

# Sensores y Laboratorio 2019-I

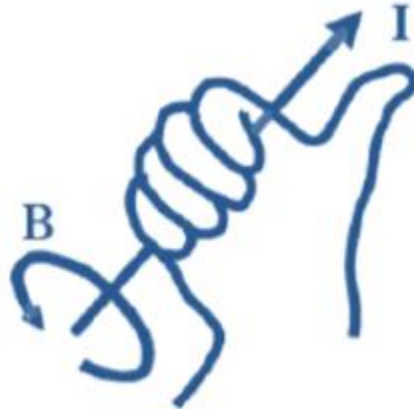
Ing. Juan Ricardo Clavijo Mendoza MSc.

# Sensores Inductivos

# Sensores Inductivos

$$Z_L = j\omega L(x) = SL(x)$$

# Sensores Inductivos



Se denomina (B) a la intensidad del campo magnético es decir el número de líneas de fuerza por unidad de superficie.

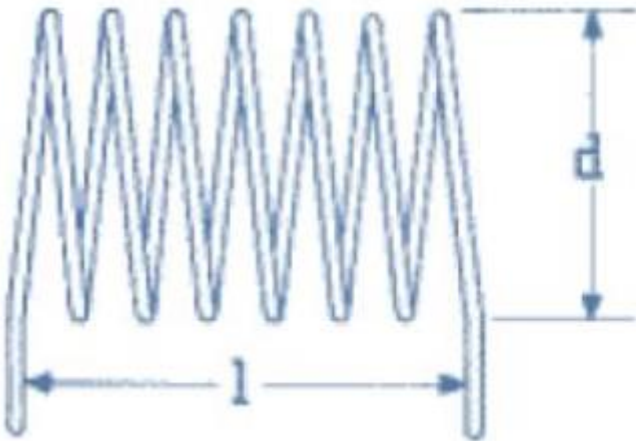
Se denomina flujo magnético  $\Phi$  al número total de líneas que atraviesa una superficie A:

$$\Phi = B \cdot A$$

# Sensores Inductivos

$$L = N \frac{d\Phi}{dI}$$

$$B l = \mu I N$$



$B$  : densidad de flujo magnético

$I$  : intensidad de corriente

$\mu$  :  $\mu_r \mu_0$ : permeabilidad magnética

$l$  : longitud de la bobina



# Sensores Inductivos

Dado que  $B = \Phi / A$ , a partir de  $B l = \mu I N$  se tiene:

$$\frac{\Phi l}{A} = N \mu I \quad \left\{ \begin{array}{l} \Phi: \text{flujo magnético} \\ A: \text{área} \end{array} \right.$$

a partir de la cual, teniendo en cuenta que  $l$ ,  $\mu$ ,  $A$  y  $N$  son constantes, se obtiene la expresión:

$$L = N \frac{d\Phi}{dI} = \mu \frac{N^2 A}{l}$$

# Sensores Inductivos

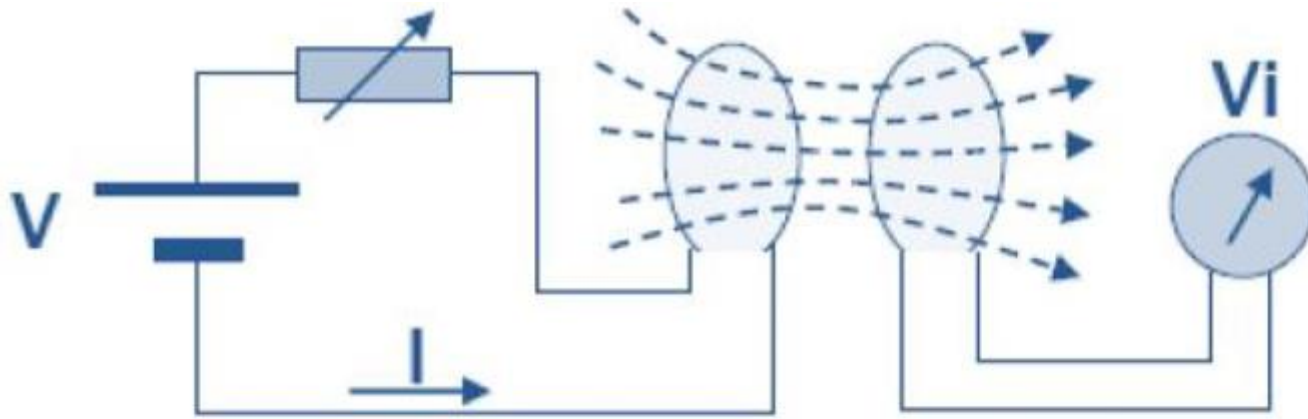
Diamagnéticos	Permeabilidad relativa ( $\mu_r$ )
Bismuto	0,99983
Plata	0,99998
Plomo	0,999983
Cobre	0,999991
Agua	0,999991
Paramagnéticas	Permeabilidad relativa ( $\mu_r$ )
Aire Aluminio	1,0000004
Plata	1,00002
Ferromagnéticas	Permeabilidad relativa ( $\mu_r$ )
Polvo de Permalloy (2-81), 2 Mo-81 Ni de composición porcentual y el resto Fe e impurezas	130
Cobalto	250
Níquel	600
Ferroxcube 3 (.Perrito Mn-Zn)	1.500
Acero dulce (0,2 C)	2.000
Hierro con Impurezas (0,2 C)	5000
Hierro silicio utilizados en transformadores (4 Si)	7.000 o menor
Permalloy 78 (78,5 Ni)	100.000
Hierro purificado	200.000
Superpermalloy (5 Mo-79 Ni)	1.000.000

# Sensores Inductivos

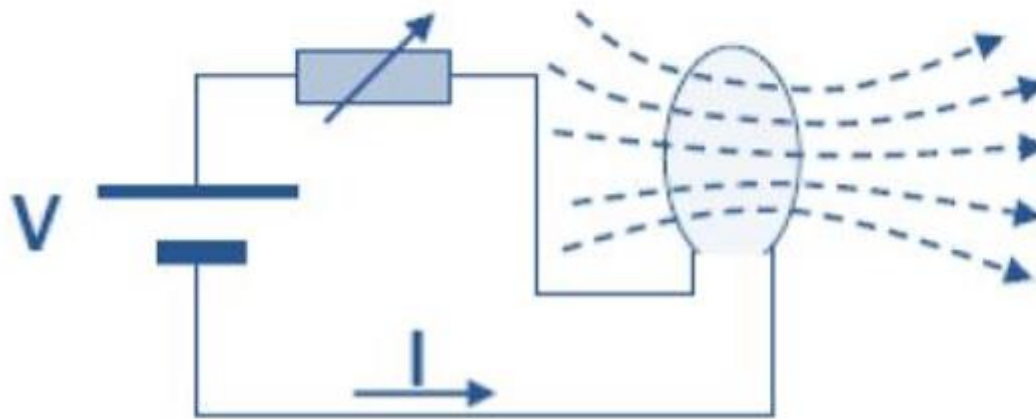
$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \left( \frac{N}{A^2} \right)$$



# Sensores Inductivos

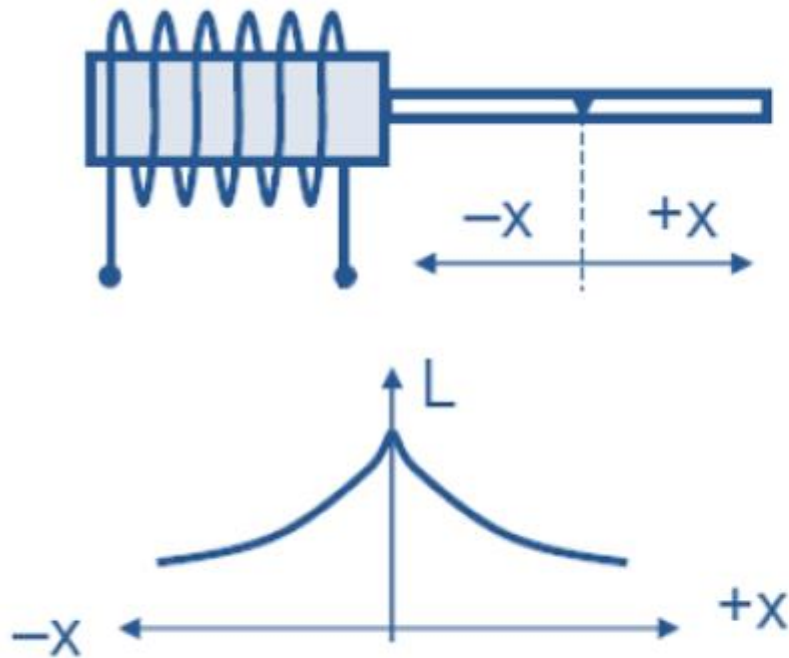


Inductancia mutua

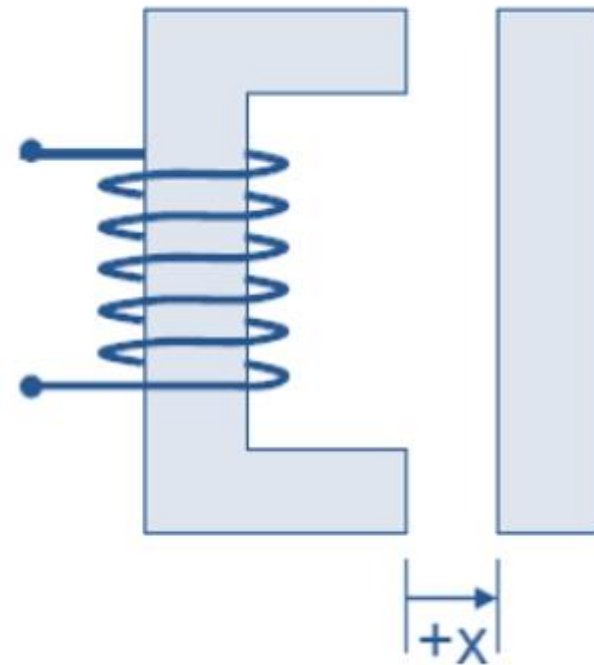


Auto inducción

# Sensores Inductivos



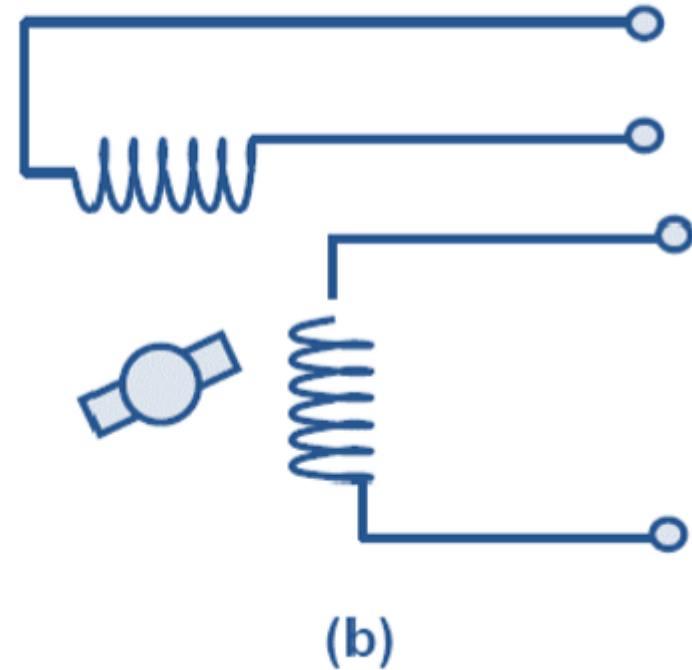
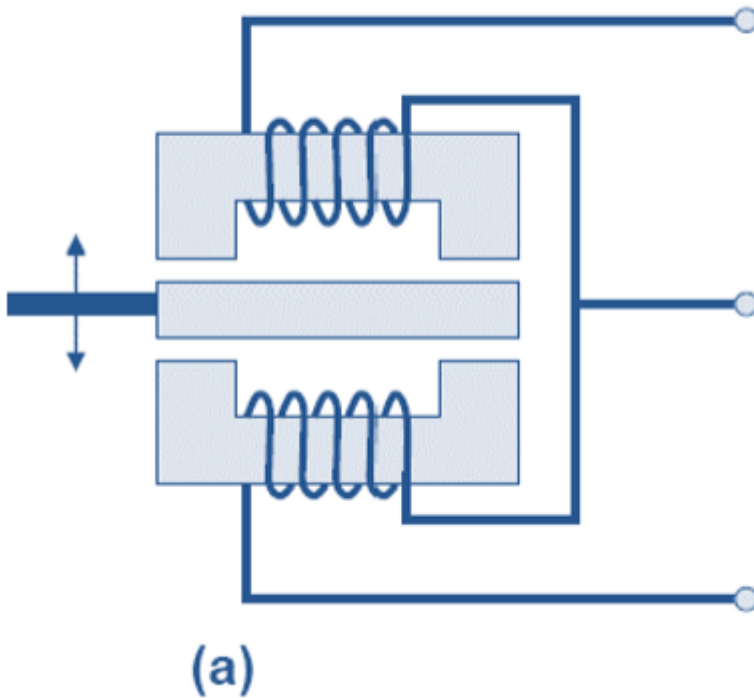
Sensores de núcleo móvil



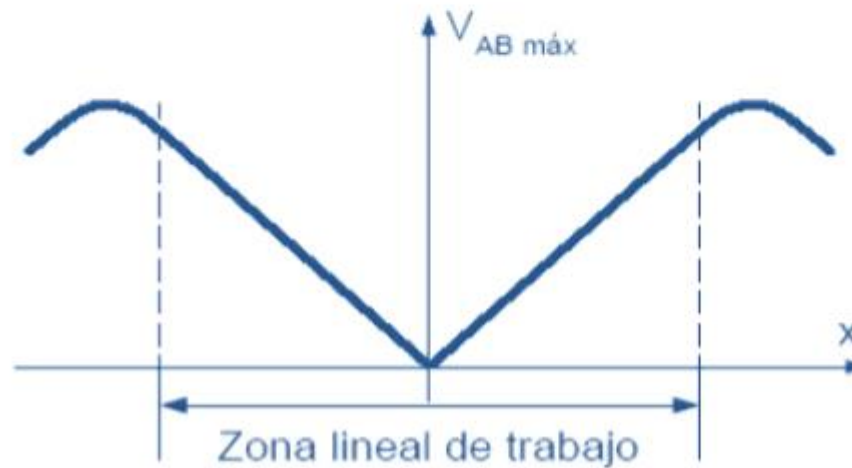
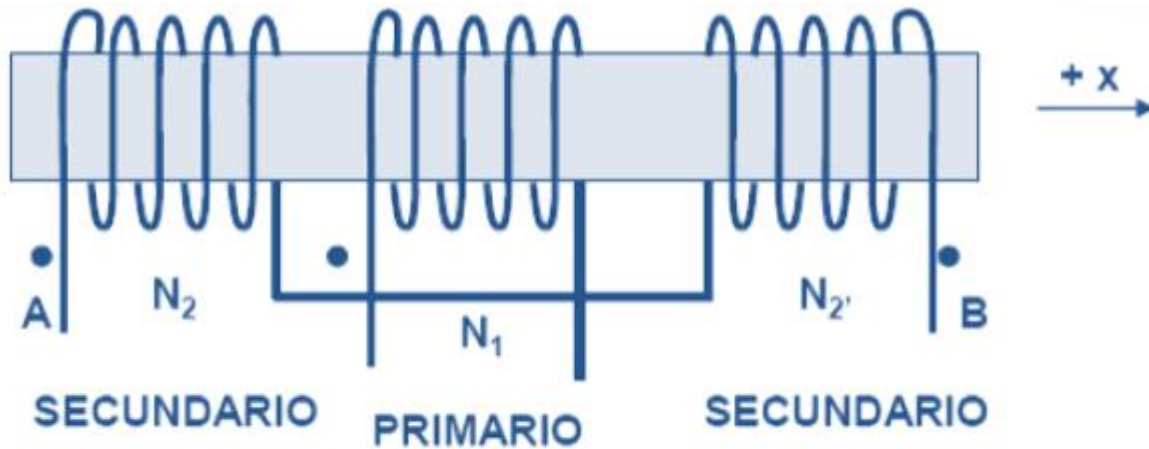
Sensor de entrehierro variable

# Sensores Inductivos

## SENSORES DIFERENCIALES

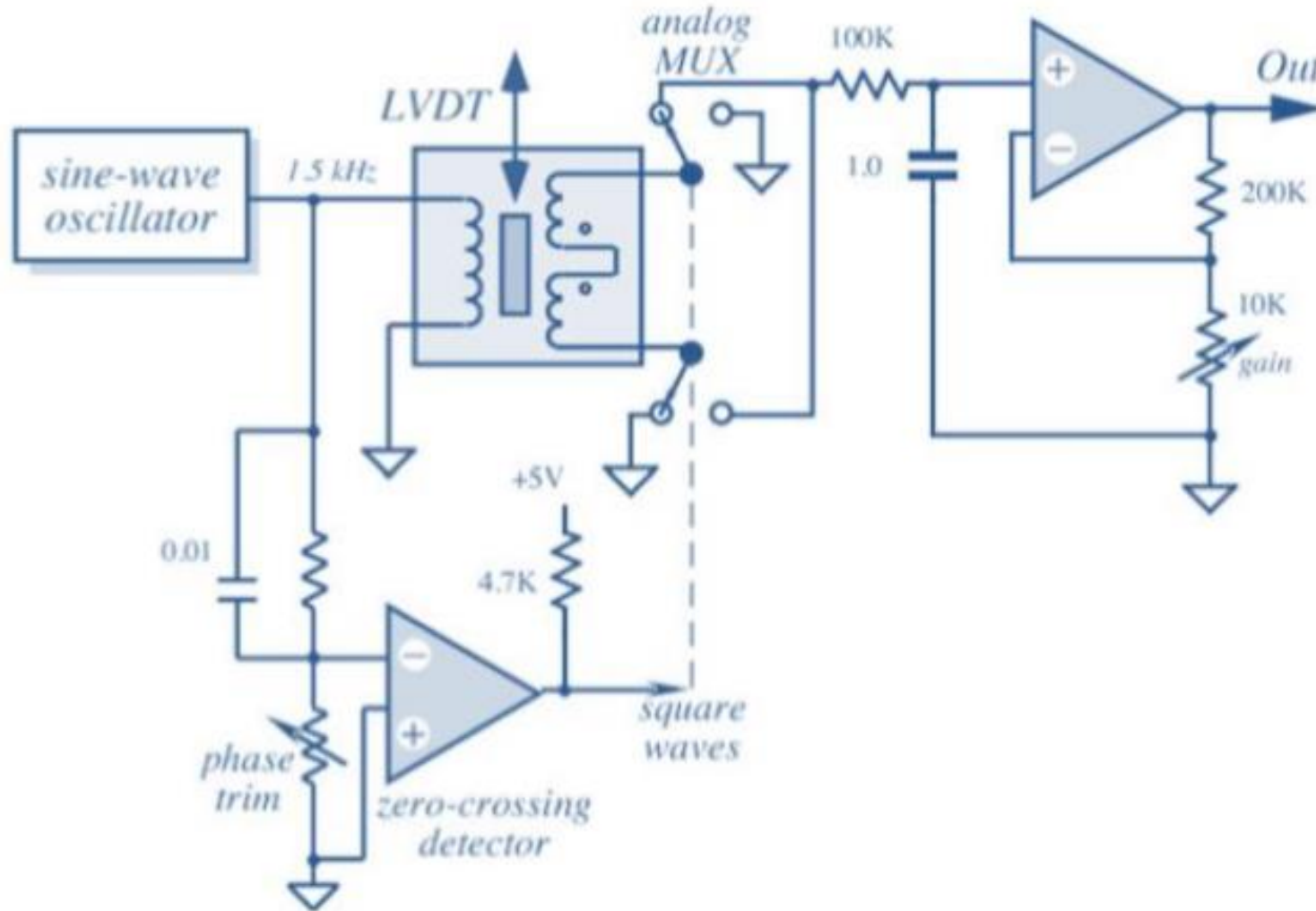


# Sensores Inductivos



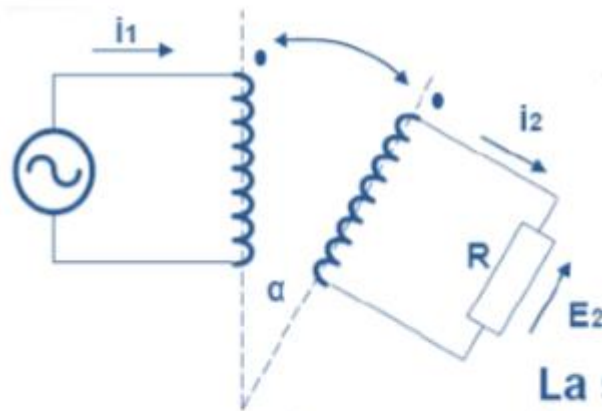


# Sensores Inductivos





# Sensores Inductivos

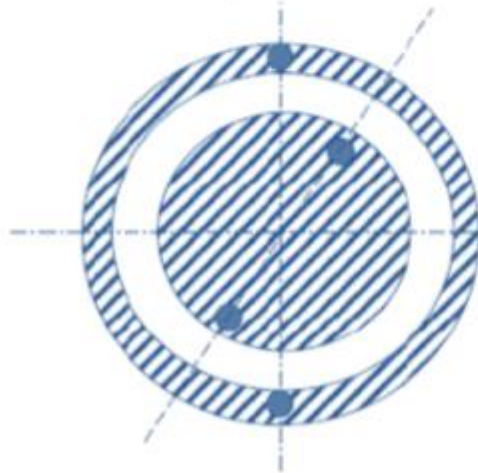


$$I_1 = I_p \cos \omega t$$

$$E_2 = j\omega I_1 M_{12} \cos \alpha \cos \omega t$$

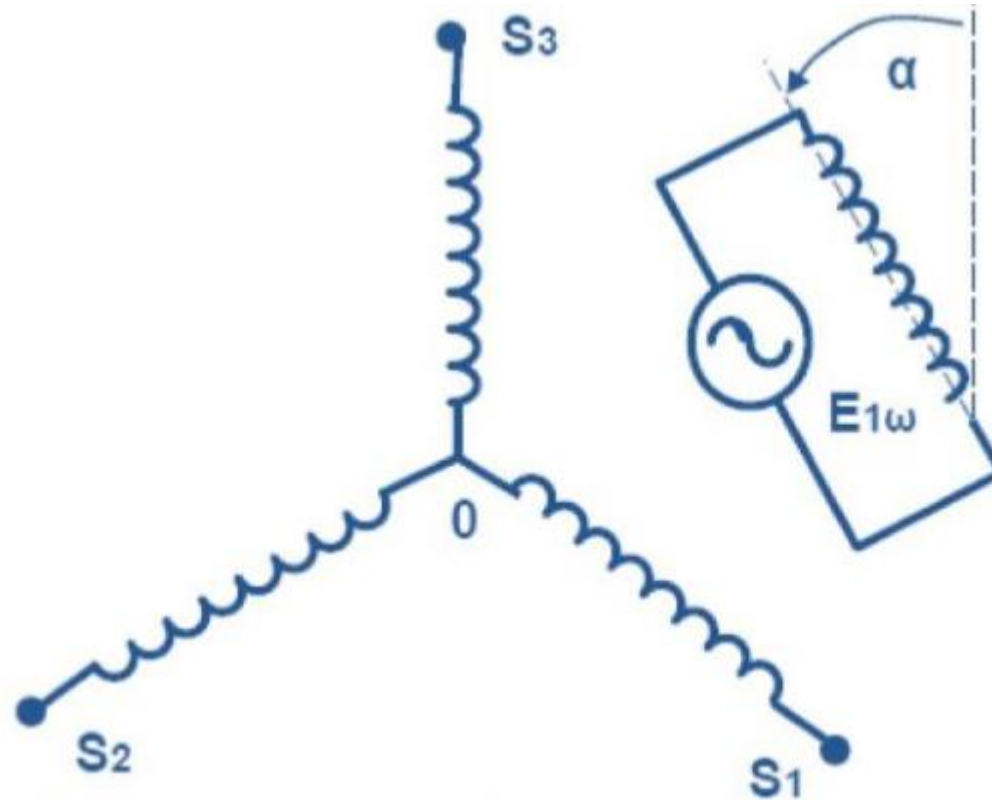
La salida tiene la misma frecuencia que la entrada y su amplitud varía de forma no lineal en función del ángulo  $\alpha$

Ejemplo: Potenciómetro de inducción



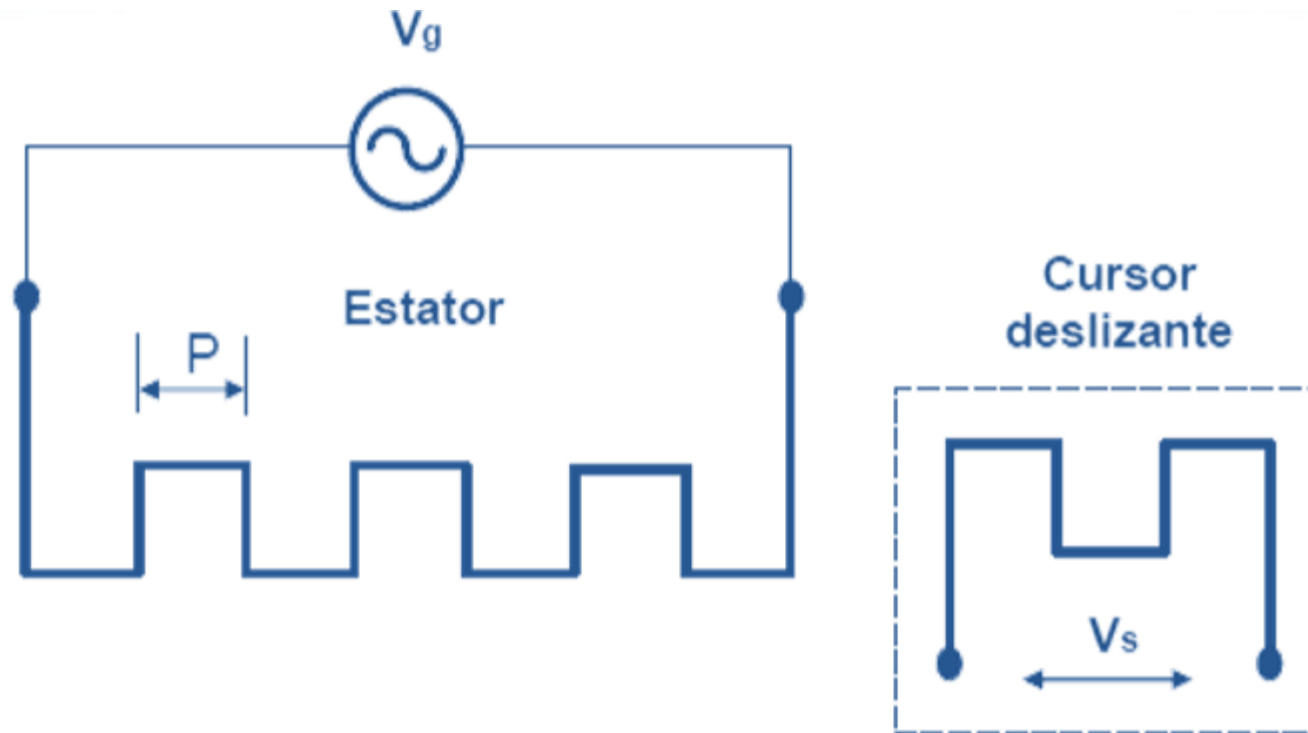
Dos devanados concéntricos: uno fijo (estator) y otro móvil (rotor)

# Sensores Inductivos

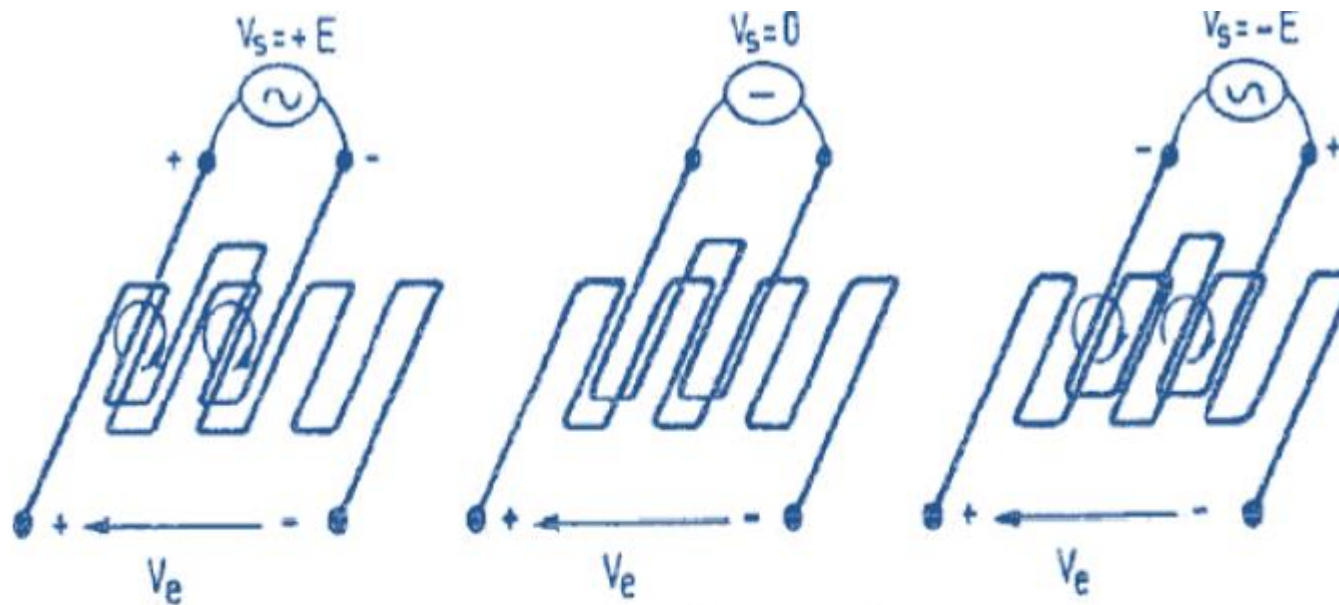


Syncro con rotor de un devanado

# Sensores Inductivos



# Sensores Inductivos



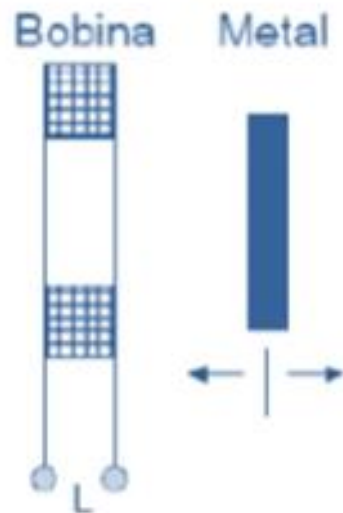
$$V_s = kV \cos\left(2\pi \frac{x}{P}\right)$$

en la que  $P$  es el paso

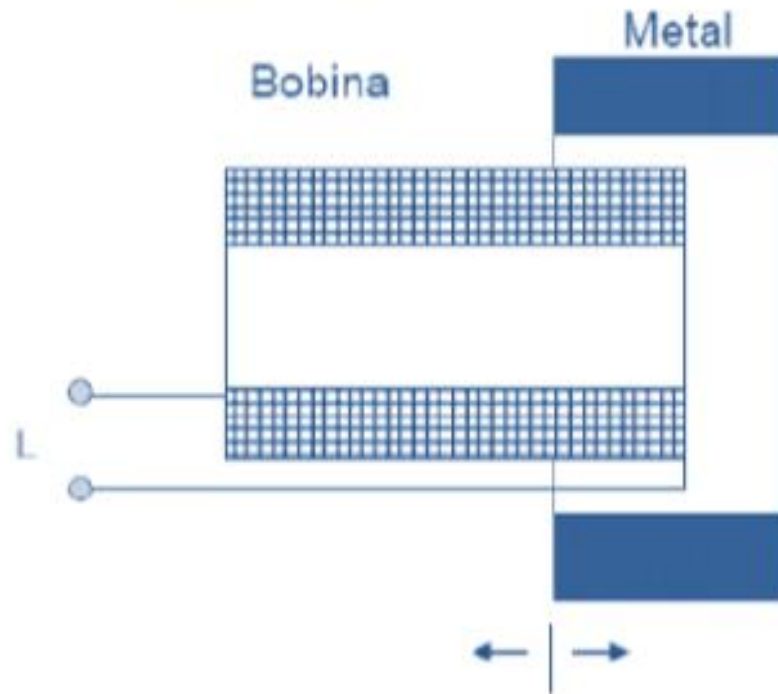


# Sensores Inductivos

## SENSORES DE CORRIENTES DE FOUCAULT



a) Sensor de proximidad

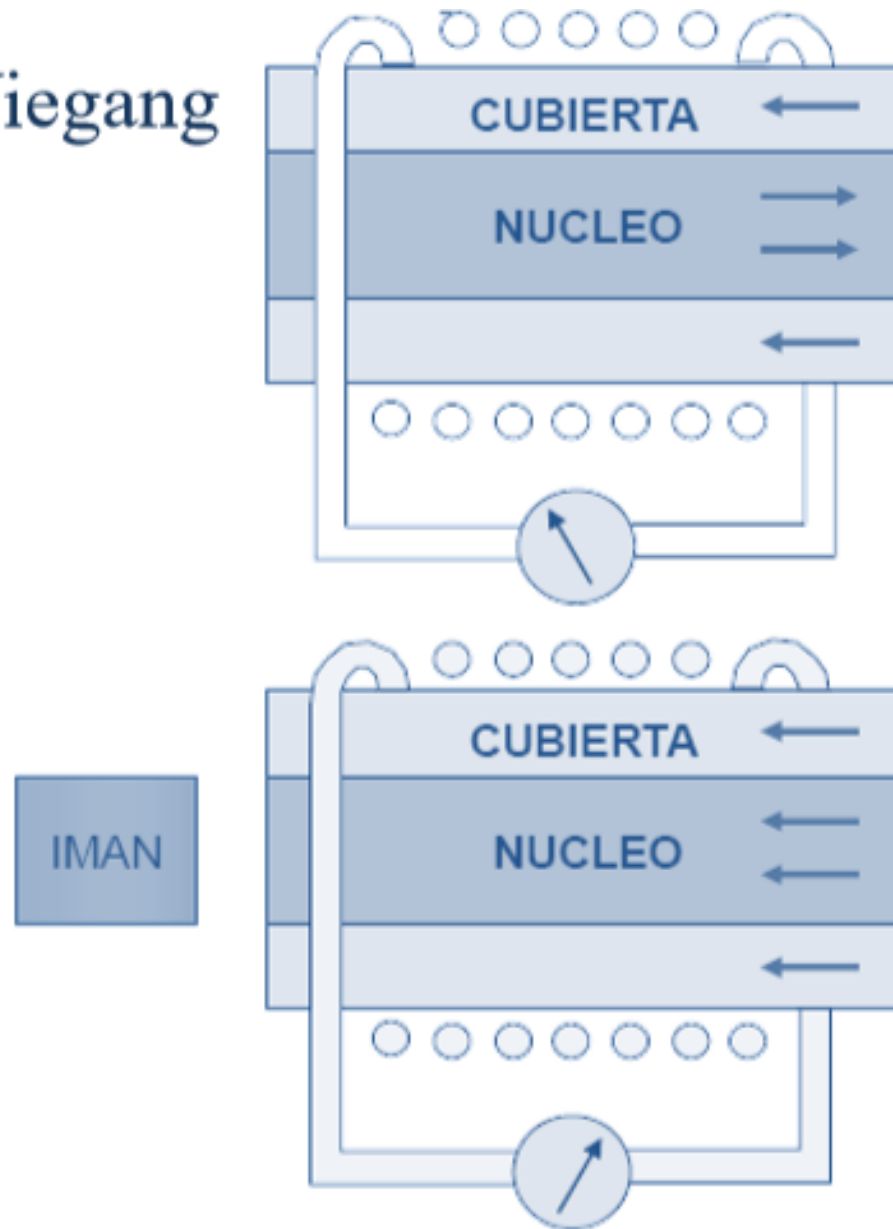


b) Sensor de desplazamiento

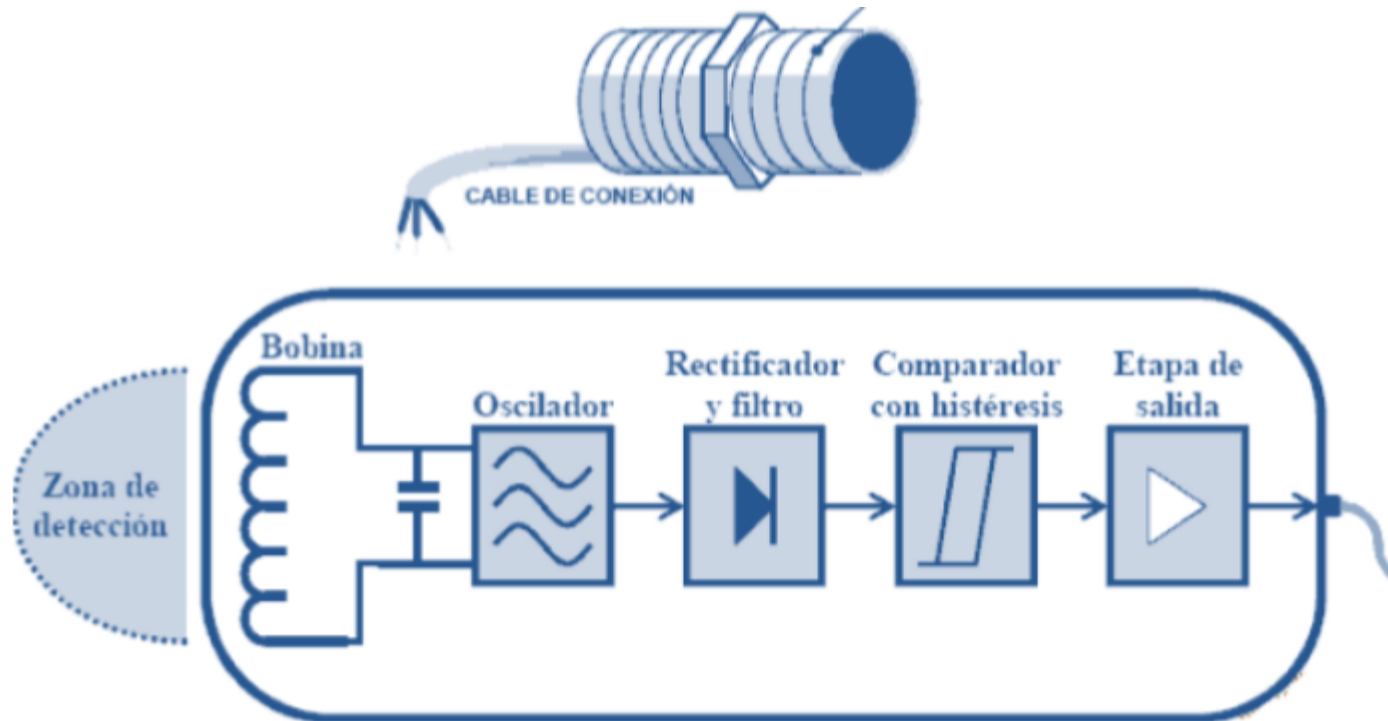


# Sensores Inductivos

Efecto Wiegand



# Sensores Inductivos



# Sensores Inductivos

