

(English version on the other side of the sheet)

1. Selitä mitä tarkoitetaan yleisesti vääristämättömällä siirtokanavalla (anna sekä aika- että taajuustason kriteerit)? Millaisia eri vääristymiä tiedonsiirtojärjestelmissä tyypillisesti syntyy ja miten ne vaikuttavat signaalin spektriin? Tarkastellaan esimerkkinä tilannetta, jossa lähetetty signaali on $x(t)$ ja vastaanotettu signaali $y(t) = x(t) + Ax(t - \tau)$. Määritä järjestelmän impulssivaste ja taajuusvaste, ja esitä taajuusvasteen käyttäytyminen graafisesti (siis piirrä). Millaisia vääristymiä tässä järjestelmässä syntyy (vai syntyykö mitään) ja miten ne riippuvat A :n ja τ :n arvoista? Perustele.
2. Mikä on Hilbert muunnin ja miten se liittyy SSB modulaatioon? Esitä myös kuinka tällaista Hilbert muunninta käyttäen voidaan reaalisesta kantataajuisesta signaalista muodostaa ns. analyyttinen signaali eli signaali, jossa on mukana ainoastaan alkuperäisen signaalin positiiviset taajuuskomponentit. Miten tämä liittyy SSB modulaatioon?
3. (a) Kaistanpäästösignaalien yleinen esitysmuoto on

$$x_{BP}(t) = A(t)\cos(\omega_c t + \phi(t)) = x_I(t)\cos(\omega_c t) - x_Q(t)\sin(\omega_c t)$$

Hahmottele tällaisen signaalin periaatteellinen spektri. Mitä em. lausekkeen suureet $A(t)$, $\phi(t)$ ja ω_c fysikaalisesti kuvaavat? Hahmottele myös vastaavan ns. alipäästöekvivalentin signaalin periaatteellinen spektri. Mikä on tämän alipäästöekvivalentin signaalin aikataason lauseke?

(b) Selitä lyhyesti taajuusmodulaation (FM) periaate. Hahmottele myös FM moduloidun signaalin periaatteellinen spektri kun moduloivana signaalina on siniaalto. Mitä etuja tai toisaalta haittoja FM modulaatiolla yleisesti on verrattuna lineaarisiin modulaatiomenetelmiin?

4. Selitä synkronisen ilmaisun/ilmaisimen periaate. Havainnollista periaatetta oleellisilla spektrikuvilla ilmaisimen eri osissa. Mitä käytännön ongelmia synkroniseen ilmaisuun liittyy? Mitä eri moduloituja signaaleja synkronisella ilmaisimella voidaan yleisesti ilmaista ja miksi?
5. (a) Selitä lyhyesti mitä tarkoitetaan käsitteillä (i) informaatio ja (ii) entropia. Anna vaikka jokin esimerkki. Entä mitä tarkoitetaan tässä yhteydessä käsitteellä kanavan kapasiteetti? (Tarkastelu käsitteellisellä tasolla riittää!)
- (b) Selitä lyhyesti **kantataajuisen digitaalisen** Nyquist pulssinmuokkaukseen perustuvan PAM tiedonsiirron idea. Eli kerro siis miten lähettimeen tulevasta bittijonosta muodostetaan kanavaan lähetettävä aaltomuoto ja mitä oleellisia perussuureita ja suunnittelunäkökulmia tähän liittyy.

Muistutus: 7 opintopisteen laajennettuun versioon liittyen, kaksi ylimääräistä luentokertaa

- KE 13.12. klo 9-12, sali TB222
- KE 20.12. klo 9-12, sali TB222

Tarkemmat infot (mm. jaettava lisämateriaali) löytyvät kurssin verkkosivulta

<http://www.cs.tut.fi/kurssit/TLT-5200/>