

Muistiinpanojen ja kirjallisuuden käyttö on kielletty. Kysymykset on palautettava vastauspaperin mukana. Jokainen kysymys on kuuden pisteen arvoinen.

1. Selosta seuraavat käsitteet ja asiat:

- | | |
|--------------------------------|-----------------------|
| a) mittauksen jäljitettävyyden | b) anturin nousuaika |
| c) mittausepävarmuus | d) EMC-yhteensopivuus |
| e) signaalin kvantisointi | f) Nyquist-taajuus |

2. Kysymyksiä mittaustarkkuudesta:

- a) Momenttianturilla, jonka FS-arvo on 50 Nm tehdään mittauksia. Anturin epävarmuudeksi on kalibroinnissa saatu 0.5 Nm. Anturin kalibrointilaitteen epävarmuus on 0.1 Nm. Mikä on se anturin kokonaisepävarmuus, jonka sisään osuu 95.4 % mittauksista.
- b) Edellisen kohdan momenttianturilla tutkitaan uudentyyppisen sähköservomoottorin vääntökäyrää. Mittaustuloksina on saatu:

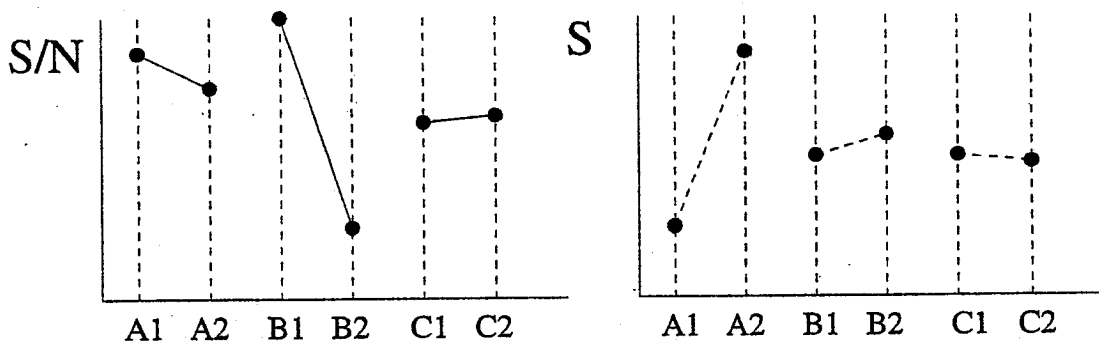
n [rpm]	T [Nm]
2000	40.1
2010	41.3
2020	40.9
2030	42.5
2040	43.1

42.45

Voidaanko mittauksen perusteella päätellä, että sähkömoottorin vääntömomentti lisääntyy kierrosluvun kasvaessa? **Perustele vastaus hyvin !!!**

3. Kysymyksiä Taguchi-menetelmästä ja digitaalisesta mittauksesta:

- a) Hydraulimoottorin häviöitä on pyritty minimoimaan erilaisilla parametrimuutoksilla käyttäen Taguchi-menetelmän L4-ortogonaalimatriisia ja kriteeriä pienin on paras. Määritä alla olevan vastekuvaajan perusteella optimaalinen parametrikombinaatio. Perustele vastaus.



- b) Paineanturi-vahvistin yhdistelmästä saadaan ulostulona paineeseen lineaarisesti verrannollinen jännite. Anturi mittaa ylipainetta siten, että 0 bar vastaa 0 V ja 200 bar vastaa 5 V. Tiedonkeruussa käytetään PC:tä ja tiedonkeruukorttia. Kortin 12 bittisen A/D-muuntimen ottojännitealue on -10 V ... 10 V. Mikä on pienin havaittava paineen muutos näytteenoton jälkeen ja miten mittausjärjestelmää voidaan parantaa ?

4. Kysymyksiä antureista. Oikea vastaus +1 p, väärä vastaus -1 p.

- potentiometri on induktiivinen anturi
- jousimanometri on yleisin paineanturi
- dynamometri ei ole anturi
- LVDT-anturi perustuu induktioon
- NPN-tyyppinen tunnistin kytkee signaalihohtimeen syöttöjännitteen, kun tunnistin on vaikutettu
- tilavuuslaskija on herkkä nesteen viskositeetin muutoksille

5. Selosta lyhyesti:

- Galvaanisten häiriöiden kytkeytymismekanismeja ja keinoja niiden välttämiseksi
- Laitteen X melun mittauksen toteutus. Mitkä asiat tulee ottaa huomioon, jotta mittaustulos olisi vertailukelpoinen.