

Teme colocviu laborator

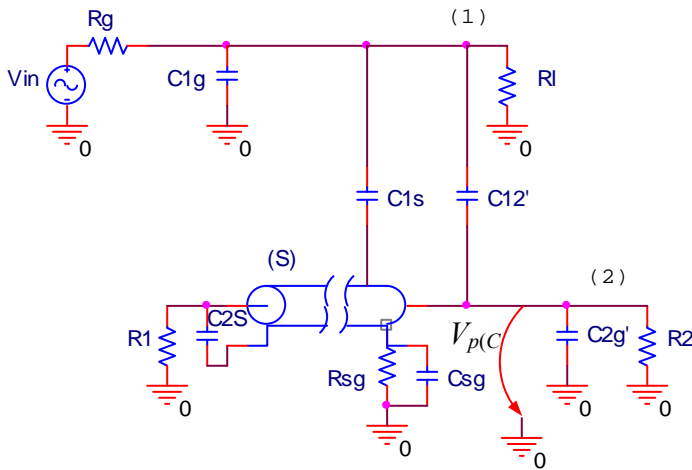
1. Cuplajul parazit capacitiv. Determinarea zgomotului remanent la ecranarea partiala.

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)?

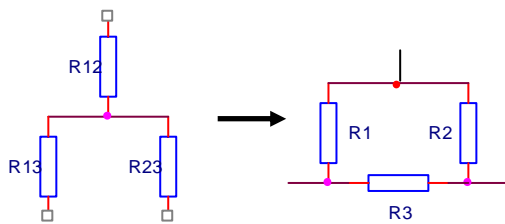
Ex. de date: $V_{in} = 10$ V efectiv; $R_g = 50 \Omega$; $R_1 = R_2 = R_L = 1$ M Ω ; $f = 1$ MHz; $R_{SG} = 1 \Omega$; $C_{SG} = 2.6$ pF; $C_{12}' = 4$ pF; $C_{1S} = 2$ pF; $C_{2S} = 5$ pF; $C_{1G} = 12$ pF; $C_{2G}' = 14$ pF - pentru cazul cu ecran;

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



Indicație. Formulele pentru transformările stea ↔ triunghi sunt:

- din stea în triunghi:

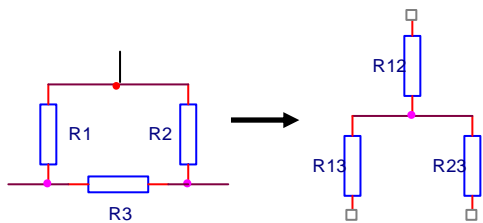


$$R_1 = R_{12} + R_{13} + \frac{R_{12}R_{13}}{R_{23}}$$

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

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

- din triunghi în stea:



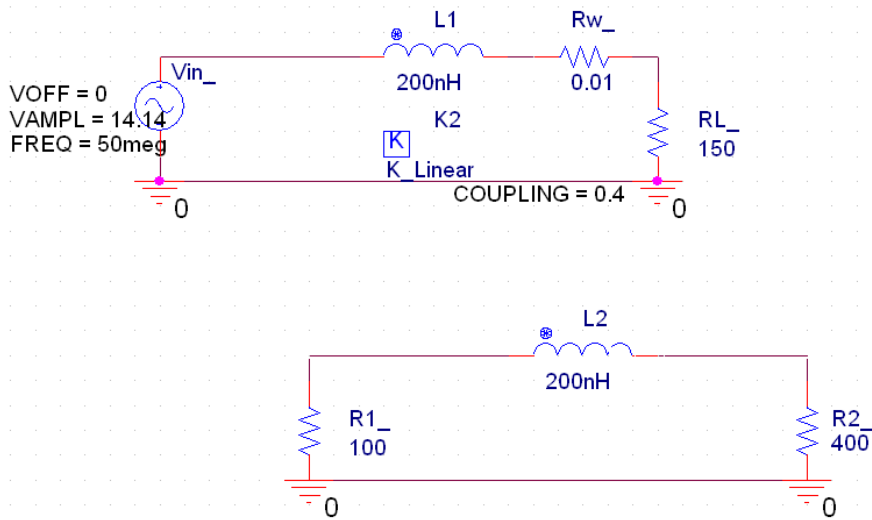
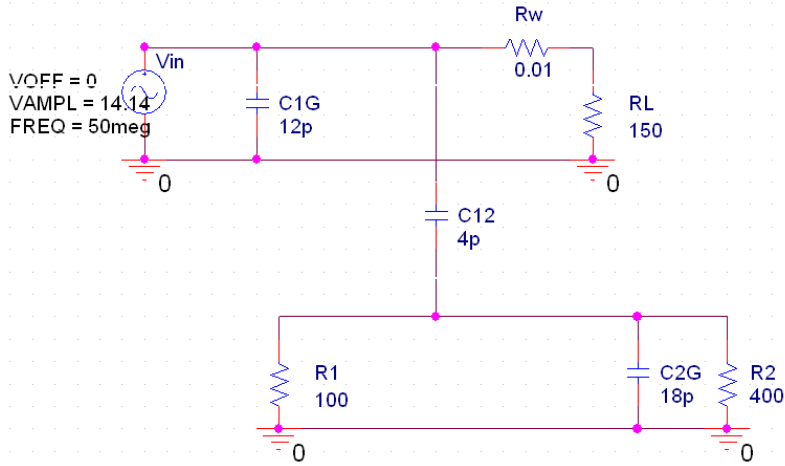
$$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2 + R_3}$$

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

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

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:

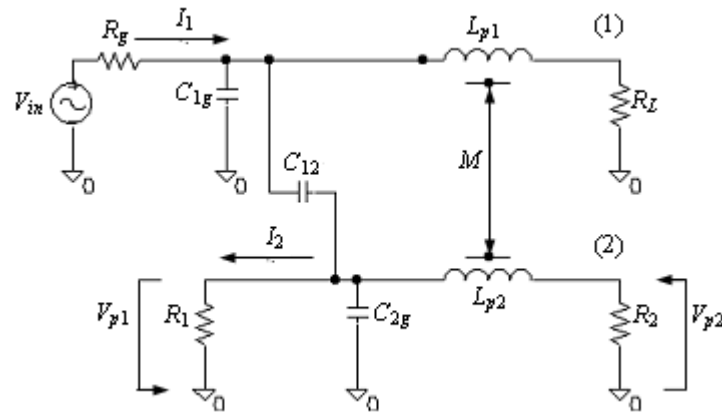


Fig. 11. Circuite cuplate: (1) - circuitul perturbator, (2) - circuitul perturbat, cu figurarea impedanțelor proprii și de cuplaj.

$$V_{in} := 14.14$$

$$R_g := 50$$

$$R_L := 150$$

$$R_1 := 100$$

$$R_2 := 400$$

$$V_{pC} := 2.6$$

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

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

$$C_{12} = ?$$

$$M = ?$$

$$f_{cr} = ?$$

$$U_{2p} = ?$$

$$V_{pC_max} = ?$$

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

$$\text{graficele ?}$$

$$f^* = ?$$

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

4. **Calculați** valoarea necesară a **condensatorului de decuplare** pentru sistemul din figură. Numărătoarele NR1 și NR2 sunt digitale de 4 biți, realizate cu circuitele integrate CBD492E. Condensatorul este necesar pentru diminuarea riplului tensiunii de alimentare care afectează NR2, riplu generat de astabilul perturbator. Astabilul este analogic, realizat cu două tranzistoare care lucrează saturat - blocat și este alimentat pe aceeași cale (AB) de la sursa de tensiune continuă ca și NR2.

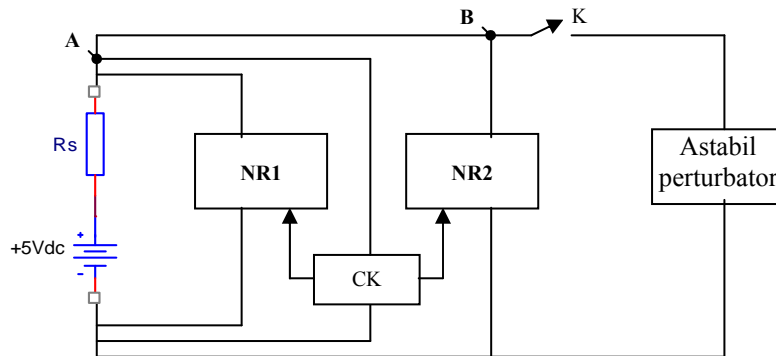


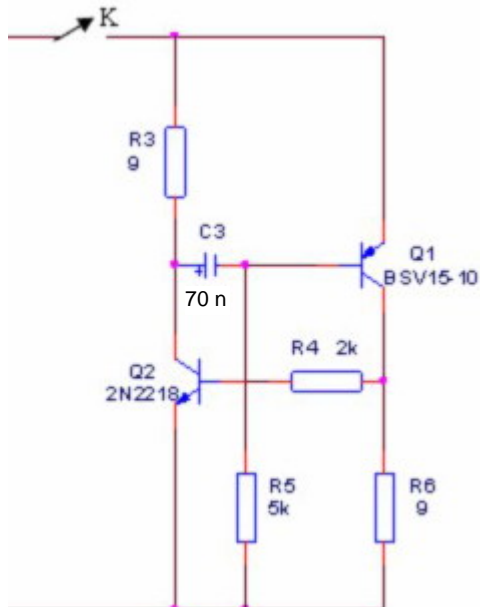
Fig. 4. Schema bloc a circuitului de alimentare a două numărătoare de la aceeași sursă de tensiune continuă, pe căi diferite. Pe una din căi (AB) este alimentat și un circuit perturbator.

Ex. dedate: $R_{AB} = \rho \frac{l_{AB}}{S_{AB}}$, cu $S_{AB} = d \cdot g$;

$$L_{AB} = 0.002 \cdot l_{AB} [\text{cm}] \cdot \left(2.3 \cdot \lg \frac{4 \cdot l_{AB} [\text{cm}]}{d [\text{cm}]} - 0.75 \right) [\mu\text{H}];$$

$l_{AB} = 10 \text{ cm}$; $d = 0.85 \text{ mm}$; $g = 35 \mu\text{m}$; $\rho_{Cu} = 0.017 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$; $\Delta U' = 0.35 \text{ V}$.

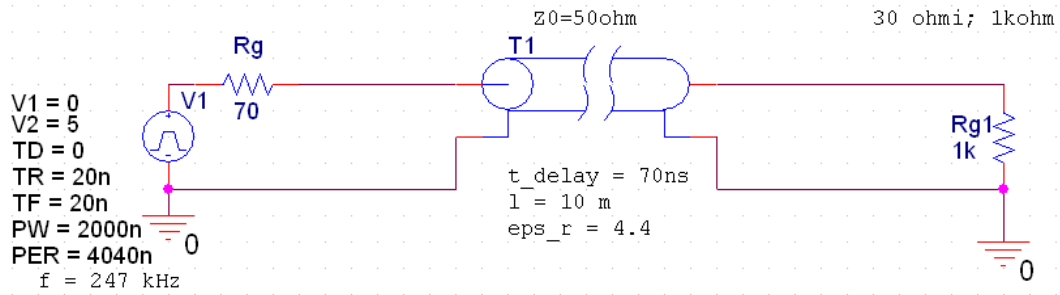
Astabilul perturbator are structura:



Se consideră timpul de comutație al astabilului $\tau = 1.26 \mu\text{s}$.

5. **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:



6. 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: $Z_0 = 50 \Omega = \sqrt{\frac{L}{C + C_p}}$.

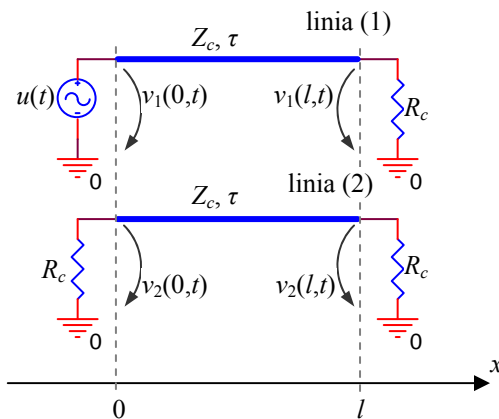


Fig. 2. Linii cuplate fără pierderi, de lungime l , adaptate în impedanță la intrare și ieșire.

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.

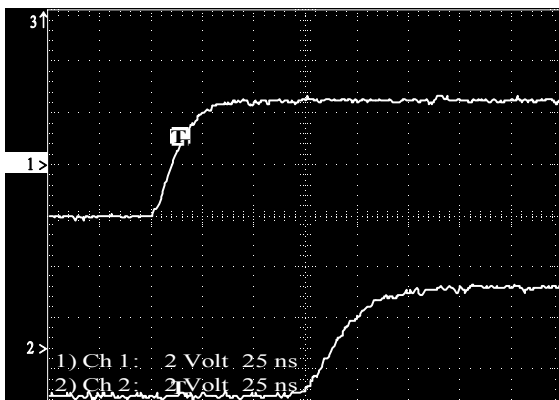


Fig. 1. Semnalele $u_1(0,t); u_1(l,t)$.

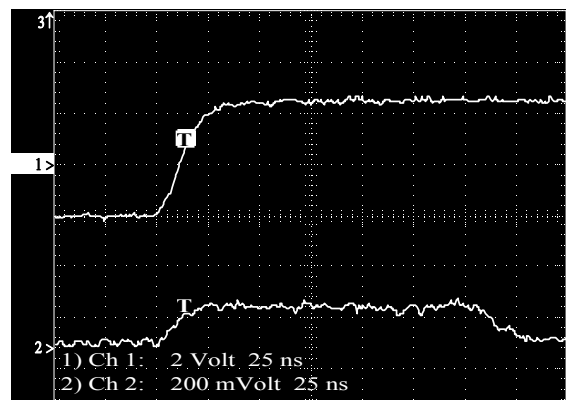


Fig. 2. Semnalele $u_1(0,t); u_2(0,t)$.

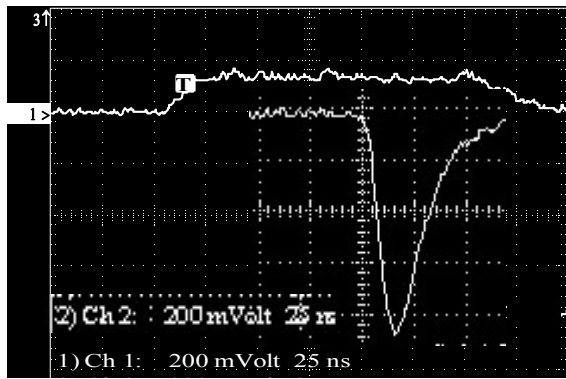


Fig. 3. Semnalele $u_2(0,t)$; $u_2(l,t)$.