

1. Esitä selkeästi ja lyhyesti
  - a) Teho-MOSFET:n piirrosmerkki, ohjaustapa ja ominaisuudet (2p)
  - b) Kelan induktanssin suuruuteen vaikuttavat tekijät. (1 p)
  - c) Laske, paljonko kelan magneettikenttään varastoituu lisää energiaa alkutilanteeseen verrattuna, jos sen virta kaksinkertaistuu. (1p)
  - d) Laske, paljonko kondensaattorista otetaan energiaa alkutilanteeseen verrattuna, jos sen jännite puoliintuu (1 p)
  
2. Tyristorin ja vastuksen ( $50 \Omega$ ) muodostamaa sarjakytkentää syötetään 230 V:n yksivaiheisesta vaihtosähköverkosta. Tyristorin sytytyskulma on  $90^\circ$ .
  - a) Piirrä kytkentä. (1p),
  - b) Piirrä vastuksen jännitteen ja virran käyrämuodot kahden verkkojakson ajalta. (1p)
  - c) Laske vastuksen yli vaikuttavan jännitteen keskiarvo. (1p)
  - d) Laske vastuksen läpi kulkevan virran keskiarvo. (1p)
  - e) Laske vastuksen läpi kulkevan virran tehollisarvo. (1p)
  
3. Jännitettä nostava hakkuriteholähde.
  - a) Esitä päävirtapiiri, kun tehokykyminä käytetään MOSFET:ä ja kuormana on  $200 \Omega$ :n vastuskuorma. (1p)
  - b) Esitä piirin toimintaperiaate. (2p)
  - c) 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)
  
4. Yksivaiheinen kokosiltavaihtosuuntaaja.
  - a) Piirrä GTO-komponenteilla toteutetun suuntaajan päävirtapiiri. (1p)
  - b) Esitä vaiheleikkausohjauksen periaate. (2p)
  - c) Esitä PWM-ohjauksen periaate. (2p)
  
5. Esitä seuraavien tehoelektroniikkasovellutusten päävirtapiirin rakenne/ rakennelohkot ja toimintaperiaate lyhyesti.
  - a) Hehkulampun himmennin. (1p)
  - b) Hitsausteholähde. (1p)
  - c) Muuttuvanopeuksinen tuulivoimakäyttö. (1p)
  - d) UPS (katkeamaton tehonsyöttölähde). (1p)
  - e) Yliaaltojen kompensointiin tarkoitettu aktiivisuodin. (1p)

