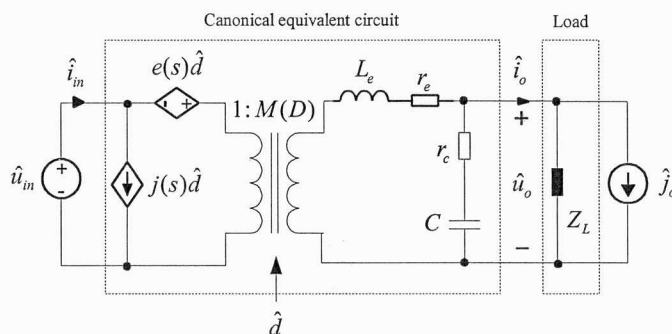


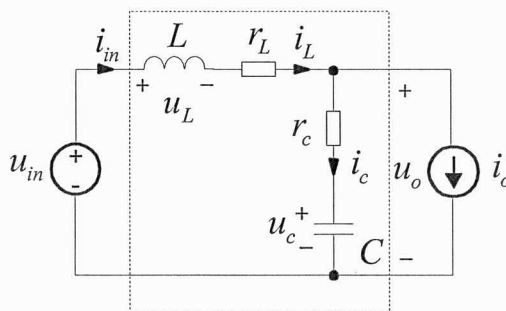
Tehtävä 1 Määrittele lyhyesti seuraavat teholähteiden dynamiikkaan liittyvät käsitteet (pelkkä suomennos ei riitä): **a)** silmukkavahvistus, **b)** kaksiporttimalli, **c)** tilaesitys, **d)** PID **e)** PCMC ja **f)** VMC (á 1p)

Tehtävä 2. Kuvassa 1 on esitetty eräiden teholähteiden jatkuvan tilan dynaaminen malli, jossa $Z_L = \infty$. Määritä kytkennästä symbolisesti **a)** Z_{o-o} (2p), ja **b)** G_{co-o} (2p). **c)** Mikä on ko. teholähteen resonanssitaajuus symbolisesti esitettynä (1 p). **d)** Mikä on piirin sisäisen lähtöimpedanssin arvo pienillä taajuuksilla ($\sim DC$) avoimen silmukan tapauksessa (1p).



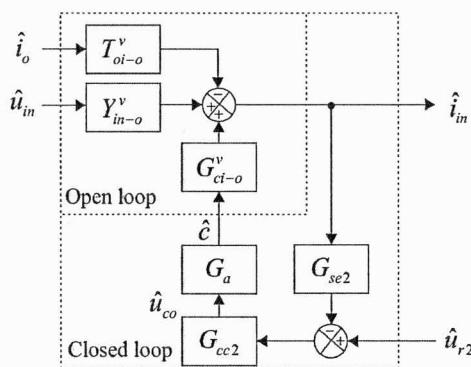
Kuva 1.

Tehtävä 3. Kuvassa 2 on esitetty LC suodin. Muodosta ko. piirille tilaesitys (4p) ja esitä se myös matriisimuodossa (2p).



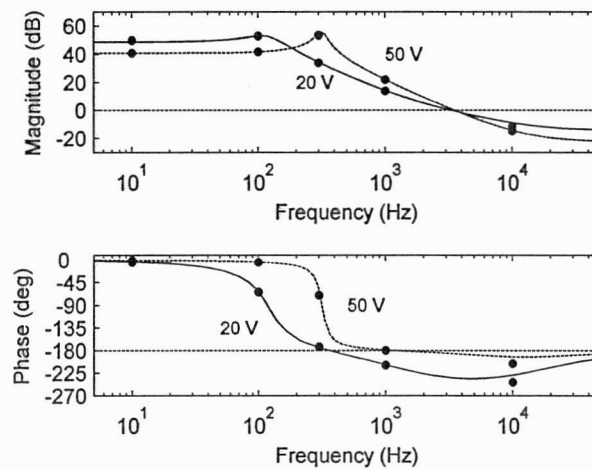
Kuva 2.

Tehtävä 4. Kuvassa 3 on esitetty teholähteen tulodynamiikkaa kuvaava suljetun silmukan lohkokaavio. **a)** Määritä avoimen silmukkavahvistuksen lauseke $L(s)$ kuvan 3 symbolein (2p) **b)** Määritä suljetun silmukan tuloadmittanssi kuvan 3 symbolein (2p). **c)** Mitkä tekijät vaikuttavat tulojännitteen ja lähtöjännitteen väliseen vaimennukseen? (2p)



Kuva 3.

Tehtävä 5. Kuvassa 4 on esitetty boost tyyppisen hakkurin ohjauksen ja lähtöjännitteen välisen siirtofunktion taajuusvaste, jossa 20 V ja 50 V tarkoittavat tulojännitteen tasoa. Hakkurin kytkentätaajuus on 100 kHz. Tehtävänäsi on suunnitella säätäjä ko. hakkurille periaatteellisella tasolla, jonka $PM > 45^\circ$ ja säädön kaistaleveys ≈ 10 kHz. a) Onko säätäjälle annettu tavoitemäärittely realistinen? Miksi on/ei? (2p) b) Millaisen säätäjän valitset? Miten sijoitat ko. säätäjän navat ja nollat? (2p) c) Kumman ko. taajuusvasteista valitset suunnittelun lähtökohdaksi ja miksi? (2p).



Kuva 4.