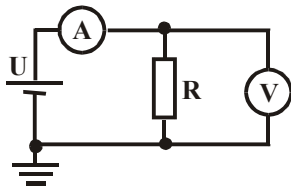


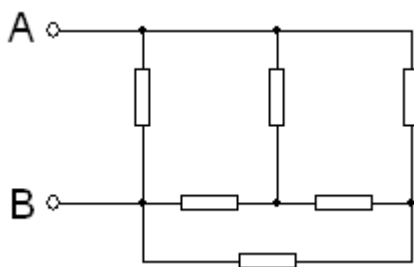
Kirjan luku 1. kappaleet 1.1 – 1.7, 1.9, 1.11

1. Kumieristeistä jatkojohtoa on saatavissa kaupallisesti  $1,0\text{mm}^2$ ,  $1,5\text{mm}^2$  ja  $2,5\text{mm}^2$  poikkipinta-alaisina. a) Kuinka paksun johdon tarvitset, jos sinun on viritettävä  $230\text{V}/700\text{W}$  mittalaitteistosi  $160\text{m}$  päähän lähimmästä sähköpisteestä, kun sallittu jännitehäviö kaapelissa on  $5\%$ . Huolehdi siitä, että kaapelissa on vähintään  $10\%$  varmuusvara. Huom! Jännitehäviö tapahtuu sekä nolla että vaihejohdossa. Kuparin resistiivisyys on  $1,67 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$ .

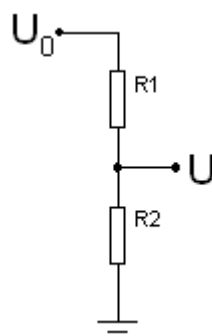
2. Yrität määrittää tuntemattoman vastuksen resistanssia yleismittari/oskilloskooppiyhdistelmällä, jonka sisäinen resistanssi on  $1\text{M}\Omega$  ja virtamittarilla, jonka sisäinen resistanssi mitta-alueella on  $50\Omega$ . Mikä on vastuksen todellinen resistanssi  $1\%$  tarkkuudella, kun virtamittarin näyttämä on  $1,13\text{mA}$  ja jännitemittarin  $150\text{V}$ ?



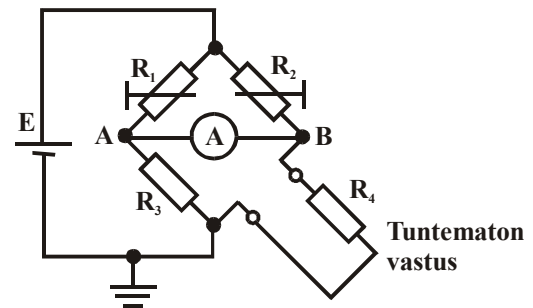
3. Laske alla olevan kytkennän pisteiden A ja B välinen resistanssi, kun kaikki vastukset ovat samanlaisia ja niiden resistanssi on  $1\text{kohm}$ .



4. Johda viereisen kytkennän jännitteelle  $U$  lauseke, kun  $U_0$ ,  $R_1$  ja  $R_2$  tunnetaan.



5. Wheatstonen siltaa voidaan käyttää esimerkiksi tuntemattoman vastusarvon määrittämiseen. Mittausjärjestelmään kuuluu silloin jännitelähde  $E$ , kaksi aseteltavaa/säädettävää vastusta  $R_1$  ja  $R_2$  vakiovastus  $R_3$  sekä tuntematon vastus  $R_4$ . Sillan tasapainotilan havaitsemiseen voidaan käyttää galvanometriä (herkkä virtamittari), joka on sijoitettu pisteiden A ja B välille. Silta on tasapainossa kun virta galvanometrissä on nolla. a) Mikä on tuntemattoman vastuksen  $R_4$  riippuvuus vakiovastuksesta  $R_3$  ja suhdavastuksista  $R_1$  ja  $R_2$ ? b) Muodosta yhtälö jännitteelle  $V_{AB}$  kun galvanometri on irroitettu sillasta.



6. Laske lähtöjännittet  $U_0$  kuvien a), b), ja c) kytkennöissä DC-tapauksessa ( $T \gg 5\tau$ ), komponentit oletetaan ideaalisiksi. Perustele ratkaisusi. Kuinka suuri sarjavastus tarvitaan kuvan d)  $6,3\text{V}$  hehkulampulle, että siinä kulkee  $9\text{V}$  paristolla sen nimellinen  $200\text{mA}$  virta.

