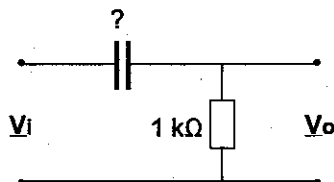
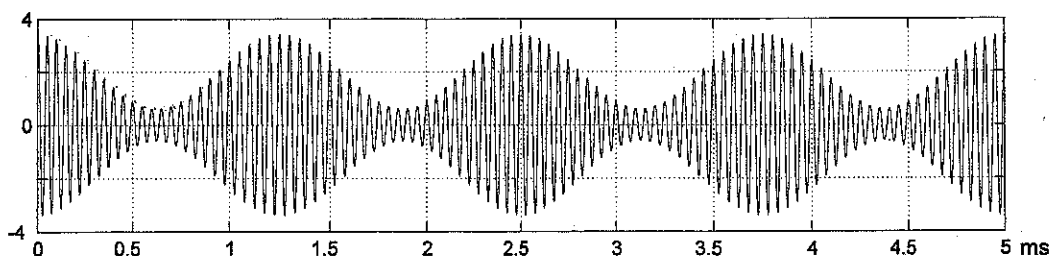


- Oletko tehnyt kurssin laboratorioityön (mainitse myös aika, jos se on muu kuin K-2012)?
- Kysymyspaperia ei palauteta. Ota se mukaasi, kun lähdet.
- Funktiolaskinta saa käyttää tentissä. Pyydä laskin lainaksi tentin valvojalta, jos omasi ei ole mukana.
- Vastaa vain viiteen (5) tehtävään.

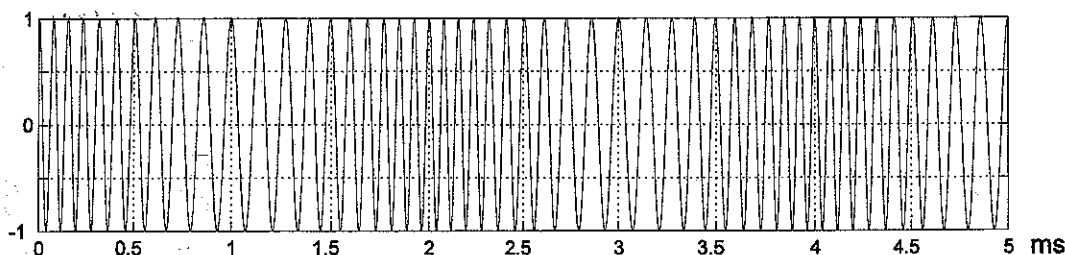
1 Mitoita kuvan ylipäästösuotimen kondensaattori niin, että 100 kHz:n taajuudella suotimen siirtofunktion vaihevasteen arvo on tasan yksi aste. Laskujen on oltava näkyvissä. Laskuvirheiden välttämiseksi kerrottakoon, että vastaus on välillä $100 \text{ nF} \pm 50 \%$. Laske tarkka arvo!



2 Alla näet kaksi modulaatioita esittävää kuvaa. Määritä kuvista lukien, mikä on kummassakin tapauksessa kanta-aallon taajuus, sinimuotoisen hyötysignaalin taajuus ja modulaatioindeksi. (Vastauksessa on siis kuusi eri lukuarvoa.)



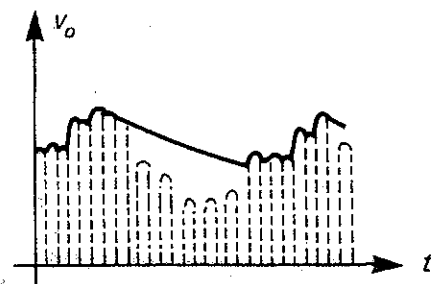
$$\mu = \frac{B - A}{B + A}$$



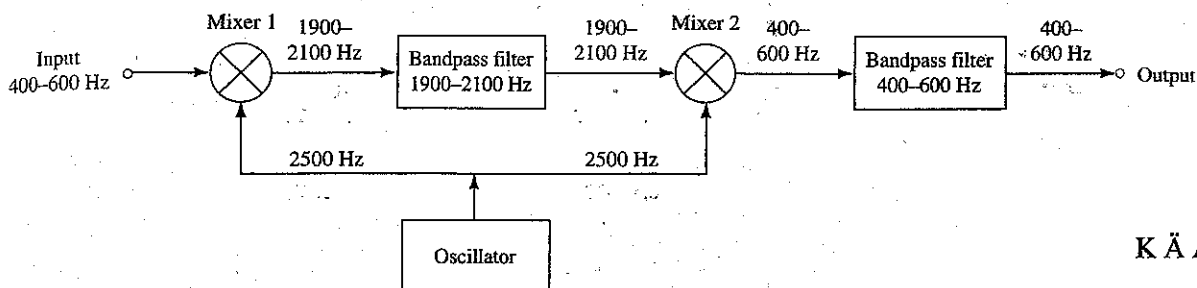
$$\beta = \frac{\Delta f_c}{f_m}$$

3 Vastaa vain joko a- tai b-kohtaan:

a) Kuva esittää amplitudimodulaation verhoikäyräilmaisinta, joka ei toimi kovin hyvin. Mitä osaa ilmaisimen rakenteesta pitää korjata ja miten?



b) VBT-tekniikalla (variable bandwidth tuning) vastaanottimen välitaajuussuotimen leveyttä voidaan rajoittaa kummasta laidasta tahansa häiritsevän lähteen vaimentamiseksi. Oheisen periaatekuvan esimerkissä suotimen päästökaista on 400–600 Hz. Mihin arvoon oskillaattoritajuus on asetettava, jotta päästökaista olisi 450–600 Hz? Vastaus on perusteltava.

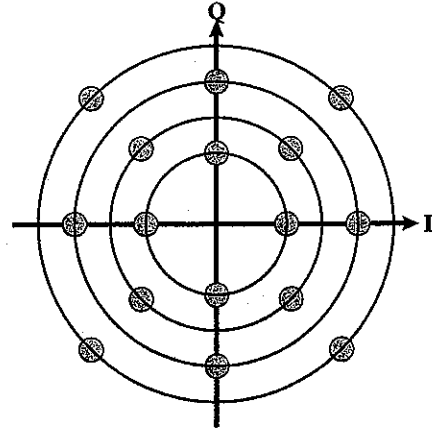


KÄÄNNÄ!

- 4 Numeerista dataa lähetetään nopeudella 2400 baudia käyttäen oheisen kuvan konstellaatiota.

Mikä on tällöin siirtonopeus bitteinä sekunnissa?

Perustele vastauksesi!



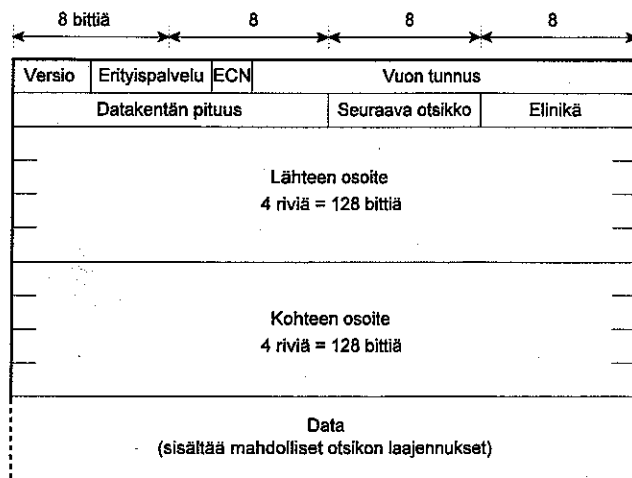
- 5 Digitaalinen TV-lähete saadaan kuljettamaan useita ohjelmia tilastollisen kanavoinnin avulla. Selosta kanavoinnin toteutusperiaatteet.
- 6 Alla näkyvät analysoijan poimimat TCP-yhteyden avaamista aloittavat paketit IP- ja TCP-tasoilla tarkasteltuna. Ensimmäinen on yhteyden avauspyyntö ja toinen on siihen saatu vastaus. Selvitä nyt, mitkä ovat kirjaimilla a...f merkittyjen kenttien nimet ja lukuarvot.

```

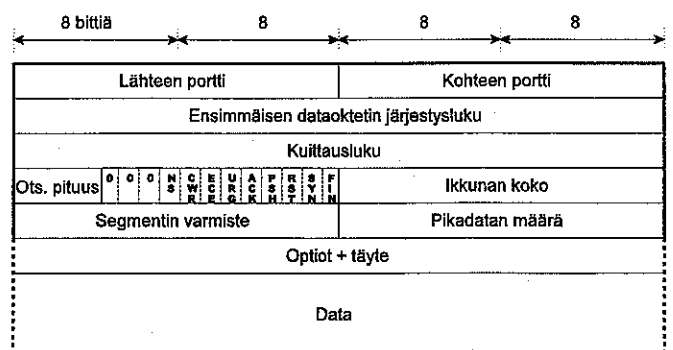
0000                                     60 00 01 .....V...
0010 00 00 00 18 06 40 20 01 07 08 03 10 00 52 02 07 .....@ .....R..
0020 e9 ff fe 0a 85 56 20 01 18 90 12 3a 00 00 00 00 .....V .....
0030 00 00 00 01 00 2f 05 a5 00 50 9a 5b b0 7c 00 00 ...../...P.[...
0040 00 00 60 02 40 00 22 9f 00 00 02 04 05 a0 ...`@.".....
  
```

```

0000                                     60 00
0010 00 00 aa aa 06 34 bb bb bb bb bb bb bb bb bb bb
0020 bb bb bb bb bb bb 20 01 07 08 03 10 00 52 02 07
0030 e9 ff fe 0a 85 56 cc cc dd dd 15 00 e1 39 ee ee
0040 ee ee ff 12 16 80 55 d4 00 00 02 04 05 a0
  
```



IPv6-paketti



TCP-segmentti

Huom. Vain viiteen tehtävään piti vastata!