

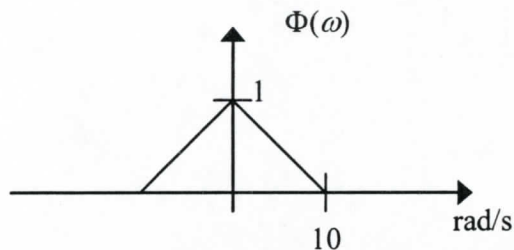
AS-74.2112 Digitaalinen säätö

2. Välikoe 10.12.2013

- Välikoe on tenttitilaisuus, joten vain kynä, pyyhkekieli ja laskin ovat sallittuja.
 - Kirjoita kurssin nimi, oma nimesi, opiskelijanumerosi ja koulutusohjelmasi jokaiseen vastauspaperiisi.
 - Omien konseptien käyttäminen ei ole sallittua.
 - Kaavakokoelmaa saa käyttää hyväksi täysimääräisesti.
 - Kokeessa on 3 tehtävää, joista jokaisesta voi saada 5 pistettä.
 - Maksimipistemäärä on tällöin 15 pistettä. Kahden välikokeen yhteispistemäärä 30 pistettä vastaa tentin maksimipistemäärää.
-

1.

Signaalin spektraalitiheys on esitetty seuraavassa kuvassa.



Hahmottele spektraalitiheydet, kun signaalista otetaan näytteitä näytteenottovälillä

- $h = 2\pi / 10$ s,
- $h = 2\pi / 20$ s,
- $h = 2\pi / 50$ s.

2.

Kehitä siirtofunktiota $G(s) = \frac{a}{s+a}$ (a vakio) approksimoivat diskreetit pulssinsiirtofunktiot seuraavilla menetelmillä

- Eulerin approksimaatio,
- Nollannen kertaluvun pito
- Tustinin approksimaatio
- Taajuuskorjauksella varustettu Tustinin approksimaatio (Tustin with prewarping), kun korjaustaajuus on $\omega_1 = a$ rad/s.

Määrä sekä jatkuvan prosessin että diskreettien ekvivalenttien staattiset vahvistukset.

3.

Tarkastellaan stokastista mallia

$$y(k+1) + ay(k) = bu(k) + e(k+1)$$

jossa a ja b ovat vakioita, $\{e(k)\}$ on jono riippumattomia nollakeskiarvoisia satunnaismuuttujia, jonka varianssi on σ^2 .

- a. Olkoon $u(t)$ identtisesti nolla. Laske jonon $\{y(k)\}$ varianssi.
- b. Määritä prosessille minimivarianssisäädin. Mikä on lähtösuureen varianssi?