

TTKK	Mittaus- ja informaatiotekniikka	30.3.2001
75500	Sähköiset mittausmenetelmät, tentti 9.4.2001	J. Halttunen

Ei kirjallisuutta !

0. Laboratoriotöiden suoritusvuosi.

1. Esitä lyhyesti

- Cesium-taajuusnormaalin periaate
- AD-muuntimen differentiaalinen epälineaarisuus
- oskilloskoopin viivästetyn pyyhkäisyn periaate
- käyrämuodon huippukerroin (crest factor)
- taakkajännite

2. Oskilloskoopeissa käytettävät mittapäät.

3. a) Laboratoriomittauksessa on reaalisen kondensaattorin kaksikomponenttisen sarjamallin mukaisiksi kapasitanssiarvoksi saatu C_s ja resistanssiksi R_s . Miten näistä arvoista saadaan vastaavat rinnakkaismallin arvot ?

b) Reaalisen kelan ominaisuuksia kuvaamaan käytetään induktanssia L ja sen kanssa sarjaan kytkettyä resistanssia R . Mittauslaitteen ominaisuuksien vuoksi Q -arvon määrittämistä varten joudutaan kelan kanssa sarjaan kytkemään ylimääräinen vastus, joka on ideaalinen resistanssi R_Q . Osoita, miten alkuperäisen kelan Q -arvo saadaan laskettua mitatusta Q -arvosta.

4. Signaalin nousuaikaa mitataan oskilloskoopilla, jonka kaistanleveys on 20 MHz. Mittauksessa käytetään mittapäätä, jonka kaistanleveys on 20 MHz.

- Mittaustulokseksi saadaan 32 ns. Mikä on signaalin todellinen nousuaika ?
- Mihin taajuuteen signaalin kaistanleveys on rajoitettava, jotta esitetyllä laitteistolla voitaisiin mitata nousuaika niin, että mittausmenetelmästä aiheutuva virhe olisi alle 1% ?

5. Sinimuotoisen signaalin tehollisarvoa osoittamaan viritetyllä jännitemittarilla mitataan nollakeskiarvoisen, normaalijakautuneen kohinajännitteen tehollisarvoa. Kohinan tiheysfunktio on

$$p(u) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-u^2/(2\sigma^2)}$$

missä σ on kohinajännitteen tehollisarvo.

- Mitä mittari näyttää ?
- Mikä on mittauksen suhteellinen virhe ?