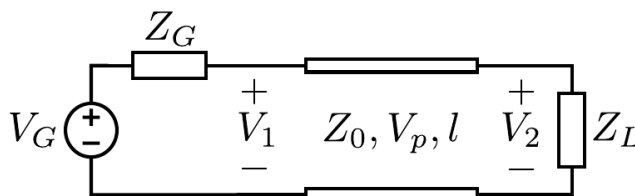


EXAMEN PARCIAL DE CIRCUITS I SISTEMES DE RADIOFREQUÈNCIA

25 d'abril de 2025 – EPSEM - Grau en Enginyeria de Sistemes TIC

Temps: 1h 45m

1 - (5 punts) Supposeu que el sistema de la Figura 1 correspon a un sistema de transmissió de senyals de radiofreqüència on $v_G(t) = 10 \cdot \cos(2\pi \cdot 2 \cdot 10^9 t)$ V i $Z_L = 20 - 60j \Omega$ és la impedància equivalent de l'antena transmissora.



$$Z_G = Z_0 = 50 \Omega, \quad v_p = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}, \quad l = 10 \text{ m}, \quad A = 0,15 \text{ dB/m}$$

Figura 1

Es demana:

- Calculeu l'expressió de la tensió $v_2(t)$ generada a la càrrega en funció del temps. Discutiu en quina mesura aquesta tensió conserva les propietats del senyal proporcionat per V_G .
- Calculeu la potència transferida a la càrrega Z_L .
- Dissenyau una xarxa adaptadora formada per seccions de línia de transmissió de dimensions mínimes i impedància $Z_0 = 50 \Omega$ que permeti adaptar la càrrega a la resta del circuit (considereu $v_p = 2 \cdot 10^8$ m/s). Dibuixeu l'esquema del circuit complet.
- Calculeu la potència transferida a Z_L amb la xarxa adaptadora incorporada.

2 - (2,5 punts) Supposeu que el sistema de la Figura 1 correspon a un sistema de transmissió de dades de velocitat 20 Mbit/s, on el generador V_G del transmissor proporciona la seqüència de 5 bits mostrada a la Figura 2 i la impedància de càrrega (receptor) és $Z_L = 200 \Omega$.

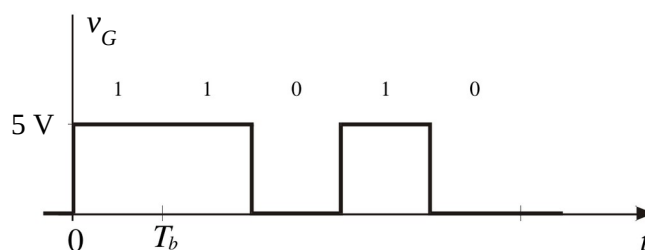


Figura 2

Es demana:

- Representeu gràficament la tensió $v_2(t)$ generada a la càrrega. Discutiu si aquesta tensió conserva la forma original del senyal proporcionat per V_G o si, pel contrari, ha patit distorsió.
- Repetiu l'apartat anterior amb la tensió d'entrada de la línia $v_1(t)$.

3 - (2,5 punts) Es vol instal·lar un sistema de distribució de senyal de televisió terrestre que faci arribar el senyal proporcionat per l'antena a tres aparells receptors situats a diferents aules d'un centre docent, segons es mostra a la Figura 3.

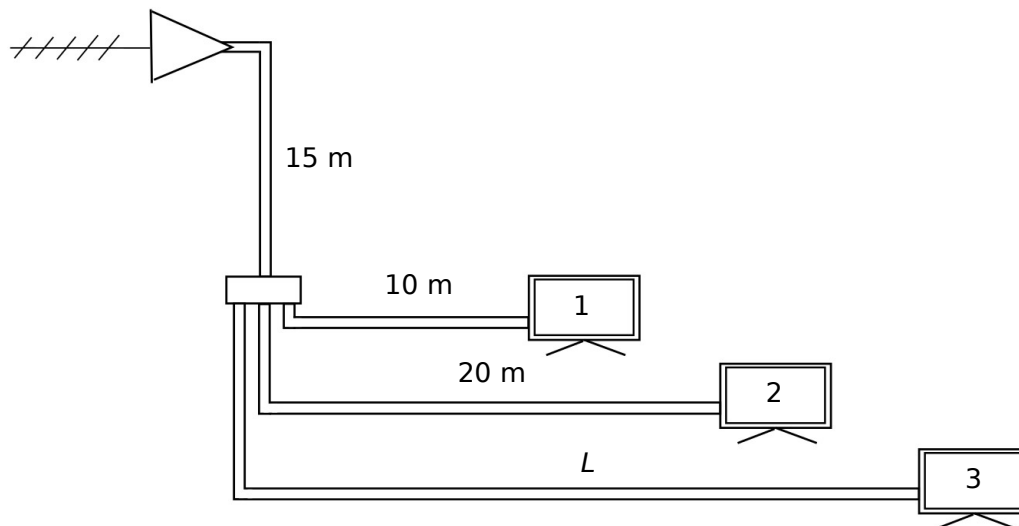


Figura 3

A tal efecte, es disposa del següent material:

Antena	Potència disponible: entre -50 dBm i -40 dBm, depenent de les condicions meteorològiques
Amplificador	Guany de +21 dB
Cable coaxial	75 Ω , atenuació de 36 dB/100 m
Divisor de potència	Distribuïdor de 3 vies (5 dB de pèrdues d'inserció per via)
Receptors de TV	Nivell de potència de senyal d'entrada mínim per garantir una qualitat de recepció excel·lent: -55 dBm

Sabent que tots els dispositius operen amb adaptació d'impedàncies a 75 Ω ,

- Calculeu quin és el valor de la potència en W i l'amplitud de la tensió que com a mínim ha d'arribar a l'entrada de qualsevol dels receptors per assegurar una recepció de qualitat.
- Calculeu quina serà la potència mínima en dBm rebuda pels receptors 1 i 2.
- Determineu la màxima longitud L que podrà tenir el tram de cable coaxial que connecta el divisor de potència amb el receptor 3.