



## AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

### COMPETENCIA GENERAL

Resuelve problemas de control y automatización en los procesos de manufactura industriales

### COMPETENCIAS PARTICULARES

**1. INTRODUCCIÓN AL CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN** Explica los elementos básicos del control de automatización que se utilizan en la industria

**RAP 1** Describe los elementos básicos del control de sistemas eléctrico, neumático, hidráulico y electrónico que se utilizan en la industria

**RAP 2** Describe los elementos básicos de la automatización de procesos de manufactura que se utilizan en la industria

**2. CONTROL** Aplica el control de sistemas automatizados en los procesos de manufactura que se llevan a cabo en la industria

**RAP 1** Determina los componentes de control de sistemas eléctrico, hidráulico, neumático y electrónico que se utilizan en la industria

**RAP 2** Conecta los componentes de control de sistemas eléctrico, hidráulico, neumático y electrónico que se utilizan en la industria

**3. AUTOMATIZACIÓN** Aplica automatización en los procesos de manufactura que se llevan a cabo en la industria

**RAP 1** Determina los componentes de la automatización de procesos de manufactura que utilizan en la industria

**RAP 2** Representa la automatización de procesos de manufactura que se llevan a cabo en la industria

**UNIDAD 1 DEL PROGRAMA: AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL**

**COMPETENCIA PARTICULAR: INTRODUCCIÓN AL CONTROL Y**

**AUTOMATIZACIÓN** Explica los elementos básicos del control de automatización que se utilizan en la industria

**RAP 1** Describe los elementos básicos del control de sistemas eléctrico, neumático, hidráulico y electrónico que se utilizan en la industria

**RAP 2** Describe los elementos básicos de la automatización de procesos de manufactura que se utilizan en la industria

## ACTUADORES

Los actuadores son los dispositivos encargados de efectuar acciones físicas ordenadas por algún sistema de control. Esta acción física puede ser un movimiento lineal o un movimiento circular según sea el caso.

El proceso bajo control, la acción que se tiene que llevar a cabo y la velocidad con que ésta deba realizarse, son factores que influyen en la clase de actuador que se ha de utilizar.

Generalmente se consiguen tres tipos de actuadores los cuales se explican a continuación:

### ACTUADORES HIDRÁULICOS

Los actuadores hidráulicos son los que han de utilizar un fluido a presión, generalmente un tipo de aceite, para que el robot pueda movilizar sus mecanismos. Los actuadores hidráulicos se utilizan para robots grandes, los cuales presentan mayor velocidad y mayor resistencia mecánica.

Para las aplicaciones que exijan una carga útil pesada (por lo general, mayor de 10 libras y tan alta como 2000 libras), el dispositivo hidráulico es el sistema a elegir. Los altos índices entre potencia y carga, la mayor exactitud, la respuesta de mayor frecuencia con un desempeño más suave a bajas velocidades y el amplio rango de velocidad, son algunas de las ventajas del acondicionamiento hidráulicos sobre los actuadores neumáticos.

La presión es aplicada de la misma manera que la neumática en un émbolo que se encuentra dentro de un compartimiento hermético. Este se encuentra acoplado mecánicamente a un vástago que se mueve linealmente de acuerdo a la presión aplicada. Los cálculos para la fuerza ejercida por un cilindro hidráulico son las mismas que para los cilindros neumáticos.

Sin embargo, poseen una diferencia fundamental; el cilindro hidráulico del mismo tamaño que el neumático produce una mayor fuerza. Las principales aplicaciones la podemos encontrar en máquinas troqueladoras, en cargadores y en maquinarias pesada para obras civiles.

Para la aplicación de los actuadores hidráulicos, se necesita de una bomba que envíen al líquido también a presión a través de una tubería o de mangueras especiales para el transporte del mismo.

Estos actuadores son de poco uso en la industria si lo comparamos con la acogida de los actuadores neumático y eléctrico; esto se debe entre otras cosas a los grandes requisitos para el espacio de piso y las condiciones de gran riesgo provenientes del escurrimiento de fluidos de alta presión.

En esta clase de actuadores también encontramos cilindros de simple o de doble efecto y en cuanto a los elementos de control y protección son muy similares a los sistemas neumáticos.

### ACTUADORES ELÉCTRICOS

Se le da el nombre de actuadores eléctricos cuando se usa la energía eléctrica para que el robot ejecute sus movimientos. Los actuadores eléctricos se utiliza para robots de tamaño mediano, pues éstos no requieren de tanta velocidad ni potencia como los robots diseñados para funcionar con actuadores hidráulicos. Los robots que usan la energía eléctrica se caracterizan por una mayor exactitud y repetitividad. Los sistemas de acondicionamiento eléctrico han llegado a ser los que más predominan en los ambientes robóticos industriales. Aunque no proporcionan la velocidad o la potencia de los sistemas hidráulicos, los dispositivos eléctricos ofrecen una mayor exactitud y repetitividad, necesitan de un menor espacio de piso y, como consecuencia, son muy adecuados para el trabajo preciso, como el ensamblaje. Por lo general, los robots se pueden accionar con un acondicionamiento eléctrico, por medio de los motores pasos a paso o de los servomotores. En la actualidad, los motores paso a paso predominan en los robots “instructores” pequeños, los cuales se emplean en las instituciones educativas o en los ambientes de laboratorios automatizados.

Una salida de un motor paso a paso consiste en incrementos de movimiento angular discreto iniciado por una serie de pulsos eléctricos discretos. Los robots dirigidos por un motor paso a paso se utilizan para aplicaciones de trabajo ligero, debido a que una carga pesada puede ocasionar una pérdida de pasos y la subsecuente inexactitud. Los servomotores DC proporcionan un control excelente con los requisitos de mantenimiento mínimos. El control del momento de torsión es posible si, respectivamente, se controlan el voltaje o la corriente que se aplican al motor. Las ventajas que tales motores ofrecen incluyen un momento de torsión elevado, un tamaño pequeño de estructura y una carga ligera, así como una curva de velocidad lineal, lo cual reduce el esfuerzo computacional.

Los actuadores de solenoide utilizan el principio de la atracción electromagnética para producir el movimiento mecánico. La mayor ventaja es su velocidad de respuesta, ya que el movimiento es casi instantáneo al flujo de corriente eléctrica. Sin embargo una de sus desventajas es su tamaño comparado con la fuerza que produce. En el momento que se energiza la bobina, el campo magnético creado por ésta, hace que la armadura se deslice hacia ella, logrando con esto, que el vástago presente un movimiento lineal igual al de la armadura. Cuando la bobina se desenergiza, el resorte hace que el vástago regrese a su posición de reposo.

**UNIDAD 2 DEL PROGRAMA: AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL**

COMPETENCIA PARTICULAR: CONTROL Aplica el control de sistemas automatizados en los procesos de manufactura que se llevan a cabo en la industria

**RAP 1** Determina los componentes de control de sistemas eléctrico, hidráulico, neumático y electrónico que se utilizan en la industria  
**RAP 2** Conecta los componentes de control de sistemas eléctrico, hidráulico, neumático y electrónico que se utilizan en la industria

**ELEMENTOS DE CONTROL:**

**Contactores:** Son actuadores que sirven de interface entre los mandos de control y los actuadores eléctricos de mayor potencia. Por medio de la excitación eléctrica de una bobina, el magnetismo creado por ella, atrae un dispositivo mecánico que a su vez conmuta uno o varios interruptores mecánicos que pueden manejar corrientes elevadas.

Los contactores más comunes poseen bobinas de control a 110 o 220 voltios y contienen un juego de 4 interruptores conmutables, uno como auxiliar y los otros tres utilizados para las fases de la corriente trifásica utilizada comúnmente en la industria.

**Relés:** Son mecanismos electromagnéticos, que conmutan uno o varios contactos eléctricos por medio de la fuerza electromagnética, generada por paso de la corriente de control a través de su bobina.

**ELEMENTOS DE PROTECCIÓN:**

**Breakers:** Son simplemente interruptores o bloqueadores, que se encargan de aislar la corriente de potencia de entrada, de los diferentes sistemas eléctricos controlados. Estos son instalados seriamente con las líneas de potencia y vienen diseñados para soportar determinadas corrientes de tal manera que si sobrepasa el límite, este se activa y aísla la corriente eléctrica de potencia. Deben ser instalados en el circuito antes del contacto.

**Relé Térmico:** Su función es la de proteger los diferentes dispositivos a las sobre-corrientes. Deben ser instalados después del contacto, de tal manera que brinde seguridad en caso de que uno de sus contactos se quede pegado o no funcione correctamente, corriendo el riesgo de dejar solo dos fases, lo que ocasionaría grandes daños a los sistemas conectados a éste.

## ACTUADORES NEUMÁTICOS

Solo resta hablar de aquellos robots que se valen de los actuadores neumáticos para realizar sus funciones. En los actuadores neumáticos se comprime el aire abastecido por un compresor, el cual viaja a través de mangueras. Los robots pequeños están diseñados para funcionar por medio de actuadores neumáticos. Los robots que funcionan con actuadores neumáticos están limitados a operaciones como la de tomar y situar ciertos elementos. Los actuadores neumáticos consisten tanto en cilindros lineales como en actuadores rotatorios proveedores del movimiento. Los actuadores neumáticos son menos costosos y más seguros que otros sistemas, sin embargo, es difícil controlar la velocidad o la posición debido a la compresibilidad del aire que se utiliza. La exactitud se puede incrementar mediante paros mecánicos y los robots accionados en forma neumática son útiles para la aplicaciones ligera que involucran las operaciones de recoger-colocar.

### CILINDROS O PISTONES NEUMÁTICOS:

En este tipo de actuador, el movimiento se transmite mediante la acción de un pistón alojado dentro de un cilindro a presión. Un cilindro está compuesto básicamente de tres partes: El compartimiento; de donde realmente proviene el nombre de cilindro, el émbolo y el vástago.

Cilindro de doble vástago:

Posee vástago en ambos extremos del compartimiento.

Cilindro tándem:

Son dos cilindros acoplados mecánicamente, de modo que la fuerza resultante es la suma de la fuerza de cada cilindro.

Cilindro multiposicional:

También son dos cilindros acoplados mecánicamente, de modo que si las longitudes de cada uno son diferentes, se pueden obtener cuatro posiciones distintas con dos señales de control.

Cilindro de impacto:

Es un cilindro con dos cámaras de aire, en una de cuales se acumula una presión que luego es liberada de manera rápida sobre la cámara que contiene el émbolo. El resultado es un movimiento del vástago con velocidad tal que se transforma en un fuerte impacto.

Cilindro de giro:

Estos cilindros poseen un acople mecánico, que transforma el movimiento lineal de un vástago interno en un movimiento de giro sobre una pieza circular externa.

#### ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LOS CILINDROS NEUMÁTICOS

Cilindros de simple efecto:

Este término no es dado a los actuadores que utilizan la presión del aire para generar el movimiento del eje en un solo sentido. Para el regreso, luego de eliminar la presión del aire, se utilizan resortes que empujan al eje hasta su posición de reposo.

Cilindro de doble efecto:

Son llamados así los actuadores que utilizan el aire a presión para generar los dos movimientos del eje, es decir, la ida y el regreso.

#### DISPOSITIVOS NEUMÁTICOS DE MOVIMIENTO ROTATIVO

Motores de aire comprimido:

Los motores de aire comprimido son actuadores neumáticos que transforman la presión del aire en movimiento mecánico giratorio. Una de sus aplicaciones es el control de válvulas de cierre en las tuberías paralíquidos.

#### ELEMENTOS DE CONTROL NEUMÁTICO

Electroválvulas:

Para poder controlar el lapso de fluido, a través de los diferentes sistemas que trabajan con aire comprimido, es necesario interponer entre el sistema de control y el elemento actuador, una interface que sirva para la conversión de la señal de control, que está basada en corriente eléctrica, en movimiento mecánico que obstruya o permita el paso del aire a presión.

### Reguladores de caudal:

Son dispositivos que se instalan sobre los orificios de entrada o salida de aire en los diferentes sistemas mecánicos. Su principal función es controlar la velocidad del desplazamiento del vástago de los cilindros. Si el caudal es muy grande, el cilindro actúa de manera casi instantánea, hasta el punto de sentirse el golpe al finalizar su carrera.

### ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

#### Manómetros:

Son instrumentos de medición que nos indican la presión que posee el aire que está pasando por el punto donde este ha sido instalado. La presión del aire, está dada en bares o en libras por pulgada y es normal en una planta, encontrar la presión del aire de suministro general en 5 ó 6 bares.

#### Unidad de mantenimiento:

Para la correcta operación de los actuadores neumáticos, debido a que estos están basados en la presión que ejerce el aire comprimido, en diferentes zonas debe ser instalada una unidad de mantenimiento. Esta última nos garantiza que el aire que estamos utilizando sea el más adecuado y no produzca averías en los cilindros o en los demás dispositivos. Una unidad de mantenimiento típica, para los sistemas que trabajan por medio de aire comprimido, posee un filtro de humedad, un regulador de presión y un lubricador.



**UNIDAD 3 DEL PROGRAMA: AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL**

COMPETENCIA PARTICULAR: **AUTOMATIZACIÓN** Aplica automatización en los procesos de manufactura que se llevan cabo en la industria

**RAP 1** Determina los componentes de la automatización de procesos de manufactura que utilizan en la industria  
**RAP 2** Representa la automatización de procesos de manufactura que se llevan a cabo en la industria

CONTESTA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

- 1.- TIENE DOS ENTRADAS “X” E “Y” Y UNA SALIDA “A” ÚNICAMENTE FUNCIONA CUANDO HAY PRESIÓN EN AMBAS ENTRADAS.
- 2.- SE UTILIZA CUANDO LAS VELOCIDADES LENTAS DEBEN CONTROLARSE.
- 3.- VENTAJA DE UN CILINDRO DE DOBLE EFECTO.
- 4.- VENTAJA DEL AIRE COMPRIMIDO.
- 5.- SE LE CONOCE TAMBIÉN COMO REGULADOR UNIDIRECCIONAL.
- 6.- ¿QUE ES EL CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE?
- 7.- ¿CUAL ES LA DIFERENCIA ENTRE UNA COMPUTADORA Y UN CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE?
- 8.- ¿COMO SURGIÓ LA IDEA ORIGINAL DE CREAR UN CONTROLADOR PROGRAMABLE?
- 9.- MENCIONE TRES CARACTERÍSTICAS INHERENTES DEL PLC.
- 10.- LA AUTOMATIZACIÓN ACTUAL TECNOLÓGICA PRETENDE BÁSICAMENTE.

RELACIONA LOS PARÉNTESIS Y LAS RESPUESTAS:

( ) PARTE QUE COORDINA LAS ACCIONES DE LA PARTE OPERATIVA.

( ) UTILIZAN DIRECTAMENTE EL AIRE COMPRIMIDO DE LAS MAQUINAS.

( ) SON PRINCIPALMENTE LOS CONTACTORES Y VARIADORES DE VELOCIDAD EQUIPADOS CON LAS SEGURIDADES NECESARIAS.

( ) UTILIZA LA ENERGÍA ELÉCTRICA DISTRIBUIDA EN LAS MAQUINAS Y TOMAN FORMAS MUY DIFERENTES.

( ) SIGNIFICA GOBIERNO, MANDO O REGULACIÓN.

( ) ES LA PARTE QUE OPERA SOBRE LA MAQUINA Y EL PRODUCTO CUYOS ACCIONADORES ACTÚAN SOBRE EL PROCESO AUTOMÁTICO

( ) DETECTAN LOS DESPLAZAMIENTOS DE LOS ACCIONADORES O EL RESULTADO DE LOS ACCIONADORES SOBRE EL PROCESO.

( ) SON CILINDROS O MOTORES Y SOLO SE UTILIZAN CUANDO LOS ACCIONADORES ELÉCTRICOS Y NEUMÁTICOS NO DAN SATISFACCIÓN.

( ) EMPLEO DEL AIRE COMPRIMIDO PARA REALIZAR UNA FUNCIÓN MECÁNICA MEDIANTE ELEMENTOS ACOPLADOS REALIZANDO TRABAJO.

( ) VOLUMEN DE FLUIDO QUE CIRCULA EN UNA TUBERIA EN UNA UNIDAD DE TIEMPO.

RESPUESTAS: A.- ACCIONADORES NEUMÁTICOS, B.- ACCIONADORES HIDRÁULICOS, C.- PARTE OPERATIVA, D.- CAUDAL, E.- CAPTADORES, F.- NEUMÁTICA, G.- ACCIONADORES ELÉCTRICOS, H.- PARTE DE MANDO, I.- CONTROL, J.- PREACCIONADORES.

RESUELVE LOS SIGUIENTES PROBLEMAS:

MANDO INDIRECTO DE UN CILINDRO DE DOBLE EFECTO MEDIANTE DOS VALVULAS 3/2 NC CON ACCIONAMIENTO NEUMÁTICO DIRECTO DESDE DOS PUNTOS INDISTINTAMENTE. SIMBOLOGÍA COMPLETA.

MANDO INDIRECTO DE UN CILINDRO DE SIMPLE EFECTO CON RETORNO POR MUELLE DESDE TRES PUNTOS DISTINTOS CON TRES VALVULAS 3/2 NC CON ACCIONAMIENTO MANUAL Y RETORNO POR MUELLE, ACTUANDO SOBRE SELECTORES DE CIRCUITO Y UNA VÁLVULA 3/2 NC. SIMBOLOGÍA COMPLETA.

CONTROL DE UN CILINDRO DE DOBLE EFECTO MEDIANTE VÁLVULA MONOESTABLE EL CUAL AL LLEGAR AL FINAL DE LA CARRERA DEBERÁ OPERAR UN CILINDRO DE DOBLE EFECTO, REGRESANDO AMBOS A SU POSICIÓN ORIGINAL.

RESOLVER EL SIGUIENTE CICLO DE AUTOMATIZACIÓN: DADA LA ECUACIÓN DE MOVIMIENTO

$$A - C + C - B + B - D + D - A +$$

RESOLVER POR EL MÉTODO PASO A PASO MÍNIMO Y POR EL MÉTODO DE CASCADA, DESARROLLANDO EL DIAGRAMA ESPACIO FASE Y DESCRIBIENDO EL PROCESO.

REFERENCIAS DOCUMENTALES

1.-CONTROL ELECTRO NEUMÁTICO Y ELECTRÓNICO	AUTOR: JHON HYDE DE ALBERT CUSPINERA	EDITORIAL: MARCOMBO 2008
2. -CONTROLADORES LÓGICOS	AUTOR: MANUEL ACUAREZ PUCIDO	EDITORIAL: MARCOMBO 2008
3.-CONTROL AVANZADO DE PROCESOS	AUTOR: JOSÉ ACRDO SÁNCHEZ	EDITORIAL: DÍAZ SANCHES 2008
CIRCUITOS BÁSICOS DE ELECTRO NEUMÁTICA	AUTOR: VICENTE LLADONOSA	EDITORIAL: MARCOMBO 2008
CIRCUITOS BÁSICOS DE CIELOS NEUMÁTICOS Y ELECTRO NEUMÁTICA	AUTOR: VICENTE LLADONOSA	EDITORIAL: MARCOMBO 2008

