

Objetivos

Esta quincena aprenderá sobre:

- Analizar sistemas automáticos, distinguiendo entre máquinas, automatismos y robots, comprendiendo y describiendo la función de sus distintos componentes.
- Distinguir sistemas de control de lazo abierto y lazo cerrado.
- Conocer e identificar los distintos sensores que transmiten información a un sistema de control.

Antes de empezar

1.Introducción.....pág.2
Automatización
Robótica

2.Sistemas de Control.....pág.7
Sistema lazo abierto
Sistema lazo cerrado (feedback)

3.Sensores.....pág.11
Tipos de Sensores
Sensores de contacto
Sensores ópticos
Sensores de temperatura
Sensores de humedad
Sensores magnéticos
Sensores infrarrojos

4. Componentes y usos de un robot...pág.20
Arquitectura de un robot
Aplicaciones

Resumen.....pág.22

Ejercicios para practicarpág.23

Autoevaluación.....pág.43

Para saber más.....pág. 56

Contenidos

1. Introducción

Automatización

La búsqueda de una mayor comodidad para los usuarios y de la eliminación de la posibilidad del fallo humano en la actividad tecnológica y los procesos industriales se puede dividir en tres fases:

1ª Fase: Mecanización. El usuario pasa de hacer un trabajo a limitarse a controlar o programar una máquina que lo hace. Las máquinas no sólo reducen el trabajo manual sino el número de usuarios ocupados en esa tarea.

Por ejemplo, elevar una carga pesada mediante un ascensor supone que una sola persona, el ascensorista, puede realizar el trabajo de muchos y además sin cansarse. Pasamos de necesitar varias personas a sólo una para levantar una carga, y además esa persona realiza un trabajo más cómodo que los antiguos porteadores.

2ª fase: Automatización. Cuando la máquina pueda trabajar sin necesidad de un control permanente por parte del usuario una vez que se ha puesto en marcha.



Contenidos

1. Introducción

Automatización

Por ejemplo, sustituir el ascensor anterior por una escalera mecánica; ya no necesitamos a alguien que suba y baje con la escalera, sino solamente que la ponga en marcha, la apague y la repare en caso de avería. Pasamos de necesitar múltiples ascensoristas a sólo un técnico que puede controlar todas las escaleras del edificio.



Contenidos

1. Introducción

Robotización

3ª Fase: Robotización. El último paso consiste en sustituir no sólo el trabajo manual del hombre sino también el intelectual mediante una máquina inteligente que no sólo es capaz de hacer una labor repetitiva sin necesidad de supervisión externa, sino que sabe tomar decisiones

Por ejemplo, sustituimos al técnico de las escaleras mecánicas por un control por ordenador capaz de poner en marcha la escalera, bloquearla en caso de avería e interrumpir su funcionamiento cuando no hay nadie subiendo para ahorrar energía. Un solo técnico puede supervisar varios ordenadores y cada uno de éstos todas las escaleras mecánicas de muchos edificios.



Contenidos

1. Introducción

Robótica

Ventajas e Inconvenientes de la progresiva Automatización

• Los trabajadores ya no tienen necesidad de llevar a cabo tareas pesadas ni peligrosas. • Los trabajos se pueden llevar a cabo con mayor rapidez y eficacia, puesto que las máquinas no se cansan ni se despistan. • Se necesita un número mucho menor de trabajadores: esto es una ventaja para el empresario y para el consumidor, puesto que se puede

Selecciona cada imagen

 TALADRADORA	 EXCAVADORA
 ESCALERAS	 ASCENSOR
	

ROBOT ANDROIDE: C3P0

ANDROIDE es la denominación que se le da a un robot ANTROPOMORFO que, además de imitar la apariencia humana, imita algunos aspectos de su conducta de manera autónoma, es capaz de hacer trabajos totalmente diferentes entre si y adaptarse al medio, ya que puede tomar decisiones en función de las condiciones exteriores.

La robotización presenta varias características:

- Coordinación de automatismos
- Sustitución total de la intervención humana
- Reprogramación informática
- Adaptabilidad a diversas tareas, es polivalente
- Responde a las condiciones del entorno.

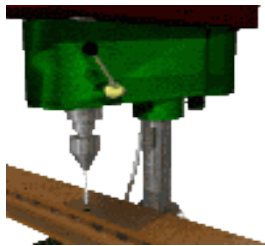
Te recomendamos que analices la **animación** que aparece en la página de contenidos que explica las **ventajas e inconvenientes de la progresiva automatización**, así como las **características** principales de las máquinas, los autómatas y los robots.

Contenidos

1. Introducción

Robótica

Así pues, la **máquina** es capaz de realizar un trabajo dirigido por un usuario, el **autómata** es capaz de realizar el trabajo sencillo y repetitivo que le mandan sin necesidad de supervisión y el **robot** es capaz de decidir cuál es el trabajo que debe hacer.



Máquina



Autómata



Robot



Androide

Existen **robots antropomorfos**, es decir, contruidos con una estructura similar a la del cuerpo humano, que reciben el nombre de **androides**. No obstante, fuera de las novelas de ciencia-ficción los androides no son de uso habitual en la industria, sino que la mayor parte de los robots que podemos ver en las empresas son máquinas electrónicas que pueden o no tener algún brazo articulado.

Contenidos

2. Sistemas de Control

Recordemos que los automatismos y los robots son capaces de iniciar y detener procesos sin la intervención manual del usuario. Para ello necesitarán recibir información del exterior, procesarla y emitir una respuesta; en un automatismo dicha respuesta será siempre la misma pero en un robot podemos tener diferentes comportamientos según las circunstancias. A esto se le llama un **sistema de control**.

A la información que recibe el sistema del exterior se le denomina de forma genérica **entrada o input**. A las condiciones que existen en el exterior después de la actuación (o no actuación) del robot se les denomina de forma genérica **salida o output**.

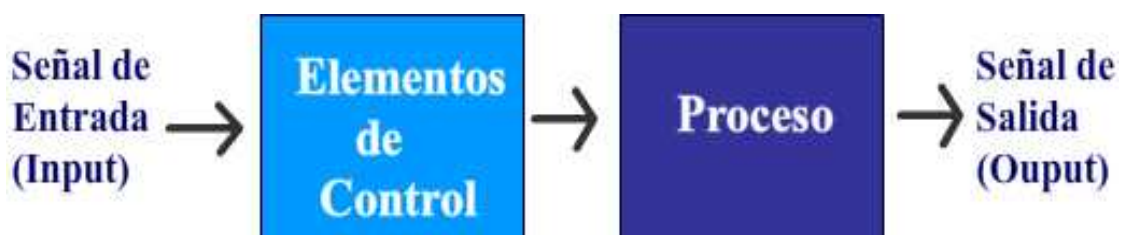
Existen dos tipos de sistemas de control de un robot: sistemas de control de lazo abierto y sistemas de control de lazo cerrado.

Sistemas de Lazo abierto

Sistemas de **lazo abierto** o **sistemas sin realimentación**.

La salida no tiene efecto sobre el sistema;

Este sería el esquema que los define:



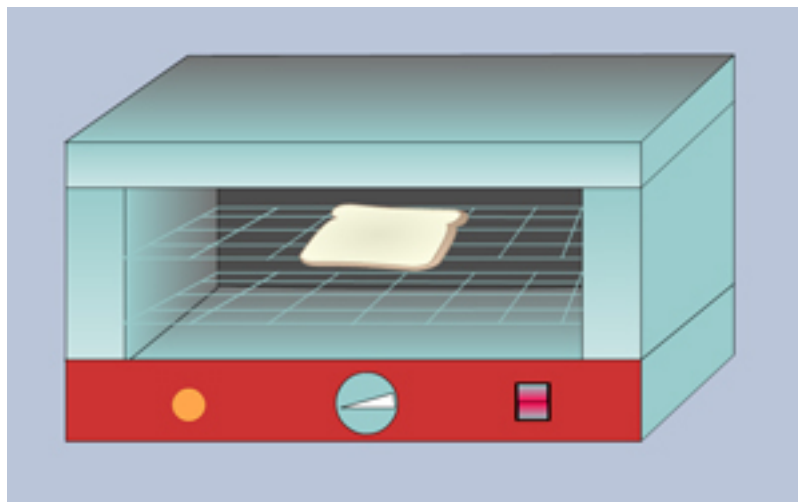
La mayor parte de sistemas de lazo abierto serán automatismos a los que no podremos llamar en sentido estricto robots porque, al no tener en cuenta la salida, su capacidad de toma de decisiones "inteligentes" es muy limitada.

Contenidos

2. Sistemas de Control

Sistemas de Lazo Abierto

Por ejemplo, **un sistema de riego en lazo abierto** tiene un temporizador que lo pone en marcha todos los días a una determinada hora; riega las plantas durante un cierto tiempo pasado el cual se interrumpe, con independencia de que las plantas hayan recibido la cantidad de agua adecuada, una cantidad excesiva o una cantidad insuficiente. Se trata de un automatismo, pero no de un auténtico robot.



Te recomendamos que analices la **animación** que aparece en la página de contenidos que muestra el **funcionamiento de una tostadora**, como **sistema de control de lazo abierto**. Al no tener termostato, la máquina deja de funcionar sin saber si está tostada o no la rebanada.

Contenidos

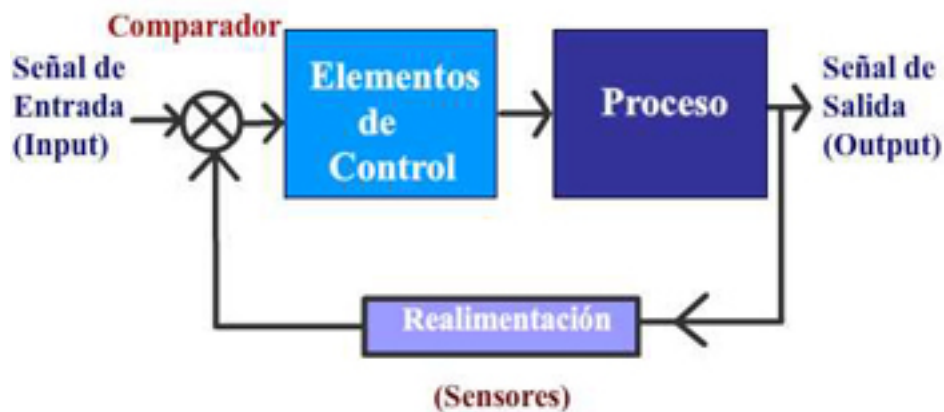
2. Sistemas de control

Sistemas de lazo Cerrado

Sistemas de lazo cerrado o sistemas con realimentación o feedback. La toma de decisiones del sistema no depende sólo de la entrada sino también de la salida.

El sistema es más flexible y capaz de reaccionar si el resultado que está obteniendo no es el esperado; los sistemas a los que podemos llamar robots casi siempre son de lazo cerrado.

Este sería el esquema que los define:

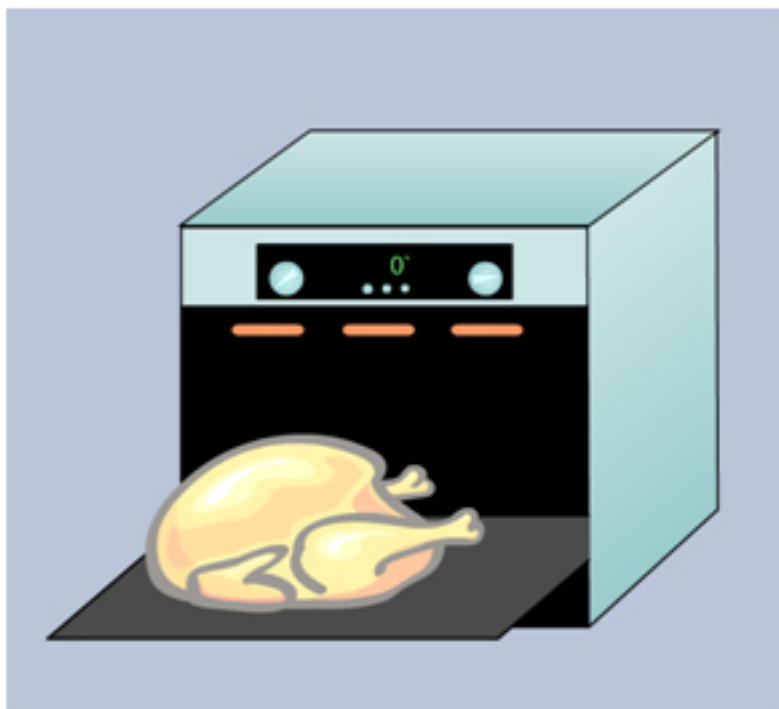


Un sistema de riego en lazo cerrado, no se detendrá al cabo de un tiempo fijo, sino cuando detecte que se está consiguiendo el objetivo buscado, es decir, que la humedad de las plantas es la adecuada. Y se pondrá en marcha, no a una hora determinada, sino en cualquier momento en que la humedad se sitúe por debajo de un valor determinado.

Contenidos

2. Sistemas de Control

Sistemas de lazo Cerrado



Te recomendamos que analices la **animación** que aparece en la página de contenidos que muestra el **funcionamiento de un horno**, como **sistema de control de lazo cerrado**. Al tener termostato, la máquina deja de funcionar cuando alcanza la temperatura señalada, y vuelve a elevar la temperatura si ésta baja.

Contenidos

3. Sensores

Los datos de entrada y de realimentación de los sistemas de control se introducen mediante unos dispositivos, normalmente electrónicos, que se denominan **sensores**.

El **sensor** traduce la información que le llega del exterior en un impulso eléctrico, normalmente digital (pasa o no pasa corriente), que puede ser analizado y procesado por la unidad de control del sistema.

Tipos de Sensores.

Existen diferentes tipos de sensores, en función del tipo de variable que tengan que medir o detectar:

- De contacto.
-
- Ópticos.
-
- Térmicos.
-
- De humedad.
-
- Magnéticos.
-
- De infrarrojos.



Contenidos

3. Sensores

Sensores de contacto

Se emplean para detectar el final del recorrido o la posición límite de componentes mecánicos. Por ejemplo: saber cuando una puerta o una ventana que se abren automáticamente están ya completamente abiertas y por lo tanto el motor que las acciona debe pararse.

Los principales son los llamados **fines de carrera (o finales de carrera)**. Se trata de un interruptor que consta de una pequeña pieza móvil y de una pieza fija que se llama NA, normalmente abierto, o NC, normalmente cerrado.



La pieza NA está separada de la móvil y sólo hace contacto cuando el componente mecánico llega al final de su recorrido y acciona la pieza móvil haciendo que pase la corriente por el circuito de control.

La pieza NC hace contacto con la móvil y sólo se separa cuando el componente mecánico llega al final de su recorrido y acciona la pieza móvil impidiendo el paso de la corriente por el circuito de control. Según el tipo de fin de carrera, puede haber una pieza NA, una NC o ambas.

Contenidos

3. Sensores

Sensores de contacto

Pincha en la imagen que aparece en la página de contenidos para ver el **vídeo de un robot con sensores de proximidad** en su parte superior **y con sensores de contacto** en su parachoques inferior.



Contenidos

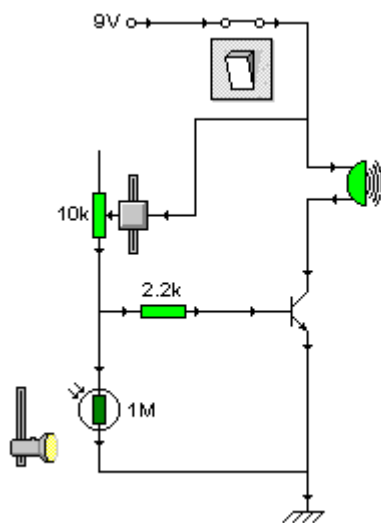
3. Sensores

Sensores ópticos

Detectan la presencia de una persona o de un objeto que interrumpen el haz de luz que le llega al sensor.

Los principales sensores ópticos son las **fotorresistencias**, las **LDR**.

Recordemos que se trataba de resistencias cuyo valor disminuía con la luz, de forma que cuando reciben un haz de luz permiten el paso de la corriente eléctrica por el circuito de control. Cuando una persona o un obstáculo interrumpen el paso de la luz, la LDR aumenta su resistencia e interrumpe el paso de corriente por el circuito de control.



Circuito automático: Detector de oscuridad



Las LDR son muy útiles en robótica para regular el movimiento de los robots y detener su movimiento cuando van a tropezar con un obstáculo o bien disparar alguna alarma. También sirven para regular la iluminación artificial en función de la luz natural.

El circuito que aparece en la imagen superior nos permitiría controlar la puesta en marcha de una alarma al disminuir la intensidad luminosa que incide sobre un LDR.

Contenidos

3. Sensores

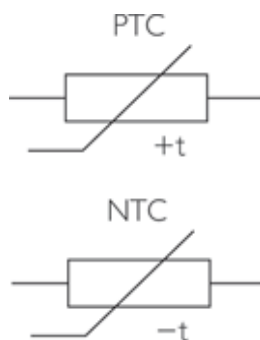
Sensores de temperatura

Los **termistores** son los principales sensores de temperatura.

Se trata de resistencias cuyo valor asciende con la temperatura (termistor PTC) o bien disminuye con la temperatura (termistor NTC).

Por lo tanto, depende de la temperatura que el termistor permita o no el paso de la corriente por el circuito de control del sistema.

El símbolo y la apariencia de un termistor es:



La principal aplicación de los sensores térmicos es, como es lógico, la regulación de sistemas de calefacción y aire acondicionado, además de las alarmas de protección contra incendios.



Pincha en la imagen que aparece en la página de contenidos para ver el **vídeo** de una curiosa aplicación de los sensores de temperatura

Contenidos

3. Sensores

Sensores de humedad

Se basan en que el agua no es un material aislante como el aire sino que tiene una conductividad eléctrica; por esa razón el Reglamento de Baja Tensión prohíbe la presencia de tomas de corriente próximas a la bañera, como veíamos en el tema anterior.

Por lo tanto un par de cables eléctricos desnudos (sin cinta aislante recubriéndolos) van a conducir una pequeña cantidad de corriente si el ambiente es húmedo; si colocamos un transistor en zona activa que amplifique esta corriente tenemos un detector de humedad

Se representan con este símbolo:

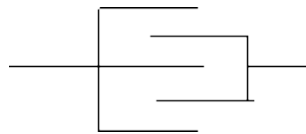


Imagen de un sensor de humedad.

Los sensores de humedad se aplican para **detectar el nivel de líquido en un depósito, o en sistemas de riego de jardines** para detectar cuándo las plantas necesitan riego y cuándo no.



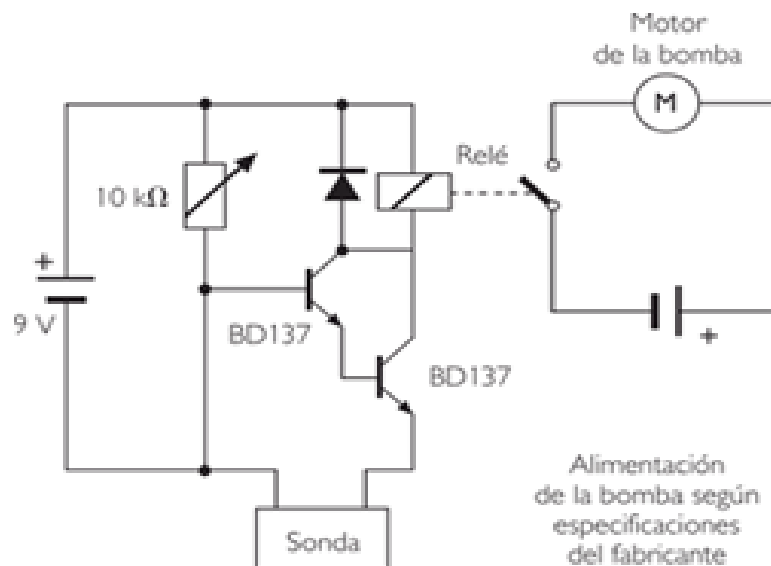
Imagen de un sensor de humedad de fabricación casera.

Contenidos

3. Sensores

Sensores de humedad

El esquema eléctrico muestra una sonda que detectaría la humedad y gracias a los transistores se amplifica la señal para poner en marcha la bomba de riego.



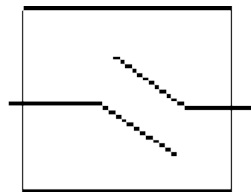
Contenidos

3. Sensores

Sensores Magnéticos

Detecta los campos magnéticos que provocan los imanes o las corrientes eléctricas. El principal es el llamado interruptor Reed; consiste en un par de láminas metálicas de materiales ferromagnéticos metidas en el interior de una cápsula que se atraen en presencia de un campo magnético, cerrando el circuito.

Su símbolo recuerda vagamente al del interruptor convencional:



El **interruptor Reed** puede sustituir a los finales de carrera para detectar la posición de un elemento móvil, con la ventaja de que no necesita ser empujado físicamente por dicho elemento sino que puede detectar la proximidad sin contacto directo. Esto es muy útil cuando interesa evitar el contacto físico, por ejemplo para detectar el nivel de agua de un depósito sin riesgo de cortocircuitos.



Pincha en la imagen que aparece en la página de contenidos para ver el **vídeo** en el que un interruptor Reed es activado por un péndulo magnético.

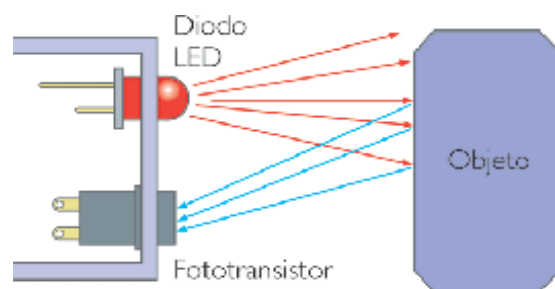
Contenidos

3. Sensores

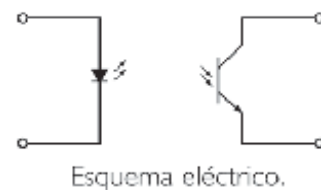
Sensores Infrarrojos

Si recordamos el espectro electromagnético estudiado en un tema anterior, existía una franja de ondas electromagnéticas cuya frecuencia es muy baja para que nuestros ojos la detecten; son los infrarrojos.

Existen diodos capaces de emitir luz infrarroja y transistores sensibles a este tipo de ondas y que por lo tanto detectan las emisiones de los diodos. Esta es la base del funcionamiento de los mandos a distancia; el mando contiene diodos que emiten infrarrojos que son recibidos por los fototransistores del aparato.



Disposición física del sensor óptico.



Los diodos de infrarrojos son a simple vista idénticos a los LED, como se puede apreciar en la imagen, y se representan de la misma manera, mientras que el **símbolo de los fototransistores es semejante al de los transistores normales pero añadiendo las flechas que representan la luz que reciben.**

Recordemos que las flechas salen del elemento cuando éste emite luz o radiación infrarroja y entran en él cuando el elemento recibe dicha radiación.

Contenidos

4. Componentes y usos de un Robot

Arquitectura de un robot

De acuerdo con la estructura de un sistema de control (entrada, control y salida) que hemos estudiado anteriormente, en un robot podemos distinguir los siguientes componentes:

- Los distintos tipos de **sensores** que hemos visto y que se encargan de suministrar los datos de entrada y / o de realimentación del sistema.
- La **unidad de control** que procesa la información que proporcionan los sensores y toma decisiones de acuerdo con dicha información. Por lo general se trata de la CPU (unidad central de proceso) de un ordenador. En la próxima unidad veremos cómo se programa el robot para darle órdenes.
- Los **actuadores**, que son los elementos que ejecutan las órdenes de la unidad de control. Pueden ser eléctricos, mecánicos, hidráulicos o neumáticos.

En un sistema de calefacción robotizado los actuadores pondrán en marcha o apagarán la caldera y abrirán o cerrarán las válvulas de los radiadores. En una fábrica, los actuadores dotarán de movimiento o detendrán los brazos mecánicos, cintas transportadoras, elementos de corte, etc.



Pincha en la imagen que aparece en la página de contenidos para ver un **vídeo** explicativo de las **partes de un brazo robot y cómo se construye**.

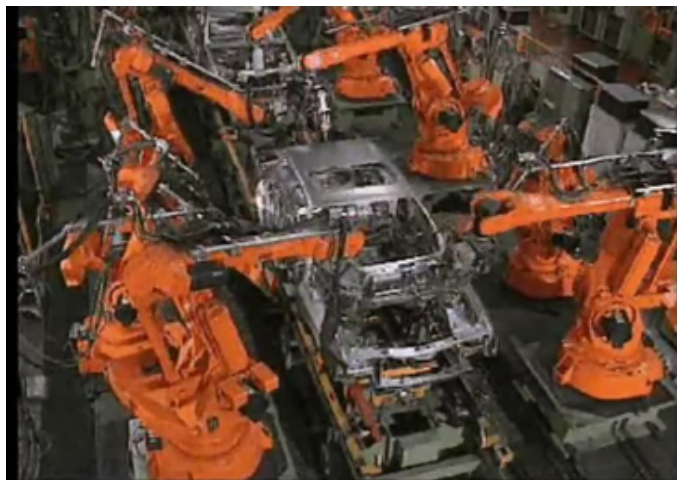
Contenidos

4. Componentes y usos de un Robot

Aplicaciones

Veamos las principales aplicaciones que tienen los robots en la industria:

- **Soldadura.** El robot puede soldar ahorrándole al operario el peligro de las altas temperaturas y los vapores tóxicos que se desprenden en el proceso.
- **Aplicación de pintura, esmalte y adhesivos.** Es un trabajo repetitivo adecuado para que lo haga una máquina en el que además se suele trabajar con productos tóxicos.
- **Operaciones de corte:** tornos, fresadoras, taladrados, pulidos, etc. Las máquinas de control numérico permiten llevar a cabo estas operaciones con la máxima precisión y sin riesgo.
- **Plantas nucleares.** Los robots pueden trabajar en las zonas sometidas a radiaciones.
- **Movimiento de piezas.** Los robots se encargan de colocar las piezas o los materiales en plataformas, de suministrárselas a las máquinas o de extraer de estas últimas los productos terminados.
- **Montaje y ensamblado.** Son robots quienes se encargan de piezas muy pequeñas necesitadas de una gran precisión, como pueden ser los componentes eléctricos o electrónicos.



Pincha en la imagen que aparece en la página de contenidos para visualizar un **vídeo** donde se ven los **robots trabajando en diferentes sectores de la industria**.



Resumen

Una **Máquina** es capaz de realizar un trabajo dirigido por un usuario.

Un **Automatismo** es capaz de realizar un trabajo sencillo y repetitivo sin la intervención manual del usuario. Repite de forma automática la acción para la que se ha diseñado.

Un **Robot** es un sistema automático programable, capaz de realizar múltiples tareas y decidir cuál es el trabajo que debe hacer en función de la información que recibe de su entorno.

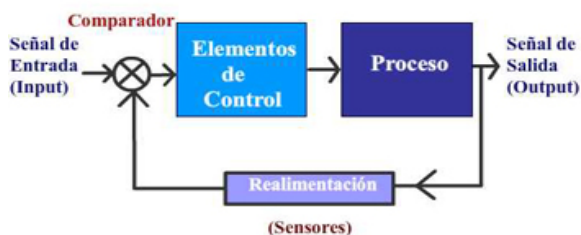
Sistema de control

Conjunto de elementos o dispositivos electrónicos que al recibir información del exterior (entradas), generan una respuesta a la salida. Se representa por un diagrama de bloques.

Sistemas de lazo abierto o sistemas sin realimentación. La salida no tiene efecto sobre el sistema.



Sistemas de lazo cerrado o sistemas con **realimentación** o **feedback**. La toma de decisiones del sistema no depende sólo de la entrada sino también de la salida.



Los datos de entrada y de realimentación de los sistemas de control se introducen mediante unos dispositivos, normalmente electrónicos, que se denominan sensores.

Los sensores se usan para captar parámetros físicos como la temperatura, la posición de los objetos, la fuerza, la presión, la humedad, la luz visible, la luz infrarroja...

- Los **sensores de contacto** se emplean para detectar el final del recorrido o la posición límite de componentes mecánicos. Los principales son los llamados finales de carrera (o finales de carrera).

- Los **sensores ópticos** detectan la presencia de una persona o de un objeto que interrumpen el haz de luz que le llega al sensor. Ejemplos son las fotorresistencias y las LDR.

- Los principales **sensores de temperatura** son los termistores, NTC o PTC.

- Los **sensores de humedad** se aplican para detectar el nivel de líquido en un depósito o en sistemas de riego.

- Los **sensores magnéticos** detectan los campos magnéticos que provocan los imanes o las corrientes eléctricas, un ejemplo es el interruptor Reed.

- Los **sensores infrarrojos** constan de un diodo emisor y un fototransistor receptor. El diodo es capaz de emitir luz infrarroja y el transistor es sensible a este tipo de ondas y detecta las emisiones de los diodos.

Arquitectura de un robot. En un robot se distinguirán los sensores, elementos de control y actuadores.

Aplicaciones de un robot en la industria:

- Soldadura, aplicación de pintura, esmalte y adhesivos, operaciones de corte, movimiento de piezas, montaje y ensamblaje.



Para practicar

1. Análisis Sistemas Automáticos

Indica si los siguientes aparatos son ejemplos de mecanización, automatización o robótica.

Batidora eléctrica
Grifo de un cuarto de baño público que se detiene al cabo de un cierto tiempo
Máquina fotográfica digital

Automatización
Robótica
Mecanización

Identifica los aparatos como máquinas mecánicas, autómatas o robot



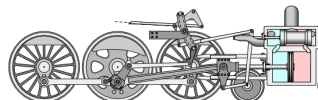
Máquina fotocopidora



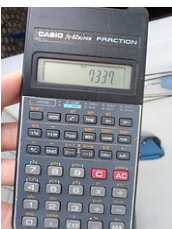
Cámara digital



Climatizador de coche



Máquina biela-manivela



Calculadora no programable



Para practicar

1. Análisis Sistemas Automáticos

Ejercicios corregidos

Indica si los siguientes aparatos son ejemplos de mecanización, automatización o robótica.

Batidora eléctrica	Mecanización
Grifo de un cuarto de baño público que se detiene al cabo de un cierto tiempo	Automatización
Máquina fotográfica digital	Robótica

Identifica los aparatos como máquinas mecánicas, autómatas o robot

Máquina fotocopidora	Automatismo
Climatizador de coche	Robot
Calculadora no programable	Automatismo
Cámara digital	Robot
Máquina biela-manivela	Mecanismo



Para practicar

1. Análisis Sistemas Automáticos

Automatización y control

1. Con la progresiva automatización se producen ventajas e inconvenientes como...

1. ☐ Los trabajadores ya no tienen necesidad de llevar a cabo tareas pesadas ni peligrosas.
2. ☐ Cambia el tipo de perfil de trabajador que buscan las empresas, se requiere mucha menos mano de obra y cualificada.
3. ☐ Se necesita un número mucho mayor de trabajadores, se reduce el desempleo.
4. ☐ Los trabajos se pueden llevar a cabo con mayor rapidez y eficacia, puesto que las máquinas no se cansan ni se despistan
5. ☐ Un ordenador contiene en su interior sensores de temperatura que apagan el sistema cuando hay un sobrecalentamiento

2. Señala la veracidad de las siguientes afirmaciones sobre el proceso de automatización

1. ☐ Los sistemas de funcionamiento automático son una invención del siglo XX.
2. ☐ Los autómatas son máquinas que repiten la acción para la que fueron programados
3. ☐ Los robots antropomorfos fueron diseñados para sustituir a los humanos en tareas intelectuales.
4. ☐ Una máquina automatizada responde siempre de la misma manera ante sucesos de la misma naturaleza.



Para practicar

1. Análisis Sistemas Automáticos

Automatización y control

3. Indica la afirmación correcta acerca de las características del proceso de automatización de las máquinas.

1. ☐ Las máquinas automáticas realizan procesos repetitivos y necesitan el esfuerzo humano.
2. ☐ Una máquina automática responde a estímulos externos, siempre es reprogramable adaptándose al medio.
3. ☐ Un automatismo realiza procesos repetitivos de forma automática, con la sustitución parcial o total de la intervención humana y son sistemas capaces de autorregulación.
4. ☐ Un autómatas realiza diversas tareas, es flexible, está realimentado y tiene aspecto humano.

4. Señala las frases correctas.

1. ☐ La electrónica supuso un gran avance en la construcción de automatismos, gracias a los dispositivos electrónicos, las máquinas se pudieron programar para que realizaran los procesos deseados.
2. ☐ Los sistemas de control de lazo abierto se retroalimentan a partir de la información que reciben de los sensores.
3. ☐ La domótica es la automatización y control centralizado y/o remoto de aparatos y sistemas eléctricos y electrodomésticos en la vivienda.
4. ☐ Los sistemas de control de lazo cerrado tienen un controlador para analizar los resultados, no necesitan sensores.



Para practicar

1. Análisis Sistemas Automáticos

Ejercicios corregidos

Automatización y control

1. Con la progresiva automatización se producen ventajas e inconvenientes como...

1. ☐ Los trabajadores ya no tienen necesidad de llevar a cabo tareas pesadas ni peligrosas.
2. ☐ Cambia el tipo de perfil de trabajador que buscan las empresas, se requiere mucha menos mano de obra y cualificada.
3. ☐ Se necesita un número mucho mayor de trabajadores, se reduce el desempleo. Falsa
4. ☐ Los trabajos se pueden llevar a cabo con mayor rapidez y eficacia, puesto que las máquinas no se cansan ni se despistan
5. ☐ Un ordenador contiene en su interior sensores de temperatura que apagan el sistema cuando hay un sobrecalentamiento

2. Señala la veracidad de las siguientes afirmaciones sobre el proceso de automatización

1. ☐ Los sistemas de funcionamiento automático son una invención del siglo XX. Falsa.
2. ☐ Los autómatas son máquinas que repiten la acción para la que fueron programados
3. ☐ Los robots antropomorfos fueron diseñados para sustituir a los humanos en tareas intelectuales. Falsa
4. ☐ Una máquina automatizada responde siempre de la misma manera ante sucesos de la misma naturaleza.



Para practicar

1. Análisis Sistemas Automáticos

Ejercicios corregidos

Automatización y control

3. Indica la afirmación correcta acerca de las características del proceso de automatización de las máquinas.

1. ☐ Las máquinas automáticas realizan procesos repetitivos y necesitan el esfuerzo humano. Falsa
2. ☐ Una máquina automática responde a estímulos externos, siempre es reprogramable adaptándose al medio. Falsa
3. ☐ Un automatismo realiza procesos repetitivos de forma automática, con la sustitución parcial o total de la intervención humana y son sistemas capaces de autorregulación.
4. ☐ Un autómatas realiza diversas tareas, es flexible, está realimentado y tiene aspecto humano. Falsa

4. Señala las frases correctas.

1. ☐ La electrónica supuso un gran avance en la construcción de automatismos, gracias a los dispositivos electrónicos, las máquinas se pudieron programar para que realizaran los procesos deseados.
2. ☐ Los sistemas de control de lazo abierto se retroalimentan a partir de la información que reciben de los sensores. Falsa
3. ☐ La domótica es la automatización y control centralizado y/o remoto de aparatos y sistemas eléctricos y electrodomésticos en la vivienda.
4. ☐ Los sistemas de control de lazo cerrado tienen un controlador para analizar los resultados, no necesitan sensores. Falsa



Para practicar

2. Distinguir Sistemas de Control Lazo abierto y Lazo cerrado

Control y Robótica

1. Indica cuáles de los siguientes sistemas de control son de lazo abierto

1. ☐ Cisterna de inodoro
2. ☐ Microondas
3. ☐ Nevera
4. ☐ Grabador de DVD
5. ☐ Lavadora

2. Indica cuáles de los siguientes sistemas de control son de lazo cerrado

1. ☐ semáforo
2. ☐ fotocopidora
3. ☐ puerta de garaje que se cierra a los 60 segundos.
4. ☐ radiador eléctrico con termostato
5. ☐ puerta de garaje con sensor de presencia.

3. Indica cuáles de los siguientes sistemas de control tienen retroalimentación

1. ☐ calefacción controlada por un reloj
2. ☐ programación de un vídeo
3. ☐ caja de cambios automática
4. ☐ automatismo que pone un sello cada 5 segundos
5. ☐ llenado de depósito con sensores que detienen la bomba



Para practicar

2. Distinguir Sistemas de Control Lazo abierto y Lazo cerrado

Control y Robótica

4. ¿Cuáles de los siguientes robots utilizarían un Ldr como sensor para realizar la función deseada?

1. ☐ Un robot que no se caiga de la mesa
2. ☐ Un robot que busca claridad
3. ☐ Un robot que persigue la luz
4. ☐ Un robot que cambia de dirección cuando choca

5. ¿Cuáles de los siguientes robots utilizarían un sensor de infrarrojos para realizar correctamente la función deseada?

1. ☐ Robot rastreador de línea negra
2. ☐ Robot que no choca con paredes blancas
3. ☐ Robot que busca la luz
4. ☐ Robot que persigue la oscuridad

6. Indica en qué casos utilizarías sensor de temperatura

1. ☐ Una puerta de un centro comercial que se abra cuando llega una persona
2. ☐ El climatizador de un automóvil
3. ☐ El aire acondicionado de un hotel se pone en marcha cuando se eleva la temperatura
4. ☐ Un ascensor que para en cada planta



Para practicar

2. Distinguir Sistemas de Control Lazo abierto y Lazo cerrado

Ejercicios corregidos

1. Indica cuáles de los siguientes sistemas de control son de lazo abierto

1. ☐ Cisterna de inodoro. Lazo cerrado
2. ☐ Microondas
3. ☐ Nevera. Lazo cerrado
4. ☐ Grabador de DVD
5. ☐ Lavadora

2. Indica cuáles de los siguientes sistemas de control son de lazo cerrado

1. ☐ Semáforo. Lazo abierto
2. ☐ Fotocopiadora. Lazo abierto
3. ☐ puerta de garaje que se cierra a los 60 segundos. Lazo Abierto
4. ☐ radiador eléctrico con termostato
5. ☐ puerta de garaje con sensor de presencia.

3. Indica cuáles de los siguientes sistemas de control tienen retroalimentación

1. ☐ calefacción controlada por un reloj
2. ☐ programación de un vídeo
3. ☐ caja de cambios automática
4. ☐ automatismo que pone un sello cada 5 segundos
5. ☐ llenado de depósito con sensores que detienen la bomba



Para practicar

2. Distinguir Sistemas de Control Lazo abierto y Lazo cerrado

Ejercicios corregidos

4. ¿Cuáles de los siguientes robots utilizarían un ldr como sensor para realizar la función deseada?

- | |
|---|
| 1. ☐ Un robot que no se caiga de la mesa |
| 2. ☐ Un robot que busca claridad |
| 3. ☐ Un robot que persigue la luz |
| 4. ☐ Un robot que cambia de dirección cuando choca |

5. ¿Cuáles de los siguientes robots utilizarían un sensor de infrarrojos para realizar correctamente la función deseada?

- | |
|--|
| 1. ☐ Robot rastreador de línea negra |
| 2. ☐ Robot que no choca con paredes blancas |
| 3. ☐ Robot que busca la luz |
| 4. ☐ Robot que persigue la oscuridad |

6. Indica en qué casos utilizarías sensor de temperatura

- | |
|--|
| 1. ☐ Una puerta de un centro comercial que se abra cuando llega una persona |
| 2. ☐ El climatizador de un automóvil |
| 3. ☐ El aire acondicionado de un hotel se pone en marcha cuando se eleva la temperatura |
| 4. ☐ Un ascensor que para en cada planta |



Para practicar

3. Identificar Sensores

Sensores

1. Identifica los siguientes sensores



sensor de luz visible
sensor de contacto
sensor de infrarrojos
• sensor magnético
sensor de humedad

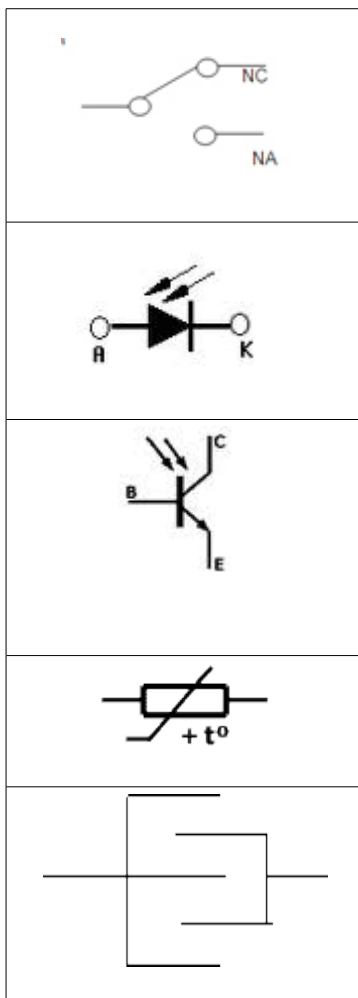


Para practicar

3. Identificar Sensores

Sensores

2. Identifica los símbolos de los sensores



Fototransistor
Final de carrera
Sensor de humedad
Termistor PTC
Fotodiodo

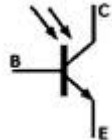
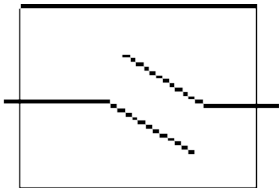
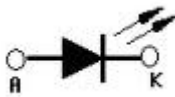


Para practicar

3. Identificar Sensores

Sensores

3. Relacionar imagen y símbolo



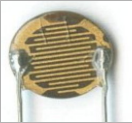
Para practicar

3. Identificar Sensores

Sensores

Ejercicios corregidos

1. Identifica los siguientes sensores

	• • • Sensor magnético
	• Sensor de luz visible
	• Sensor de humedad
	Sensor de contacto
	• • Sensor de infrarrojos



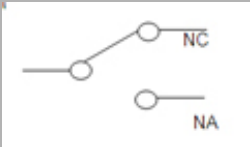
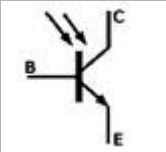
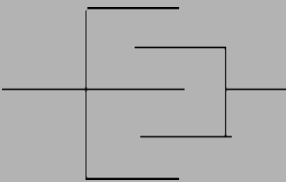
Para practicar

3. Identificar Sensores

Sensores

Ejercicios corregidos

2. Identifica los símbolos de los sensores

	Final de carrera
	Fotodiodo
	Fototransistor
	Termistor PTC
	Sensor de humedad



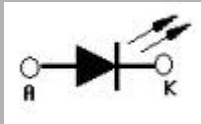
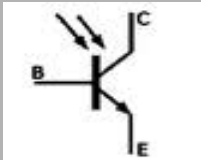
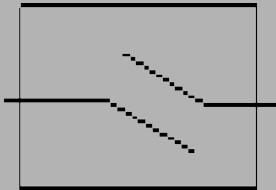
Para practicar

3. Identificar Sensores

Sensores

Ejercicios corregidos

3. Relacionar imagen y símbolo



Para practicar

4. Conocer los distintos Sensores y aplicaciones

Sensores necesarios para controlar los siguientes automatismos

Señala la respuesta correcta

1. Persiana que se baja automáticamente cuando indique el sol sobre ella y llega hasta un tope.
 1. Ldr
 2. Ldr y final de carrera
 3. final de carrera
2. Máquina que repasa las líneas blancas discontinuas de una carretera de manera automática
 1. Emisor y receptor de infrarrojos
 2. Termistor
 3. Sensor de contacto
3. Horno que se desconecta cuando alcanza la temperatura indicada y se enciende cuando baja la temperatura respecto del valor indicado.
 1. NTC/PTC
 2. Ldr
 3. Final de carrera
4. Verificar la apertura de una puerta
 1. Ldr
 2. Final de carrera
 3. Sensor magnético
5. Activar un toldo cuando incida una luz determinada
 1. NTC
 2. PTC
 3. LDR



Para practicar

4. Conocer los distintos Sensores y aplicaciones

Sensores necesarios para controlar los siguientes automatismos

Señala la respuesta correcta

6. Una puerta de un supermercado se abre cuando se sitúa una persona delante de ella.
 1. Final de carrera
 2. Sensor magnético
 3. Fococélula o sensor de infrarrojos
7. Sistema de aspersores de un campo de golf que se activan cuando el cespced necesita ser regado
 1. Sensor magnético
 2. Sensor térmico
 3. Sensor de humedad
8. Detección de la planta en la que se encuentra un ascensor
 1. Sensor magnético
 2. Sensor de infrarrojos
 3. Sensor térmico



Para practicar

4. Conocer los distintos Sensores y aplicaciones

Sensores necesarios para controlar los siguientes automatismos

Ejercicios corregidos

Señala la respuesta correcta

1. Persiana que se baja automáticamente cuando incide el sol sobre ella y llega hasta un tope.

1. Ldr
2. Ldr y final de carrera. **Correcta**
3. Final de carrera

2. Máquina que repasa las líneas blancas discontinuas de una carretera de manera automática

1. Emisor y receptor de infrarrojos **Correcta**
2. Termistor
3. Sensor de contacto

3. Horno que se desconecta cuando alcanza la temperatura indicada y se enciende cuando baja la temperatura respecto del valor indicado.

1. NTC/PTC **Correcta**
2. Ldr
3. Final de carrera

4. Verificar la apertura de una puerta

1. Ldr
2. Final de carrera **Correcta**
3. Sensor magnético

5. Activar un toldo cuando incida una luz determinada

1. NTC
2. PTC
3. LDR **Correcta**



Para practicar

4. Conocer los distintos Sensores y aplicaciones

Sensores necesarios para controlar los siguientes automatismos

Ejercicios corregidos

Señala la respuesta correcta

6. Una puerta de un supermercado se abre cuando se sitúa una persona delante de ella.

1. Final de carrera
2. Sensor magnético
3. Fotorresistor o sensor de infrarrojos **Correcta**

7. Sistema de aspersores de un campo de golf que se activan cuando el césped necesita ser regado

1. Sensor magnético
2. Sensor térmico
3. Sensor de humedad **Correcta**

8. Detección de la planta en la que se encuentra un ascensor

1. Sensor magnético **Correcta**
2. Sensor de infrarrojos
3. Sensor térmico



Autoevaluación

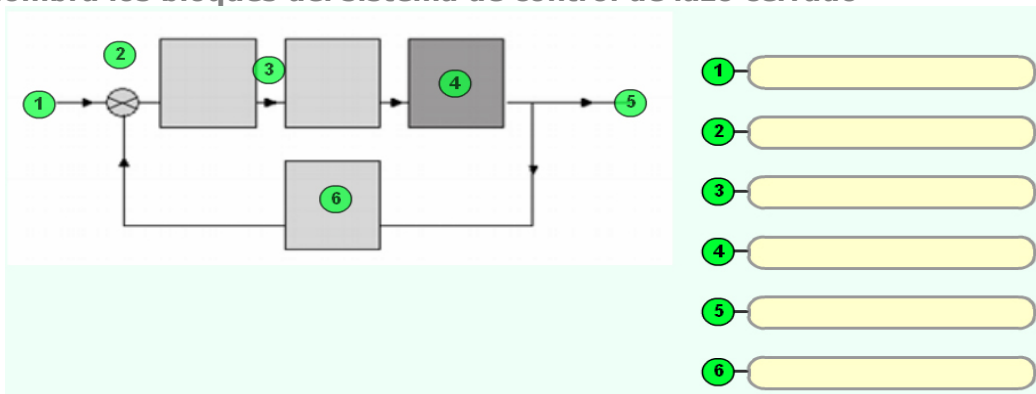
Enunciados

1. Clasifica los sistemas como lazo abierto o lazo cerrado
Arrastra la imagen en la columna correcta

SISTEMAS DE CONTROL

Lazo Abierto		Lazo Cerrado

2. Nombra los bloques del sistema de control de lazo cerrado





Autoevaluación

Soluciones

1. Clasifica los sistemas como lazo abierto o lazo cerrado. Arrastra la imagen en la columna correcta

SISTEMAS DE CONTROL

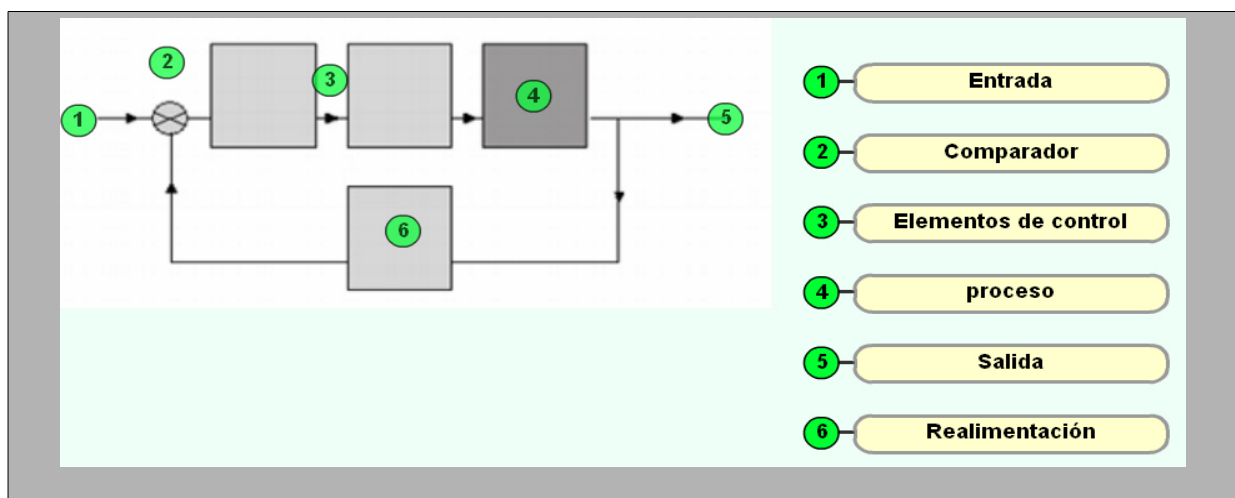
Lazo Abierto

Lazo Cerrado

Clasifica los sistemas como lazo abierto o lazo cerrado

CORRECTO
✓
1 ➡

2. Nombra los bloques del sistema de control de lazo cerrado





Autoevaluación

Enunciados

3. Busca la palabra correcta según la definición

Busca términos en sopa de letras

Sistema con Realimentación

Elemento que compara señales

Elemento que se activa o desactiva

Capta información del entorno

Dispositivo que toma una decisión

Señal de referencia

r	q	a	j	u	s	t	e	h	c	ç	z
b	c	o	n	t	r	o	l	a	d	o	r
t	ç	e	q	a	p	x	l	h	ñ	c	c
c	q	y	a	q	y	v	m	n	e	g	o
z	f	k	u	z	v	j	d	u	o	h	m
ñ	p	n	a	c	t	u	a	d	o	r	p
s	f	e	e	d	b	a	c	k	t	u	a
c	d	t	b	k	ç	p	q	t	c	u	r
ç	j	ñ	k	j	v	o	x	e	ç	o	a
p	q	v	o	q	s	e	n	s	o	r	d
j	n	b	t	k	w	g	y	o	m	r	o
b	t	n	e	j	e	b	u	h	b	a	r

4. Formar las frases correctas

el sensor capta

órdenes y actúa o no

el controlador procesa

datos del entorno

el robot tiene

cerebro y decide solo

el actuador recibe

señales

el comparador compara

información y ordena



Autoevaluación

Soluciones

3. Busca la palabra correcta según la definición

Sistema con Realimentación >> feedback

Elemento que compara señales >> comparador

Elemento que se activa o desactiva >> actuador

Capta información del entorno >> sensor

Dispositivo que toma una decisión >> controlador

Señal de referencia >> ajuste

c	o	n	t	r	o	l	a	d	o	r	r
l	u	f	a	j	u	s	t	e	b	l	i
k	s	e	n	n	d	j	f	u	y	t	e
h	y	e	f	x	z	ç	r	o	h	t	i
n	f	d	z	s	e	n	s	o	r	v	e
x	e	b	f	g	q	g	i	r	s	z	m
i	g	a	h	a	c	t	u	a	d	o	r
d	t	c	d	h	s	t	n	s	l	n	c
z	f	k	s	n	ç	h	q	n	p	x	m
v	ç	z	o	l	w	r	t	a	w	a	p
t	c	o	m	p	a	r	a	d	o	r	p
w	x	b	y	y	a	r	b	v	i	e	j

4. Formar las frases correctas

el sensor capta	datos del entorno
el controlador procesa	información y ordena
el robot tiene	cerebro y decide solo
el actuador recibe	órdenes y actúa o no
el comparador compara	señales



Autoevaluación

Enunciados

5. Asocia imagen y nombre

emisor y receptor infrarrojos	
fototransistor	
fotodiodo	

6. Relaciona símbolo y tipo de sensor

	Sensor de luz Sensor de humedad Sensor de infrarrojos Sensor de temperatura Sensor magnético	



Autoevaluación

Soluciones

5. Asocia imagen y nombre

emisor y receptor infrarrojos	
fototransistor	
fotodiodo	

6. Relaciona símbolo y tipo de sensor

Sensor magnético ✓	Sensor de temperatura ✓	Sensor de humedad ✓
Sensor de luz ✓	Sensor de infrarrojos ✓	



Autoevaluación

Enunciados

7. Completar la frase sobre sistemas de control

En los sistemas de control la acción de control es independiente de la salida

Un sistema de control de temperatura es un sistema de lazo abierto

La señal realimentada los sistemas de lazo cerrado

Los sistemas de lazo abierto son a las perturbaciones

En los sistemas de control la acción de control depende de la salida

Un sistema de control de temperatura es un sistema de lazo cerrado

de lazo abierto

sin termostato

solo existe en

con termostato

de lazo cerrado

extremadamente sensibles

8. Indica si los siguientes aparatos son ejemplos de automatismos o robots.

Automatismo		Robot
	una fotocopidora	
	Caja de cambios automática de coche	
	puerta de garaje	
	máquina fotográfica	
	una calculadora programable	
	barrera paso a nivel	



Autoevaluación

Soluciones

7. Completar la frase sobre sistemas de control

En los sistemas de control **de lazo abierto** la acción de control es independiente de la salida

Un sistema de control de temperatura **sin termostato** es un sistema de lazo abierto

La señal realimentada **solo existe en** los sistemas de lazo cerrado

Los sistemas de lazo abierto son **extremadamente sensibles** a las perturbaciones

En los sistemas de control **de lazo cerrado** la acción de control depende de la salida

Un sistema de control de temperatura **con termostato** es un sistema de lazo cerrado

8. Indica si los siguientes aparatos son ejemplos de automatismos o robots.

Automatismo	Robot
una fotocopidora	Caja de cambios automática de coche
puerta de garaje	una calculadora programable
máquina fotográfica	barrera paso a nivel



Autoevaluación

Enunciados

9. Relaciona símbolo e imagen

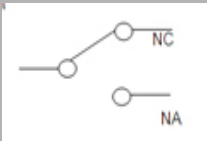
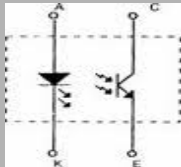
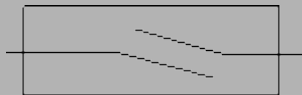
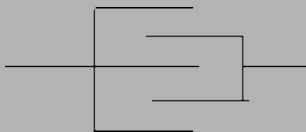
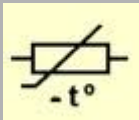
Forma parejas



Autoevaluación

Soluciones

9. Relaciona símbolo e imagen



Autoevaluación

Enunciados

10. Señala la respuesta correcta

¿Cuál es la característica fundamental que define un robot?



- 1** que reaccione cuando cambie alguna variable de su entorno
- 2** que se mueva solo cuando él quiera
- 3** que tenga brazo articulado
- 4** que tenga forma humana

11. Señala la respuesta correcta

¿Qué sensor es necesario para controlar el encendido de una farola cuando anochece?

- 1** final de carrera
- 2** NTC
- 3** PTC
- 4** LDR

12. Señala la respuesta correcta

¿Qué tipo de sensor sería necesario para que la puerta de un garaje no se cerrara cuando llega un vehículo?



- 1** Sensor magnético
- 2** Sensor de temperatura
- 3** Sensor de contacto
- 4** Sensor infrarrojo



Autoevaluación

Enunciados

13. Señala la respuesta correcta

¿Qué tipo de sensor sería necesario para que el aire acondicionado de un restaurante se pusiera en marcha si se eleva la temperatura?



- 1** Sensor magnético
- 2** Sensor de temperatura
- 3** Sensor de contacto
- 4** Sensor óptico

14. Señala la respuesta correcta

¿Qué sensor es necesario para que una máquina que repasa las líneas blancas discontinuas de la carretera lo hiciera de manera automática?

- 1** LDR
- 2** NTC
- 3** Final de carrera
- 4** IReed

15. Señala la respuesta correcta

¿Qué sensor es necesario para hacer funcionar un mando a distancia de un aparato electrónico?



- 1** fotorresistencia
- 2** termistor
- 3** emisor y receptor de infrarrojos
- 4** termopar

**Autoevaluación**[Soluciones](#)

Señala la respuesta correcta

10. Que reaccione cuando cambie alguna variable de su entorno
11. Ldr
12. Sensor infrarrojo
13. Sensor de temperatura
14. Ldr
15. Emisor y receptor de infrarrojos



Para saber más

Siempre puedes aprender más. No te conformes con lo que has aprendido. Visita las páginas que vinculan a estos interesantes enlaces:

Enlace 1:

<http://automata.cps.unizar.es/Historia/Webs/IntroduccionI.htm>

En esta página podrás ampliar tus conocimientos sobre la evolución histórica y conocer la situación actual de la Ingeniería del Control, tanto en sus ramas de la Regulación Automática como en la Informática Industrial

Enlace 2:

<http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/3/Usrn/tecnologia/herramientas/CourseGenie/control3/index.htm>

Página educativa con una introducción básica al control y a la robótica. Con animaciones y ejercicios para repasar.

Enlace 3:

<http://www.robotic-lab.com/blog/>

Blog sobre robótica y control, con interesantes vídeos de robots.

Enlace 4:

<http://www.educared.org/global/mundo-robotica>

Página con información interesante y actualizada sobre el mundo de la robótica.

Enlace 5:

<http://www.webdearde.com/>

Página de la asociación de robótica y domótica de España, A.R.D.E.; un interesante espacio para descubrir numerosos proyectos, con varios tutoriales y otras propuestas.

Enlace 6:

<http://www.kalipedia.com/tecnología/tema/robotica/robotica.html>

Página informativa de kalipedia sobre tecnología y robótica. Introduce conceptos básicos de programación de robot, domótica, neumática...

Enlace 7:

http://wiki.webdearde.com/index.php/TIPOS_DE_ROBOTS

La asociación A.R.D.E. hace una clasificación muy completa de todos los tipos de robots.