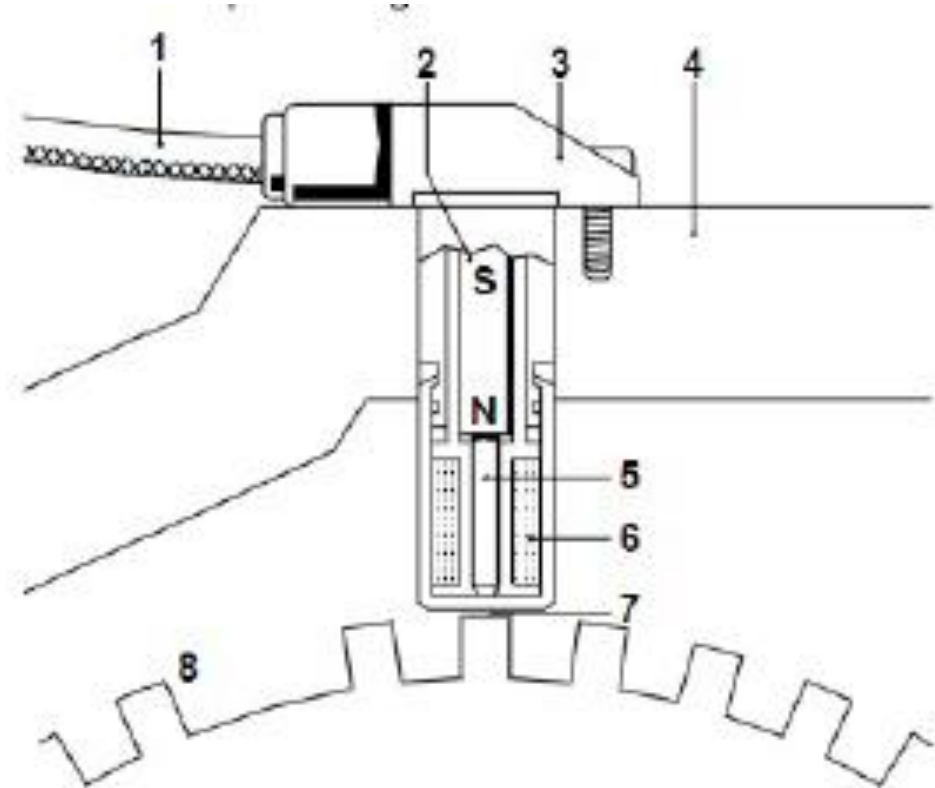


Sensores de rotação

Armando Antônio Maria Lagana

Sensor de relutância

1. Cabo blindado
2. Ímã permanente
3. Corpo do Sensor
4. Bloco do Motor
5. Núcleo de ferro
6. Bobina
7. Ar
8. Dente roda fônica

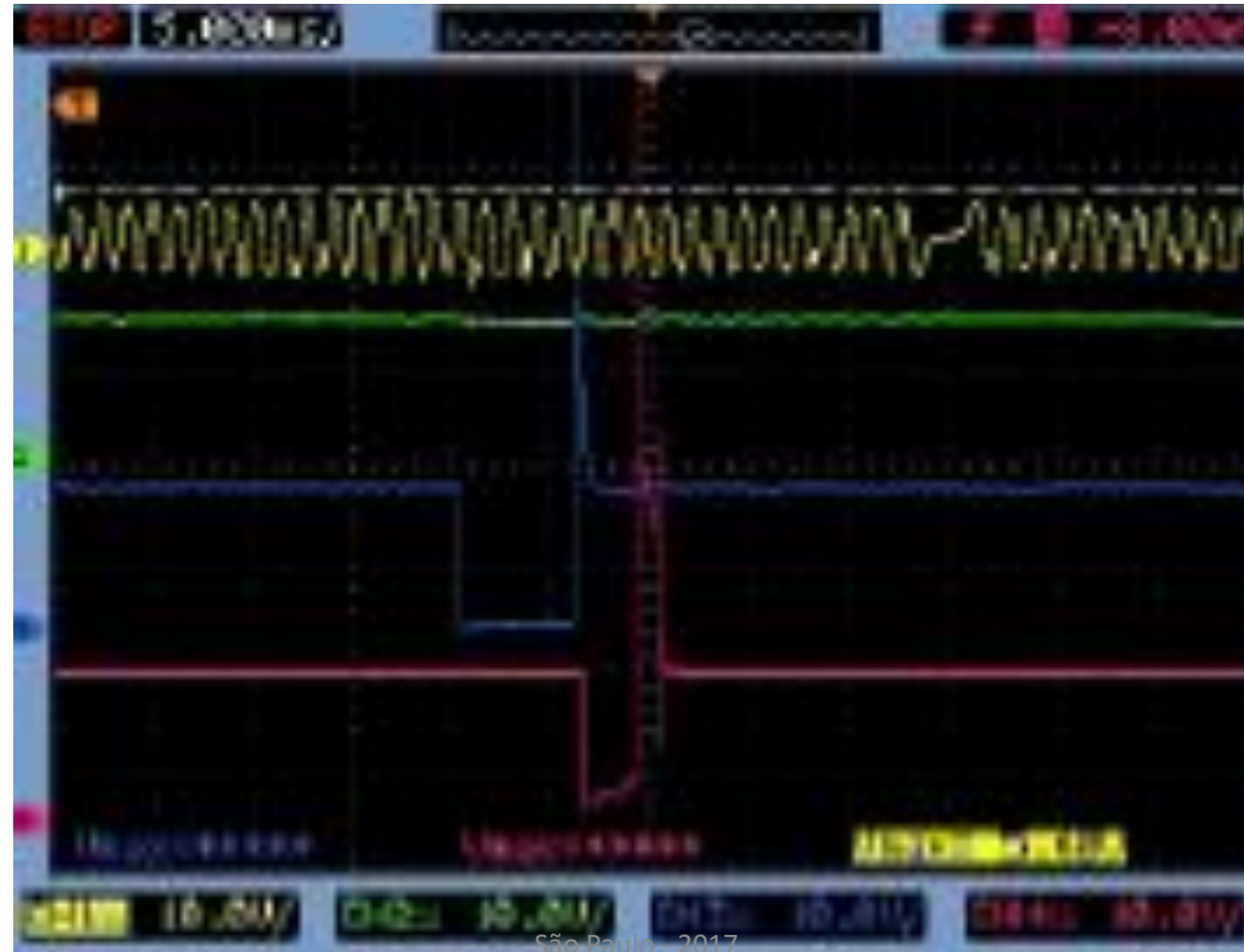


Análise

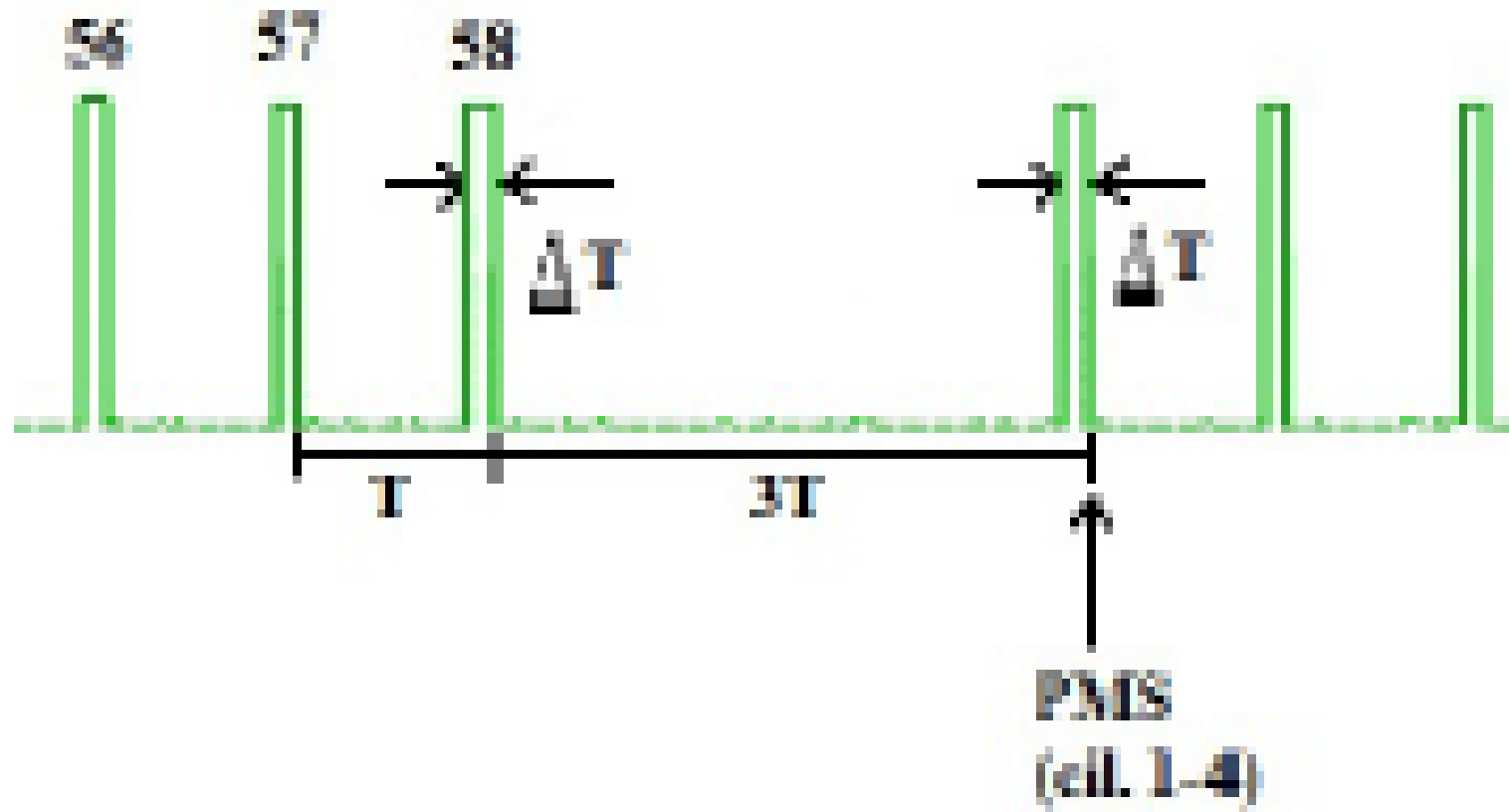
$$\Phi = A_1 \sin \omega t$$

$$V_0(t) = A_2 \frac{d\Phi}{dt} = A_2 \omega \cos \omega t$$

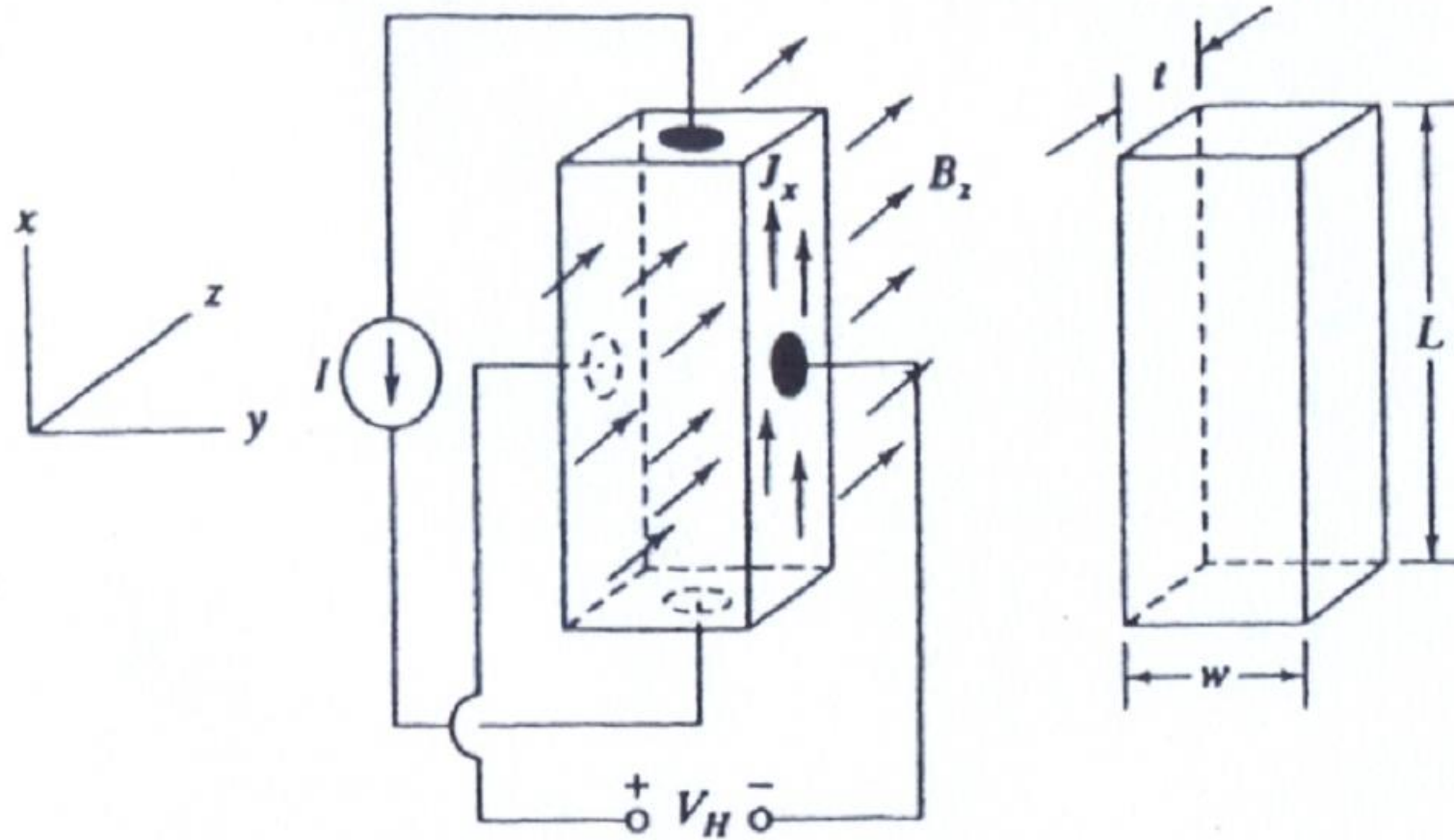
Sinal Gerado



Sinal Processado



Sensor Efeito Hall



Análise

$$\mathbf{B}(x, y, z, t) = B_x(x, y, z, t)\hat{i} + B_y(x, y, z, t)\hat{j} + B_z(x, y, z, t)\hat{k}$$

- No desenvolvimento que faremos agora utilizaremos as seguintes grandezas.
 - q = carga elétrica (Coulombs)
 - I = Corrente elétrica (Ampere ou Coulombs/s)
 - B = Densidade de fluxo magnético (Webers/ m^2)
 - J = Densidade de corrente (A/m^2)

Análise

- E = Campo elétrico (N/coulomb)
- U = Diferença de potencial (Volts)
- F = Força (N)
- n = densidade de portadores por unidade de volume (n° portadores por m^3)
- Ainda utilizaremos as seguintes constantes como :
 - $e = 1,602 \times 10^{-19} C$ carga do elétron
 - $m = 9,107 \times 10^{-31} Kg$ *massa do elétron*

Análise

- A lei generalizada de Ohm pode ser escrita como

$$J = \sigma E$$

$$F = q n (E + v \times B)$$

- Onde v é a velocidade do portador

Análise

$$f = -nm \frac{1}{\tau} v$$

- Onde τ expressa o tempo entre colisões
- Desta forma a partir da teoria Newtoniana clássica podemos escrever.

$$mn \frac{dv}{dt} = F + f = qn(E + v \times B) - nm \frac{1}{\tau} v$$

- No estado de equilíbrio, ou seja aceleração zero teremos

$$qn(E + v \times B) - nm \frac{1}{\tau} v = 0$$

Análise

$$J = qnv$$

$$qnE + J \times B - J \frac{m}{\tau q} = 0$$

$$\frac{q^2 n \tau}{m} E + \frac{q \tau}{m} J \times B - J = 0$$

$$J - \frac{q \tau}{m} J \times B = \frac{q^2 n \tau}{m} E$$

Análise

$$\sigma = \frac{q^2 \tau n}{m}$$

$$J - \frac{\sigma}{qn} J \times B = \sigma E$$

- O termo $1/qn$ é chamado de R_H , constante de Hall

$$J - \sigma R_H J \times B = \tau E$$

Análise

$$\frac{1}{\sigma} \frac{I}{tw} \hat{i} - R_H \frac{I}{tw} \hat{i} \times B_2 \hat{k} = E$$

$$E = \frac{1}{\sigma} \frac{I}{tw} \hat{i} - R_H \frac{IB_z}{tw} \hat{j}$$

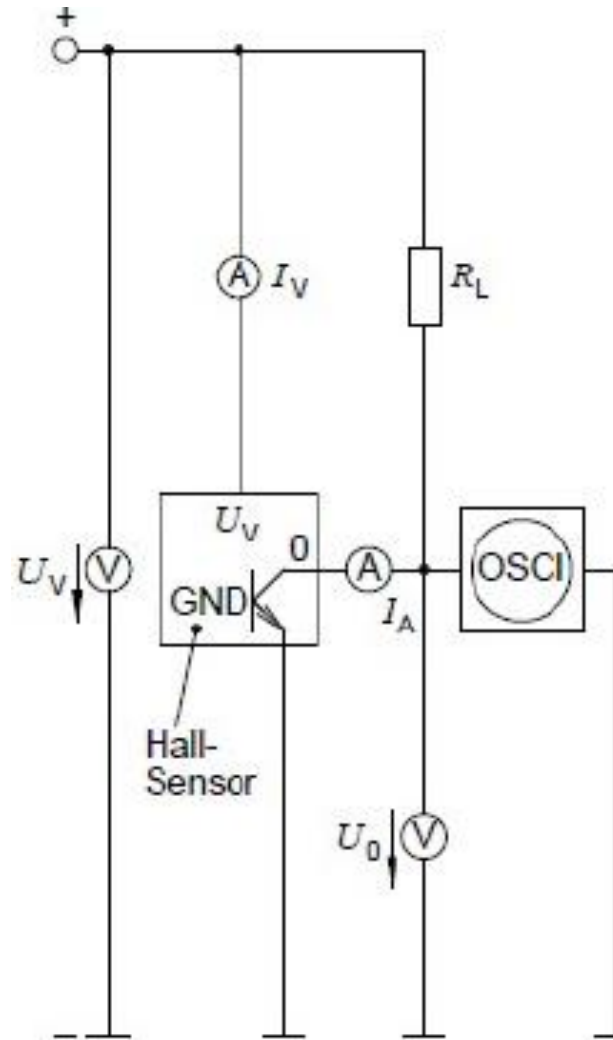
Análise

- $\vec{E}_y = R_H \frac{IB_z}{tw} \hat{j}$

- $E_y = R_H \frac{IB_z}{tw}$

- $V_H = \int_0^w E_y dy = wE_y = R_H \frac{IB_z}{t}$

Diagrama de blocos

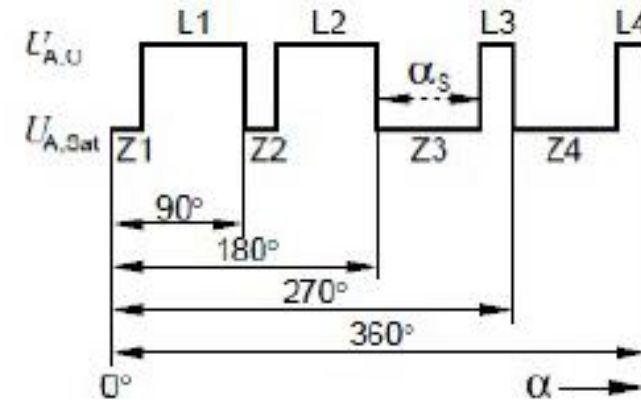


Características Técnicas

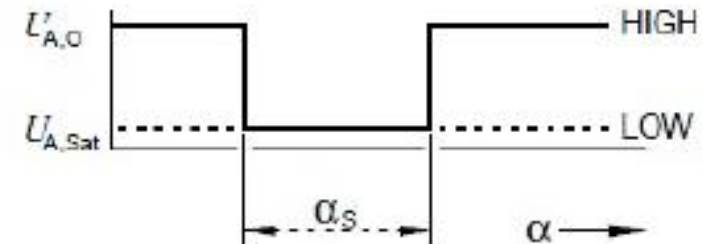
Rotação mínima	0min⁻¹
Rotação máxima	4000min⁻¹
Espaçamento mínimo	0,1mm
Espaçamento máximo	1,8mm
Tensão de alimentação (U_N)	5V
Alcance tensão de alimentação(U_V)	4,75...5,25V
Corrente de alimentação (I_V)	5,5mA
Corrente de Saída (I_A)	0....20mA
Tensão de saída (U_A)	0... U_V
Tempo de chaveamento	<1μS
Temperatura de operação	-40...+130°C

Sinal de Saída

- $U_A =$ Tensão de saída
- $U_{A,SAT} =$
Tensão de saturação de saída
- $\alpha =$ Angulo de rotação
- $\alpha_s =$ largura do sinal

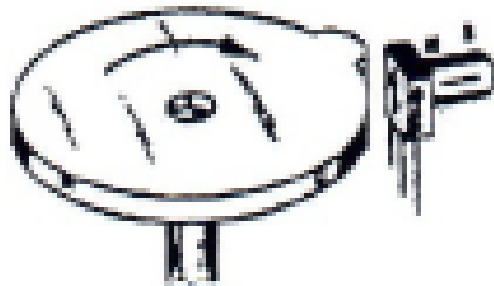


0 232 103 022

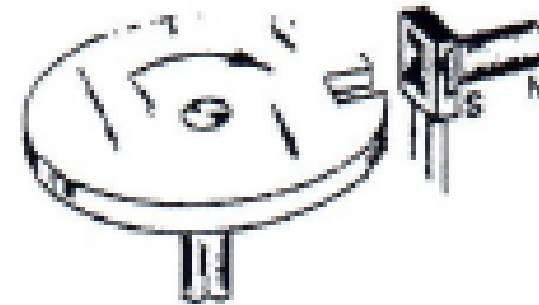


Tipos

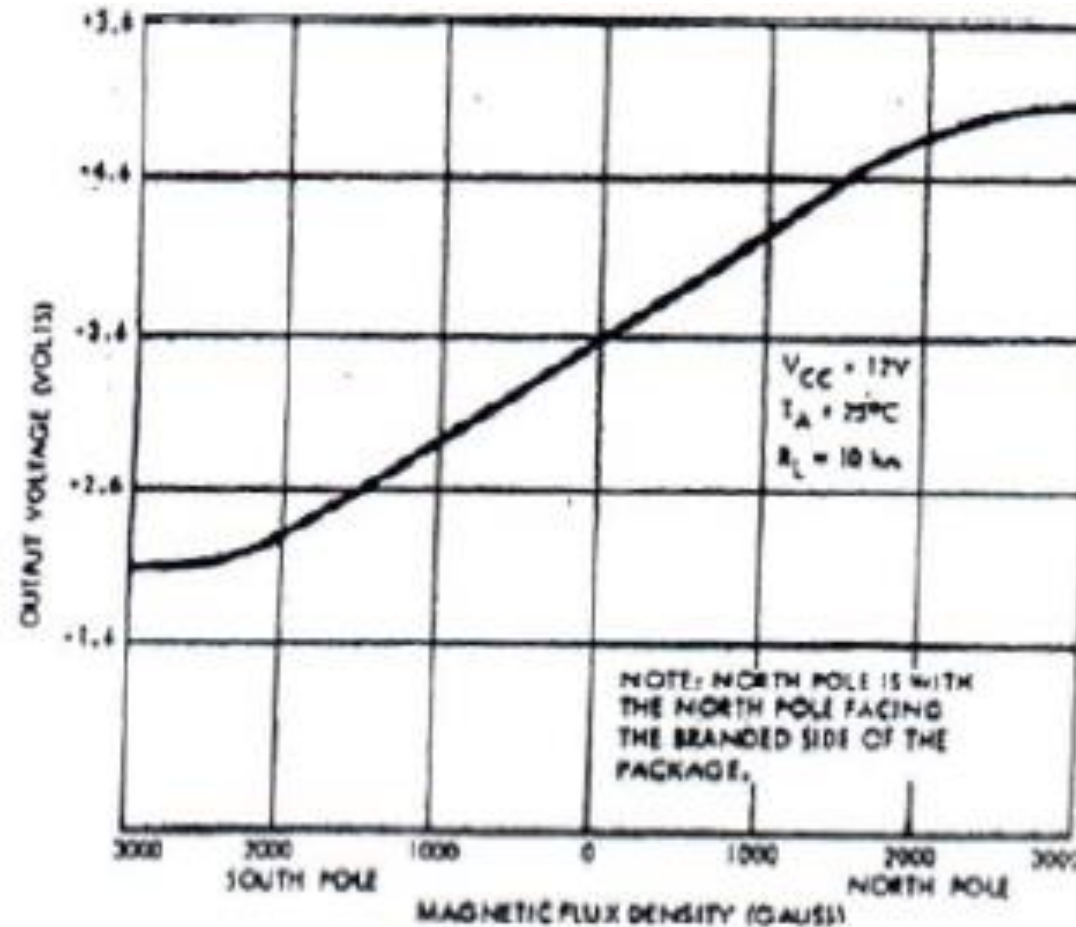
LOBE OR COG SENSOR



NOTCH OR HOLE SENSOR



Tensão de saída em função da densidade de fluxo magnético



Tensão de saída em função do espaçamento

