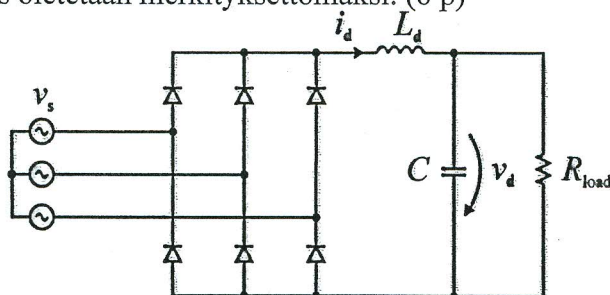


Tentissä saa käyttää tiedekunnan laskinta!

- Ideaalista yksivaiheista tyristorisiltaa syötetään vaihtojänniteverkosta, jonka vaihejännite on 230 V ja taajuus 50 Hz:n. Sillan kuormaksi oletetaan 100 A:n vakiovirtakuorma. Sillan sytytyskulma $\alpha = 45^\circ$.
 - Piirrä samaan kuvaan syöttöjännitteen ja -virran käyrämuodot. (1p)
 - Laske syöttövirran tehollisarvo I_s . (1p)
 - Laske syöttövirran perusaallon tehollisarvo I_{s1} . (1p)
 - Laske syötön perusaallon tehokerroin DPF ja kokonaistehokerroin PF . (1p)
 - Laske syötöstä otettu pätöteho ja loisteho. (1p).
 - Laske kuormaan syötetty teho. (1p)
- Piirrä esimerkkikuvat seuraavista ideaalisista tyristorikytkennöistä ja niiden tuottamista tasajännitteistä ja yhden syöttävän vaiheen verkkovirrasta yhden syöttöjännitejakson aikana, kun kuormana on ideaalinen vakiovirtakuorma ja sytytyskulma α on 60° .
 - Nolladiodilla varustettu yksipulssisuuntaaja (1p)
 - Nolladiodilla varustettu yksivaiheinen silta (1p)
 - Puoliksi ohjattu yksivaiheinen silta (2p)
 - Puoliksi ohjattu kolmivaiheinen silta. (2p)
- Yksivaiheisen tyristorisillan kommutointi. Yksivaiheista siltaa syötetään verkon 400 V:n pääjännitteellä, jonka taajuus on 50 Hz. Syöttöverkkoa vastaava vaihekohtainen induktanssi 0,5 mH ja suuntaajan kommutointikuristimen induktanssi 0,5 mH. Tyristorisillan sytytyskulma α on 60° .
 - Esitä lyhyesti, mitä kommutoinnilla tarkoitetaan. (1p)
 - Esitä erikseen yhteen kommutointiin osallistuvat virtapiirin osat. (1p)
 - Johda kommutointikulman lauseke ja laske kommutointikulman suuruus. (2p)
 - Piirrä verkkovirran ja tasajännitteen käyrämuodot, kun kommutointi huomioidaan. (1p).
 - Laske kommutoinnin vaikutus sillan tuottamaan tasajännitteeseen (1 p).
- Laske suodinkuristimen induktanssin L_d minimiarvo kuvan esittämälle kolmivaiheiselle dioditasasuuntaajalle, jotta virta i_d olisi jatkuvaa, kun $V_s = 230$ V, $f_s = 50$ Hz ja $P_{load} = 10$ kW. Jännitteen v_d aaltoisuus oletetaan merkityksettömäksi. (6 p)



- 12-pulssinen tasasuuntaaja, joka muodostuu sarjaankytketyistä diodisilloista ja tarvittavasta muuntajakytkennästä. Muuntajan toision kierrosluvut on valittu siten, että siltoja syöttävät vaihejännitteet vastaavat ensiön vaihejännitteitä. Suuntaajan kuormaksi oletetaan vakovirtakuorma.
 - Piirrä kytkentä ja merkitse kuvaan syötön ja suuntaajien vaihevirrät sekä muuntajan käämi-
virrat. (2p)
 - Johda muuntajan toisio- ja ensiökäämien virroille yhtälöt yhden vaiheen osalta lähtien suun-
taajien syöttövirroista. (2 p)
 - Piirrä alekkain siltojen, muuntajakäämien ja syöttävän verkon virtojen periaatteelliset
käyrämuodot yhden vaiheen osalta. (2 p)