

Tentissä saa käyttää omaa laskinta.

1. Esitä selkeästi ja lyhyesti

- IGB-Transistorin toimintaperiaate ja ominaisuudet. (1 p)
- Kelan induktanssin suuruuteen vaikuttavat tekijät. (1 p)
- Kondensaattoriin varastoitunut energia. (1 p)
- Yksivaiheisen vaihtosuuntaajan puolisolukenttä. (1 p)
- Tasavirtamoottorin rakenne. (1 p)
- Hitsausteholähteen päävirtapiirin rakenne. (1 p)

2. Yksivaiheinen tyristoritasasuuntaussilta.

- Piirrä päävirtakaavio kytkennästä, jonka sisäänmenona on ideaalinen vaihtojännite ($U_v = 110 \text{ V}$) ja joka syöttää puhdasta vastuskuormaa ($R_k = 5,5 \Omega$). (1p)
- Esitä allekkain syöttävän vaihtojännitteen, tasajännitteen, kuormavirran ja syöttövirran periaatteelliset käyrämuodot, kun sytytyskulma $\alpha = 90^\circ$. (3p)
- Sytytyskulman arvo pienennetään nolnaan, mikä on tällöin verkkovirran perusaallon tehollisarvo. (2 p)

3. Jännitettä nostava hakkuriteholähde.

- Esitä päävirtapiiri, kun tehokytkimenä käytetään MOSFET:ä ja kuormana on 10Ω :n vastuskuorma. (2 p)
- Esitä piirin toimintaperiaate kytkimen ollessa johtavassa ja johtamattomassa tilassa. (2 p)
- Mikä ohjauksen pulssisuhteen D oltava, jotta kuormaan menisi 2 A :n virta. Piirin syöttöjännite on 15 V ja piirin kuristimen virta oletetaan jatkuvaksi? (2 p)

4. Yksivaiheinen tehofeteillä toteutettu kokosiltavaihtosuuntaaja, jonka syöttöjännite U_d on 200 V .

- Esitä kytkentä ja nimeä sen komponentit. (1p)
Esitä ohjausperiaate ja piirrä ulostulojännitteen käyrämuoto käytettäessä suuntaajassa
- kanttiaalto-ohjausta, (1p)
- vaiheleikkausohjausta, (2p)
- pulssinleveysmodulointia. (2p)

5. 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 moottorin nimellisessä toimintapisteessä. (1p)
- Kuinka suuri on nimellisjännitteen ankkurikäämiin indusoitunut vastajännite E ? (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? (2p)