

TTY	SYSTEEMITEKNIikka	23.11.2010
MIT-4010	Anturifysiikka, tentti 29.11.2010	J. Halttunen

Ei kirjallisuutta! Kaikki laskimet sallittuja!

0. Laboratoriotöiden suoritusvuosi?

1. Selosta lyhyesti:

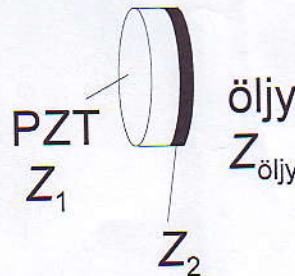
- Generaattorityyppinen anturi
- Anturin resoluutio
- Pyrosähköinen ilmiö
- Poissonin luku
- Mikä on ominaista askeltaitekertoimiselle optiselle kuidulle?

2. Induktiiviset siirtymäanturit.

3. Selosta kolmen erityyppisen pinnankorkeusanturin periaate.

4. a) Laske kuvan 1 mukaiselle kiekkomaiselle ultraäänianturille alumiinisen (äänen nopeus $6,32 \cdot 10^3$ m/s) optimaalisen sovituskerroksen paksuus, kun anturin taajuus on 1 MHz.

b) Mikä tulisi sovitusmateriaalin akustisen ominaisimpedanssin Z_2 olla, jotta sovitus PZT-keramiikasta (akustinen ominaisimpedanssi $Z_1 = 19,7$ MPa·s/m) mineraaliöljyyn (tiheys 825 kg/m³, äänen nopeus $1,44 \cdot 10^3$ m/s) olisi heijastukseton?



Kuva 1.

5. Pyörrevanavirtausmittarilla mitataan vesivirtausta pyöreässä putkessa, jonka sisähalkaisija on 200 mm. (veden dynaaminen viskositeetti $\eta = 1,002 \cdot 10^{-3}$ Pa·s, tiheys $\rho = 998,2$ kg/m³).

- Mikä on pienin luotettavasti mitattavissa oleva keskimääräinen virtausnopeus putkessa, jos alarajana pidetään putken halkaisijan suhteen laskettua Reynoldsin lukua 10 000 ?
- Mikä on pyörrevanan taajuus, kun keskimääräinen virtausnopeus putkessa on 2 m/s? Estekappaleen Strouhalin luku on 0,26 ja estekappaleen leveyden ja putken sisähalkaisijan suhde on 0,3.