

STUDIUL TRADUCTOARELOR DE PROXIMITATE INDUCTIVE ȘI CAPACITIVE

1. Scopul lucrării

Lucrarea are drept scop prezentarea constructivă a traductoarelor de proximitate inductive și determinarea caracteristicilor de lucru ale acestora.

2. Considerații teoretice

a) Traductoare de proximitate inductive

Traductoarele de proximitate fac parte din categoria traductoarelor fără contact, proximitatea însemnând apropierea dintre două elemente : unul de referință fix, iar al doilea aflat în mișcare.

Ca domeniu de aplicabilitate se pot enumera : sesizarea capetelor de cursă, sesizarea unei distanțe între două suprafețe, sesizarea prezenței unui obiect în câmpul de lucru. Schema bloc a unui astfel de traductor este prezentată în figura 1. Oscilatorul din cadrul traductorului întreține un câmp electromagnetic de înaltă frecvență, în jurul bobinajului.

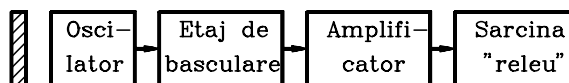


Fig.1 Schema bloc a traductorului de proximitate inductive

Apropierea unui corp metallic de fața activă a traductorului conduce la amortizarea oscilațiilor (fig.2). Etajul electronic de basculare prelucrează semnalul rezultat și comandă, prin intermediul amplificatorului, sarcina de tip releu. Alimentarea blocurilor componente ale traductorului, se realizează din exterior prin bloc separat.

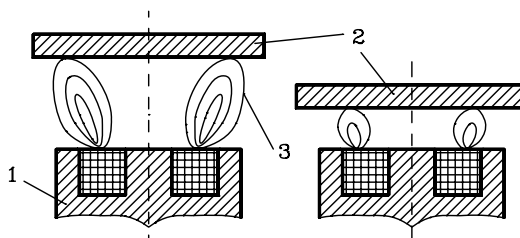


Fig.2. Principiul de funcționare al traductorului de proximitate inductiv

Cotele funcționale necesare pentru definirea caracteristicilor de funcționare sunt (fig.3): e - grosimea ecranului metalic; l - lățimea ecranului; L - lungimea ecranului; X, Y - poziția ecranului față de axa de simetrie a feței sensibile; s - distanța de la ecran la fața sensibilă.

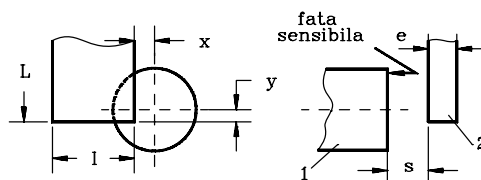


Fig.3. Cote funcționale ale traductorului

Principalele caracteristici funcționale sunt :

- Zona de acțiune*, delimitată de curbele limită: curba de anclanșare (amortizarea oscilațiilor) și curba de declanșare (reluarea oscilațiilor) (fig.4);
- Distanța utilă de detecție*, care este puternic influențată de natura și dimensiunile ecranului (fig.5).
- Histereza*, definită ca și distanța dintre punctele de pornire și cele de oprire ale oscilațiilor, în aceleași condiții (fig.4).
- Durata impulsului de ieșire*, determinată în principal de viteza și dimensiunile ecranului metalic.

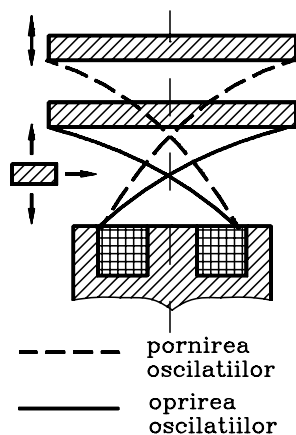


Fig.4. Fenomenul de histereză al traductorului de proximitate inductiv

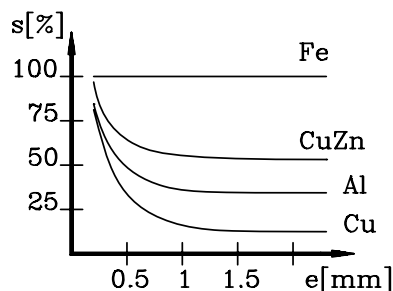


Fig.5. Influența ecranului asupra caracteristicilor traductorului

Din punct de vedere constructiv, aceste traductoare se execută sub diverse variante funcționale (cu fața sensibilă inclusă, frontal sau lateral, în corpul propriu-zis al traductorului, sau cu fața sensibilă separată prin cablu flexibil de corpul traductorului) sau constructive.

b) Traductoare de proximitate capacitive

Reamintim relația de calcul a capacității unui condensator plan:

$$C = \frac{\epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot A}{d} \quad (1)$$

Capacitatea acestui condensator devine variabilă prin modificarea distanței dintre armături sau modificarea dielectricului dintre acestea (variația suprafeței nu am luat-o în considerare). Dacă acest condensator se identifică cu cel din circuitul de măsură înseamnă că prin apropierea unui element mobil (conductor sau dielectric) de fața sensibilă a traductorului capacitatea electrică se modifică. Forma unui traductor capacitiv de proximitate este prezentată în figura 6.

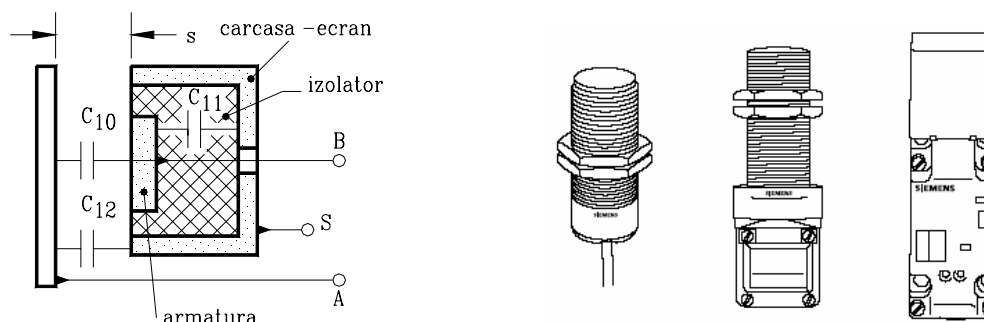


Fig.6. Traductor capacitiv de proximitate

Traductorul este realizat dintr-o carcasa – ecran în interiorul căreia se găsește o armătură izolată. Funcționarea diferă în funcție de natura corpului controlat. Variantele constructive pentru detectarea materialelor conductive electric se bazează pe realizarea unui condensator dintr-o armătură – față sensibilă a traductorului a doua armătură fiind chiar corpul controlat. La detectarea materialelor dielectrice acestea modifică permitivitatea relativă a condensatorului format.

3. Instalația experimentală

Instalația experimentală folosită pentru ridicarea caracteristicilor traductorului este prezentată în figura 6 și este compusă din următoarele : masa de poziționare (1) în coordonate x,y; comparatoare (2),(2') pentru controlul deplasărilor pe direcțiile x,y (în cazul în care controlul din șuruburile mesei (1) nu este mulțumitor); traductorul de proximitate (3); aparat de măsură (4), al semnalului obținut de la traductor; piesa metalică (5), a cărei poziție se controlează; sursa de tensiune stabilizată (6) pentru alimentarea traductorului cu tensiunea $U_i = 12\text{ V}$. În funcție de tranzistorul intern al traductorului (*nnp* sau *pnp*), schema de alimentare a traductorului și modul de conectare al aparatului de măsură, sunt prezentate în figura 7.

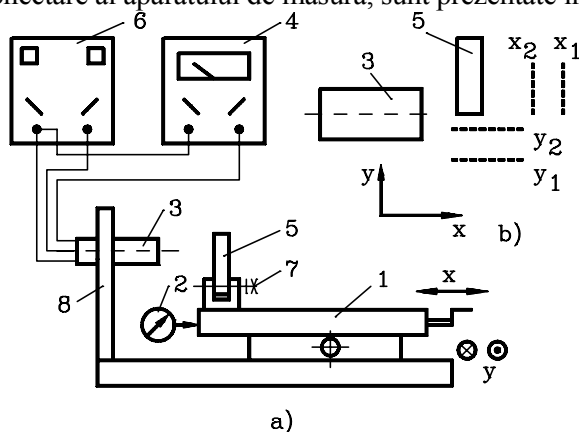


Fig.6. Instalația experimentală

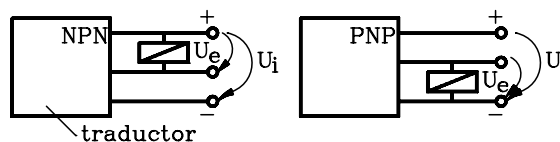


Fig.7. Schema electrică de conectare a traductorului

Protecția traductorului la scurtcircuite se realizează cu siguranțe de max. 0.5 A.

4. Mersul lucrării

- 4.1. Se fixează piesa (5), pe masa în coordonate, prin intermediul șurubului (7);
- 4.2. Se fixează traductorul (3) în suportul (8);
- 4.3. Se reglează poziția de zero a comparatoarelor (2), (2') pe cele două direcții, asigurându-se coincidența axei piesei (5) cu cea a traductorului;
- 4.4. Se conectează sursa de tensiune (6) pe treapta $U_i = 12 \text{ V}$ și un curent $I = 0.2 \text{ A}$;
- 4.5. Se înregistrează, la aparatul (4), semnalul obținut de la traductorul (3) pentru poziții diferite x_i ; înregistrările se realizează în ambele sensuri de mișcare ale piesei (5)(Tabelul 1);
- 4.6. Se reglează masa în coordonate pe o poziție x_i , înregistrându-se semnalul traductorului la diferite poziții y_i (Tabelul 2);
- 4.7. Se schimbă piesa (5) cu o alta din alt material, reluându-se operațiile de la punctele anterioare [(4.3);(4.5);(4.6)];

U_e [V]	x[mm]	
	sens1	sens2

x [mm]	U_e [V]	y[mm]	
		sens1	sens2

5. Prelucrarea datelor experimentale

- 5.1. Pe baza valorilor obținute la punctele (4.5) și (4.6) se ridică graficul zonei de acțiune delimitată de curbele limită (curba de anclanșare și cea de declanșare);
- 5.2. Se determină, pe baza valorilor obținute la pct.(4.5) , (4.6) și (5.1), valoarea histerezei;
- 5.3. Se trasează curbele de variație ale semnalului traductorului funcție de poziția piesei;
- 5.4. Pe baza graficelor trasate, se emit concluzii privind funcționarea traductorului și influența materialului piesei (5) asupra acestuia.

6. Intrebări recapitulative

- 6.1. La ce servesc traductoarele de proximitate inductive / capacitive?
- 6.2. Care este principiul de funcționare al traductoarelor de proximitate inductive / capacitive ?
- 6.3. Care sunt blocurile componente ale traductoarelor de proximitate inductive ?
- 6.4. Care sunt caracteristicile traductoarelor de proximitate inductive ?
- 6.5. Care sunt modalitățile de alimentare ale traductoarelor de proximitate inductive ?
- 6.6. Cum se realizează protecția traductoarelor de proximitate inductive ?