

Estudi de reflexions i ones estacionàries en línies de transmissió

En aquesta pràctica s'estudiaran les ones generades, transmeses i reflectides en una línia de transmissió. Concretament s'estudiarà una línia coaxial RG-58, de $Z_0 = 50 \text{ Ohm}$, velocitat de propagació $V_p = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ i longitud $L = 8 \text{ m}$, tal com es mostra a la Figura 1.

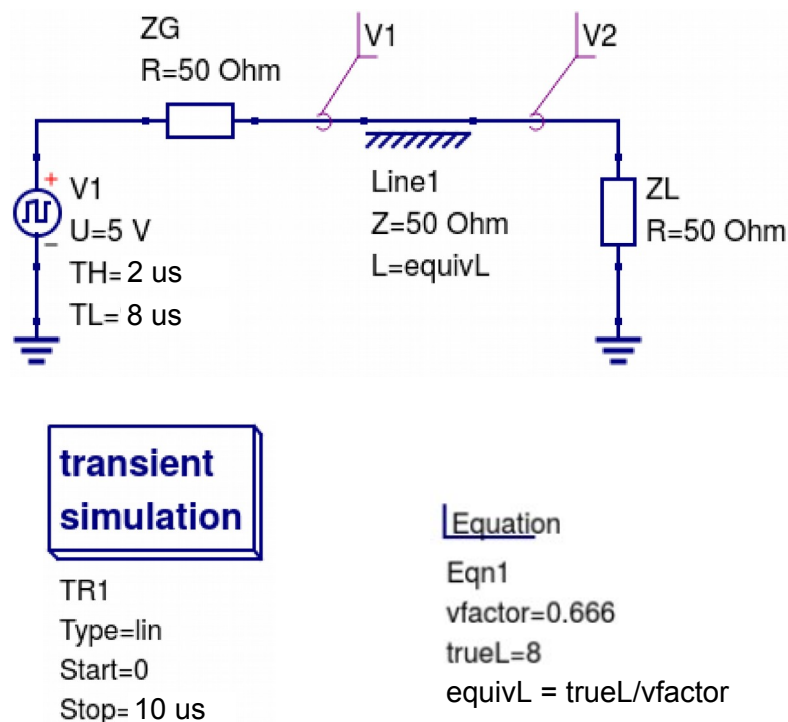


Figura 1

Es realitzaran simulacions amb Qucs i es contrastaran els resultats amb les mesures realitzades sobre el muntatge experimental. Aquestes es faran utilitzant un generador de polsos de 50 Ohm d'impedància interna (adaptat a la línia de transmissió) i amb un oscil·loscopi d'alta impedància, connectant el canal 1 a l'entrada de la LT (mesura de v_1) i el canal 4 a la sortida (mesura de v_2).

Comportament de la línia amb polsos relativament amples

Tasca 1. Càrrega adaptada a la línia ($Z_L = 50 \text{ Ohm}$)

- Genereu un tren de polsos de **5 V d'amplitud, 2 us d'amplada i 10 us de període** de repetició. Simuleu el circuit **fins a 10 us** i representeu en la mateixa gràfica $v_1(t)$ i $v_2(t)$. Podem considerar que els dos senyals són a efectes pràctics iguals, o molt diferents?
- Repetiu l'experiment amb polsos de **200 ns d'amplada i 10 us de període** de repetició. Simuleu el circuit **fins a 1 us**. Quina és la diferència més significativa que s'observa respecte del cas anterior?
- Compareu els resultats de la simulació amb els mesurats i justifiqueu les formes d'ona obtingudes. Considereu el valor dels coeficients de reflexió de la càrrega i del generador, així com el retard de la línia.

Existeixen reflexions?

Podem dir que els senyals visualitzats son els senyals incidents a l'entrada de la línia i a la càrrega?

Tasca 2. Extrem de la línia en circuit obert (Z_L infinita)

- Mantenint els polsos de l'experiment anterior (**5 V d'amplitud, 200 ns d'amplada i 10 us de període** de repetició), simuleu el circuit novament **fins a 1 us** i representeu en la mateixa gràfica $v_1(t)$ i $v_2(t)$.
- Compareu els resultats de la simulació amb els mesurats i justifiqueu les formes d'ona obtingudes. Considereu el valor dels coeficients de reflexió de la càrrega i del generador, així com el retard de la línia.

Existeixen reflexions?

Podem veure en les formes d'ona senyals incidents i reflectits?

Comportament de la línia amb polsos estrets

Tasca 3. Extrem de la línia en circuit obert (Z_L infinita)

- Reduïu l'**amplada dels polsos** de la tasca anterior a **20 ns**. Simuleu el circuit novament i representeu en la mateixa gràfica $v_1(t)$ i $v_2(t)$.
- Compareu els resultats de la simulació amb els mesurats i justifiqueu les formes d'ona obtingudes. Considereu el valor dels coeficients de reflexió de la càrrega i del generador, així com el retard de la línia.

Existeixen reflexions?

Podem veure en les formes d'ona senyals incidents i reflectits?

Tasca 4. Extrem de la línia en curtcircuit ($Z_L = 0$)

Repetiu els apartats de la tasca anterior posant ara a Z_L un curtcircuit.

Tasca 5. Extrem de la línia amb $Z_L = 75 \text{ Ohm}$

Repetiu els apartats de la tasca anterior posant ara $Z_L = 75 \text{ Ohm}$.

Tasca 6. Generador amb $Z_G = 75 \text{ Ohm}$ i línia amb Z_L infinita

Repetiu els apartats de la tasca anterior posant ara $Z_G = 75 \text{ Ohm}$ i Z_L infinita. En aquest cas no es poden fer les mesures, al no disposar de generadors amb 75 Ohm d'impedància interna.

Comportament de la línia amb ones estacionàries

Tasca 7. Línia en règim permanent sinusoidal (RPS)

En aquest experiment el generador proporciona un senyal sinusoidal. Resumiu el comportament de la línia a diferents freqüències, justificant els resultats en cada cas.