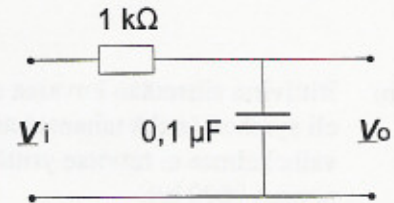
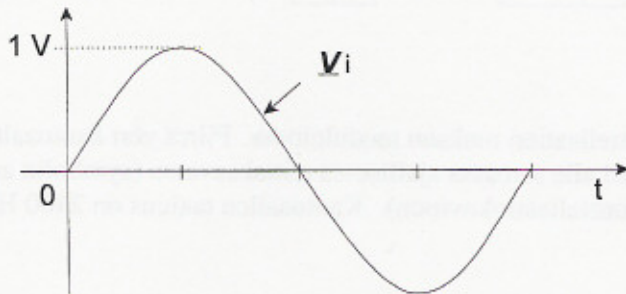


Tentti arvostellaan seuraavasti: Jos kahden ensimmäiseksi ratkaisemasi tehtävän (valitse vapaasti) yhteenlaskettu pistemäärä ei saavuttaisi arvoa 8, tentti hylätään ja arvostelu on saatavissa vain henkilökohtaisesti. Tehtävät ovat 6 pisteen arvoisia.

- Oletko tehnyt kurssin laboratoriotyön (mainitse myös aika, jos se on muu kuin K-2006)?
- Tehtäväpaperia ei palauteta. Ota se mukaasi, kun lähdet.
- Funktiolaskimen käyttö tentissä on sallittua.

- 1 Kuvassa näkyvän suotimen sisäänmenoksi  $V_i$  viedään sinisignaali, jonka yksi jakso on piirretty kuvaan. Piirrä samaan kuvaan ulos tulevan signaalin  $V_o$  yksi jakso, kun ollaan suotimen päästökaistan rajalla (kolmen desibelin pisteessä). Laskujen on oltava näkyvillä.

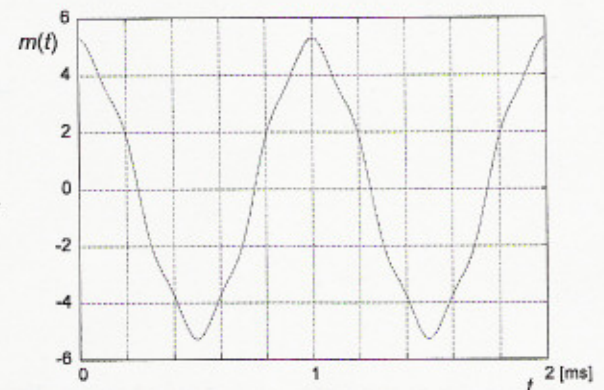


- 2 SSB-modulaattoriin (single side band) tuodaan moduloitavaksi hyötysignaali  $m(t)$ , joka on kuvattu alla:

$$m(t) = 5 \cos(\omega t) + 0,3 \cos(5\omega t)$$

$$\frac{\omega}{2\pi} = f = 1000 \text{ Hz}$$

- Piirrä modulaattorin toimintaperiaatteen esittävä rakennekuva.
- Piirrä lähteen amplitudispektri, kun kantoaaltotaajuus on 2 MHz ja ylempi sivukaista lähetetään.
- Lähete otetaan vastaan alemman sivukaistan kuunteluun asetetulla vastaanottimella. Hahmottele vastaanotetun hyötysignaalin kuva sekä aika- että taajuustasoon.



(Sinisignaalin voit piirtää kolmioaaltona. Selitä, jos kuvaan jää tulkinnan varaa!)

- 3 Tarkoituksesi on kuunnella sivun alareunassa lueteltuja radiokanavia (FM).

- Suunnittele vastaanotin, jossa käytetään kahta vaihelukkoa (PLL). Piirrä vastaanottimen rakennekuva. Kumpikin PLL piirretään niin, että koko "loop" on näkyvissä. Käytettävissä on 1 MHz:n kide oskillaattoria varten.
- Kirjoita kuvaan taajuuslukemat oleellisiin kohtiin, kun kuunneltavana on Tammela 89,2 MHz.
  - Signaalin vahvistimet saa jättää huomiotta.
  - Stereosignaalin avaamiseen riittää laatikko, johon kirjoitat "stereo decoder".
  - Välitaajuuden arvo on 10,7 MHz.

Tämä on tehtävistä vaikein. Kuvasta tulee iso, avaa uusi sivu ja käännä paperi vaakasuuntaan!

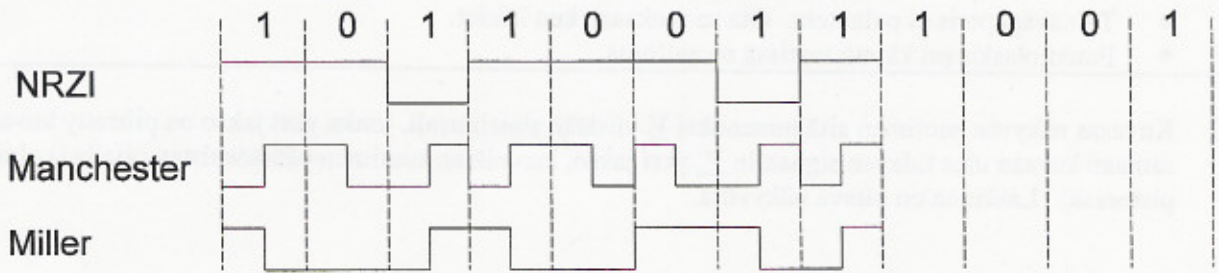
### Radio tänään

#### YLE Radio 1

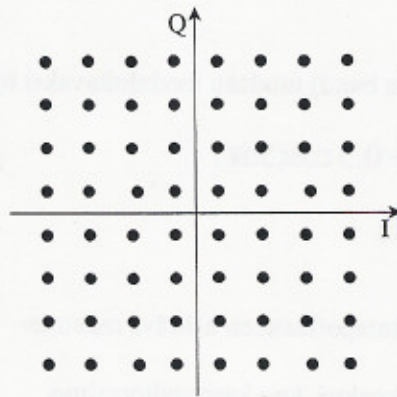
Tire 90,7, Jyväskylä 89,9, Lahti 93,2,  
 Tammela 89,2, Ähtäri 91,9

K Ä Ä N N Ä !

- 4 a) Bittivirta siirretään kantataajuisena kuvan johtokoodilla. Päätele koodaussäännöt ja piirrä niiden perusteella signaalien kuvat myös bittijonon loppuosalle.



- b) Bittivirta siirretään kuvassa annetun konstellaation mukaan moduloituna. Piirrä yksi kantaaltoelementti eli symboli (mikä tahansa) äskeisen kuvan alla samassa ajallisessa mittakaavassa (symbolin amplitudia ja vaihekulmaa ei tarvitse yrittää sovittaa konstellaatiokuvioon). Kantaallon taajuus on 2400 Hz ja bittinopeus 9600 b/s.



- 5 Selosta, mikä on se datapakettien siirtotapaan liittyvä ero, jonka takia Ethernet-kehysten alkuun tarvitaan "preamble"-sekvenssi, mutta HDLC-kehysten alussa sellaista ei ole. Tarkastele kummankin kehysten siirtoon liittyviä asioita juuri tästä näkökulmasta.

1	1	1	2	1
01111110	Osoite	Ohjaus	Data	FCS 01111110

7 oktettia	1	6	6	2	← 46 ... 1500 →	4
Preamble	SFD	Kohdeos.	Lähdeos.	Pituus	Data	Täyte FCS