



CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
IES "NÉSTOR ALMENDROS"
TOMARES-SEVILLA



DEPARTAMENTO DE
TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA
<http://tecintomares.blogspot.com>

CUADERNO DE EJERCICIOS SELECTIVIDAD ANDALUCÍA

ASIGNATURA: **TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II** UNIDAD: **Sistemas automáticos**

Documento colaborativo elaborado por:

• **Profesores:**

1. [José María Sánchez Gómez](#)

• **Alumn@s:**

1. [Amado Camino, Alejandro](#)
2. [Beiroa Muñoz, Pablo](#)
3. [Chen Dong, Di Qi](#)
4. [Del Río Rodríguez, Carlos](#)
5. [Ferrández Valera, Tomás](#)
6. López Contreras, Eduardo
7. [Montes Luque, Miguel Ángel](#)
8. [Navarro Carmona, Ángel](#)
9. [Olmedo Sánchez, David](#)
10. [Pinto Márquez, Manuel Jesús](#)
11. Salgado Villarejo, Rafael
12. [Sánchez Flores, Diego](#)

(Si detectas algún error o quieres colaborar, puedes ponerte en contacto con cualquiera de los profesores)

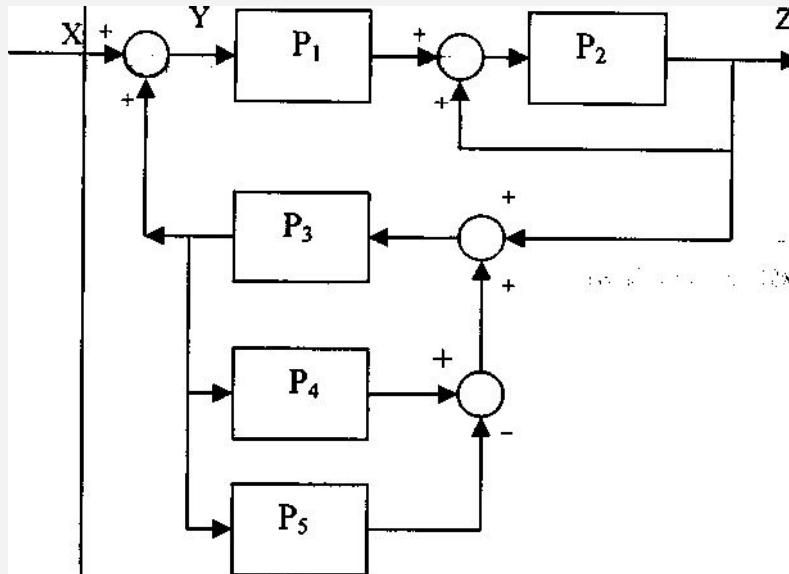


Los contenidos de este documento están bajo una licencia de [Creative Commons](#)



1.- Dado el diagrama de bloques de la figura:

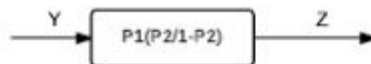
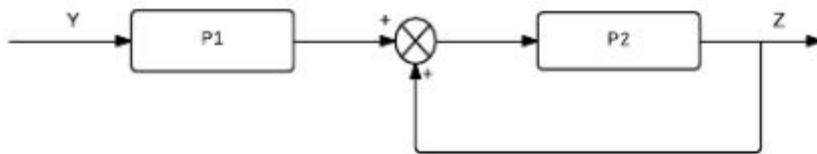
- Obtenga la función de transferencia $Z=f(Y)$
- Obtenga la función de transferencia $Z=f(X)$





SOLUCIÓN:

a) $Z = f(Y)$; $F_{dt} = P1 \cdot (P2/1-P2)$



b) $Z = f(X)$; $F_{dt} = (P1P2/1-P2)/1-(P3/1-[(P4-P5)P3](P1P2/1-P2))$

2.-

a) Obtenga el diagrama de bloques de un sistema con la siguiente función de transferencia:
(1 Punto)

$$\frac{Z}{X} = \frac{P_1 \cdot (P_2 + P_3)}{1 + P_1 \cdot (P_2 + P_3)} + \frac{P_4 + P_5}{1 + P_4 + P_5}$$



CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
IES "NÉSTOR ALMENDROS"
TOMARES-SEVILLA



Dpto. Tecnología e Informática IES Néstor Almendros
DEPARTAMENTO DE
TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA
<http://tecintomares.blogspot.com>

b) Obtenga el diagrama de bloques resultante si el sistema anterior se realimenta negativamente con una red de realimentación con función de transferencia: $(P6 + P7)$. (1 Punto)

SOLUCIÓN:

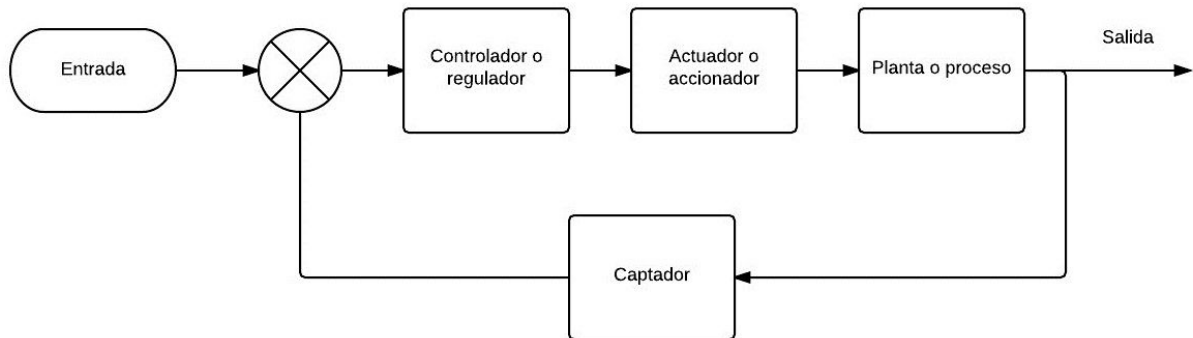
3.-

- a) Dibuje un diagrama de bloques correspondiente a un sistema de control en lazo cerrado y comente brevemente la finalidad de cada uno de los bloques.
- b) Incluya cada uno de los elementos siguientes en el bloque que corresponda: un sensor de temperatura, una resistencia calefactora y un cilindro neumático.

SOLUCIÓN:



a)



-**Entrada:** Excitación que se le proporciona al sistema para recibir una respuesta.

-**Comparador:** Es el punto donde se compara la señal de la salida y la señal que queremos mandar para poder corregirla.

-**Controlador:** Es el cerebro de todo el sistema, cuando hay una señal de error, el controlador lo arregla para que después el actuador ejecute la acción que deseamos.

-**Actuador:** Ejecuta la acción mandada por el controlador.

-**Planta:** La planta nos proporciona la utilidad que le pedimos al sistema.

-**Captador:** Capta la señal de la salida para poder compararla con la que queremos.

-**Salida:** Es la respuesta del sistema al estímulo de la entrada.

b)

4.-

a) Un interruptor crepuscular, de los utilizados para encender y apagar las luces de las calles dependiendo de la luz solar, ¿es un sistema de control en lazo cerrado o en lazo abierto? Justifique la respuesta.

b) ¿Y el sistema de control de temperatura de un frigorífico?

(Puntuación máxima: 2 puntos)

SOLUCIÓN:

a) Es un sistema de lazo ABIERTO

b) El sistema de control de temperatura de un frigorífico es un sistema de lazo cerrado, puesto que mide la señal de error con un sensor de temperatura dentro del frigorífico que hace que se regule la temperatura.

5.- Explique:

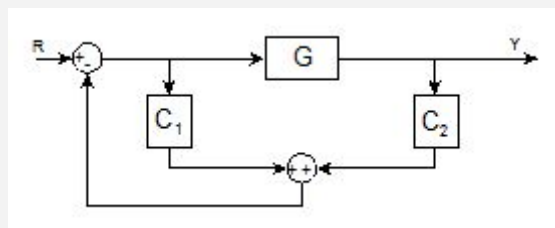
a) Qué es un transductor y un captador.



b) Qué funciones cumplen dentro de un sistema de control
(Puntuación máxima: 2 puntos)

- a) -Transductor: elemento que transforma las magnitudes físicas procedentes del sensor y las convierte en otras más operativas, para que las pueda utilizar el sistema. Este suele incluir un sensor como componente izquierdo.
-Captador: Es un transductor en el que su señal de salida no es eléctrica (incluye sensor)
- b) La función de un captador es obtener todo tipo de información en el sistema para realimentarla. Por lo tanto, decimos que es un transductor que se coloca en lazo de retroalimentación de un sistema de lazo cerrado para recoger la información de la salida y adaptarla para poderla comparar con la señal de referencia.
El transductor transforma la señal que entrega el sensor en otra de tipo eléctrico.

6.- Obtenga la función de transferencia (relación entre la entrada R y la salida Y) del sistema de la figura.



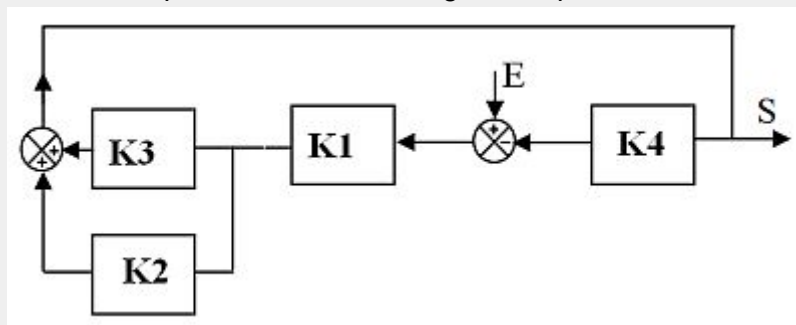
(Puntuación máxima: 2 puntos)

SOLUCIÓN:



$$\frac{G}{1+G} * (C1+C2) = \frac{G}{1+G*(C1+C2)}$$

7.- Para el diagrama de bloques mostrado en la figura, se pide:



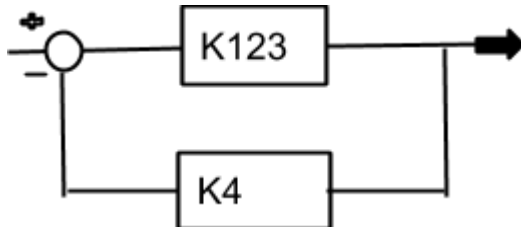
- ¿Qué bloque, o bloques, pueden corresponder a la planta (sistema controlado), a los sensores y al controlador?
- El diagrama de bloques equivalente únicamente con dos bloques y un punto de suma o comparador.

SOLUCIÓN:



- a) **K1:** Controlador
K2 y K3: Planta
K4: Sensor

b)



8.- Responda a las siguientes cuestiones relacionadas con los sistemas de control:

- Explique qué es un encoder y su aplicación.
- Transductores de temperatura basados en la variación de la resistencia eléctrica: tipos y características.

(Puntuación máxima: 2 puntos)

SOLUCIÓN:

a) Son discos con perforaciones codificadas que permiten digitalizar la posición angular que se desea.

El sistema está formado por un disco acoplado al eje del rotor de un motor, del que queremos conocer su posición. Sobre la superficie del existe una serie de muescas donde va grabada la información digital que nos permite conocer su posición, a cada posición angular le corresponde una muesca diferente.

-Pueden ser de dos tipos:

-Encoders incrementales: Informan de la posición relativa respecto a una anterior, son empleados para la medición de velocidades angulares.

-Encoders absolutos: Informan de una posición concreta, por lo que necesitan un código binario.

Los encoders son muy utilizados para controlar el posicionamiento de máquinas-herramientas de cabezales de discos magnéticos, en robótica...



9.- Controlador de acción proporcional e integral:

- a. Indique su función en un sistema de control y la diferencia entre ambas acciones.
 - b. Indique el lugar que ocupa en un diagrama de bloques y proponga un ejemplo de su aplicación.
- (Puntuación máxima: 2 puntos)

SOLUCIÓN:

a. Su función, como la de todos los controladores, es la de determinar el comportamiento del sistema de control, condicionando la acción de los actuadores en función de la señal de error obtenida. En este caso, lo que se produce es una respuesta instantánea en el momento que se detecta el error, suavizada después gracias a la integral.

La **diferencia** es que en primer lugar entra en acción el regulador proporcional, es decir, de forma instantánea, mientras que el integral actúa durante un intervalo de tiempo. (T_i = tiempo integral)

b. La Función de transferencia que ocupa en un diagrama de bloques responde a la ecuación:

$$G(s) = \frac{Y(s)}{E(s)} = K_P \cdot \left(\frac{1}{T_i \cdot s} + 1 \right)$$

Donde K_p y T_i son parámetros que se pueden modificar según las necesidades del sistema. Si T_i es grande la pendiente de la rampa, correspondiente al efecto integral será pequeña y, su efecto será atenuado, y viceversa.

Se podría utilizar, por ejemplo, controlando el nivel de un depósito.



10. - En relación con los sensores de temperatura:

- a. Clasifíquelos.
 - b. Explique el principio de funcionamiento de, al menos, dos de ellos.
- (Puntuación máxima: 2 puntos)

$$R_T = R_0(1 + \alpha T)$$

SOLUCIÓN:

a) Las termorresistencias se basan en las propiedades que tienen los metales para variar su resistencia en función de su temperatura y se representa con esta ecuación:

-Existen 4 tipos de sensor de temperatura:

- Termorresistencias.
- Termistores: NTC y PTC.
- Termopares.
- Pirómetros de radiación.

b)

- R_T = resistencia a T grados.
 - R_0 , resistencia a cero grados.
 - α , coeficiente de temperatura.
- Los termistores se basan en la variación de la resistencia eléctrica de un semiconductor. Estos tienen otra denominación: termométricas.

Según les afecte la temperatura los termistores se clasifican en:

- Termistores NTC : tienen el coeficiente de temperatura negativo, la resistencia disminuye al aumentar la temperatura.





- Termistores PTC: tienen el coeficiente de temperatura positivo, la resistencia aumenta o disminuye al aumentar o disminuir respectivamente la temperatura.



11. - En relación con los sistemas automáticos de control:

- Dibuje el diagrama de bloques de un sistema de control a lazo cerrado. Indique y justifique qué bloque ocuparía un termistor. ¿Cuál sería la variable controlada en ese caso?
- ¿Por qué un sistema de control que a lazo abierto es estable puede convertirse en inestable al transformarlo en lazo cerrado?

(Puntuación máxima: 2 puntos)

SOLUCIÓN:

a)



Ocuparía el lugar del captador, ya que su función es medir la temperatura (variable controlada) creando más o menos resistencia dentro del circuito (medir señal).



- b) Porque el comparador hace que dos señales, la entrada y la señal medida, se mezclen, dando una función de transferencia distinta.

12. - Respecto de un sistema de control, explique los siguientes conceptos.

- a) Respuesta transitoria.
b) Respuesta en régimen permanente.

SOLUCIÓN:

Respuesta transitoria: Es la respuesta que ofrece el sistema desde el inicio del tiempo hasta que llega a una respuesta permanente, durante este tiempo, aportará funciones variables sin estabilizar.

Respuesta en régimen permanente: Es la respuesta que aporta el sistema tras estabilizarse las variables durante la respuesta transitoria, a partir de aquí, el sistema aportará una señal de funcionamiento normal.

(Puntuación máxima: 2 puntos)

13. - Respecto de un sistema de control en bucle cerrado:

- a) Explique brevemente en qué consiste la realimentación.
b) A qué se denomina señal de error y cómo actúa sobre el sistema.

(Puntuación máxima: 2 puntos)

SOLUCIÓN:

- a) La realimentación es la propiedad de un sistema automático en lazo cerrado por la cual la salida es comparada con la entrada del sistema, de forma que el proceso de control depende de ambas.
- b) La señal de error es la señal obtenida en la salida del comparador entre la señal de referencia y la señal realimentada. Actúan en un sistema de control de lazo cerrado y sirve para reducir el error a cero y llevar la salida a su valor correcto.

14.-. En relación con los sistemas automáticos de control, conteste:

- a) Qué se entiende por perturbación. Ponga un ejemplo práctico.
b) Cómo corregiría sus efectos.

(Puntuación máxima: 2 puntos)



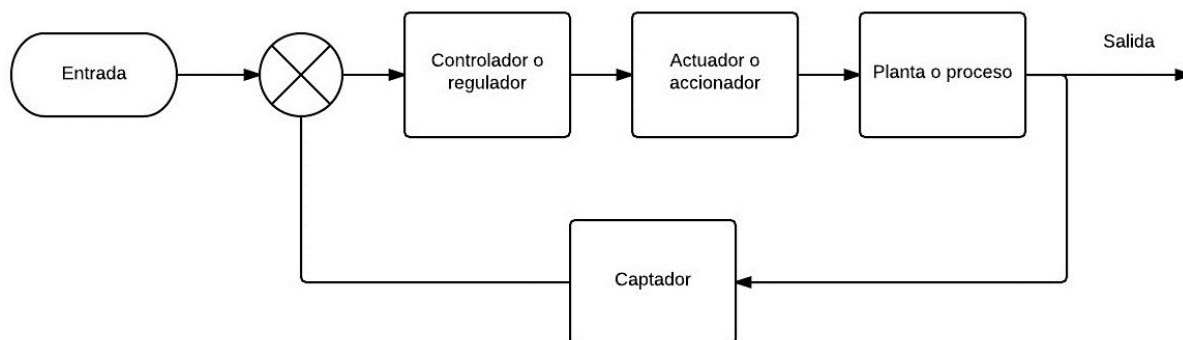
- a) Alteración que se produce en las características permanentes que conforman una cosa o en el desarrollo normal de un proceso. Un ejemplo sería un objeto que bloquea un ventilador.
- b) Mediante un sistema de control cerrado que mande información al controlador para que elimine la perturbación. Esto depende de la perturbación, y del sistema. En mi ejemplo, el sistema mandaría una señal de error al controlador, y este actuaría resolviendo la perturbación. Por ejemplo inclinándose para que el objeto se caiga.

15.- En relación con los sistemas de control, se pide:

- a) Dibuje un diagrama de bloques de un sistema de control a lazo cerrado, indicando la misión de cada uno de los bloques.
- b) De los siguientes elementos y señales, indique cuáles no corresponden a un sistema de control a lazo abierto y justifique la respuesta: Controlador, proceso, captador, señal realimentada, señal de salida, señal de mando.

SOLUCION:

a)



-Entrada: Excitación que se le proporciona al sistema para recibir una respuesta.

-Comparador: Es el punto donde se compara la señal de la salida y la señal que queremos mandar para poder corregirla.

-Controlador: Es el cerebro de todo el sistema, cuando hay una señal de error, el controlador lo arregla para que después el actuador ejecute la acción que deseamos.

-Actuador: Ejecuta la acción mandada por el controlador.

-Planta: La planta nos proporciona la utilidad que le pedimos al sistema.

-Captador: Capta la señal de la salida para poder compararla con la que queremos.

-Salida: Es la respuesta del sistema al estímulo de la entrada.



b)

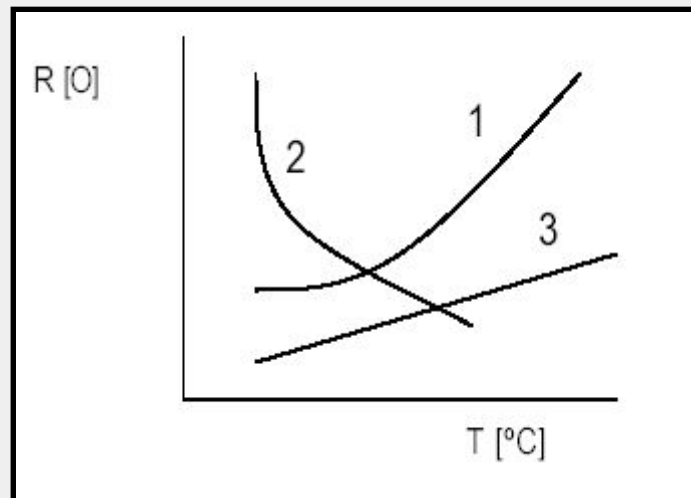
Controlador: No hay un controlador porque al no haber ninguna señal de error este no tendría que corregir nada.

Captador: No hay un captador porque en el sistema de lazo abierto ni existe realimentación.

Señal realimentada: No hay señal realimentada porque no existe realimentación.

Señal de error: No hay señal de error porque no hay un comparador que compare la señal de la salida con la señal que queremos.

16.- La gráfica adjunta, muestra las características de tres sensores o transductores de temperatura.



a) Indique a qué tipo de transductor corresponde cada curva.

b) Explique a qué se debe la forma de cada una y qué información puede obtenerse de cada curva.

(Puntuación máxima: 2 puntos)

SOLUCIÓN

a) Transductor 1: Termistor PTC

Transductor 2: Termistor NTC

Transductor 3: Termorresistencia

b) Transductor 1: Tiene esa forma puesto que los termistores PTC aumentan su resistencia con el aumento de la temperatura

Transductor 2: Tiene esa forma puesto que los termistores NTC disminuyen su resistencia con el aumento de la temperatura.

Transductor 3: Tiene esa forma puesto que las termorresistencias siguen la siguiente ecuación para medir la resistencia de los metales: $R_T = R_{\sigma}(1 + \alpha T)$



17.- En relación con los detectores de proximidad, se pide:

- Explicar el principio de funcionamiento de dos tipos distintos.
- Proponer un caso práctico donde puedan ser utilizados, explicándolos.

SOLUCIÓN:

- En este caso vamos a explicar los siguientes tipos de sensores:

-Sensores de proximidad capacitivos: utilizan un campo eléctrico para su funcionamiento, para los objetos que queremos detectar. Cuando lo acercamos a dichos objetos, aumenta la capacidad del condensador del sensor. Este lo utilizamos para detectar líquidos, polvo, objetos metálicos etc.

-Sensores de proximidad ópticos: estos también se le denominan: "fotocélulas o detectores ópticos" y existen para grandes y pequeñas distancias. Están compuestos de una luz infrarroja emisora que es menos sensible a la luz ambiental.

(Puntuación máxima: 2 puntos)

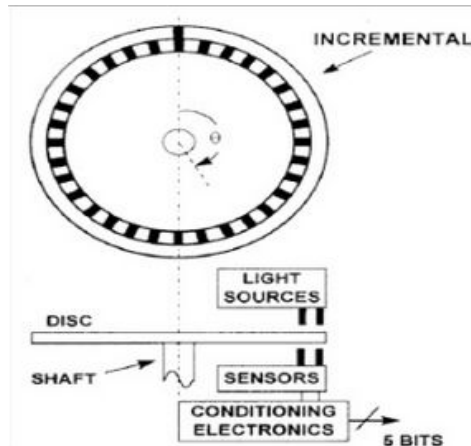
- En los sensores capacitivos: Lo utilizamos para detectar líquidos, polvo, objetos metálicos etc.



En esta imagen vemos una aplicación del sensor de proximidad capacitivo. Como el agua tiene una constante dieléctrica mayor que el plástico, esto le permite al sensor detectar el nivel de agua.



-En los sensores ópticos: se usan con todo tipo de objetos, sólidos o líquidos.



En este caso hablamos de un “encoder incremental”, donde hay un sensor que localiza la posición del disco y otro detecta la posición cero.

18.- Para los transductores que se indican a continuación, explique para qué se utilizan y su funcionamiento:

a) Tacómetro.

b) Termopar.

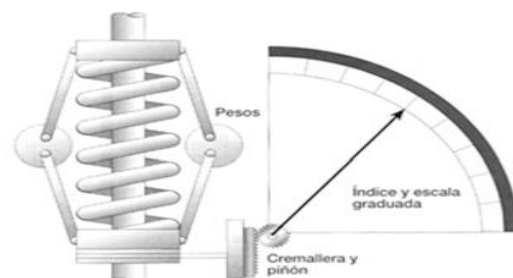
(Puntuación máxima: 2 puntos)

SOLUCIÓN:

a) Es un dispositivo que mide la velocidad de giro de un eje, Se mide en revoluciones por minuto (RPM). Actualmente se utilizan con mayor frecuencia los tacómetros digitales, por su mayor precisión. Por ejemplo para un motor

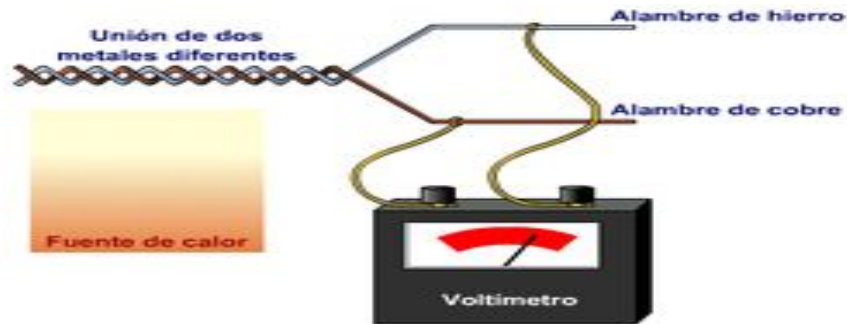


Contador de revoluciones



Tacómetro centrífugo

- b) Su funcionamiento se basa en la fuerza electromotriz generada en la zona de unión de dos metales distintos (efecto Seebeck). Cuando la unión se calienta se genera una diferencia de potencial entre los extremos libres. Los termopares son usados como sensores de temperatura.

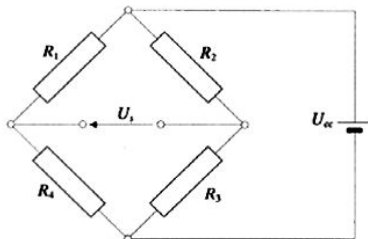


19.- De los siguientes transductores, indique para qué se utilizan y su principio de funcionamiento:

- Galga extensiométrica.
- Detector piezoeléctrico.

SOLUCION:

- a) Se utiliza para modificar la resistencia que sufre un conductor al soportar sollicitaciones mecánicas como consecuencia de una presión (efecto piezorresistivo). Se emplea un puente de Wheatstone, para medir el incremento de resistencia eléctrica de las galgas.



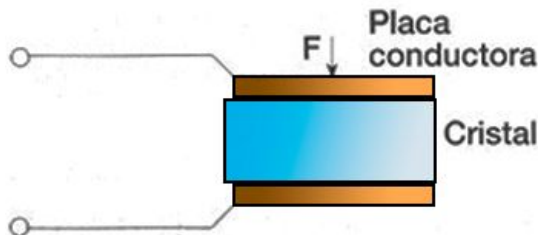
Esquema de un puente de Wheatstone.

$$U_1 = U_{cc} \left(\frac{R_4}{R_1 + R_4} - \frac{R_3}{R_2 + R_3} \right)$$

Cuando esta en equilibrio significa que las resistencias de arriba (1-2) son iguales a las de abajo (3-4).



- b) Se utiliza para medir las modificaciones de presión. Esta compuesto de una lámina cristalina donde acumula cargas eléctricas soportando una presión mecánica. El cristal se encuentra entre dos láminas de materiales metálicos idóneos que recogen las cargas eléctricas y mide la variación de presión.



20.- En relación con los sistemas de control:

- a) Dibuje un diagrama de bloques correspondiente a un sistema de control en lazo cerrado y comente brevemente la finalidad de cada uno de los bloques.
b) Indique las diferencias entre un sistema de control de lazo cerrado y otro de lazo abierto.
c) ¿Por qué puede ser inestable un sistema realimentado? Justifique la respuesta.
(Puntuación máxima: 2 puntos)

SOLUCIÓN:



Dado que tiene un tiempo de oscilación mayor, es inestable.



21.- El empleado de una gasolinera atiende a un cliente que quiere llenar el depósito con 40 litros de combustible. El empleado programa la máquina y se retira a atender a otro cliente. Debido a que el depósito no estaba totalmente vacío, rebosa el sobrante de los 40 litros.

- ¿Se trata de un sistema de control de lazo cerrado o abierto? Justifique la respuesta.
- Dibuje el sistema e identifique los siguientes elementos de control: señal de referencia, señal de salida, controlador y dispositivo de medida.

SOLUCIÓN:

- Se trata de un sistema de control de lazo abierto, ya que si fuera de lazo cerrado, hubiera detectado que el depósito estaba lleno y hubiera parado de suministrar el combustible.

b)



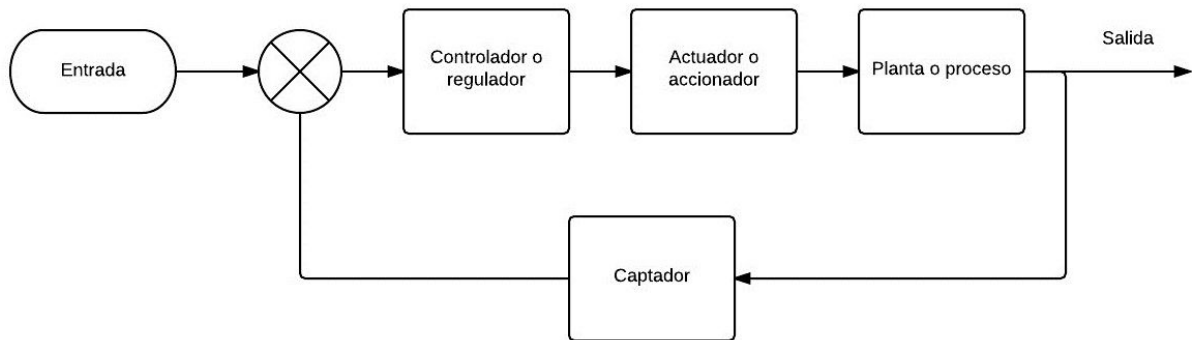
22.- Relativo a los sistemas de control:

- Represente un diagrama de bloques de un sistema de control de lazo cerrado, indicando la función de cada uno de los bloques.
- El sistema de control en lazo cerrado de la velocidad de un automóvil que circula por una autovía está formado por los siguientes elementos: conductor, acelerador, motor, retenciones del tráfico, niebla y límite de velocidad. En cada uno de los bloques del punto anterior, incluya los elementos que forman el sistema de control de la velocidad del automóvil.

(Puntuación máxima: 2 puntos)

SOLUCIÓN:

a)



- Entrada:** Excitación que se le proporciona al sistema para recibir una respuesta.
- Comparador:** Es el punto donde se compara la señal de la salida y la señal que queremos mandar para poder corregirla.
- Controlador:** Es el cerebro de todo el sistema, cuando hay una señal de error, el controlador lo arregla para que después el actuador ejecute la acción que deseamos.
- Actuador:** Ejecuta la acción mandada por el controlador.
- Planta:** La planta nos proporciona la utilidad que le pedimos al sistema.
- Captador:** Capta la señal de la salida para poder compararla con la que queremos.
- Salida:** Es la respuesta del sistema al estímulo de la entrada

b)

- conductor:** controlador
- acelerador:** actuador
- motor:** planta
- retenciones del tráfico:** controlador
- niebla:** captador
- límite de velocidad:** regulador

23.- (Selectividad Andalucía 2011)

- a) Describa dos aplicaciones de los ultrasonidos.
- b) En un circuito de control, ¿qué misión tiene el comparador?

SOLUCIÓN:

- a) Sirven para medir distancias inferiores a 100m.
- b) Mezclar varias señales (sumándolas y/o restándolas) para obtener una señal resultante.

24.- (Selectividad Andalucía 2011)



- a) En un circuito de control, ¿qué representa la función de transferencia?
b) En un sistema de control en lazo cerrado a qué se denomina señal de error y cómo actúa sobre el sistema.

SOLUCIÓN

- a) Representa el cociente entre la transformada de Laplace de la señal de salida entre la transformada de Laplace de la señal de entrada.
b) Se denomina error a la señal de salida del comparador, si esta fuese nula, la señal de salida transmitiría la señal prevista, si no fuese nula, actuaría sobre los sistemas de control para conseguir que la señal de error sea nula.

25.- (Selectividad Andalucía 2011)

- a) Explique el principio de funcionamiento de un termopar y su aplicación en los circuitos de control.
b) Explicar la realimentación en los sistemas de control y sus ventajas.

SOLUCIÓN:

- a) Su funcionamiento se basa en la fuerza electromotriz generada en la zona de unión de dos metales distintos. Cuando la unión se calienta se genera una diferencia de potencial entre los extremos libres.
b) La realimentación es la propiedad de un sistema automático en lazo cerrado por la cual la salida es comparada con la entrada del sistema, de forma que el proceso de control depende de ambas. La ventaja de utilizar un sistema de control de lazo cerrado es que si por algún motivo algo interfiere en el sistema tiene la posibilidad de seguir funcionando y superar ese error.

26.- (Selectividad Andalucía 2011)

- a) Diferencias entre los sistemas de control en lazo abierto y en lazo cerrado. Ponga un ejemplo de cada uno de ellos.
b) Diferencia entre lógica cableada y programada.

SOLUCIÓN:

Sistema de control en lazo o bucle abierto:

En ellos la señal de salida no influye sobre la señal de entrada.

Sistemas de control en lazo cerrado:



En ellos, la señal de salida influye en la entrada. Esto se consigue mediante un proceso de realimentación (feedback).

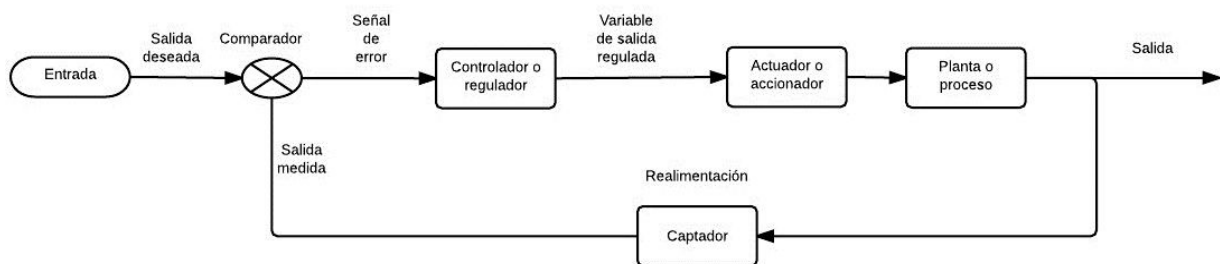
La realimentación es la propiedad de un sistema en lazo cerrado por la cual la salida (o cualquier otra variable controlada) es comparada con la entrada del sistema, de forma que el proceso de control depende de ambas.

27.- (Selectividad Andalucía 2011)

a) Dibuje el diagrama de bloques de un sistema de control en lazo cerrado, indicando el nombre de los bloques y las variables de entrada y salida de cada uno.

SOLUCIÓN:

a)



28.- (Selectividad Andalucía 2012)

- a) Definir los conceptos de sensor y transductor referidos a un sistema de control.
- b) Explicar el principio de funcionamiento de un termopar y sus aplicaciones.

SOLUCIÓN:

- a) Un sensor es el componente del sistema que se encarga de medir la magnitud física del medio que le rodea, y el transductor es el que se encarga de recoger esa señal y traducirla a un lenguaje que entienda el sistema
- b) Un termopar funciona midiendo la temperatura a partir de la fuerza electromotriz que se genera en la unión de dos metales diferentes, conocido como efecto Seebeck. Una aplicación útil de los termopares es su gran rango de medición de temperaturas, que



dependiendo de los metales que se estén utilizando, pueden servir para medir temperaturas en condiciones extremas (en atmósferas oxidantes, en atmósferas pobres de oxígeno y en la medición de temperaturas a nivel industrial)

29.- (Selectividad Andalucía 2012)

- a) En relación con los sistemas de control, ¿qué se entiende por señal de error? ¿Cómo es utilizada por el sistema?
- b) En un sistema de control, ¿cuál es la función del comparador o detector de error? ¿En qué tipo de sistemas se utiliza?

SOLUCIÓN:

- a) La señal de error es la obtenida de la diferencia entre la señal de referencia y la de salida. Esta señal se utiliza en los sistemas de lazo cerrado. Si la señal fuese nula, el valor de la salida es el mismo. Por otro lado si no fuese nula, esta ataca al controlador y convierte la señal activa hasta el valor previsto.
- b) Es el que componente que determina diferencia de error que hay entre la señales que seguidamente las convertirá el controlador. Este componente se utiliza también en el sistema de lazo cerrado.

30.- (Selectividad Andalucía 2012)

- a) En un sistema en bucle cerrado, explicar brevemente en qué consiste la realimentación.
- b) Indicar en qué se basa el efecto piezoeléctrico y algunas aplicaciones del mismo.

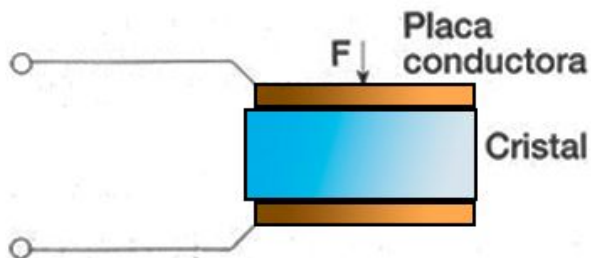
SOLUCIÓN:

En ellos, la señal de salida influye en la entrada. Esto se consigue mediante un proceso de realimentación (feedback). La realimentación es la propiedad de un sistema en lazo cerrado por la cual la salida (o cualquier otra variable controlada) es comparada con la entrada del sistema, de forma que el proceso de control depende de ambas.

El efecto piezoeléctrico consiste en la acumulación de cargas eléctricas en zonas de una lámina cristalina de ciertos materiales, a causa de soportar de una presión mecánica. El cristal se sitúa entre dos láminas de materiales metálicos idóneos que recogen las cargas eléctricas,



permitiendo medir las modificaciones de presión. se usan para la fabricación de micrófonos piezoeléctricos o los altavoces piezoeléctricos



31.- (Selectividad Andalucía 2012)

- Explicar el principio de funcionamiento de un detector de proximidad capacitivo. ¿Para qué se utiliza?
- Dibujar el diagrama de bloques de un sistema de control en lazo cerrado e indicar el bloque que representaría un cilindro neumático.
- En un sistema de control, qué se entiende por perturbación. Cite algún ejemplo.

SOLUCIÓN:

- Utilizan un campo eléctrico que reacciona ante el objeto que se desea detectar, al aproximarse éste provoca el que aumente la capacidad del condensador constituido por sus terminales. Se usan para detectar la posición de líquidos, sustancias en polvo o en grano, objetos metálicos.
- Un cilindro neumático estaría representado en el bloque de actuador.
- Perturbación:** Señal no deseada que modifica adversamente de modo imprevisto el funcionamiento del sistema, pueden ser internas o externas al propio sistema. Por ejemplo, que el sistema falle porque le haya caído agua.

32.- (Selectividad Andalucía 2013)

- ¿Qué elementos existen en un sistema de control de lazo cerrado que no existen en uno de lazo abierto? Justifique la necesidad de los mismos.
- ¿Qué función realiza el regulador en un sistema de control en lazo cerrado? Dibujar un diagrama de bloques de dicho sistema e indicar el lugar que ocupa el regulador.

SOLUCIÓN:



a) Realimentación

b) Es el que se encarga de hacer los cambios cuando es necesario para que funcione.

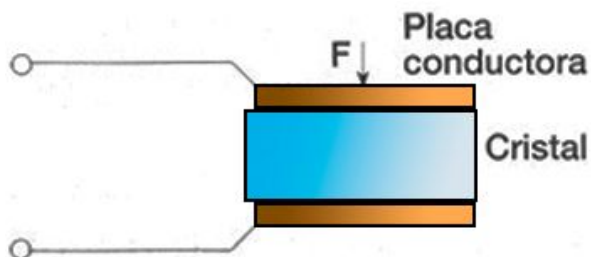
33.- (Selectividad Andalucía 2013)

a) Describir el principio de funcionamiento de un transductor de presión piezoeléctrico. Indicar algunos ejemplos de su utilización.

b) Definir el concepto de perturbación y su influencia en un sistema de control de lazo abierto y en uno de lazo cerrado.

SOLUCION:

- a) El **principio de funcionamiento** de un transductor de presión piezoeléctrico se basa en el **efecto piezoeléctrico**, que consiste en la acumulación de cargas eléctricas en zonas de una lámina cristalina de ciertos materiales, a causa de soportar de una presión mecánica. El cristal se sitúa entre dos láminas de materiales metálicos idóneos que recogen las cargas eléctricas, permitiendo medir las modificaciones de presión. Se usan para la fabricación de micrófonos piezoeléctricos o los altavoces piezoeléctricos.



- b) Una **perturbación** es una señal no deseada que modifica adversamente de modo imprevisto el funcionamiento del sistema, pueden ser internas o externas al propio sistema.

En un sistema de **lazo abierto**, como no lo detecta, **no influye** en su funcionamiento. En cambio, en el de **lazo cerrado**, sí, ya que sí lo detecta, y éste **influye** en su funcionamiento. Por ejemplo, en una puerta automática, si al cerrarse se topa con un cuerpo, pararía y se volvería a abrir, mientras que en el de lazo abierto se cerraría por completo, pudiendo dañar tanto al sistema como al cuerpo.

34.- (Selectividad Andalucía 2013)

a) Termistores: Principio de funcionamiento y tipos.



b) Definir el concepto de perturbación y su influencia en un sistema de control de lazo abierto y en uno de lazo cerrado.

SOLUCIÓN:

- a) Los termistores se basan en la variación de la resistencia eléctrica de un semiconductor. Estos tienen otra denominación: termométricas.

Según les afecte la temperatura los termistores se clasifican en:

- Termistores NTC : tienen el coeficiente de temperatura negativo, la resistencia disminuye al aumentar la temperatura.



- Termistores PTC: tienen el coeficiente de temperatura positivo, la resistencia aumenta o disminuye al aumentar o disminuir respectivamente la temperatura.





- b) **perturbaciones:** son señales indeseadas que se deberán tratar si no queremos problemas.

-Las perturbaciones en un sistema de lazo abierto influye mucho ya que no se tiene una realimentación como el sistema de lazo cerrado con la que corrige el fallo

35.- (Selectividad Andalucía 2013)

- a) Descripción y principio de funcionamiento de un termopar.
b) En un sistema de control, ¿qué es la función de transferencia?

SOLUCIÓN:

- a) Basado en el efecto Seebeck, se crea una diferencia de potencial entre los extremos libres de ambos metales.
b) La función de transferencia es el cociente de la transformada de Laplace de la salida y la transformada de Laplace de la entrada

36.- (Selectividad Andalucía 2013)

- a) Transductores de proximidad. Tipos y principios de funcionamiento.
b) Describir el principio de funcionamiento de los termistores e indicar los principales tipos que existen.

SOLUCIÓN:

a)Tipos de transductores de proximidad:

-inductivos: utilizan un campo magnético para reaccionar frente al objeto que miden, pueden ser de dos tipos, respecto al material al que reaccionan (férico o metálico)

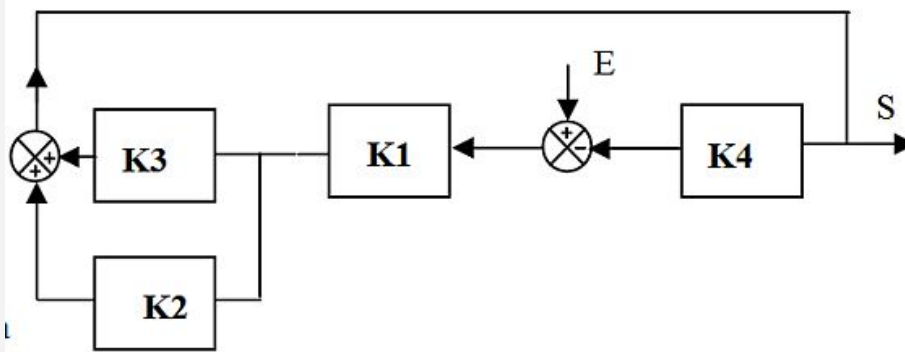
-capacitivos: utilizan un campo eléctrico para reaccionar frente al objeto que miden

-ópticos: utilizan células fotoeléctricas que detectan cambios en el ambiente, reaccionando con el objeto. Existen tres tipos, dependiendo de dónde se encuentren y cómo interactúen el emisor, el receptor y el objeto (reflexión, barrera y reflexión directa)

b)Termistores: su funcionamiento se basa en la variación de la resistencia eléctrica de un semiconductor en función de la temperatura. Existen básicamente dos tipos, NTC, que disminuyen su resistencia al aumentar la temperatura, y PTC, que la aumentan al disminuir la temperatura, y viceversa en ambos casos.



37. Para el diagrama de bloques mostrado en la figura, se pide:



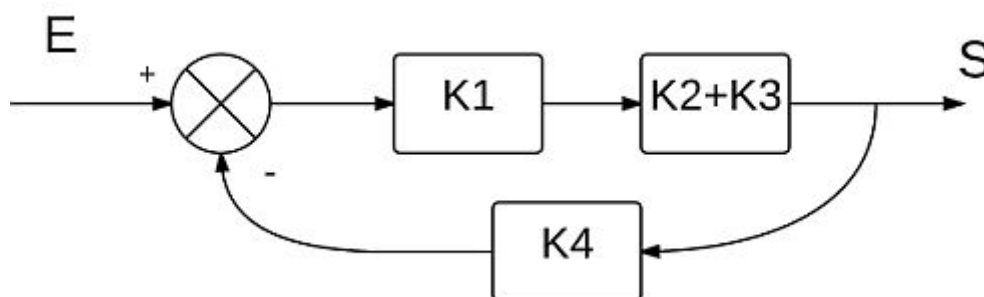
- ¿Qué bloque, o bloques, pueden corresponder a la planta, a los sensores y a la unidad de control (controlador)?
- El diagrama de bloques equivalente únicamente con dos bloques y un punto de suma o comparador.

SOLUCIÓN:

Imagen de sistema de lazo cerrado:



Ordenándolo como en el problema obtenemos que...

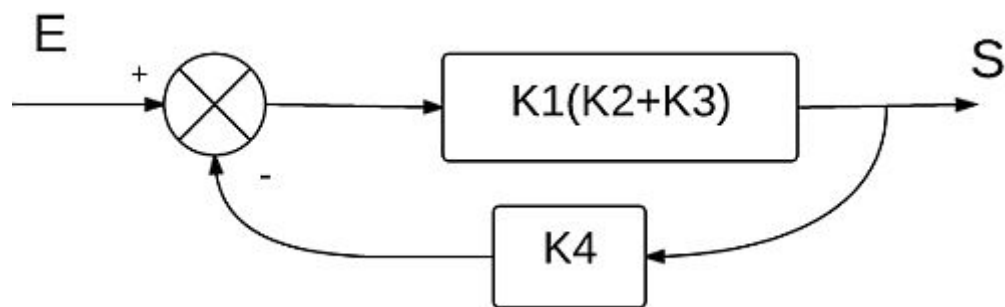


Por tanto:

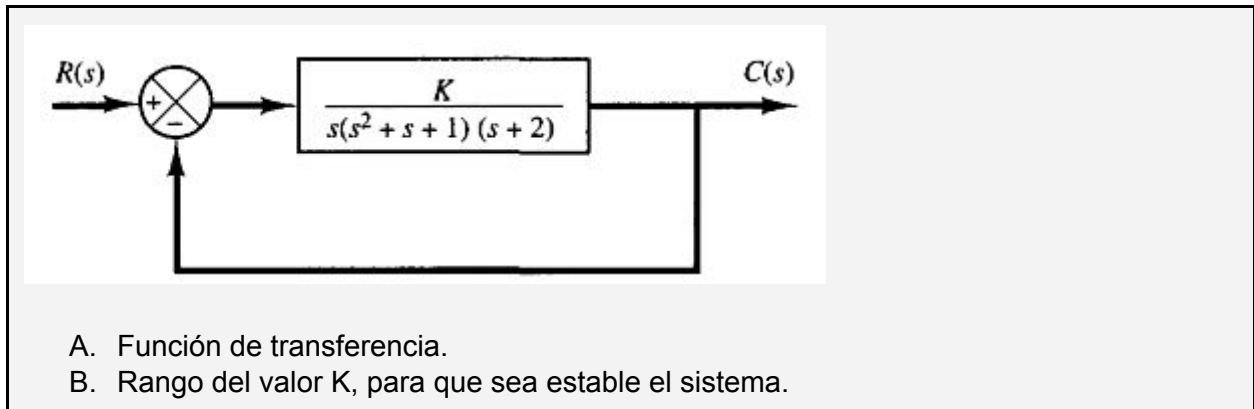


- Unidad de control = $K1$
- Planta = $K2 + K3$
- Sensores = $K4$

b)



38. Para el siguiente diagrama de bloques: calcula:



RESPUESTAS:

A) La FdT será (esquema de realimentación unitaria (G/1+G):

$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{K}{s(s^2 + s + 1)(s + 2) + K}$$

B) Si resolvemos el denominador e igualamos a cero, obtenemos la ecuación característica:

La ecuación característica es

$$s^4 + 3s^3 + 3s^2 + 2s + K = 0$$

El arreglo de coeficientes se convierte en

s^4	1	3	K
s^3	3	2	0
s^2	$\frac{7}{3}$	K	
s^1	$2 - \frac{9}{7}K$		
s^0	K		

Para la estabilidad, K debe ser positiva, y todos los coeficientes de la primera columna deben de serlo también.

$$2 - \frac{9}{7}K > 0 \quad K > 0$$

Por tanto, para que el sistema de control sea estable, el rango de K sería

$$\frac{14}{9} > K > 0$$