

75301 MITTAUSINFORMAATION KÄSITTELY

Tentti

Heikki Jokinen

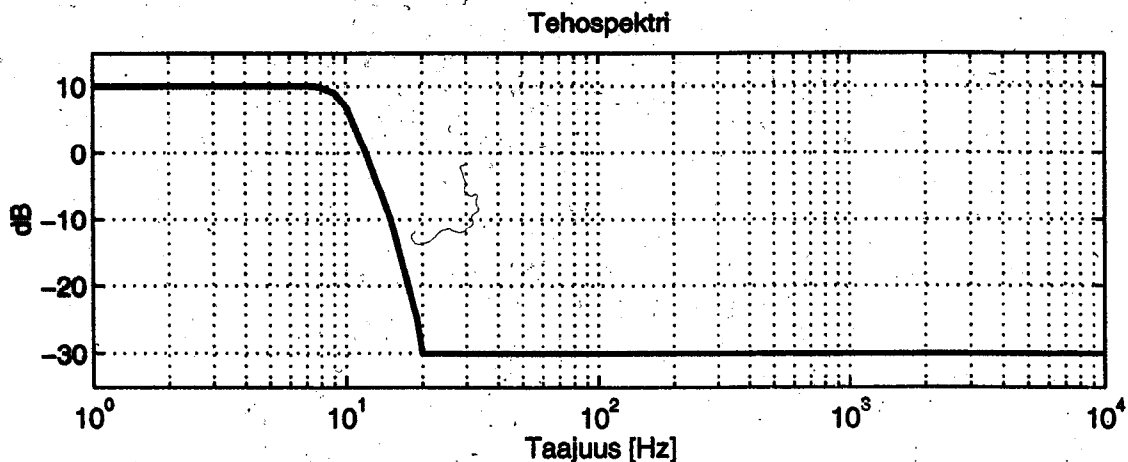
Tentissä sallittu kirjallisuus: Aumala et.al.: Mittaussignaalien käsittely.

1. Mitkä seuraavista prosesseista tai toiminnoista ovat palautuvia ja/tai palautumattomia prosesseja? Perustele vastauksesi hyvin. (6 p.)

- a) varianssin laskenta
- b) amplitudin vahvistus
- c) tehospektrin laskenta
- d) epälineaarinen suodatus
- e) vaihtuvapituinen koodaus
- f) Fourier-muunnos

2. Kaistarajoittuneeseen signaaliin on summautunut laajakaistaista häiriökohinaa. Molemmat signaalit ovat Gauss-prosesseja ja niiden taajuuskaistat alkavat taajuudesta 0 Hz. Näytteistetyyn summasignaalin spektri on kuvassa 1. 0 dB vastaa tehotasoa $1 \text{ V}^2/\text{Hz}$.

- a) Millä taajuudella signaali on näytteistetty? (1 p.)
- b) Arvioi signaalin S/N-suhde ja transinformaatio. (2 p.)
- c) Joudut näytteistämään signaalin digitaalisesti uudelleen siten, että informaation säilymisen kannalta vain oleelliset taajuuskomponentit jäävät jäljelle. Selosta tarvittavat toimenpiteet ja laske S/N-suhde ja transinformaatio uudelleen näytteistyksen jälkeen. (3 p.)



Kuva 1. Summasignaalin spektri.

Käännä

3. Mittaat lämpötilaa resistanssin muutokseen perustuvalla anturilla. Kalibroinnin avulla olet selvittänyt seuraavat tulokset: 0 °C / 1220 Ω; 50 °C / 240 Ω; 100 °C / 20 Ω. Approksimoi anturin ominaiskäyrän lauseketta *bilineaarisen muunnoksen* avulla. Määritä lämpötila mittaamiesi resistanssiarvojen 500 Ω ja 100 Ω perusteella. Arvioi käyttämäsi menetelmän epätarkkuutta eri mittausalueilla. (6 p.)
4. Olet mitannut paineastiassa tapahtunutta paineen muutosta näytteistystaajuudella 100 Hz yhteensä 30 minuutin ajan. Mittausmenetelmä on paine-eromittaus ja vertailupaineena on ilmanpaine. Staattinen paine on muuttunut mittauksen aikana tasaisesti arvosta 2 bar arvoon 4 bar. Tehtävänäsi on analysoida dynaamista painetta taajuuskaistalla 0...5 Hz. Mittauslaitteen tuloalue on 0...10 bar ja lähtösignaalin alue on 1...5 V.
- a) Esittele ne signaalinkäsittelytoimenpiteet, mitkä katsot olevan tarpeellisia ennen analyysin suoritusta. (4 p.)
- b) Entä mitä signaalianalyysin menetelmiä soveltaisit dynaamisen paineen ominaisuuksien selvittämiseksi? (2 p.)