

Circuits i Sistemes de Radiofreqüència

Examen Final. 18 de Juny de 2012

Temps per a la resolució: 3 hores. Publicació de qualificacions: 25 de Juny de 2012.

1 Generador, línia i càrrega

Considereu una línia de transmissió sense pèrdues de 2 m de longitud, d'impedància característica 50Ω i velocitat de propagació 2×10^8 m/s. A un extrem de la línia hi trobem un generador amb una potència disponible de 100 mW que opera a una freqüència de 266.66 MHz i presenta una impedància de sortida de 10Ω . A l'altre extrem, s'hi troba una impedància resistiva de 200Ω .

- Quina impedància d'entrada veu el generador?
- Quina és la rel·lació d'ona estacionària a la línia?
- Quina potència absorbeix la càrrega?

Considereu ara que la línia presenta una atenuació de 3 dB/100 m.

- Quina impedància d'entrada veu el generador?
- Quina potència absorbeix la càrrega?

2 Adaptació d'impedàncies

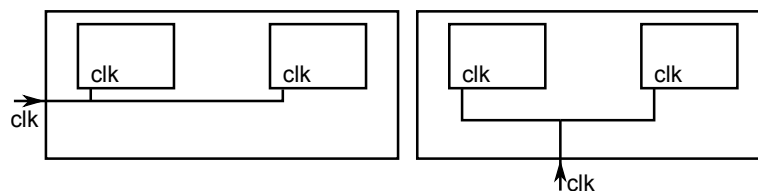
Un sistema opera a una freqüència de 266.66 MHz. Es desitja adaptar a 50Ω una impedància resistiva de 200Ω fent ús de línies microstrip d'impedància característica 50Ω i velocitat de propagació 1.6×10^8 m/s.

Doneu el disseny que requereixi emprar, en total, la menor longitud de línia addicional. Podeu fer ús de forats metalitzats, si s'escau.

3 Distribució de clock

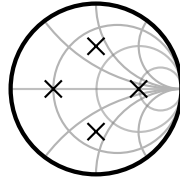
Esteu dissenyant una placa de circuit imprès i heu de distribuir un senyal digital de clock ($f_{clk} = 1$ GHz) a dos circuits integrats CMOS. Amb les dimensions que té la placa, els retards esperats són significatius comparats amb la durada dels polsos de clock.

Valoreu els avantatges i inconvenients relatius de les alternatives esquematitzades a la figura i trieu la que més us interessi. Noteu que pot ser necessari afegir elements per assegurar la integritat dels senyals. Indiqueu quins són aquests elements. Indiqueu si cal algun requeriment per al generador de clock. Dibuixeu cronogrames indicant què passaria amb cada alternativa i què passaria amb o sense els elements que hi heu afegit. Algunes idees a investigar: aparició de flancs indesitjats, sobre tensions, ...



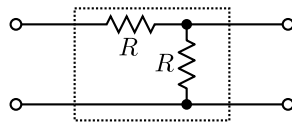
4 Distribució de tensions

Considerant les càrregues indicades a la figura (normalitzades totes elles respecte a 50Ω), feu una representació gràfica de la distribució de tensions que trobaríem al llarg d'una línia d'impedància característica 50Ω . Emfatitzeu les diferències entre cadascuna d'elles.



5 Disseny d'un biport

En el circuit de la figura, calculeu el valor de R per aconseguir que S_{11} valgui zero. Quin valor prendran els altres paràmetres S ?



6 Guia d'ona

Es disposa d'una guia d'ona rectangular (plena d'aire) de dimensions interiors 3×2 cm. Quina és la mínima freqüència que ha de tenir un senyal per poder ser propagat per la guia? Quina freqüència de treball seria raonable?

7 WiFi

- Esbrineu en quines condicions una xarxa WiFi a 2.4 GHz pot esdevenir un perill per la salut de les persones, fent les hipòtesis que considereu oportunes

Dades: La ICNIRP (comissió internacional per a la protecció de radiacions no ionitzants) fixa que, per freqüències entre 2GHz i 300GHz, el públic en general no ha d'estar exposat a densitats de potència superiors de 10 W/m^2 . D'altra banda, els transmissors WLAN tenen limitada la potència de sortida a 20 dBm.

- Considereu un transmissor WLAN amb $P_{AVS} = 20 \text{ dBm}$ embarcat en un globus aerostàtic que vola a una alçada de 350 metres. L'antena transmissora és un dipol de $\lambda/2$ orientat verticalment. Considerant condicions de propagació en l'espai lliure i ignorant possibles reflexions al terra, calculeu la potència rebuda amb un dipol de $\lambda/2$ situat a prop del terra
 - Orientat verticalment i situat a sota la vertical del globus.
 - Orientat horitzontalment a 200 metres a l'est de la vertical del globus.
 - Orientat verticalment a 200 metres a l'est de la vertical del globus.
 - Orientat horitzontalment a 200 metres al sud de la vertical del globus.
 - Orientat verticalment a 200 metres al sud de la vertical del globus.