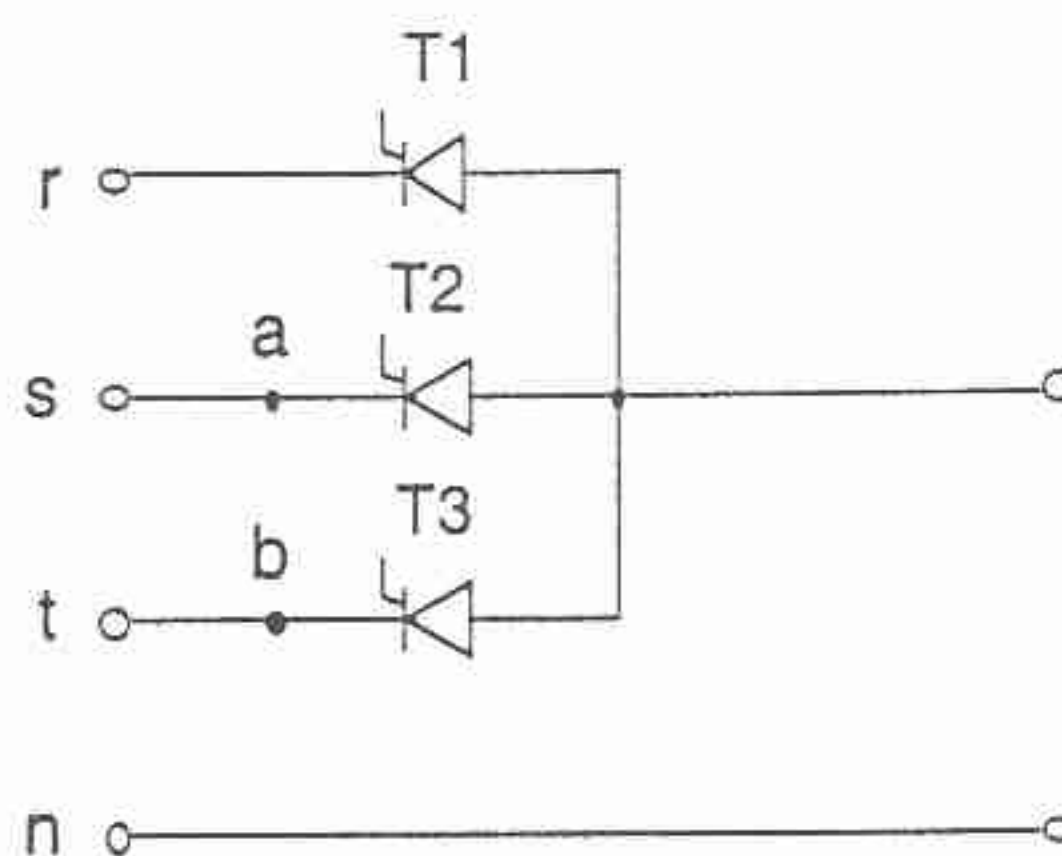


## 7801150 TASASUUNTAAJAT

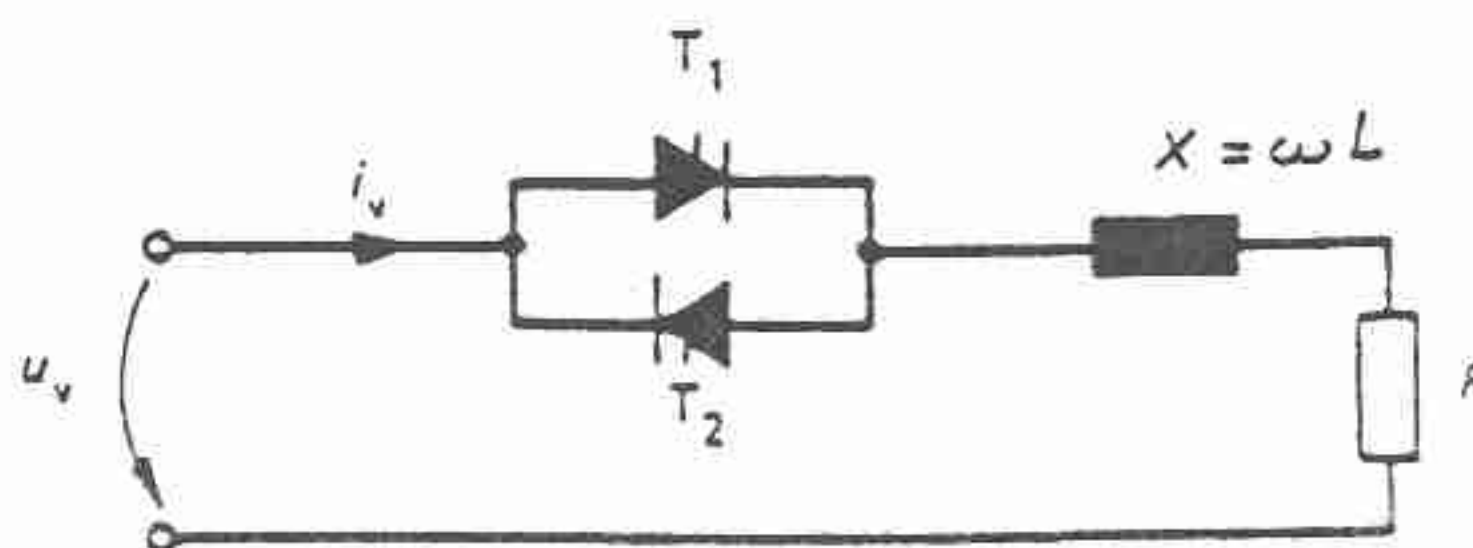
Tentti: 9.4. 2001/Kärnä

1. Kuvassa 1. esitettyä 1-tie-3-syke –suuntaajaa syötetään symmetrisestä 3- vaihejärjestelmästä. Ohjauskulma on  $60^\circ$  ja kommutointikulma  $10^\circ$ . Piirrä pisteiden a ja b välisen jännitteen käyrämuoto.



Kuva 1.

2. Kuvan 2 tyristoriparilla ohjataan vaihtovirtatehoa. Ohjauskulma on  $90^\circ$ . Piirrä tyristorin T2 yli vaikuttavan jännitteen sekä T2:n kautta kulkevan virran periaatteelliset käyrämuodot, kun kuormana on
- resistanssi ( $\omega L = 0$ )
  - puhdan induktanssi ( $R=0$ )



Kuva 2.

3. 3-vaiheverkosta (pääjännite =  $U$  ja vaihejännitteet eivät sisällä yliaaltoja) syötetyn suuntaajan verkkovirta noudattaa yhtälöä

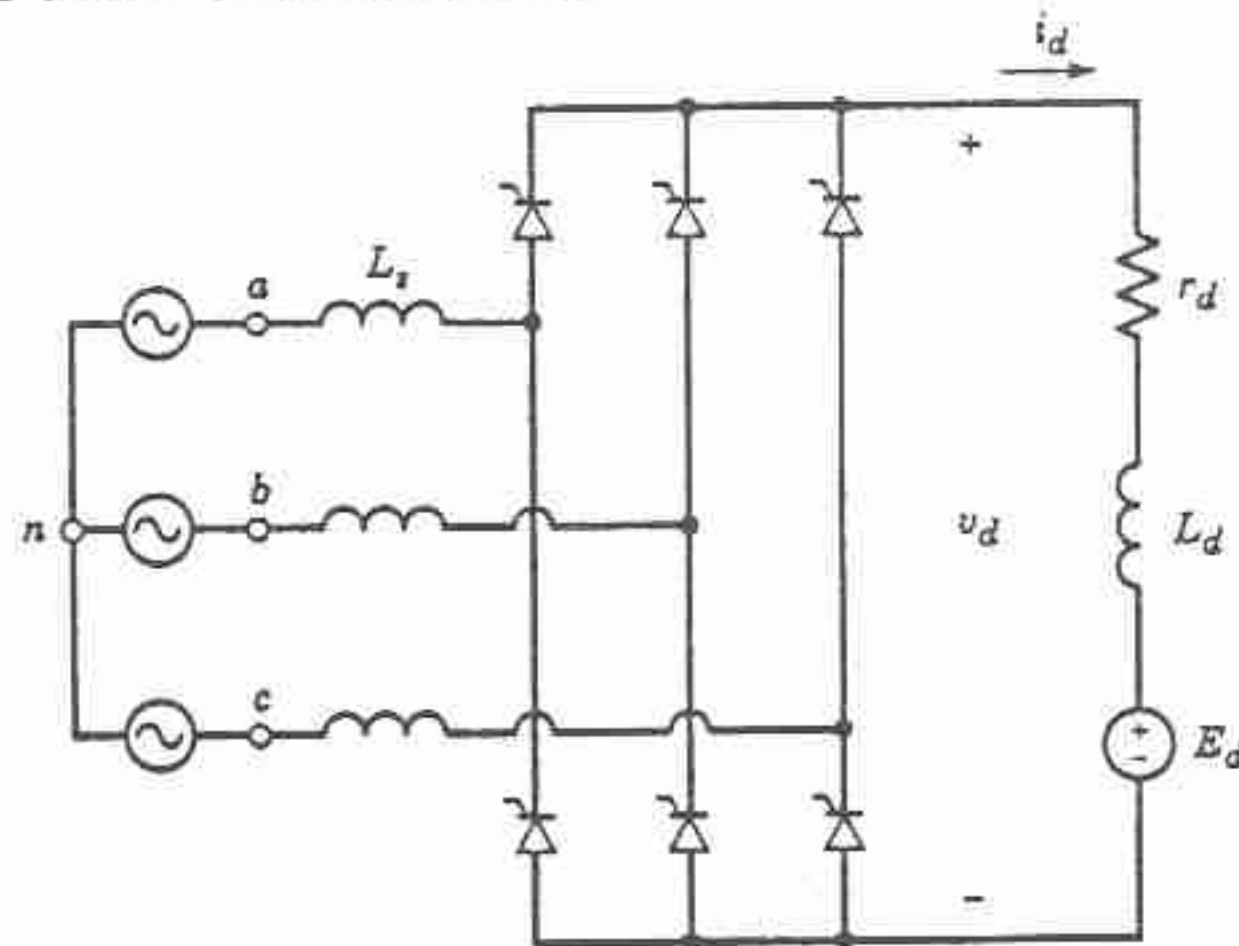
$$i(t) = \sum_{n=1,2,\dots}^{\infty} (i_{an} \cos(n\omega t) + i_{bn} \sin(n\omega t))$$

Kuinka suuri on verkosta otettu

- pätöteho?
- perusaallon loisteho?
- kokonaisloisteho?
- näennäisteho?
- tehokerroin?

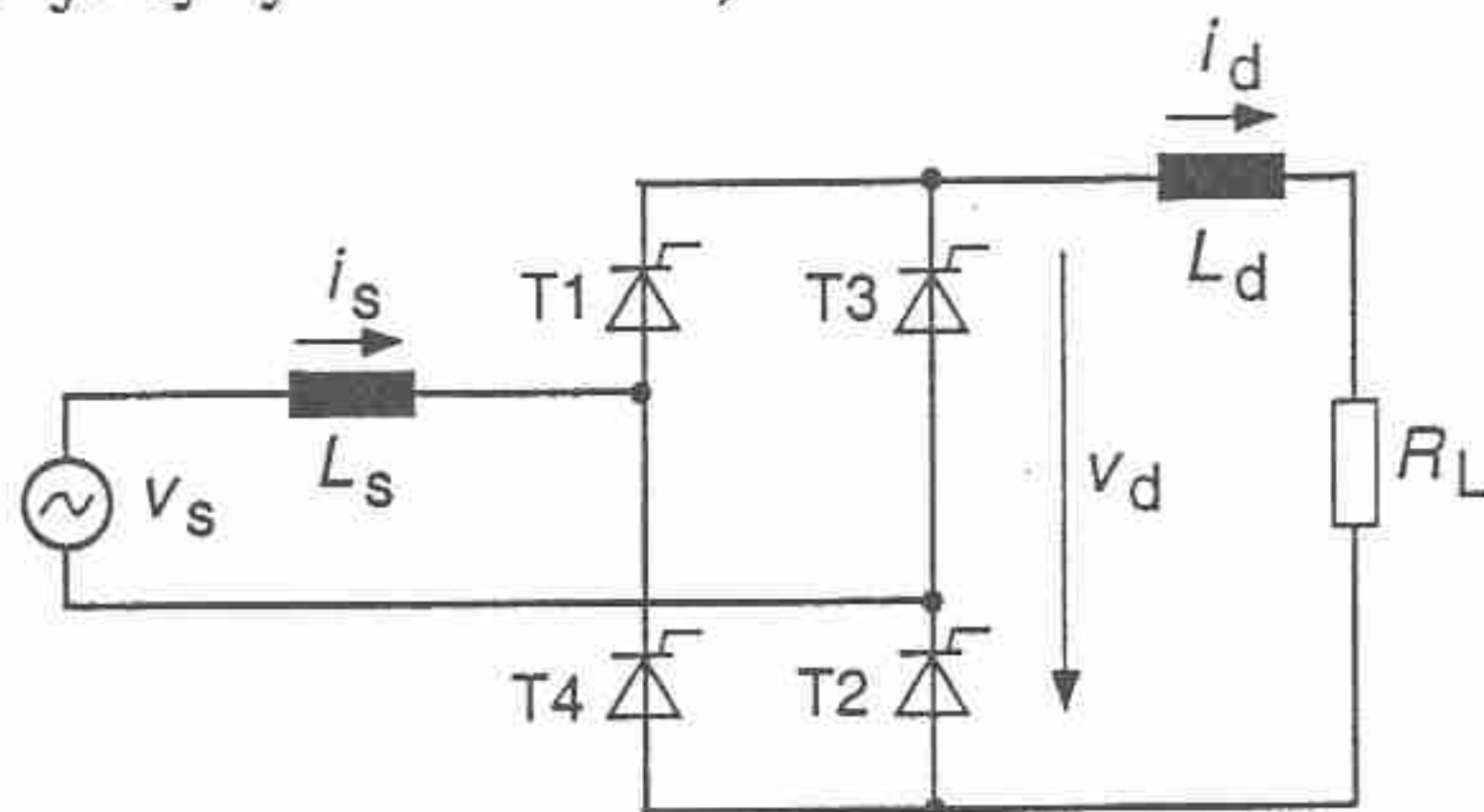
Vastauksessasi saavat luonnollisesti esiintyä vain suureet  $U$ ,  $i_{an}$ ,  $i_{bn}$ ,  $\omega$  ja  $n$

4. Tyristorisuuntaaja, jonka lähtöjännite  $V_d = 500 \text{ V} \cdot \cos(\alpha)$ , syöttää tasavirtamoottoria kuvan 3 mukaisesti.
- a) Kuinka suuri ohjauskulma  $\alpha$  on, jos  $E_d = 200 \text{ V}$ ,  $r_d = 0$ . Kommutointikulmat oletetaan nolliksi ja toimitaan stationäärisessä tilassa?
- b) Miten ankkurin liike-energia saadaan siirrettyä hallitusti vaihtovirtaverkkoon (moottori toimii generaattorina)? Selitä sanallisesti.



Kuva 3.

5. Kuvassa 4 esitetty tasasuuntaaja toimii tyristoreiden ohjauskulmalla  $60^\circ$ . Kuorman induktanssi on niin suuri, että kuorman virta on jatkuvaa.
- a) Piirrä kuorman navoissa vaikuttavan jännitteen käyrämuoto. Kommutointikulma oletetaan niin suureksi, että se näkyy selkeästi kuvassa.
- b) Selosta yksityiskohtaisesti miksi ja miten virran siirtyminen venttiililtä toiselle tapahtuu. Lähde tilanteesta, jossa virta kulkee T1:n ja T2:n kautta. Siis miksi tyristorit T3 ja T4 siirtyvät johtavaan tilaan ja miksi vastaavasti T1 ja T2 sammuvat. (Ohje! Kiinnitä huomiota sammumis- ja syttymisehtoihin.)



Kuva 4.

Muistin virkistämiseksi!

$$I_{dc} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} i(t) d(\omega t)$$

$$i(t) = \sum_{n=1,2,\dots}^{\infty} (i_{an} \cos(n\omega t) + i_{bn} \sin(n\omega t))$$

$$i_{an} = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} i(t) \cos(n\omega t) d(\omega t)$$

$$i_{bn} = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} i(t) \sin(n\omega t) d(\omega t)$$

$$\int \cos^2 x dx = (1/4) \sin 2x + x/2$$

$$\int \sin^2 x dx = -(1/4) \sin 2x + x/2$$

$$\int \cos x \sin x dx = (1/2) \sin^2 x$$