

Tehtävä 1.

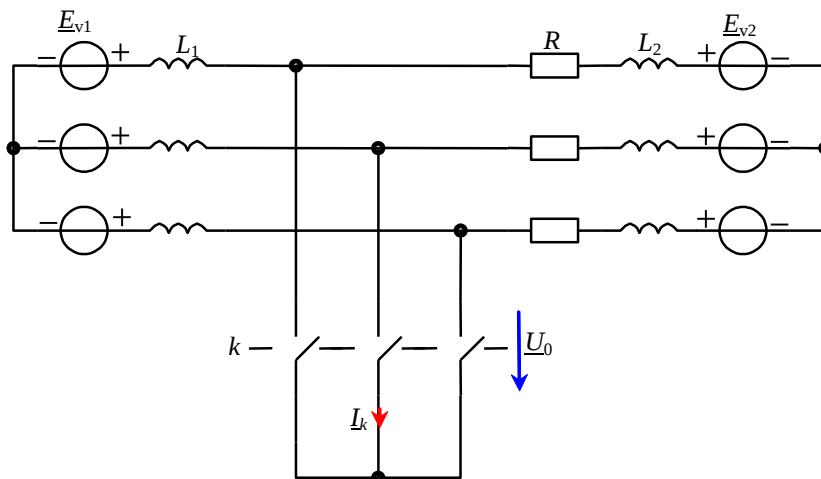
Symmetrisen 3-vaihejärjestelmän generaattorissa on kytketty tähteen kolme yksivaiheista jännitelähdettä. Kunkin jännitelähteen sisäisen impedanssin suuruus on $(0,2 + j0,5) \Omega$ ja lähdejännite 120 V. Generaattoriin on kytketty symmetrinen kolmiokytkentäinen kolmivaihekuormitus, jonka impedanssi per ”kolmiohaara” on $(118,5 + j85,8) \Omega$. Kuorman generaattoriin liittävän johdon impedanssi per vaihe on $(0,3 + j0,9) \Omega$. Oletetaan R-vaiheen lähdejännitteen olevan kulmassa 0° .

- Piirrä järjestelmää kuvaava yksivaiheinen sijaiskytkentä.
- Laske johtimissa kulkevat vaihevirrät.
- Laske kuormaimpedanssien yli olevat jännitteet sekä niiden läpi kulkevat virrat.
- Laske jännitelähteiden liittimien yli olevat pääjännitteet.

Tehtävä 2.

Alla olevassa kuvassa esitetyssä symmetrisessä kolmivaihejärjestelmässä on kaksi konetta, joiden lähdejännitteet ovat vaihejännitteinä E_{v1} ja E_{v2} . Järjestelmä on aluksi oikosulussa (kytkin k kiinni). Laske oikosulkuvirta I_k ja sitten Nortonin menetelmällä jännite U_0 , joka saadaan, kun oikosulku avataan.

$$\omega L_1 = 2 \Omega, \omega L_2 = 3 \Omega, E_{v1R} = 230 \angle 30^\circ \text{ V}, E_{v2R} = 230 \angle 0^\circ \text{ V}, R = 1 \Omega$$

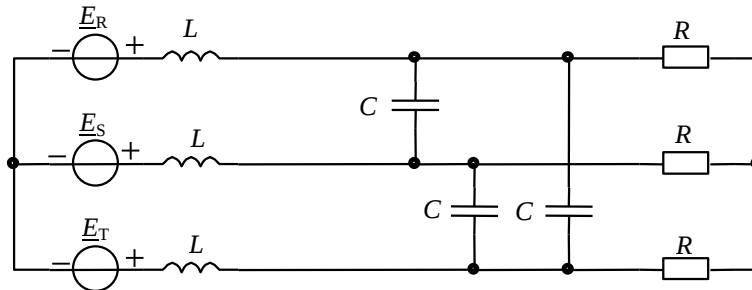


Kuva 1. Tehtävän 2 piirikaavio.

Tehtävä 3.

Määritä alla olevassa kuvassa esitettyssä piirissä vaihe- ja pääjännitteet sekä vastusten läpi kulkevat virrat.

$$\underline{E}_R = 360\angle 0^\circ \text{ V}, f = 50 \text{ Hz}, R = 120 \, \Omega, L = 1 \text{ mH}, C = 15 \, \mu\text{F}$$

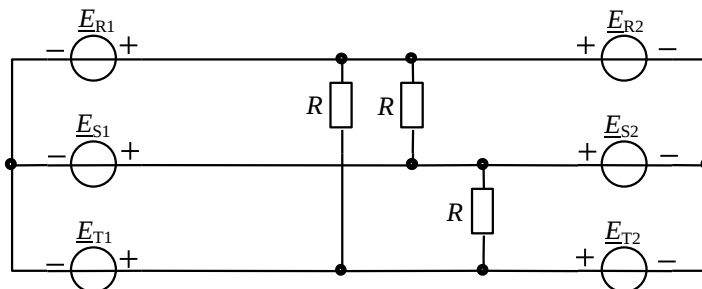


Kuva 2. Tehtävän 3 piirikaavio.

Tehtävä 4.

Määritä alla olevassa kuvassa esitettyssä piirissä kolmioon kytketyn kuorman teho. Oletetaan, että johtimien (lähteeltä kuormalle) induktiiviset reaktanssit per johdin ovat X_{L1} ja X_{L2} .

$$\underline{E}_{R1} = 230\angle 0^\circ \text{ V}, \underline{E}_{R2} = 230\angle -60^\circ \text{ V}, X_{L1} = 90 \, \Omega, X_{L2} = 60 \, \Omega, R = 9 \, \Omega$$



Kuva 3. Piirikaavio tehtävään 4.