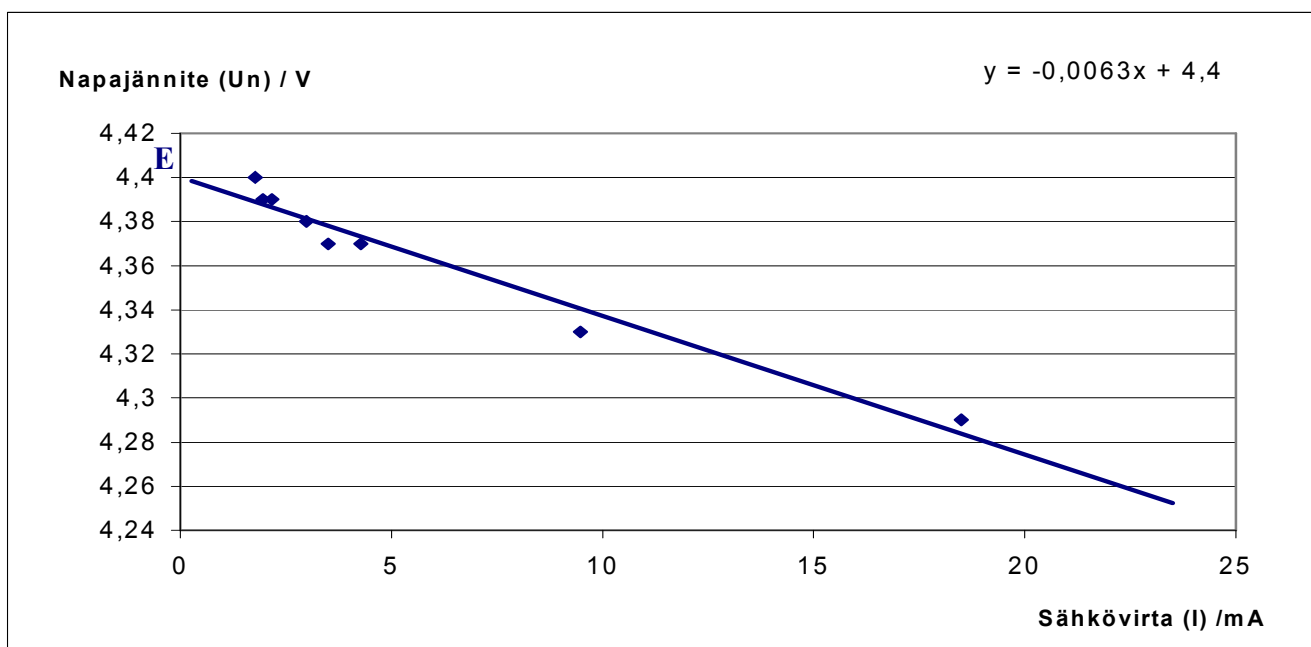
4. Työvaiheet

1. Rakensimme mittauslaitteiston kahdesta yleismittarista, joista toinen mittasi pariston jännitettä ja toinen piirissä kulkevaa virtaa.
2. Piirissä kulkevaa virtaa rajoitimme ja vaihtelimme erikokoisilla vastuksilla, joina toimivat sarjaan kytketyt erisuuruiset lamput.
3. Laitteiston rakenteen havainnollistamiseksi piirsimme mittauslaitteistosta ja kytkentäkaaviosta kuvan.
4. Otimme yhteensä yhdeksän eri mittausarvoa muuttelamalla sarjaan kytkettyjä lampuja ja taulukoimme saadut tulokset.
5. Lopuksi teimme saaduista tuloksista virta- napajännite kuvaajan ja teimme päätelmät riippuvuudesta.

5. Työn tulokset

Resistanssi / Ω	Sähkövirta / mA	Napajännite / V
22	158,4	-
220	18,5	4,29
440	9,47	4,33
1000	4,27	4,37
1220	3,5	4,37
1440	2,99	4,38
2000	2,17	4,39
2220	1,96	4,39
2440	1,78	4,4

Kuvaaja 1. Napajännitteen riippuvuus virrasta.



6. Tulosten tarkastelu

Kokeellisesti saadut tulokset vahvistavat hypoteesini ja ovat samanlaisia kuin kirjassa suoritettu koe. Pariston napajännite U_n pienenee lineaarisesti virran kasvaessa. Kuvaaja leikkaa U_n -akselin pisteessä $U_n(0) = E$, joka ilmaisee pariston lähdejännitteen. Erotus $E - U_n =$ paristossa tapahtuva jännitehäviö, joka kasvaa verrannollisena virtaan.

Kokeen tuloksia myöhemmin tarkasteltaessa huomasin että meille sattui pieni virhe, kun kirjassimme pariston napajännitettä ylös, virran ollessa 158,4 mA. Kirjasin arvoksi 4,59 V, mikä ei todellakaan voi pitää paikkaansa, vaan kyseessä täytyy olla kirjoitusvirhe. Siksi kuvaajasta 1 ja taulukosta, jossa mittaustulokset näkyvät, puuttuu tämä arvo.

7. Lähteet

1. Lavonen, Kurki-Suonio, Hakulinen, **Galilei 6 Sähkö**, Weilin+Göös, Porvoo 1997, s.55, 65 – 66, 70
2. Arvonen, Erätuuli, Hella, **Koulun fysiikka 9**, Otava, Keuruu 1995, s.120, 123, 126 - 129