



TEKNILLINEN KORKEAKOULU  
Tietoliikennelaboratorio  
Communications Laboratory

# S-72.1110 Signaalit ja järjestelmät

Työ 3

Esiselostus

Ryhmä 123:

Tiina Teekkari EST 12345A

Teemu Teekkari TLT 56789B

Selostus laadittu 1.1.2007

Laboratoriotyön suoritusaika

31.12.2007 klo 08:15 – 11:00



### Esiselostuksen laadintaohje

Täytä kansilehden tiedot eli ryhmänumero, nimet ja opintonumerot, selostuksen laadintapäivämäärä sekä päivä ja kellonaika, jolloin teet laboratoriotyön 3. Jos täytät tiedot Wordillä tms., muuta fontin väri mustaksi. Voit kirjoittaa tiedot myös käsin harmaina näkyvinä kohtiin (niiden päälle).

Voit vastata seuraaviin kohtiin käsin ja/tai koneella. Voit koneella lisätä rivejä tai poistaa tyhjiä rivejä. Pääasia on se, ettei esiselostuksen muoto paljon muutu. Voit myös liittää kuvia toisesta ohjelmasta sopiviin kohtiin.

**Palauta tämä esiselustus kurssin ilmoitustaulun vastapäätä olevaan lokeroon viimeistään laboratoriotyötä edeltävänä arkipäivänä kello 16 mennessä.** Kurssin ilmoitustaulu on osaston 3. kerroksessa käytävällä E-siiven lähellä.

#### 1. Satunnaissignaalit ja käsitteet

Mitä seuraavat käsitteet konkreettisesti tarkoittavat **jännitesignaaleiden** yhteydessä? Anna myös käsitteen yksikkö (esimerkiksi voltti) ja *lähde, joksi kelpaavat vain kurssin opetusmonisteet!*

*Vinkki: laskuharjoitusmonisteesta voi olla myös apua.*

Käsite	Kirjallinen selitys ja/tai kaava	Yksikkö	Lähde ja sivunumero
Keskiarvo			
Keskihajonta			
Varianssi			
Autokorrelaatio			
Tehospektri			



## 2. AM

AM:n (amplitudimodulaation) perusyhtälö on muotoa  $y_{AM}(t) = U \cdot [1 + m \cdot x(t)] \cdot \cos(2\pi f_c t)$ , jossa

$U$  = AM:n kanta-aallon  $f_c$  amplitudin (jännitteen) huippuarvo,  $m$  = modulaatioindeksi (0...1),  $x(t)$  = moduloiva signaali (esimerkiksi ääni) ja  $f_c$  = kanta-aallon (c = carrier = kanta-aalto) taajuus. Oletetaan, että AM-lähttimen  $m = 0,3$  ja huipputeho on 10 kW (ei siis keskimääräinen teho) sellaisella ajanhetkellä, jolla  $x(t) = 0$  ja  $\cos(2\pi f_c t) = 1$ . Kanta-aallon  $f_c$  taajuus on 10 kHz. Lähttimen impedanssitaso  $Z$  on 50  $\Omega$ . Lisäksi oletetaan, että moduloiva signaali  $x(t)$  on 1000 Hz kosiniaalto, jonka huippuarvo on 1.

a) **Laske** kaavat esittäen arvo  $U$  voltteina, kun oletukset amplitudi- ja taajuusarvoineen ovat voimassa.

b) **Laske** kaavat esittäen modulaatiotuloksen  $y_{AM}$  taajuuskomponentit ja niiden jännitteiden ja tehojen huippuarvot.

c) **Piirrä** alle signaalin  $y_{AM}(t)$  Fourier-muunnoksen itseisarvo  $|Y_{AM}(f)|$  eli amplitudispektri 1-puoleisessa taajuusalueessa taajuus- ja jännitearvoineen (numeroarvoineen).