

S-72.430 Tietoliikenteen siirtomediat

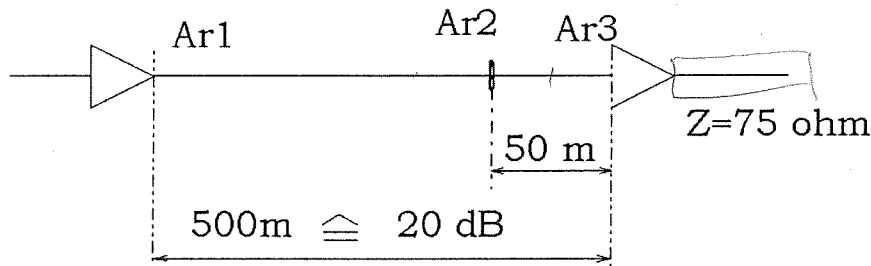
TENTTI 6.5.2004

VAIN VIISI PARASTA TEHTÄVÄÄ HUOMIOIDAAN

Luennoilla jaettua oheismateriaalia saa käyttää vapaasti.

Tehtävä 1.

Kaapelitelevisiojärjestelmän vahvistinkentän pituus on noin 500 m ja vaimennus 300 MHz:llä 20 dB. 50 metrin etäisyydellä vahvistinkentän loppupäästä on heijastuskohta, jonka heijastusvaimennus A_{r2} on 20 dB. Heijastusvaimennukset vahvistimien lähdessä ja tulossa A_{r1} ja A_{r3} ovat 16 dB. Määrää epäsovituksista A_{r1} , A_{r2} ja A_{r3} syntyvät sovitusvirhevaimennukset sekä häiritsevimmän myötäkaiun etäisyys varsinaisesta signaalista dB:ssä. Heijastukset oletetaan resistiivisiksi.



Tehtävä 2.

Määrää symmetrisen paperieristeisen kaapelin ensiotekijät (R, L, G ja C), kun kaapelin toisiotekijät tunnetaan 1 kHz:lla: $Z_0=620-j600$ ohmia, $\alpha=1,23$ dB/km ja $\beta=0,145$ rad/km.

Tehtävä 3.

50 Ω koaksiaalijohtoon kytkettiin tuntematon johto. Liityntäpisteessä todettiin heijastusvaimennuksen olevan 24 dB. Kuinka suuria ovat sovitusvirhe-vaimennus ja heijastuskerroin liitännäpisteessä jos 50 Ω johto vaihdetaan 75 Ω johdoksi ?

Tehtävä 4.

Häiritsevän ja häirityn johdon kaukopäästä mitattiin vastaavasti tasot -28 dBm ja -100 dBm. Häirityn johdon lähipäästä mitattu taso oli -55 dBm. Molemmat johdot ovat identtiset ja niiden käyttövaimennus on 23 dB.

Määrää

- a) lähipään ylikuulumisvaimennus A_n

- b) kaukopään ylikuulumisvaimennus A_f
- c) kaukopään ylikuulumissuhde Δ_f
- d) generaattorin lähtötaso ylikuulumismittauksessa

Esitä myös selventävä piirros.

Johtojen impedanssit (Z_1 ja Z_2) ovat 150 ohmia ja mittauksessa käytetään 150 ohmin tasomittapaikkaa ja kahta resistiivistä 150 ohmin päätettä.

Tehtävä 5.

Kuinka suurta muutosta tasossa vastaa

- a) jännitteen kasvu 1%:lla
- b) tehon pieneminen sadasosaan

Lausu dBm:ssa

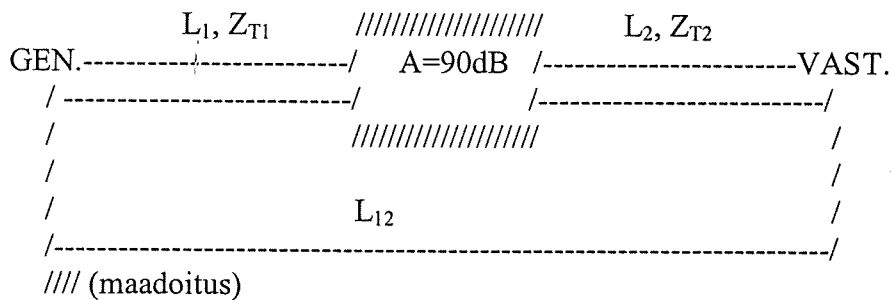
109dB(μ V) / 75 Ω

5W

Tulotaso on -40dBm ja lähtöteho 0,5mW. Mikä on vahvistus desibeleissä.

Tehtävä 6.

Millä tarkkuudella dB:ssä pystytään kuvan mukaisella mittauskytkennällä mittaamaan 90 dB:n koaksiaalinen vaimennin 1 MHz:n taajuudella, kun käytetään 2 m:n mittaisia koaksiaalisia mittausjohtoja, joiden kytkentäimpedanssi $Z_T = 40 \text{ m}\Omega/\text{m}$? Sekä lähetin että vastaanotin on maadoitettu ja maasilmukan induktanssi $L_{12} = 2 \text{ }\mu\text{H}$.



Mittausjohdot: $L_1 = L_2 = 2 \text{ m}$ ja $Z_{T1} = Z_{T2} = 40 \text{ m}\Omega/\text{m}$.

Generaattorin lähtöjännite on U_1 ja impedanssit : $Z_{gen} = Z_{vast} = Z_{o1} = Z_{o2} = 75\Omega$.