

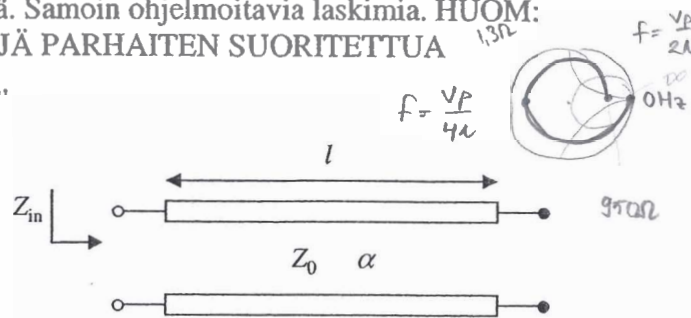


Kaikkea kirjallista materiaalia ja lunttilappuja saa pitää esillä. Samoin ohjelmoitavia laskimia. HUOM: VAIN NELJÄ TEHTÄVÄÄ PITÄÄ SUORITTA! NELJÄ PARHAITEN SUORITETTUA TEHTÄVÄÄ OTETAAN HUOMIOON ARVOSTELUSSA.

- 1) Siirtojohto, jonka vaimennuskerroin $\alpha = 0.10 / \lambda$, on jätetty avoimeksi päästään ($\lambda =$ aallonpituus). **Hahmottele** Smithin diagrammille johdon toisesta päästä mitattava impedanssi Z_{in} taajuusalueella $f_1 \dots f_2$,

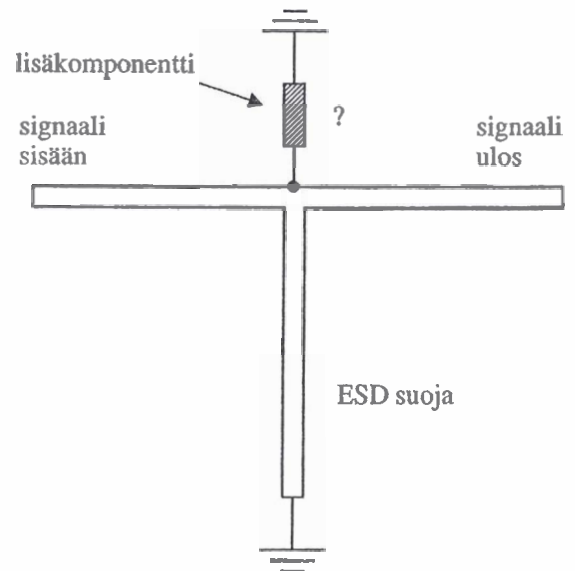
missä $f_1 = 0$, $f_2 = \frac{v_p}{2l}$, $l =$ johdon pituus ja $v_p =$

vaihenopeus johdolla (vakio). Smithin kartan referenssi-impedanssina käytä johdon ominaisimpedanssia $Z_0 = 50 \Omega$. Laske sisäänmenoimpedanssin Z_{in} lukuarvot ainakin taajuuksilla f_2 ja $\frac{1}{2} f_2$.

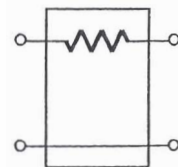


INK TÄMÄ EHTÄVÄ MI LEIKIS

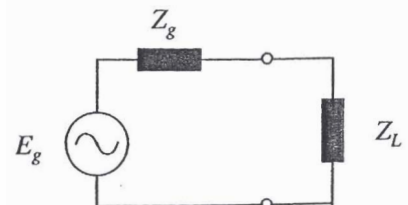
- 2) RF-suunnittelija on toteuttanut suunnittelemaansa 900 MHz:n radiovastaanottimeen ESD-suojauksen (electrostatic discharge) oheisen kuvan mukaisesti oikosuljetulla neljännesaaltostubilla. ESD-suoja toimii siten, että se oikosulkee vastaanottimeen mahdollisesti tulevan sähköstaattisen kipinän, jonka tehospektrin RF-suunnittelija on olettanut rajoittuvan huomattavasti laitteensa toimintataajuuden alapuolelle. Neljännesaaltostubi ei vaikuta RF-signaalin kulkuun. RF-suunnittelijan uutena tehtävänä on muuttaa vastaanotinta niin, että toimintataajuus on 1800 MHz. Myös ESD-suojausta on muutettava vastaavasti. Tämän hän haluaisi toteuttaa lyhentämällä stubin pituuden puoleen. Hänellä ei ole kuitenkaan mahdollisuutta muuttaa piirilevyn piirikuviota (layoutia), vaan ainoa mahdollisuus on lisätä jokin diskreetti komponentti stubin rinnalle. Mikä komponentti siihen tulisi valita? Mitoita se.



- 3) Tietoliikennejärjestelmissä ja mittauskytkennöissä tarvitaan vaimentimia. Pohdi mitä ominaisuuksia näiltä vaaditaan ja voitaisiinko sarjavastusta käyttää vaimentimena kuten oheisessa kuvassa on esitetty. Mitä hyviä ja/tai huonoja ominaisuuksia tällaisella vaimentimella olisi?



- 4) Generaattorin heijastuskerroin $\Gamma_g = 0.6 \angle 100^\circ$. Generaattori kytketään suoraan kuormaan, jonka heijastuskerroin $\Gamma_L = 0.2 \angle 260^\circ$. Generaattorin yltöteho on 1mW. Laske kuormaan saatava teho (pätöteho).



- 5) Kuorma $(40 + j70) \Omega$ pitäisi sovittaa 50 ohmiin tietyllä RF-taajuudella. Piirrä mahdollisimman monta sovituspiiriä, joilla sovitus on mahdollista, kun ehto on, että sovitukseen saa käyttää vain ideaalisia kondensaattoreita ja keloja. Lisäehtoon että jokaisessa ehdotuksessa saa olla korkeintaan kaksi komponenttia. Komponentteja ei tarvitse mitoittaa. Jokaisesta väärästä ehdotuksesta tulee miinuspisteitä yhtä paljon kuin yhdestä oikeasta, kuitenkin niin, että tehtävän kokonaispisteet ≥ 0 .

X X