

Tehtävä 1

1. a)

Jännitelähteen ja sähkömittarin sisäisten vastusten resistanssi ovat liian pienet mahdollistakseen jännitehäviön, joten piiri ovat oikosulussa.

Korjaus: Vastus tarvitaan.

1. b)

Oskilloskooppi on hieman kuten jännitelähde, ja niiden molempien sisäiset vastukset ovat niin suuret, ettei niistä pääse kulkemaan sähkövirta.

Korjaus: Oskilloskooppi pitäisi kytkeä rinnakkain ei sarjaan.

1. c)

Tutkittaessa vastusta yleismittari luo jännite-eron paikallisesti, jolloin ulkoinen virtalähde aiheuttaa häiriötä/muuttaa tuloksia.

Korjaus: Avata piirin tai poistaa jännitelähteen.

1. d)

Alempi vastus on molemmista päistä maadoitettu, joten tutkiminen ei ole mahdollista.

Tehtävä 2

Kirchoffin lain mukaan potentiaalin muutos U_0 :sta maahan olisi:

$$\begin{aligned} U_0 - R_1 I - RI &= 0 \\ \Rightarrow I &= \frac{U}{R_1 + R} \end{aligned}$$

Nut tutkitaan jännitehäviötä V_R :sta maahan. Maa on nolla suhteessa muihin, joten koko V_R on oltava jännitehäviönä säätövastuksessa.

$$V_R = RI = \frac{RU}{R_1 + R}$$

Tuolloin $V_B - V_R$:

$$V_B - V_R = kB + U_0 - \frac{RU}{R + R_1}$$

Yläpuolella oleva kaava kuvaa mitä jännitemittari näyttää säätövastuksen funktiona.

Lisäksi lasketaan tilannetta kun $B=0$ ja $\Delta U=0$. Tuolloin:

$$\begin{aligned} V_B - V_R &= kB + U_0 - \frac{RU}{R + R_1} \\ &= U_0 - \frac{RU}{R_1 + R} \\ RU &= U_0(R + R_1) \\ R(U - U_0) &= U_0 R_1 \\ \Rightarrow R &= \frac{U_0 R_1}{U - U_0} = 3.33(3) \text{ k}\Omega \end{aligned}$$

Tehtävä 3

Latauslinkki: <https://filesender.funet.fi/?vid=17a8f35a-4cd3-9d69-8335-00000d95b230>

Tiivis versio kuvasta:

