

Esercitazione 5. Modelli per la stima dell'emissione radiata

Nel circuito in Fig.1a viene eccitata una corrente di modo differenziale (MD), mentre in quello di Fig.1b vi è anche una componente di modo comune (MC). Il generatore di tensione è il treno di impulsi trapezoidali descritto in Fig.2a, di cui in Fig.2b viene presentato l'involuppo dello spettro.

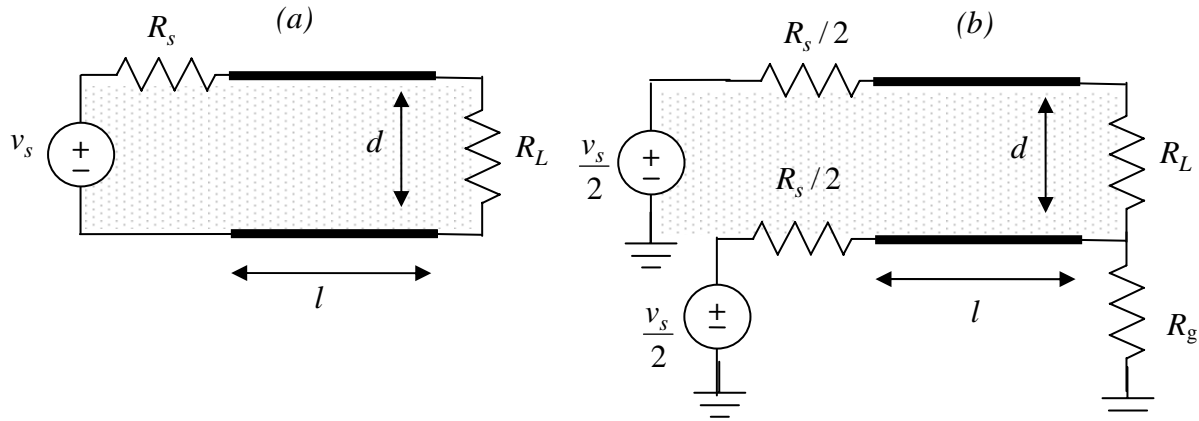


Fig. 1: Circuito considerato (a) alimentazione di modo differenziale; (b) modo comune

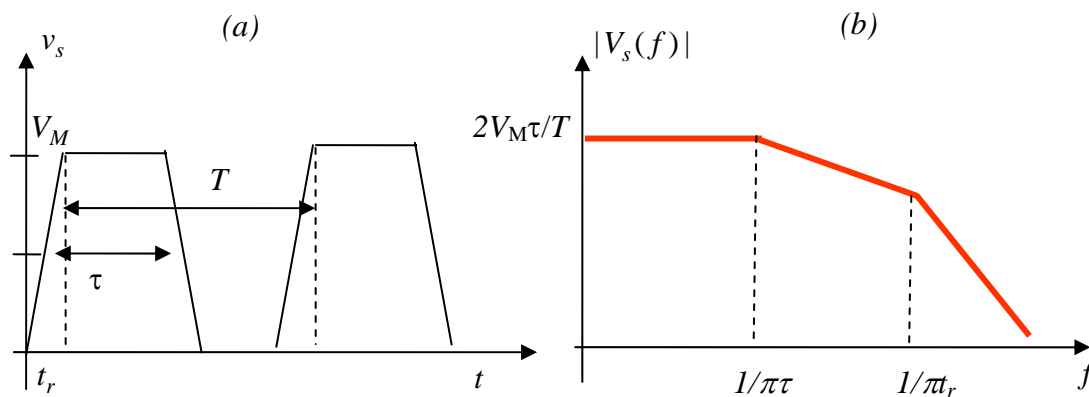


Fig. 2: Segnale in ingresso (a) e involuppo del suo spettro (b)

Punto A: Studio dello spettro della corrente di MD e MC

Si assumano i seguenti parametri (il tratto di linea è descritto con un modello a linea di trasmissione ideale):

$R_S = R_L$	R_G	V_M	τ/T	T	t_r	l	d	C	L
50 Ω	1 Ω	5 V	0.5	10 ns	0.05T	5 cm	2 cm	27.3 pF/m	0.41 μ H/m

- Utilizzando SPICE valutare lo spettro della corrente di MD e quella di MC nei circuiti indicati.
- Realizzare una function MATLAB che implementi il seguente protocollo:

INPUT	Andamento in frequenza di $ I_{MD}(f) $ e $ I_{MC}(f) $ (output di SPICE)
OUTPUT	Involuppo in frequenza di $ I_{MD}(f) $ e $ I_{MC}(f) $

Punto B: Stima dell'emissione massima di MC e MD

Nell'ipotesi di linea elettricamente corta, il campo massimo per le emissioni di MD e MC può essere valutato tramite le seguenti formule:

$$E_{\max} = 1.316 \cdot 10^{-14} \frac{|I_{MD}(f)| f^2 l d}{r} \quad E_{\max} = 1.257 \cdot 10^{-6} \frac{|I_{MC}(f)| f l}{r}$$

Modo differenziale *Modo comune*

1. Implementare una function Matlab che calcoli tali valori col seguente protocollo:

INPUT	<i>flag: MC o MD, I(f) , l, d, r, f (range f_{\min}-f_{\max})</i>
OUTPUT	$E_{\max}(f)$

2. utilizzando la function realizzata, con riferimento ai dati dell'esercizio al Punto A valutare le emissioni di MD e di MC nel range 30 MHz – 2 GHz;
3. ripetere l'analisi assumendo $T = 2$ ns e $t_r = 0.1 * T$.