
TENTISSÄ SAA KÄYTTÄÄ OMAA LASKINTA

1. Esitä selkeästi ja lyhyesti

- IGB-Transistorin piirrosmerkki, rakenne ja ominaisuudet (1,5 p)
- Teho-MOSFET:n piirrosmerkki, rakenne ja ominaisuudet (1,5 p)
- Kuristimen induktanssin suuruuteen vaikuttavat tekijät. (1 p)
- Laske, paljonko kuristimen magneettikenttään varastoidaan lisää energiaa alkutilanteeseen nähden, jos sen virta kaksinkertaistuu. (1 p)
- Laske, paljonko kondensaattorista otetaan energiaa alkutilanteeseen verrattuna, jos sen jännite puoliintuu. (1 p)

2. Kanttiaaltojännitelähde, jonka ulostulo vaihtelee välillä +50 V ja -50 V ja **jonka pulssisuhde on 1/4**, syöttää diodin kautta säädettävää vastuskuormaa. Kuorman vastusarvoa voidaan muuttaa välillä $10 \Omega \dots 50 \Omega$.

- Piirrä kytkentä. (1 p)
- Piirrä syöttöjännitteen, kuormavastuksen yli olevan jännitteen ja sen läpi kulkevan virran periaatteelliset käyrämuodot allekkain. (1 p)
- Laske kuormavirran keskiarvo ja tehollisarvo vastusarvolla, jolla kuorman kuluttama lämpöteho on suurimmillaan. (2p)
- Laske syöttöjännitteen perusaallon ($n=1$) komponenttien suuruudet (2 p)

3. Jännitettä laskeva hakkuriteholähde. Esitä

- Päävirtapiiri (1p),
- toiminta tehokytkimen johtaessa (1p),
- toiminta tehokytkimen ollessa johtamattomassa tilassa (1p).
- Piirrä kytkennän kuristimen jännitteen ja virran periaatteelliset käyrämuodot yhden kytkentäjakson aikana. (1 p)
- Johda jännitteen muutosuhde pulssisuhteen funktiona virran ollessa jatkuvaa.(1p).
- Mikä on vastaava virran muutosuhde? (1p).

4. Erillismagnetoidun tasavirtamoottorikäytön jännitelähteenä on 3-vaiheinen tyristorisilta, jota syötetään kolmivaiheverkosta ($U_{LL} = 400 \text{ V}$). Tasavirtamoottorin nimellisjännite U_{an} on 450 V, nimellisvirta I_{an} on 500 A ja nimellinen pyörimisnopeus n_n on 1000 rpm. Ankkurivastuksen R_a suuruudeksi on mitattu $0,05 \Omega$.

- Esitä kytkentä. (1p)
- Kuinka suuri on sillan sytytyskulma α moottorin nimellisessä toimintapisteessä.(1p)
- Kuinka suuri on nimellispisteessä moottorin ankkurikäämiin indusoitunut vastajännite E ? (1p)
- Mikä on koneen nimellinen akseliteho? (1p)
- Kuinka suuri on koneen nimellinen momentti? (1p)
- Millä sytytyskulman arvolla moottorin pyörimisnopeus on 400 rpm, kun koneen kuorma on edelleen nimellinen ja kun magnetointivirta I_m pidetään vakiona?(1p)

5. Taajuudenmuuttajalla syötetty oikosulkumoottorikäyttö.

Esitä lyhyesti:

- Oikosulkumoottorin toimintaperiaate. (2p)
- Kolmivaiheisen PWM-taajuudenmuuttajan rakenne ja toimintaperiaate.(2p)
- Käyttöön soveltuvan, jättämän säätöön perustuvan yksinkertaisen nopeudensäätöjärjestelmän toimintaperiaate (2p).