

$$\frac{350^2}{52R} = T =$$

TENTISSÄ SAA KÄYTTÄÄ OMAA LASKINTA

1. Esitä seuraavien tehokomponenttien osalta piirrosmerkki, ohjaustapa ja keskeisimmät ominaisuudet:

- tehodiode (1p),
- tyristori (1p),
- GTO-tyristori (1p)
- BJ-Transistori (1p)
- teho-MOSFET (1p),
- IGB-Transistori (1p).



2. Tyristorin ja vastuksen (50 Ω) muodostamaa sarjakytkentää syötetään 230 V:n yksivaiheisesta vaihtosähköverkosta. Tyristorin sytytyskulma on 90°.

- Piirrä kytkentä. (1p),
- Piirrä vastuksen jännitteen ja virran käyrämuodot kahden verkkojakson ajalta. (1p)
- Laske vastuksen yli vaikuttavan jännitteen keskiarvo. (1p)
- Laske vastuksen läpi kulkevan virran keskiarvo. (1p)
- Laske vastuksen läpi kulkevan virran tehollisarvo. (2p)



3. Jännitettä nostava hakkuriteholähde.

- Esitä päävirtapiiri, kun tehokytkenä käytetään MOSFET:ä ja kuormana on 200 Ω:n vastuskuorma. (1p)
- Esitä piirin toimintaperiaate (kytkin johtaa/ei johda). (2p)
- Mikä ohjauksen pulssisuhteen D on oltava, jotta kuormaan menisi 200 mA:n virta. Piirin syöttöjännite on 15 V ja piirin kuristimen virta oletetaan jatkuvaksi? (2p)
- Kuinka suuri suodininduktanssi tarvitaan, jotta piirin kelan virran vaihtelu on korkeintaan 10% (1 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. Taajuudenmuuttajalla syötetty oikosulkumoottorikäyttö.

Esitä lyhyesti:

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