

Tentissä saa käyttää tiedekunnan laskinta!

- Ideaalista yksivaiheista puoliksiohjattua tyristoritasasuuntaussiltaa** syötetään vaihtojänniteverkosta, jonka vaihejännite on 110 V ja taajuus 60 Hz:n. Sillan sytytyskulma α on 60° ja kuormaksi oletetaan 10 A:n vakiovirtakuorma.
 - 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 **tyristoritasasuuntaajakytkennöistä, niiden tuottamista tasajännitteistä sekä a-vaiheen verkkovirroista vastaaviin verkkojännitteisiin nähden**, kun kuormama on ideaalinen vakiovirtakuorma ja suuntaajien sytytyskulma α on 90° . Piirrä eri kohtiin liittyvät käyrämuodot alekkain siten, että päällekkäiset pisteet vastaavat hetkellisesti toisiaan.
 - Kolmivaiheinen täysinohjattu tyristorisilta. (2 p),
 - kolmivaiheinen nolladiodilla varustettu tyristorisilta. (2 p)
 - kolmivaiheinen puoliksiohjattu tyristorisilta. (2 p)
- Yksivaiheisen tyristorisillan kommutointi.** Syöttävä vaihtojännite on 230 V ja taajuus 100 Hz, syöttöverkkoa vastaava induktanssi 0,5 mH ja suuntaajan kommutointikuristimen induktanssi 1 mH. Sillan sytytyskulma α on 45° ja kuorma ottaa 50 A:n vakiovirran.
 - 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 periaatteelliset käyrämuodot, kun kommutointi huomioidaan. (1p)
 - Laske kommutoinnin vaikutus sillan tuottamaan tasajännitteeseen (1 p).
- Kolmivaiheinen diodisilta** syöttää kuormaa, joka koostuu sarjaankytketystä vastuksesta R ja vastajännitteestä E . Siltaa syötetään 400 V:n pääjännitteellä ja 50 Hz:n taajuudella. E on puolet pääjännitteen huippuarvostaja ja kuormavastus $R = 200 \Omega$.
 - Piirrä kytkentä. (1p)
 - Piirrä sillan navoissa näkyvän tasajännitteen ja kuormavirran käyrämuodot. (1p)
 - Piirrä samaa kuvaan syötön vaihejännitteen ja -virran käyrämuodot. (1p)
 - Laske kuormavirran keskiarvo. (1p)
 - Laske vastajännitelähteeseen virtaava teho. (1p)
 - Laske vastuksen häviöteho ($\sin^2 x = (1 - \cos 2x) / 2$) (1 p)
- 12-pulssinen dioditasasuuntaaja.**
 - Piirrä kytkentä ja nimeä kuvaan piirissä kulkevat virrat. (1p)
 - Johda syöttävän vaihevirran lauseke lähtien erillissuuntaajien vaihevirroista, kun käytetyn muuntajan ensiö- ja toisiokäämien kierrosluvut ovat sellaiset, että kaikki vaihejännitteet ovat saman suuruisia. (2p)
 - Hahmottele syntyvän vaihevirran käyrämuoto yhden verkkojakson. (1p)
 - Hahmottele syntyvän tasajännitteen käyrämuoto yhden syöttöjakson osalta? (1p)
 - Mikä on syntyvän tasajännitteen keskiarvo, kun syöttävän verkon pääjännitteen tehollisarvo on 400 V. (1p)



