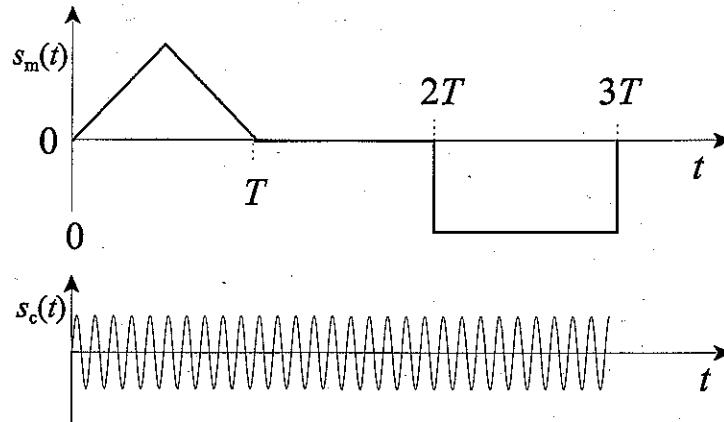


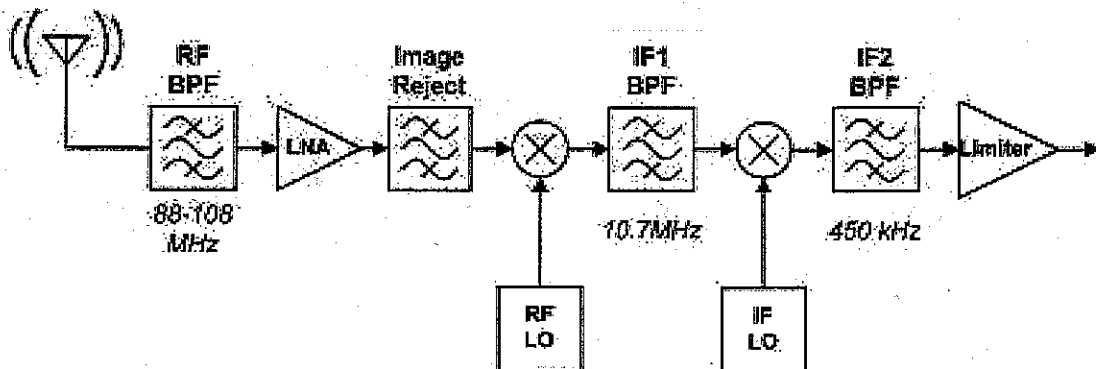
- Kysymyspaperia ei palauteta. Ota se mukaasi, kun lähdet.
- Omaa laskinta saa käyttää tentissä.
- Vastaa vain viiteen (5) tehtävään.

- 1 Kantoaallo $s_c(t)$ moduloidaan kuvan esittämällä hyötysignaalin $s_m(t)$. Piirrä kuva modulaation tuloksena syntyvästä signaalista aikavälillä $0 \dots 3T$, kun modulaatiotapa on
- amplitudimodulaatio AM
 - kaksisivukaistamodulaatio DSB (suppressed carrier)
 - taajuusmodulaatio FM.

Piirrä mittakaavassa, jossa $T = 10$ ruutua ja kantoaallon $s_c(t)$ jakso on yhden ruudun mittainen. Sinisignaalin voit piirtää kolmioaalloksi. Jos kuvaasi jää tulkinnan varaa, selitä se myös sanallisesti.

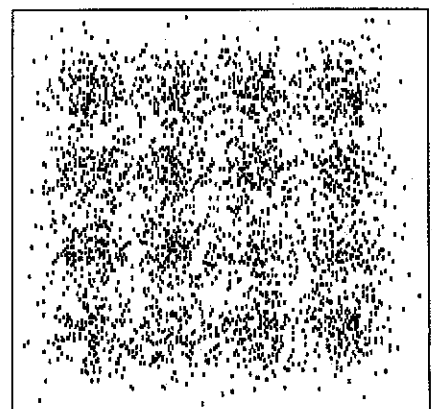


- 2 Kuva esittää erään FM-vastaanottimen (double conversion receiver) alkuosaa.
- Määritä oskillaattoreiden (RF LO ja IF LO) taajuudet, kun kuunnellaan kanavaa 99,9 MHz (4 p).
 - Suunnittele vastaanottimeen loppuosa aina kaiuttimeen asti (2 p).
- (Limiter leikkaa kantoaallon huiput tasakorkuisiksi. LNA = low noise amplifier.)



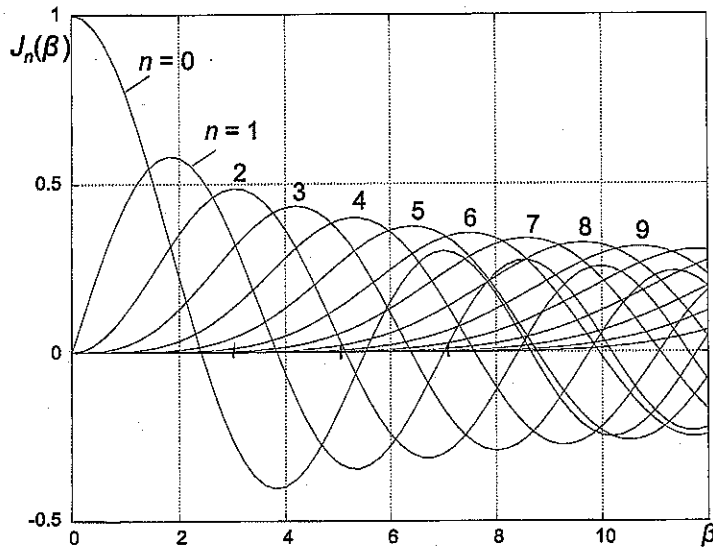
- 3 Kuvaile synkronisen ja tilastollisen aikakanavoinnin periaatteet, kanavan ominaisuudet ja esimerkkikehykset, joilla kanavointi voidaan toteuttaa.
- 4 Kuva esittää konstellaatioanalysoijan näyttöä. Ruutuun ilmestyy uusi piste mikrosekunnin välein.

- Mikä on tutkittavan yhteyden bittinopeus?
- Mitä muuta yhteydestä voidaan päätellä kuvan perusteella?



KÄÄNNÄ!

- 5 Taajuusmoduloidun radiolähetteen kanta-aaltotaajuus on $f_c = 100$ MHz ja $\Delta f_c = 75$ kHz. Luettele sinimuotoisen hyötysignaalin muutama sellainen taajuus, jolla lähete ei sisällä lainkaan kanta-aaltotaajuista tehoa.



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

- 6 Työaseman A selaimella haetaan tiedostoja palvelimelta B. Piirrä tapahtumaan osallistuvat protokollat kerrosmallin mukaiseksi kaavioksi niin, että myös kaikki matkalla olevat laitteet näkyvät kuviossa.

