

Circuite cu traductoare de proximitate inductive

Structura unui sistem senzorial care integrează un traductor de proximitate inductiv și un circuit de procesare a semnalului este prezentată în figura 1.

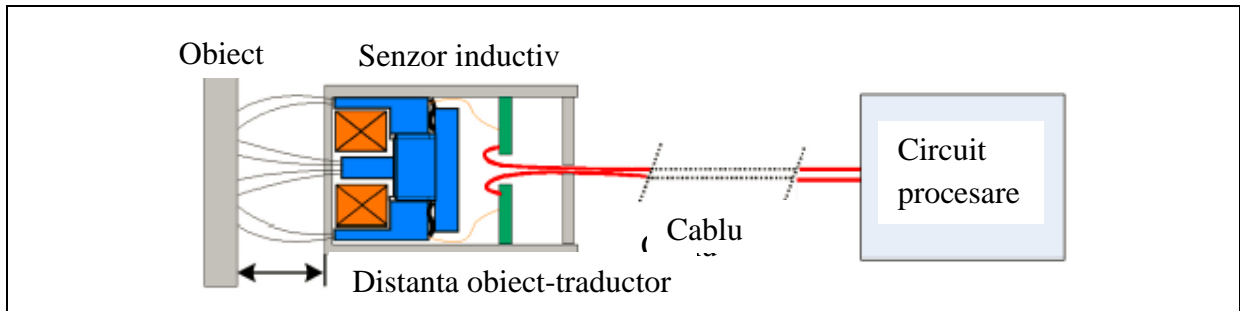


Fig.1

Una din problemele importante în sinteza unui circuit, care integrează traductoarele de proximitate inductive, se referă la întrebarea:

- Traductorul de proximitate are circuitul de ieșire pe bază de tranzistor PNP sau NPN ?
- Care este structura sarcinii integrate în circuitul de ieșire ?

În figura 2 sunt prezentate variantele circuitelor de ieșire cu tranzistor NPN (fig.2a) și respectiv tranzistor PNP (fig.2b).

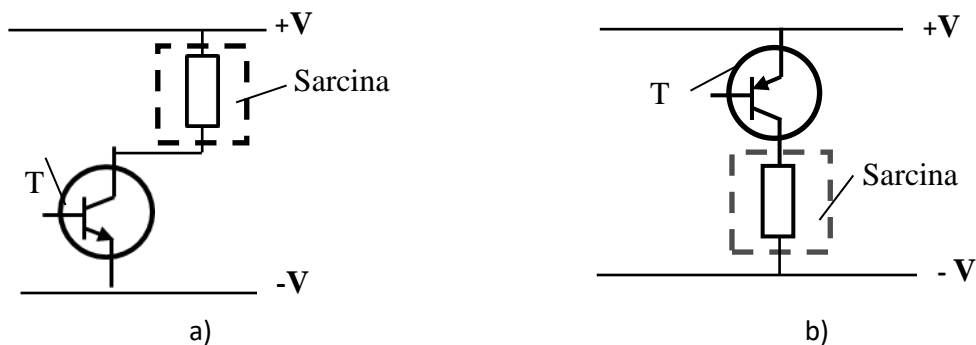


Fig.2

În figura 3 se răspunde la întrebarea circuitului de ieșire și se evidențiază variantele pentru sarcina integrată: releu sau PLC.

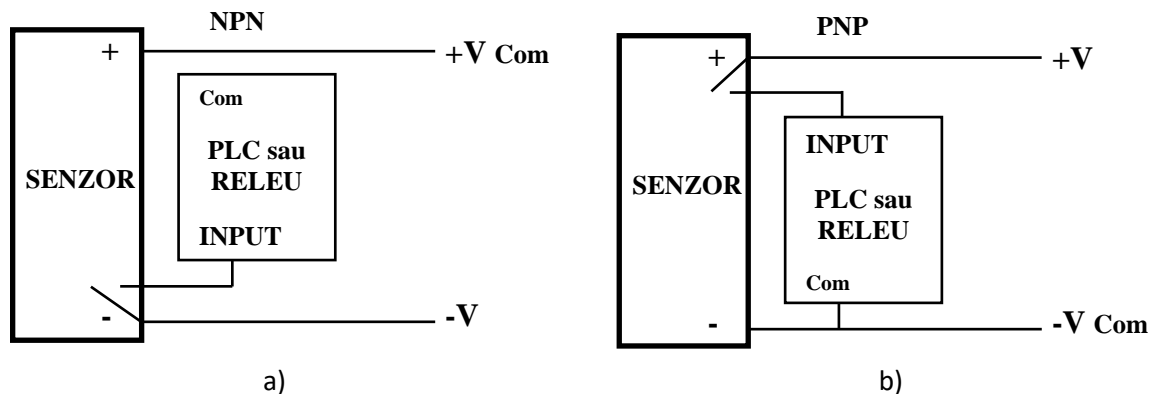
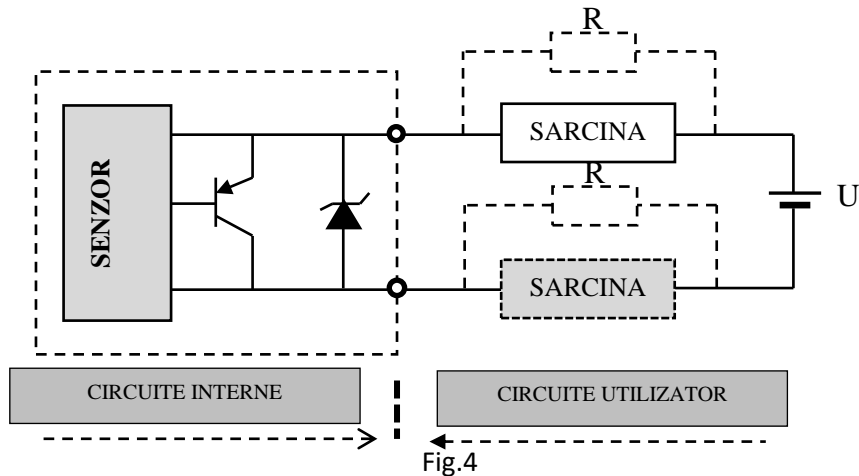


Fig.3

Variantele din figura 3 sunt concretizate, pentru integrarea sarcinilor, în figura 4. Sunt identificate două circuite: circuite interioare ale traductorului de proximitate și circuite utilizator. Se remarcă, pentru circuitul utilizator, posibilitatea de montaj a sarcinii acționate și a unei rezistențe suplimentare pentru asigurarea parametrilor electricei.



Traductoarele cu ieșirea PNP sau NPN au la bază 3 conductoare (+V, ieșire și 0 V) și funcționează în c.c. Modul de integrare a sarcinii este prezentat în tabelele următoare.

Tabelul 1

Traductor de proximitate cu ieșire PNP (contact normal deschis)			
Starea traductorului	neanlașat	U – valoare redusă	LED - Off
	anlașat	U – valoare ridicată	LED - On

Tabelul 2

Traductor de proximitate cu ieșire PNP (contact normal închis)			
Starea traductorului	neanlașat	U – valoare ridicată	LED - On
	anlașat	U – valoare redusă	LED - Off

Tabelul 3

Traductor de proximitate cu ieșire NPN (contact normal deschis)			
Starea traductorului	neanlașat	U – valoare redusă	LED - Off
	anlașat	U – valoare ridicată	LED - On

Traductor de proximitate cu ieșire NPN (contact normal închis)			
Starea traductorului	neanclășat	U – valoare ridicată	LED - On
	anclășat	U – valoare redusă	LED - Off

Considerații privind parametrii funcționali ai traductorului de proximitate inductiv

- Intervalul nominal **S_n** este utilizat pentru proiectarea elementului senzorial. Această valoare nu ia în considerare efectele perturbatoare: fabricație, temperatură, tensiune.
- Intervalul real **S_r** este valoarea măsurată în condițiile unei tensiuni de alimentare nominale U_n și a unei temperaturi de referință T_n. Această valoare trebuie să fie cuprinsă între 90% - 110% din valoarea intervalului nominal:

$$S_{r_{min}} = 0.9 \cdot S_n$$

$$S_{r_{max}} = 1.1 \cdot S_n$$

- Intervalul util **S_u** este valoarea măsurată în condițiile unei temperaturi (T_a) și tensiuni (U_a) aflate în limitele admise. Această valoare trebuie să fie cuprinsă între 90% - 110% din valoarea intervalului real:

$$S_{u_{min}} = 0.9 \cdot S_r$$

$$S_{u_{max}} = 1.1 \cdot S_r$$

- Intervalul de lucru **S_a** reprezintă intervalul pentru care este asigurată acțiunea traductorului. Această valoare trebuie să fie cuprinsă între 0% - 81% din valoarea intervalului nominal:

$$S_{a_{min}} = 0$$

$$S_{a_{max}} = 0.81 \cdot S_n$$

- Parametrul H se referă la efectul histerezei asupra funcționării traductorului de proximitate inductiv iar influența temperaturii este prezentată în figura 6 (coeficientul K)

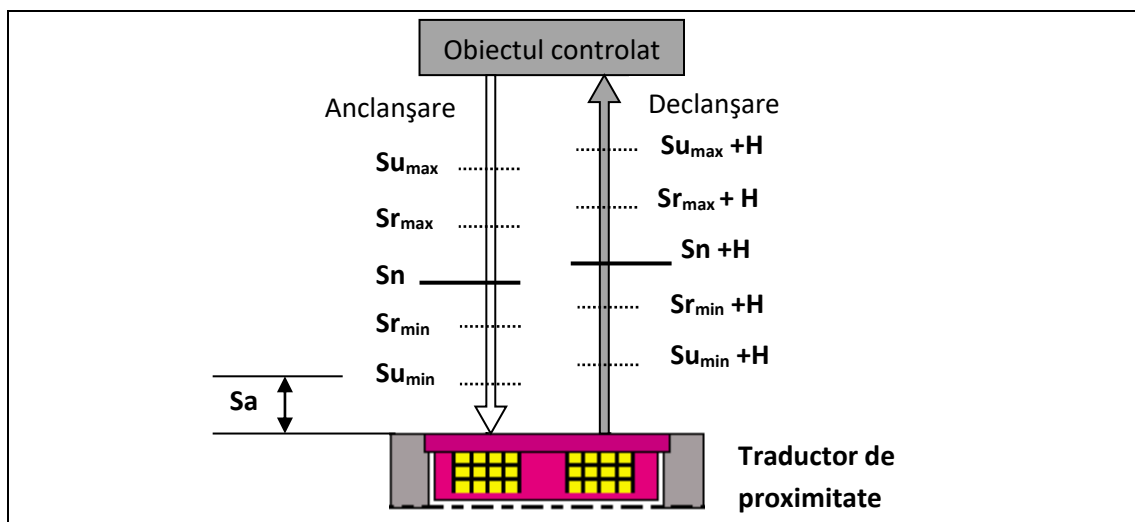


Fig.5

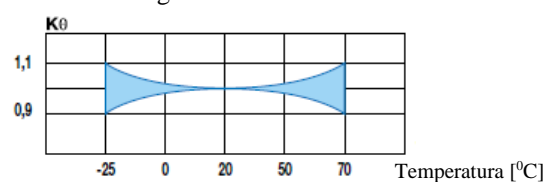


Fig.6

Model de calcul

Se consideră cerințele referitoare la funcționarea traductorului (fig.7)

- Sarcina nu trebuie acționată prin curent superior lui 0.8 mA în starea OFF a traductorului;
- Sarcina trebuie acționată în starea ON a traductorului la o tensiune $U_0 = U - 3V$;
- Curentul pe sarcină, în starea ON a traductorului, trebuie să fie în intervalul 3 ...70 mA c.c. (fig.8). În cazul în care curentul este inferior lui 3mA se conectează în paralel pe sarcină o rezistență suplimentară (fig.9).

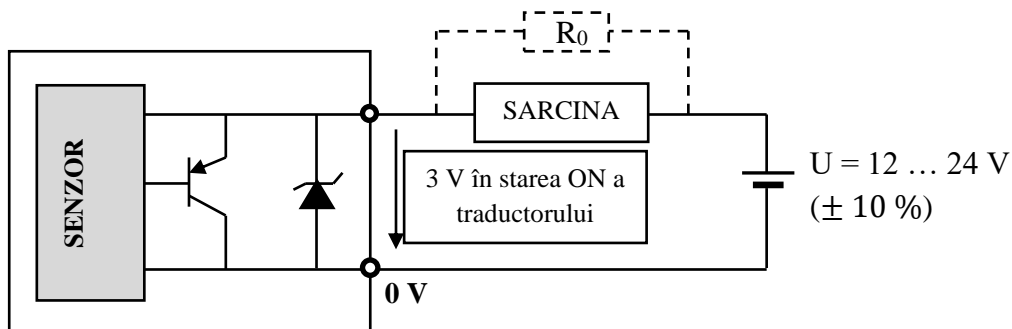


Fig.7

$$I_S = \frac{U - 3V}{R_S [k\Omega]} [mA]$$

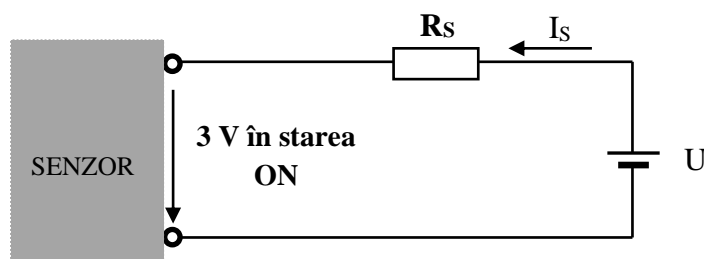
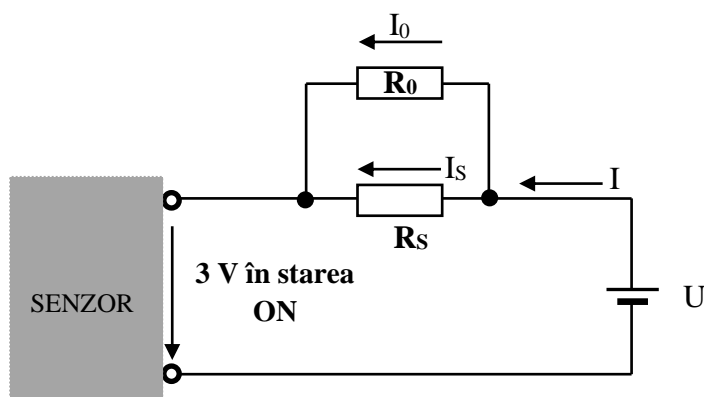


Fig.8

Pentru modelul prezentat în figura 9 se pot scrie ecuațiile:



$$I = I_S + I_0$$

$$I_S R_S = I_0 R_0 = U_0$$

$$U_0 = U - 3V$$

Din sistemul de ecuații anterioare se determină:

$$R_0 = \frac{U_0}{I_0} = \frac{U - 3V}{I - I_S [mA]} [k\Omega]$$

Puterea admisibilă pe rezistența de integrare în circuit trebuie să respecte condiția:

$$P_0 \geq \frac{U_0^2}{R_0} = \frac{(U - 3V)^2}{R_0 [\Omega]} [W]$$

Problemă propusă

Să se determine:

- valoarea rezistenței suplimentare ce trebuie integrată în circuit dacă alimentarea circuitului este la 12 V, curent de 11 mA iar curentul admis prin sarcină este 2 mA.
- puterea minimă suportată de rezistență.