

TYÖ 2. Vastukset

Työssä määritetään kolmen vastuksen resistanssin suuruus kolmella eri tavalla. Lisäksi tutustutaan vastusten sarjaan- ja rinnankytkentöjen ominaisuuksiin.

Välineet:

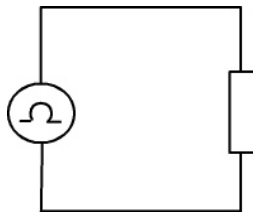
- kolme erikokoista vastusta (lankavastusta, värikoodit),
- tasavirtalähde,
- 2 yleismittaria (Velleman DVM6),
- (lisäksi mahd. lämpötilamittauksiin yleismittari, johon voidaan kiinnittää lämpötila-anturi).

Tutustu yleismittariin ja kiinnitä huomiota siihen, kuinka johdot tulee kytkeä riippuen mitattavasta suureesta. Lisätietoa yleismittarin käytöstä saat erillisestä ohjeesta ”Pikaohje yleismittarilla mittaamisesta”.

Vastuksen resistanssi

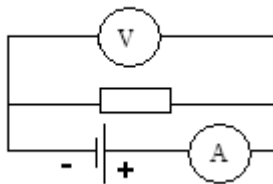
Määritä ensin vastuksien resistanssit värikoodien avulla virherajoiheen.

Mittaa seuraavaksi vastuksien arvot käyttämällä yleismittarin vastusmittausta, kuva 1.



Kuva 1. Resistanssin määrittäminen yleismittarin avulla.

Lopuksi rakenna kuvan 2 mukainen kytkentä ja määritä vastuksien resistanssit, kukin vuorollaan, Ohmin lain avulla.



Kuva 2. Resistanssin määrittäminen ohmin lain avulla kahdella yleismittarilla ja tasavirtalähteellä.

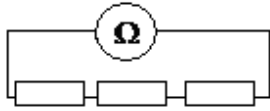
Taulukko 1. Vastusten arvot eri menetelmillä määritettynä.

Vastus	Värikoodi [Ω]	Yleismittari [Ω]	U [V]	I [A]	$R = \frac{U}{I}$ [Ω]
R_1					
R_2					
R_3					

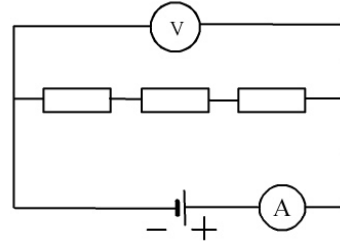
Vertaile saamiasi tuloksia.

Vastukset kytkettynä sarjaan

Kytke vastukset sarjaan ja mittaa kokonaisresistanssi ensin yleismittarin vastusmittauksella, kuva 3. Kytke sitten vastukset virtapiiriin (kuten edellä) ja mittaa piirin kokonaisvastus Ohmin lain avulla, kuva 4.



Kuva 3. Sarjaankytkettyjen vastusten kokonaisresistanssin määrittäminen yleismittarilla.



Kuva 4. Sarjaankytkettyjen vastusten kokonaisresistanssin määrittäminen Ohmin lain avulla kahdella yleismittarilla ja tasavirtalähteellä.

Taulukko 2. Kokonaisvastuksen R_{tot} arvot eri menetelmillä määritettynä sarjaankytkennässä.

Kokonaisvastus	Yleismittari [Ω]	U [V]	I [A]	$R = \frac{U}{I}$ [Ω]
R_{tot}				

Miten lasketaan sarjaankytkettyjen vastusten kokonaisresistanssi?

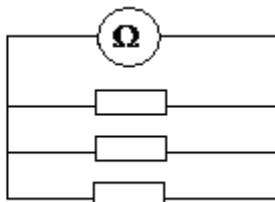
$$R_{tot} =$$

Mittaa vielä jännitettä samasta piiristä, mutta vain yhden vastuksen yli kerrallaan. Mitä havaitset?

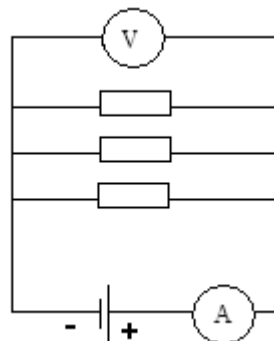
Mitä jos vaihdat virran mittauksen paikkaa, esim. vastusten väliin, muuttuuko virran arvo?

Vastukset kytkettynä rinnan

Kytke vastuksen rinnan ja suorita samat kokonaisresistanssin mittaukset kuin edellä, kuvat 5 ja 6.



Kuva 5. Rinnankytkettyjen vastusten kokonaisresistanssin määrittäminen yleismittarilla.



Kuva 6. Rinnankytkettyjen vastusten kokonaisresistanssin määrittäminen Ohmin lain avulla kahdella yleismittarilla ja tasavirtalähteellä.

Taulukko 3. Kokonaisvastuksen R_{tot} arvot eri menetelmillä määritettynä rinnankytkennässä.

Kokonaisvastus	Yleismittari [Ω]	U [V]	I [A]	$R = \frac{U}{I}$ [Ω]
R_{tot}				

Mittaa jännite myös yhden tai kahden vastuksen yli. Mitä havaitset?

Vaihtelee myös virtamittarin paikkaa, esim. yhdelle vastukselle kerrallaan. Mitä havaitset?

Tarkista myös laskemalla kokonaisresistanssin arvo rinnankytkennässä:

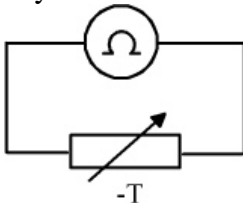
$$R_{tot} =$$

Aktiiviset vastukset

Vastuksia, joiden resistanssi muuttuu ulkoisten tekijöiden vaikutuksesta, kutsutaan aktiivisiksi vastuksiksi. Sellaisia ovat esimerkiksi NTC- ja PTC-termistori, sekä LDR, joihin tutustutaan seuraavaksi.

NTC

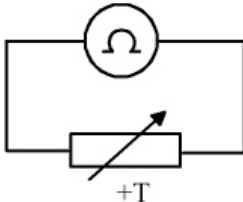
Mittaa yleismittarilla NTC-termistorin vastusarvo, kuva 7. Mitä tapahtuu jos NTC-termistorin lämpötila muuttuu? Kokeile lämmittää komponenttia sormien välissä. Voit myös hakea keitinlasiin kylmää/kuumaa vettä, ja koskettaa lasin kyljellä komponenttia. Mieti mihin NTC-termistoria voisi käyttää.



Kuva 7. NTC-termistorin resistanssin mittaaminen.

PTC

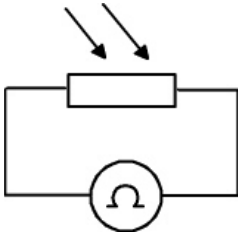
Suorita samat toimenpiteet kuin edellä, kuva 8. Miten PTC-termistori reagoi lämpötilaan?



Kuva 8. PTC-termistorin resistanssin mittaaminen.

LDR

Tutki nyt LDR-vastusta yleismittarilla. Kokeile peittää LDR. Mitä havaitset? Entä jos valaisit sitä vaikka taskulampulla? Mieti mihin LDR-vastusta voisi käyttää.



Kuva 9. LDR-vastuksen resistanssin mittaaminen.

NTC-termistori lämpömittarina

Jos käytettävissä on kuumennusvälineet, keitinlasi ja lämpömittari, voit tutkia kvantitatiivisesti, miten NTC-termistorin resistanssi riippuu lämpötilasta. (Jos kuumennusvälineitä ei ole saatavilla, voit käyttää eri lämpöistä vettä hanasta.) Lämpömittarina käytetään yleismittaria, johon voidaan liittää lämpötila-anturi. Mittaus kannattaa aloittaa lumen/jään ja veden seoksesta. Kuumenna keitinlasia ja mittaa lämpötilaa koko ajan. Mittaa NTC-termistorin resistanssi (yleismittarilla) esim. 10 asteen välein. **Pidä termistoria vedessä n. 20 s/mittauskerta.** Piirrä saaduista arvoista kuvaaja (t,R)-koordinaatistoon. Mikä on huoneen lämpötila saadun käyrän ja NTC-termistorin avulla? Minkä tuloksen antaa lämpömittari?

t [°C]													
R [Ω]													

NTC-termistorin resistanssi huoneenlämpötilassa $R =$ Ω vastaa lämpötilaa

$t =$ °C (käyrältä). Lämpötila mittarin mukaan $t =$ °C.

Komponentin ominaiskäyrä

Halutessasi voit määrittää komponentin ominaiskäyrän oskilloskoopin avulla. Ohje lukion sähkö ja elektroniikka s. 31-34-

Yleistä pohdittavaa:

- Mitä hyötyä on resistanssista?
- Mitä haittaa on resistanssista?
- Missä eri sovelluksissa käytetään vastuksia?
- Minkälaisia erilaisia vastuksia (malli, koko, muoto jne.) tiedät käytettävän?