

Teme colocviu laborator

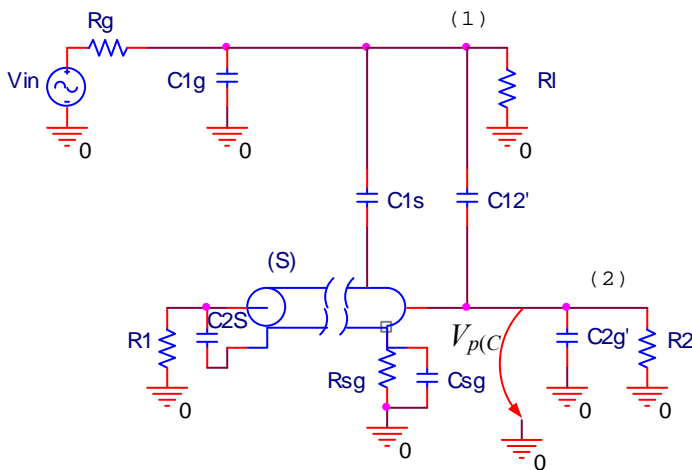
1. Cuplajul parazit capacitiv. Determinarea zgomotului remanent la ecranarea partiala.

Calculați tensiunea parazită remanentă, cuplată capacitiv, $V_{p(C)}$, în circuitul perturbat ecranat, în următoarea situație: firul circuitului perturbat este ecranat, dar nu tot firul încapă în ecran. Ecranul este legat la masa, iar impedanța de legătură a ecranului la masa nu este pur rezistivă, ci are și caracter capacitiv;

Comparați zgomotul remanent $V_{p(C)}$ cu cel obținut fără ecran. Estimați eficiența ecranării parțiale (cu cât la sută se reduce zgomotul)?

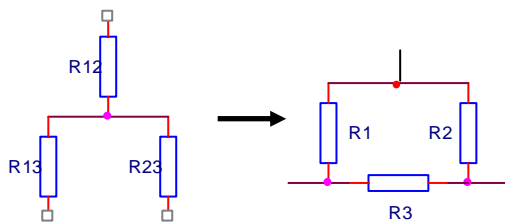
Ex. de date: $V_{in} = 10$ V efectiv; $R_g = 50 \Omega$; $R_1 = R_2 = R_L = 1$ M Ω ; $f = 1$ MHz; $R_{SG} = 1 \Omega$; $C_{SG} = 2.6$ pF; $C_{12}' = 4$ pF; $C_{1S} = 2$ pF; $C_{2S} = 5$ pF; $C_{1G} = 12$ pF; $C_{2G}' = 14$ pF - pentru cazul cu ecran;

$C_{12} = 8$ pF; $C_{2G} = 18$ pF - pentru cazul fără ecran.



Indicație. Formulele pentru transformările stea ↔ triunghi sunt:

- din stea în triunghi:

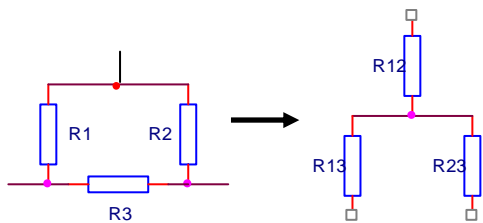


$$R_1 = R_{12} + R_{13} + \frac{R_{12}R_{13}}{R_{23}}$$

$$R_2 = R_{12} + R_{23} + \frac{R_{12}R_{23}}{R_{13}}$$

$$R_3 = R_{13} + R_{23} + \frac{R_{13}R_{23}}{R_{12}}$$

- din triunghi în stea:



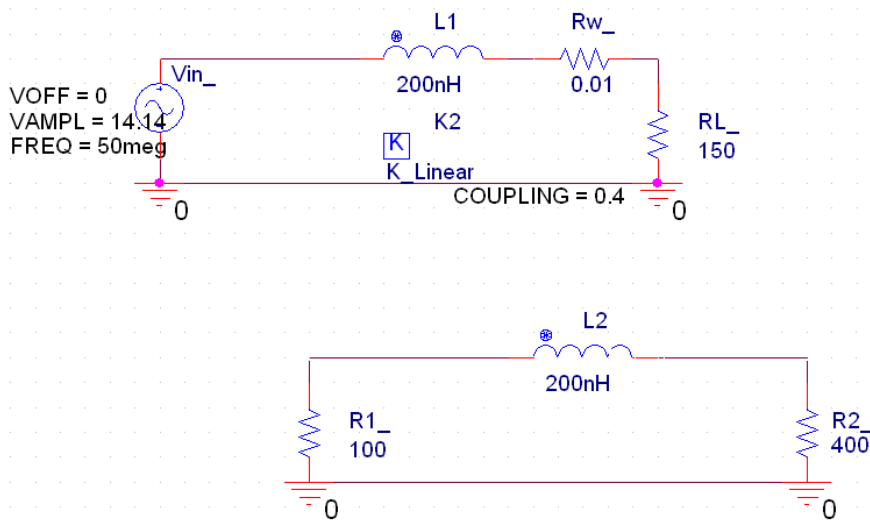
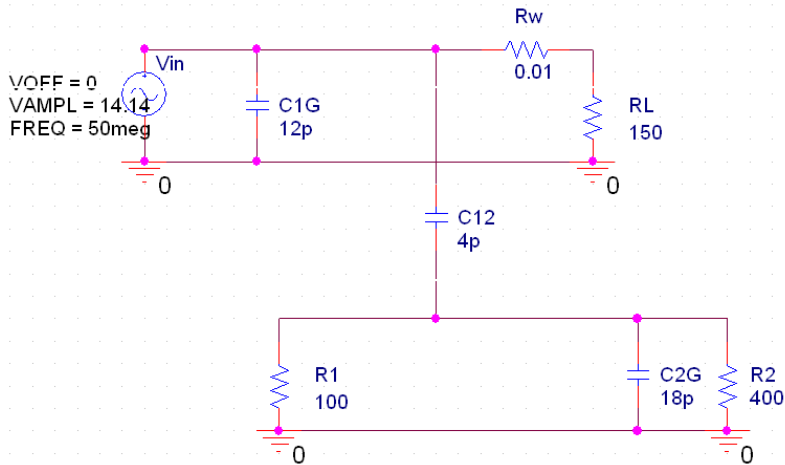
$$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$R_{13} = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

2. **Comportarea zgomotului** indus prin cuplaj **capacitiv, respectiv inductiv** in situatii in care avem **gol sau scurt** pe unul din capetele circuitelor cuplate. Ce se intampla cu zgomotul capacitiv / inductiv in fiecare caz si de ce. Cum evolueaza cu frecventa fiecare tip de zgomot, respectiv inductiv?

Ex. de date:



3. **Determinarea parametrilor de cuplaj** între circuite vecine (C_{12} și M) **din măsuratori de zgomot**, la o frecvență dată, în cazul cuplajului parazit capacitiv și inductiv, care apar simultan între circuite vecine.

Determinarea frecvenței de prag, până la care predomină un tip de cuplaj și peste care predomină celălalt.

Ex. de date:

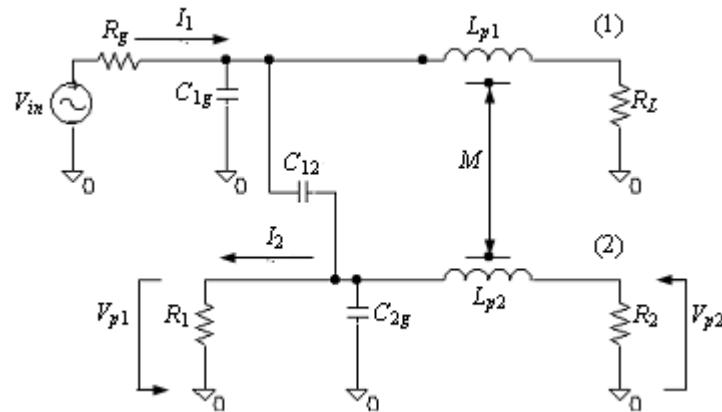


Fig. 11. Circuite cuplate: (1) - circuitul perturbator, (2) - circuitul perturbat, cu figurarea impedanțelor proprii și de cuplaj.

$$V_{in} := 14.14$$

$$R_g := 50$$

$$R_L := 150$$

$$R_1 := 100$$

$$R_2 := 400$$

$$V_{pC} := 2.6$$

$$f_{work} := 50 \cdot 10^6$$

$$U_{2s} := 1.2$$

$$C_{12} = ?$$

$$M = ?$$

$$f_{cr} = ?$$

$$U_{2p} = ?$$

$$V_{pC_max} = ?$$

$$U_{2p} + U_{2s} = ?$$

$$\text{graficele ?}$$

$$f^* = ?$$

$$(C_{2G} = 3 C_{12})$$

4. Ilustrarea metodelor pentru **determinarea cuplajului predominant** la diverse frecvente de lucru, prin reprezentare grafica a zgomotului capacitiv, respectiv inductiv cu ajutorul unui program de calcul matematic (Mathcad).

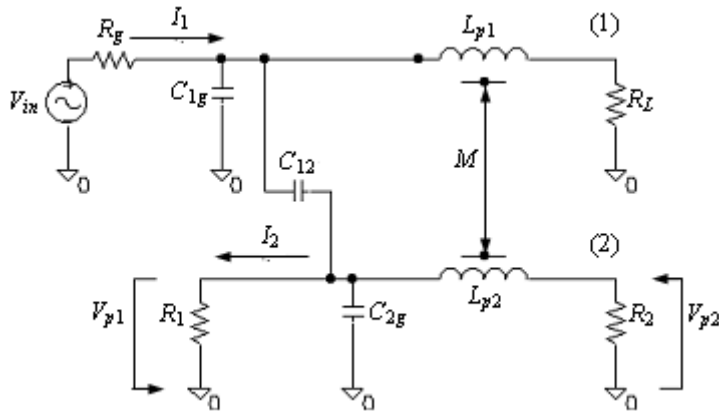


Fig. 11. Circuite cuplate: (1) - circuitul perturbator, (2) - circuitul perturbat, cu figurarea impedanțelor proprii și de cuplaj.

Ex.de date:

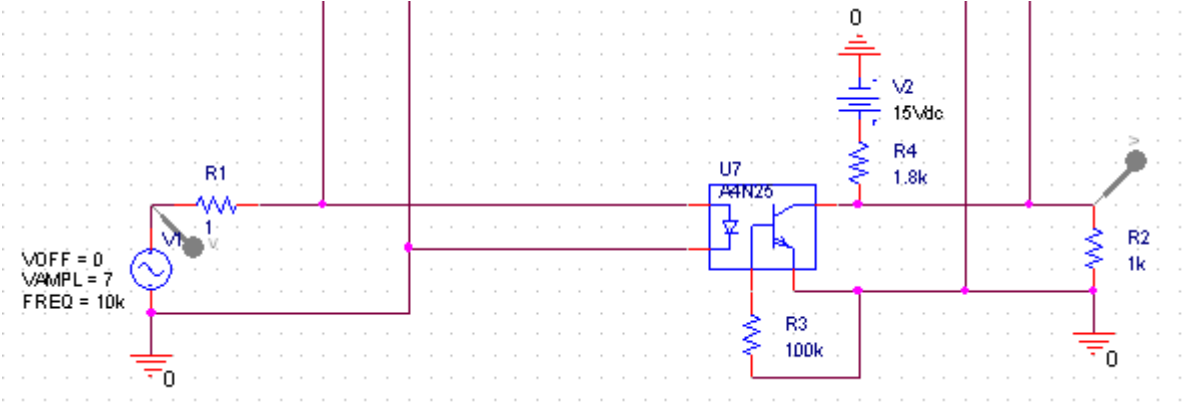
$$\begin{aligned}
 f_{\text{work}} &:= 50 \cdot 10^6 & \omega_{\text{work}} &:= 2 \cdot \pi \cdot f_{\text{work}} & V_{\text{in}} &:= 14.14 & R_g &:= 50 \\
 R_{\text{load_work}} &:= 150 & R1_{\text{work}} &:= 100 & R2 &:= 400 \\
 k &:= 0.4 & L_p &:= 140 \cdot 10^{-9} \\
 M &:= k \cdot L_p & M &= 5.6 \times 10^{-8} \\
 C12 &:= 8 \cdot 10^{-12} & C2g &:= 18 \cdot 10^{-12} & C1g &:= 12 \cdot 10^{-12}
 \end{aligned}$$

Parametri: f RL R1

5. Metode de intrerupere a buclei de masa – ilustrare(care sunt + explicatii), analiza comparativa: avantaje si dezavantaje.

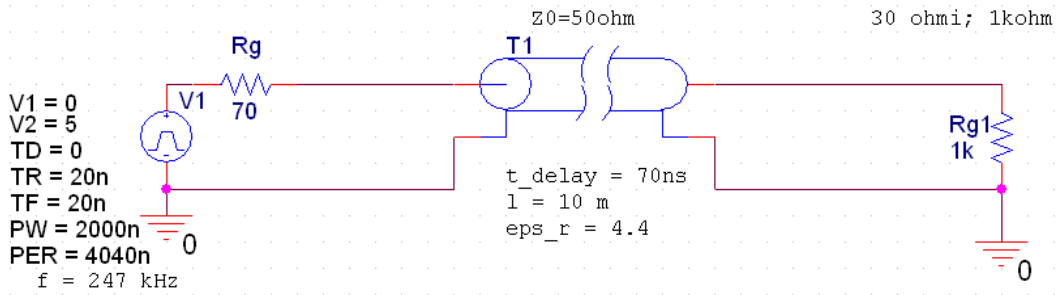
Ex. de circuit:

.....



6. Deformarea semnalului pe interconexiuni prin reflexii multiple. Ilustrarea deformatiilor de tip scara / oscilant pentru diverse tipuri de impedante (inclusiv reactive, C, L) la capetele interconexiunii. Care sunt metodele pentru reducerea deformatiilor? Ilustrare prin grafice.

Ex. de date:



7. Exprimați și reprezentați grafic **tensiunile la intrarea și ieșirea unei interconexiuni lungi**, echivalentă cu o linie de transmisiune, dacă la intrarea liniei se aplică un semnal digital, cu $0 \text{ logic} = 0 \text{ V}$, $1 \text{ logic} = E = 5 \text{ V}$ și timpul de creștere θ , de la o sursă cu rezistența internă Z_g . Linia are impedanța caracteristică $Z_0 = 50 \Omega$ și timpul de propagare al semnalului pe linie τ . Rezistența de sarcină este Z_L .

Ex. de date: $Z_0 = 50 \Omega$; $\tau = 70 \text{ ns}$; $E = 5 \text{ V}$; $\theta = 20 \text{ ns}$; $Z_g = 120 \Omega$; $Z_L = 1 \text{ k}\Omega$.
Folosiți pentru calculul semnalelor de la intrarea și ieșirea liniei parazitare metoda tabloului.

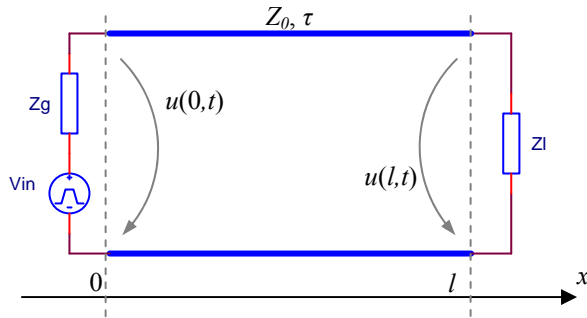


Fig. 4. Interconexiune de lungime l , conectată într-un circuit cu sursă de semnal la intrare și sarcină la ieșire.

În ce situație linia nu deformează semnalul? Ilustrare prin grafice.

8. Determinați **parametrii lineicii proprii și de cuplaj** (C, C_p, L, M) pentru două linii **cuplate** parazit, având la dispoziție măsurătorile de zgomot de pe linia parazitată. Liniile sunt adaptate în impedanța la ambele capete.

Considerăm ca se propaga semnal digital pe linii, iar pentru ilustrarea metodei se considera pe linia 1 la intrare o tranziție de bit a unui semnalului digital. Liniile lucrează în regim de linie lungă. Se considera expresia tensiunii parazite, cuplată pe linia 2:

$$u_2(x,t) = \alpha \frac{k+1}{4} \left[e\left(t - \frac{x}{v}\right) - u\left(t - \left(2\tau - \frac{x}{v}\right)\right) \right] - \alpha \frac{k-1}{2} \frac{x}{v} \cdot \frac{d}{dt} \left[u\left(t - \frac{x}{v}\right) \right], \text{ cu semnificația}$$

notațiilor folosite:

$$\alpha = \frac{C_p}{C + C_p}; \quad k = \frac{M}{L} \frac{C + C_p}{C_p}; \quad v = \frac{1}{\sqrt{L(C + C_p)}}.$$

Impedanța caracteristică a liniilor este: $Z_0 = 50 \Omega = \sqrt{\frac{L}{C + C_p}}$.

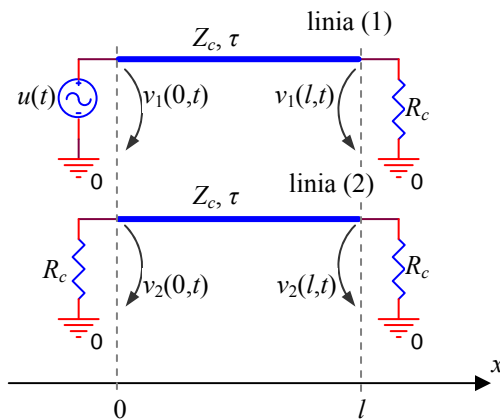


Fig. 2. Linii cuplate fără pierderi, de lungime l , adaptate în impedanță la intrare și ieșire.

Ex. de date: $l =$ lungimea liniilor = 15 m; $\tau =$ timpul de propagare al semnalului pe linie = 70 ns; $Z_c = Z_0$; semnalul digital aplicat are 0 logic = 0 V și 1 logic = $E = 5$ V și timpul de creștere $\theta = 20$ ns; valoarea maximă a zgomotului de la intrarea liniei parazitată este 150 mV, iar la ieșire - 860 mV.

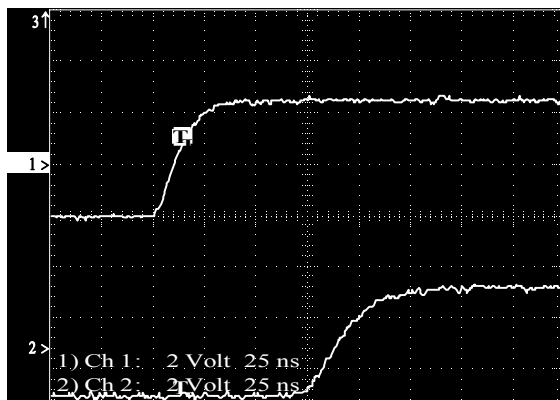


Fig. 1. Semnalele $u_1(0,t); u_1(l,t)$.

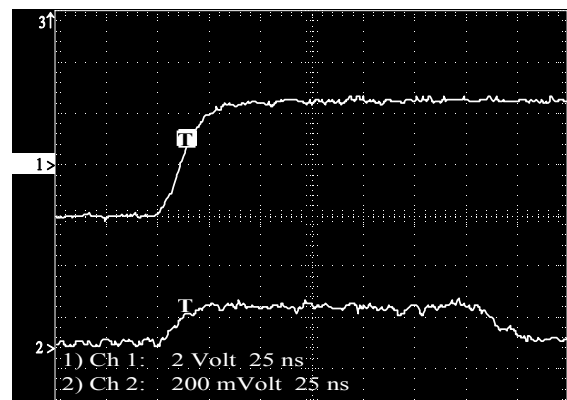


Fig. 2. Semnalele $u_1(0,t); u_2(0,t)$.

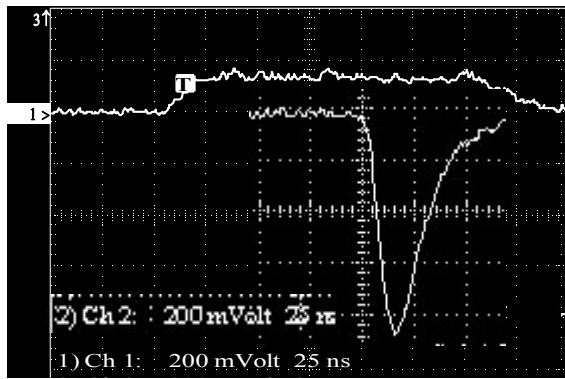


Fig. 3. Semnalele $u_2(0,t)$; $u_2(l,t)$.