

STUDIUL SENZORULUI MAGNETIC CU EFECT HALL FOLOSIT ÎN ECHIPAMENTE INDUSTRIALE

Scopul lucrării

- înțelegerea principiului de funcționare a senzorului magnetic cu efect Hall și analiza răspunsului lui spațial;
- analiza principiului de funcționare a senzorului magnetic cu efect Hall;
- trasarea curbelor de răspuns spațial ale senzorului pentru diferiți magneți și diferite orientări ale acestora;
- analiza comparativă a capacităților de detecție ale senzorului studiat.

Materiale necesare

- echipament Rexroth.

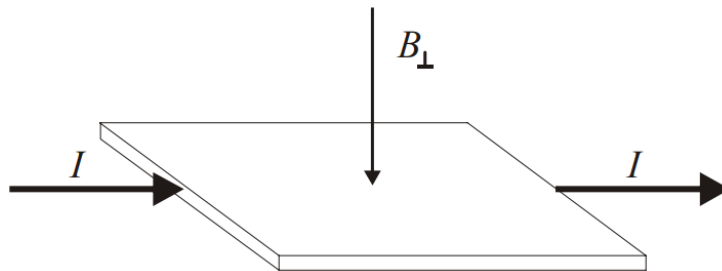
Metodologia efectuării lucrării

Observație: deplasările laterale le veți măsura cu senzorul cu ultrasunete pe care l-ați etalonat când ați efectuat lucrarea nr. 7.

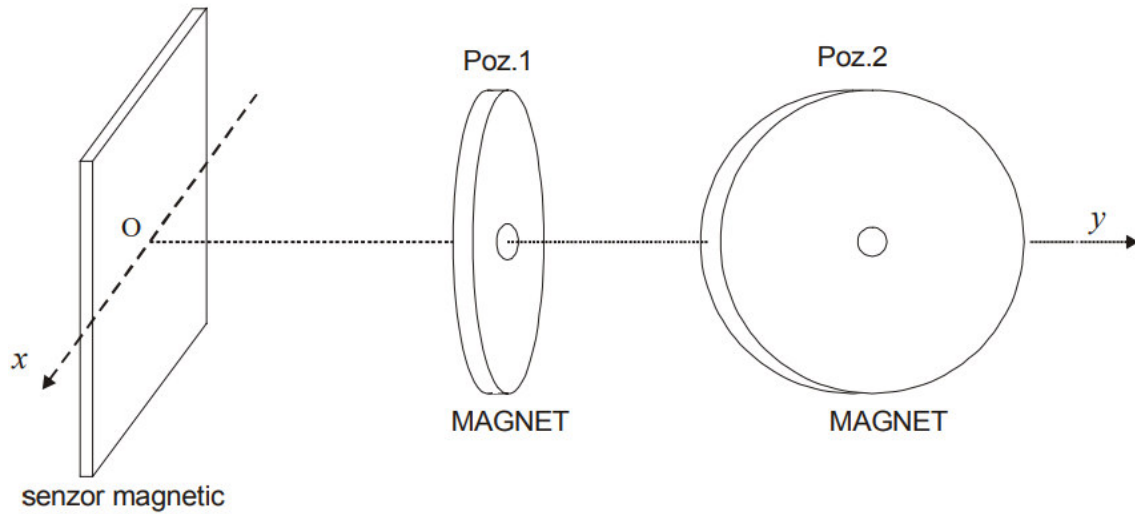
Curba de răspuns a unui senzor de poziție delimitează o zonă din spațiul bidimensional în care un obiect poate fi detectat de către un senzor. Dacă răspunsul senzorului are o simetrie cilindrică atunci, prin rotirea suprafeței de detecție în jurul axului ei de simetrie se obține un spațiu volumic (tridimensional) de detecție.

SENZORUL MAGNETIC

Senzorul magnetic este unul cu magnetorezistență. Principiul său de funcționare se bazează pe faptul că în unele materiale semiconductoare (NiSb, InSb), în prezența unui câmp magnetic extern, curentul electric este deviat lateral față de direcția principală de „curgere”, fenomen similar cu ceea ce se petrece în cazul efectului Hall. Acest fenomen determină un drum mai lung al curentului de la intrare până la ieșire, deci o rezistență mai mare. Variația rezistenței materialului va fi deci dependentă de intensitatea

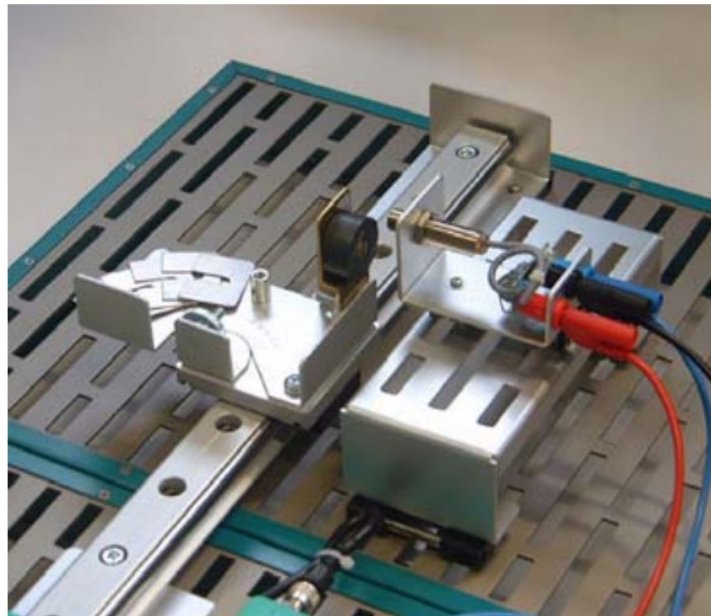


componentei câmpului magnetic perpendiculară pe suprafața materialului magnetorezistiv. În experimentul de față câmpul magnetic este generat (pe rând) de doi magneți permanenți: unul mai mare care generează un câmp mai intens și unul mai mic, care generează un câmp mai slab. Magneții sunt sub formă de disc și vor fi plasați în două poziții: poziția 1, în care atunci când senzorul magnetic și magnetul sunt centrați, câmpul magnetic în punctul O este perpendicular pe senzor și poziția 2, în care câmpul magnetic este tangențial (în punctul O nu are componentă normală).



a) Magnet mare, poziția 1

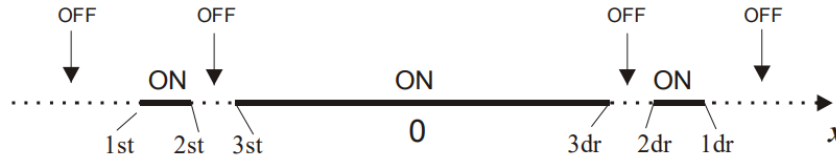
- senzorul se montează într-o poziție fixă pe suportul de supraînălțare iar magnetul se montează pe echipajul mobil al sistemului de măsurare a distanței, astfel încât el să fie orientat față de senzor în poziția 1;
- suportul de supraînălțare se plasează pe suprafața de lucru astfel încât senzorul și magnetul să fie cât mai bine centrați și aproape să se atingă ($y = 0$);



- se notează curentul indicat de senzorul de deplasare US; acesta va fi curentul de referință, I_{ref} , corespunzător poziției $x = 0$, poziție față de care se vor calcula celelalte deplasări;
- curba de răspuns a senzorului se trasează după același algoritm ca în cazurile precedente;
- pentru un y dat ($y = 0; 4; 6; 8; 10; 25; 50; 55; 60; 65; 70$ și 75 mm) se translatează magnetul spre stânga la o distanță suficient de mare astfel încât LED-ul galben să fie stins;
- apoi se deplasează încet spre dreapta și se identifică punctele în care LED-ul se aprinde, semn că magnetul este detectat de senzor.

Atenție!

Inaintea măsurătorilor propriuzise se va face o măsurătoare de test pentru $x = 0 \text{ mm}$, deplasându-se magnetul de la extremitatea stângă la cea dreaptă. Stările succesive ale LED-ului vor fi: OFF-ON-OFF-ON-OFF-ON-OFF. Adică, vor fi trei zone (benzi) în care magnetul este detectat, două laterale, mai înguste și una centrală, mai largă. Pe parcursul măsurătorilor se va observa că la distanțe y mai mari, benzile laterale de detecție dispar.



- rezultatele măsurătorilor și calculelor se înscriu într-un tabel de forma celui de mai jos;
- pozițiile punctelor de detecție a magnetului se calculează ținând seama de etalonarea sistemului de măsură cu US;
- se reprezintă grafic zonele de detecție a magnetului, corespunzătoare benzilor laterale și benzii centrale și se vor căuta explicații fenomenologice privind existența celor trei benzi.

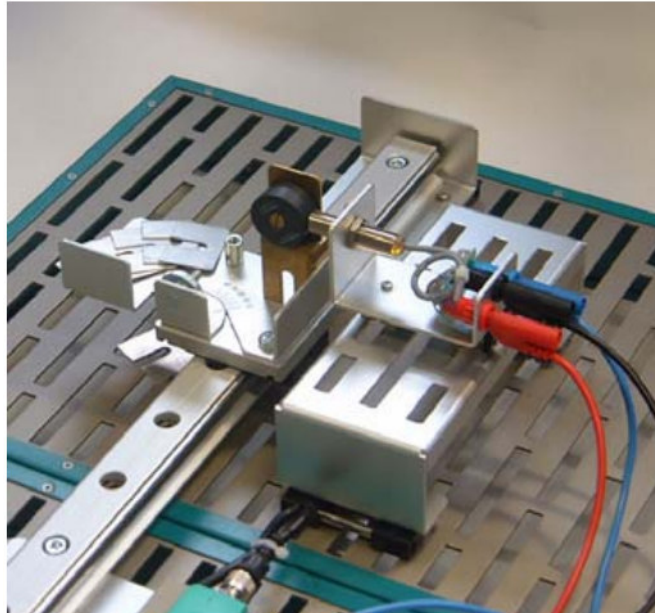
$$x_i = (I_i - I_{ref}) \times \text{distanța corespunzătoare unui mA}$$

$I_{ref} = \dots$												
y (mm)	I_{1stg} (mA)	I_{2stg} (mA)	I_{3stg} (mA)	I_{1dr} (mA)	I_{2dr} (mA)	I_{3dr} (mA)	X_{1stg} (mm)	X_{2stg} (mm)	X_{3stg} (mm)	X_{1dr} (mm)	X_{2dr} (mm)	X_{3dr} (mm)
0												
4												
6												
8												
10												
25												
50												
55												
60												
65												
70												
75												

Observație generală: nu este obligatoriu ca valorile distanțelor y să fie cele recomandate în fișa lucrării.

b) Magnet mare, poziția 2

- se fixează magnetul pe echipajul mobil în poziția 2;
- se procedează ca la punctul (a) pentru determinarea curentului de referință;



- se va observa că pentru distanțe y mici ale magnetului față de senzor există o singură bandă de detecție, iar pentru distanțe mai mari sunt două;
- drept urmare tabelul cu rezultate și calcule va conține doar câte 4 coloane pentru curenți și 4 pentru distanțe;
- se reprezintă grafic zonele de detectare a magnetului și se vor căuta explicații fenomenologice privind existența celor două benzi de detecție.

c) Magnet mic, poziția 1

- se montează magnetul mic în poziția 1;
- se repetă procedurile de la punctul (a);
- se fac determinări pentru următoarele distanțe: $y = 0; 4; 6; 8; 10; 15; 25; 30; 35; 40; 45$ și 50 mm;
- se reprezintă grafic zonele de detecție și se compară cu cele ale magnetului mare în aceeași poziție.

d) Magnet mic, poziția 2

- se montează magnetul mic în poziția 2;
- se repetă procedurile de la punctul (a);
- se fac determinări pentru următoarele distanțe: $y = 0; 1; 2; 3; 5; 10; 15$ și 25 mm;
- se reprezintă grafic zonele de detecție și se compară cu cele ale magnetului mare în aceeași poziție.