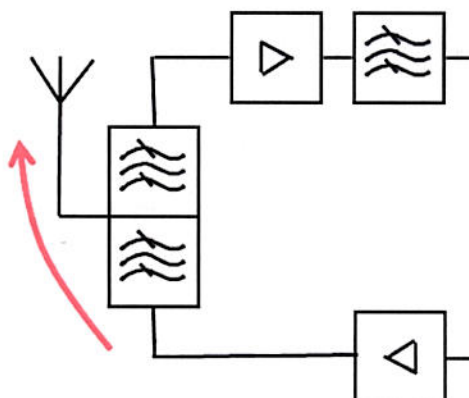


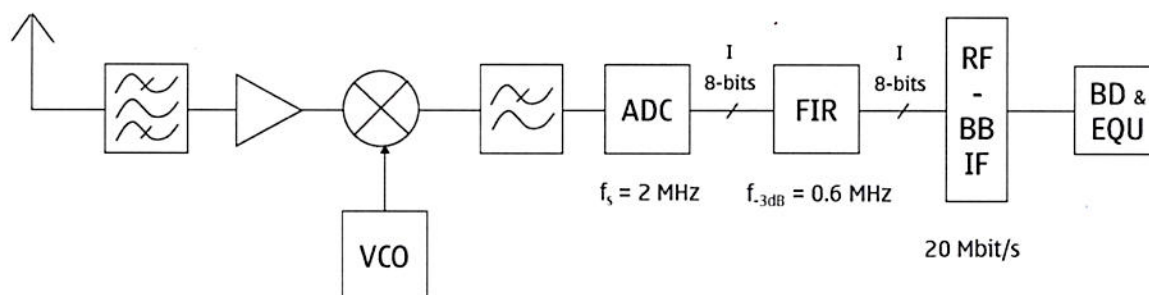
S-26.3322 Tietoliikenteen radiolaitteet II (2)
Tentti 21.5.2012 klo 9-12 S3

Luento- ja harjoitusmateriaalin käyttö ei ole sallittua tentissä. Kirjoita jokaisen tehtävän vastaus eri paperille ja jokaiseen vastauspaperiin kurssin numero, tehtävän numero, nimesi ja opiskelijanumerosi.

1. Mainitse vähintään kuusi matkapuhelin käyttöön tarkoitetun duplexerin suunnitteluun vaikuttavaa vaatimusta ja selitä lyhyesti niiden merkitys.
2.
 - a) LTE vastaanottimen kohinakaistaleveys on 5 MHz ja testisignaali vaatii 2 dB signaalikohinasuhteen. Mikä on herkkyystaso tällä testisignaalilla, kun vastaanottimen kohinaluku on 8 dB?
 - b) LTE lähtimen lähdön kohinataso vastaanotinkaistalla on -125 dBm/Hz ja se vaimenee duplex suodattimessa 45 dB. Paljonko lähtimen kohina huonontaa a-kohdan vastaanottimen herkkyystasoa?



3. Kuvassa on yksinkertainen vastaanottoketju digitaalisen QAM-8 signaalin vastaanottoon. Basebandin puolella oleva bittidetektointi ja ekvalisointilohko olettaa saavansa 0.5 MHz:n signaalin neljä kertaa ylinäytteistettynä ja 8-bitin sananleveydellä. Kuvan mukainen vastaanottoketju ei kuitenkaan toimi. Perustele mitä pitäisi lisätä tai muuttaa jotta se toimisi?



4. Vertaile Common mode ja differential mode häiriötä. Kerro, miten häiriöt eroavat käyttäytymiseltään ja miten niiden suodatukset eroavat toisistaan. Miten puhelimeen esimerkiksi muodostuu pienitaajuisia common mode aaltoja? Lisäksi kerro miksi ja miten common mode vaikuttaa esim liittimien sijoitteluun eli Piirrä lohkokuva ja perustele miten sijoittasit kaksi piirilevyllä tulevaa johtoa.
- 5.
- a) Vastaa kuuteen väittämään onko ne oikein vai väärin:

Kysymys / väittämä	oikein	väärin
Rayleigh jakautuman mukaan signaalin voimakkuuden marginaalin ja radiolinkin luotettavuuden välillä on yhteys. Paraneeko radiolinkin luotettavuus 99% -> 99.9%, kun signaalin voimakkuuden marginaali kasvaa 20dB -> 30dB?		
MIMO (Multiple input multiple output) vastaanoton tärkeimmät antenniparametrit ovat ECC (envelope correlation coefficient) ja BPD (branch power difference)?		
Erityisesti 2GHz taajuusalueella noin 100mm pituisen puhelimen rungon pituus vaikuttaa antennin kaistanleveyteen?		
1GHz taajuusalueen SAR (specific absorption rate) maksimi nykyisillä sisäantenneilla sijaitsee yleisimmin puhelimen keskellä eli antennin maatason keskellä?		
Matkapuhelimen antennin mittauksessa käytetään 3D mittausta keinopään avulla?		
Matkapuhelimen antennin suunnittelussa pyritään noin 5dB suuntaavuuteen, jotta tukiasemaan saataisiin mahdollisimman voimakas signaali?		

b) Olet suunnitellut PIFAn ja mitannut sille sisäänmenon sovituksen. Piirianalysointorilla mitaamasi (tehon) heijastuskerroin on esitetty alla olevassa kuvassa.

Kysymys 1: Onko kuvan sovitus ali- vai ylikytketty?

Kysymys 2: Kumpi antennisovitus ali- vai ylikytketty antaa suuremman suhteellisen kaistanleveyden, kun sovituskriteerinä on vähintään 6 dB:n paluuvaimennus?

