

## Guía de Problemas N° 8

### Sensores Capacitivos e Inductivos

TEMAS: Sensores capacitivos, sensores inductivos, principio de funcionamiento, características, conexiones, aplicaciones, etc.

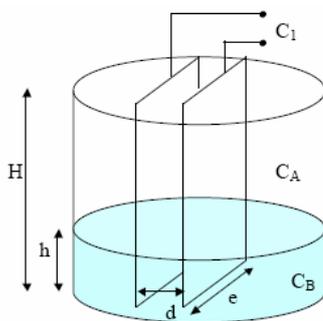
#### EJERCICIO 1

Se desea diseñar un condensador de placas paralelas cuya capacidad sea de 1pF y cuyo dieléctrico sea mica. Determinar el tamaño y número de placas necesarias si se dispone de láminas de mica de espesor 3  $\mu\text{m}$ . Las propiedades de la mica son: permitividad dieléctrica relativa: 7; resistencia dieléctrica:  $40 \times 10^6$  V/m; resistividad:  $10^{13}$   $\Omega \cdot \text{cm}$ .

#### EJERCICIO 2

Se tiene un depósito industrial para el cual se necesita realizar el diseño de un equipo de medida del nivel del líquido. Para realizar esta medida se han colocado dos placas metálicas paralelas dentro del depósito. Estas placas actúan como un condensador plano. El objetivo de esto es usar la variación de la capacidad en función de la variación de la altura del líquido para determinar el nivel. Calcular:

- La capacidad  $C_1$  en función de la altura  $h$  alcanzada por el líquido.
- Las capacidades  $C_{\text{máx}}$  y  $C_{\text{mín}}$  para:



$$H = 10 \text{ m}; e = 10 \text{ cm}; d = 5 \text{ cm}; \epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}; \epsilon_r = 3.$$

#### EJERCICIO 3

Explique detalladamente el principio de funcionamiento de los sensores de proximidad capacitivos. Mencione aplicaciones industriales de estos sensores.

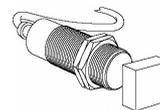
Dibujar y explicar los distintos tipos de salida que poseen los sensores proximidad Capacitivos; NPN, PNP e interruptor de C.A. Indicar como se realiza la conexión de una carga en cada una de ellos.

#### EJERCICIO 4

Realiza el circuito para conectar un rele de 24V 60mA a la salida un sensor de proximidad capacitivo. El sensor puede manejar corrientes de salida máximas de 200mA. Realice la conexión para una salida tipo: a. NPN. b. PNP.

#### EJERCICIO 5

Realizar el esquema de un circuito para conectar el sensor de humedad capacitivo HIH-3610 a un conversor A/D ADC0809 con una tensión de referencia de 5V. Proponga un posible circuito de acondicionamiento.



## EJERCICIO 6

Explicar el principio de funcionamiento de los LVDT, realice la gráfica de respuesta. ¿Por qué es importante la elección de la frecuencia de alimentación de un LVDT?

## EJERCICIO 7

Explicar detalladamente el principio de funcionamiento de los sensores de proximidad inductivos. Mencionar aplicaciones industriales de este sensor.

Dibujar y explicar los distintos tipos de salida que poseen estos sensores; NPN, PNP y NPN-PNP. Indicar como se realiza la conexión de una carga en cada una de ellos.

## EJERCICIO 8

Proponer un esquema para detectar la presencia de tapas de botellas de gaseosa en una línea de producción.

## EJERCICIO 9

Se dispone de un sensor inductivo de proximidad de bobina apantallada con un alcance nominal de 20mm para objetos de acero de superficie 2cm<sup>2</sup>. Si se pretendiese usar este dispositivo para detectar objetos de Latón cuadrados de 10,5 mm de lado a una distancia de 7,5mm. ¿Nos sirve este sensor? ¿Qué sucede si se cambia el material por cobre? Consulte las tablas 1 y 2.

## EJERCICIO 10

Empleando las tablas 1 y 2 indique el alcance de un detector de proximidad inductivo de bobina apantallada con distancia nominal de alcance de 20mm con un objeto de 10cm<sup>2</sup> de superficie cuando intenta detectar cuadrados de aluminio de 2cm de lado.

## EJERCICIO 11

Según el problema anterior si el detector se encuentra con objetos de acero cuadrados de 1 cm de lado ¿a qué distancia los detectaría? Compare el resultado con el obtenido en el problema anterior e indique si esto constituye o no un problema.

$S_{obj}/S_{st}$	Factor de corrección	
	Bobina apantallada	Bobina no apantallada
0,25	0,56	0,50
0,50	0,83	0,73
0,75	0,92	0,90
1,00	1,00	1,00

Tabla 1. Factores de corrección de la distancia.

Material	Factor de corrección	
	Bobina apantallada	Bobina no apantallada
Cobre	0,30	0,40
Aluminio	0,35	0,45
Latón	0,40	0,50
Acero Inox. 300	0,70	0,80
Lámina de aluminio	0,90	1,00
Acero	1,00	1,00

Tabla 2. Factores corrección del alcance de los materiales.

## Tarea de investigación

Investigue sobre sensores de proximidad capacitivos e inductivos de uso industrial. Consulte las páginas de las empresas banner, Turk, etc.

Fecha limite de entrega: 20/11/2009