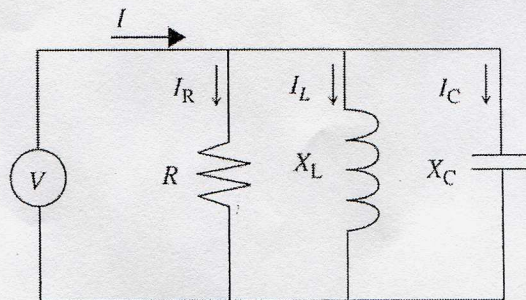


Tentti 5.2.2013

Tentissä saa käyttää omaa tai tiedekunnan laskinta.

1. Säädettävätaajuinen 230 voltin yksivaiheinen jännitelähde on kytketty resistanssin, induktanssin ja kapasitanssin kanssa oheisen kuvan mukaisesti. Jännitelähteen taajuuden ollessa 50 Hz resistanssin suuruus on  $5\ \Omega \angle 0^\circ$ , induktiivisen reaktanssin  $10\ \Omega \angle 90^\circ$  ja kapasitiivisen reaktanssin  $2\ \Omega \angle -90^\circ$ . Laske kuorman impedanssi taajuudella 50 Hz ja taajuus, millä kuorman kokonaisimpedanssi on yhtä suuri kuin kuorman resistanssi. Laske myös kuorman induktanssi ja kapasitanssi.



2. Kolmivaiheisen sähköverkon, jonka taajuus on 50 Hz ja pääjännite 400 V, vaiheisiin kytketään tähtikytkennällä kuorma, jonka resistanssi on  $80\ \Omega$  ja induktanssi  $0,19\ \text{H}$ . Laske
- kuorman virran suuruus sekä virta sähköverkon johtimissa
  - kuorman kuluttama pätöteho
  - kuorman kuluttama loisteho
  - kuorman vaihekulma sekä pätötehokerroin.
3. Laske osoittimet  $\bar{A} + \bar{B}$ ,  $\bar{A} - \bar{B}$ ,  $\bar{A}\bar{B}$  ja  $\bar{A}/\bar{B}$ , kun  $\bar{A} = 10 \angle 60^\circ$  ja  $\bar{B} = 5 \angle 40^\circ$ .
4. Kerro kahdeksan sähkötekniikan keksintöä, joilla on ollut keskeinen merkitys nykyisen sähköenergiajärjestelmän synnylle. Perustele kunkin keksinnön merkitys yhdellä tai kahdella virkkeellä.
5. Vastaa TOTTA, jos väittämä on mielestä tosi, ja TARUA, jos se ei mielestäsi pidä täysin paikkaansa. Oikeasta vastauksesta saat yhden pisteen, väärästä sinulta vähennetään yksi piste ja tyhjistä vastauksesta saat nolla pistettä.
- Uusien asuinrakennusten sähköjärjestelmissä käytetään Suomessa TN-C -järjestelmää, missä on erilliset nolla- ja suojamaadoitusjohtimet.
  - Pohjoismaiseen sähköverkkoon kytketty yksivaiheinen induktiomoottori tuottaa tehon, joka värähtelee 100 Hz:n taajuudella.
  - Suomessa käytetään 220 ja 400 kilovoltin jännitteitä siirrettäessä sähköenergiaa pitkiä matkoja kantaverkossa.
  - Suomen ja samalla Pohjoismaiden ensimmäinen sähkölaitos (valaistuslaitos) asennettiin Finlaysonin tehtaalle Tampereelle 1800-luvulla.
  - Pumppuvesivoimalan hyötysuhde varastoitaessa sähköenergia on suuruusluokkaa 95 %.
  - Sähkön tuotannon osuus Suomessa käytettävästä primaarienergiasta on noin 40 - 50 %.