



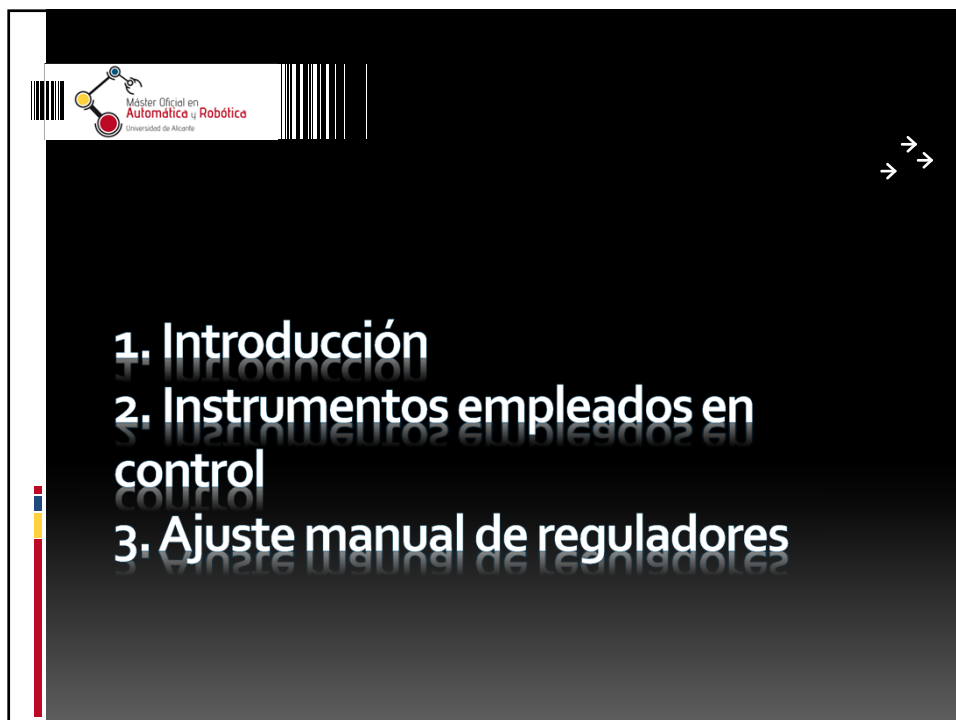
Máster Oficial en Automática y Robótica
Universidad de Alicante

Jorge Pomares Baeza
Grupo de Innovación Educativa en Automática

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO

TEMA1. INTRODUCCIÓN



Máster Oficial en Automática y Robótica
Universidad de Alicante

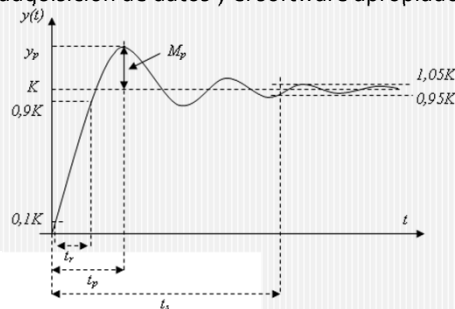
1. Introducción

2. Instrumentos empleados en control

3. Ajuste manual de reguladores

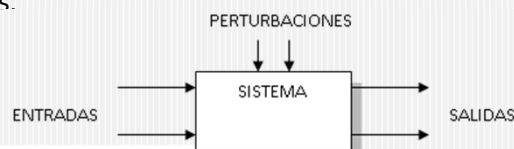
Introducción

- Industrias como la textil, cerámica, alimenticia... es necesario que ciertas magnitudes se mantengan constantes o dentro de ciertos márgenes: temperatura, presión, nivel, velocidad, etc.
- Para mantener tales magnitudes es necesario controlar el proceso. Para ello se pueden emplear instrumentos de medida como termómetros, manómetros, voltímetros, válvulas, sensores, etc.
- Si el proceso es simple se puede controlar manualmente por parte del operario.
- Para procesos complejos es necesaria la automatización total empleando tarjetas de adquisición de datos y el software apropiado.



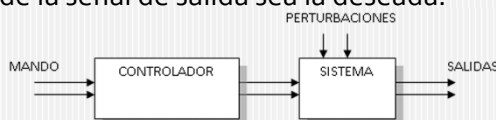
Introducción

- Regulación automática: Estudia el comportamiento dinámico de un sistema frente a órdenes de mando
- Sistema: Conjunto de elementos físicos relacionados entre sí de forma que modificaciones en determinadas magnitudes de uno de ellos puede influir en el resto.
- Teorías de control:
 - Clásica: Considera al sistema como una caja negra caracterizada por una función de transferencia
 - Moderna: Caracteriza al sistema por sus ecuaciones diferenciales.

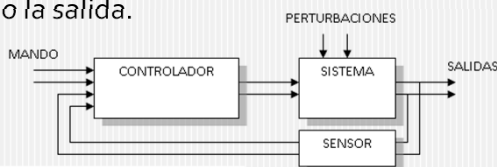


Introducción

- Bucle abierto: la señal de entrada (mando o consigna) actúa directamente sobre el controlador. La variación con el tiempo de la señal de entrada es programada para que la evolución con el tiempo de la señal de salida sea la deseada.



- Bucle cerrado: la entrada antes de ser llevada a los sistemas de control es modificada en función de los valores que va adquiriendo la salida.



Introducción

- Instrumentos empleados en control:
 - Instrumentos ciegos: Instrumentos que no tienen indicación de la magnitud que están midiendo. Ej. Termostatos o presostatos.
 - Indicadores: Disponen de un índice y una escala graduada en la que se puede medir el valor de la variable.
 - Registradores: La magnitud que miden la registran sobre papel u otro soporte.
 - Elementos primarios: Están en contacto con la variable, permitiendo la medida de la misma.
 - Transmisores: Captan la variable del proceso con el elemento primario y convierten la señal entregada por éste en otra señal normalizada, apta para ser transmitida a distancia. Frecuentemente el elemento primario y el transmisor forman una misma unidad.



Introducción

- Instrumentos empleados en control:
 - Convertidores: Permiten la conversión de un señal. P. ej. De neumática a eléctrica.
 - Controladores: Se encargan de comparar la medida de la variable controlada con la consigna establecida y como resultado de la comparación ejercen una acción correctora que permite que se iguale la medida a la consigna.
 - Elemento final de control: El controlador actúa sobre este instrumento haciendo que se aporte más o menos energía al proceso.



Convertidor de corriente en presión



Controlador



Válvula de control



Introducción al control PID

- Están compuesto por tres componentes Proporcional, Integral, Derivativo:
 - Sin regulador, la salida permanece en el nuevo valor alcanzado después de la perturbación, ya que la válvula de control no puede variar de posición por sí misma.
 - Con regulador P, el sistema reacciona de forma que los cambios en M hacen que la válvula de control se ajuste a un nuevo valor. La salida alcanzada en esta nueva situación no se sitúa en el PC, es decir, siempre habrá un cierto error.
 - Con regulador PI, el regulador actúa de forma similar pero haciendo que el sistema se comporte mejor, ya que no hay tanto sobrepasamiento por encima de PC y, sobre todo, la medida alcanza de nuevo a la consigna, es decir, el error acaba valiendo cero.
 - Si añadimos acción derivativa (regulador PID), se producen dos mejoras: menor sobrepasamiento sobre PC y recuperación más rápida.

Fuente [1]



Control PID

- Ganancias de un controlador PID.
- Habitualmente la representación de un controlador PID es:

$$y = K_p e + K_i \int_0^t e dt + K_D \frac{de}{dt}$$

- Ganancia proporcional: $K_p = \frac{100}{BP}$

- Ganancia integral: $K_i = \frac{K_p}{T_R}$

- Ganancia derivativa: $K_D = K_p T_A$

- Respuesta cuando se aumenta las ganancias del PID:

| Respuesta en bucle cerrado | Tiempo de subida | Sobreoscilación | Tiempo de establecimiento | Error en régimen permanente |
|----------------------------|------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------|
| K_p | disminuye | Aumenta | Cambio pequeño | Disminuye |
| K_i | disminuye | Aumenta | aumenta | Se elimina |
| K_D | Cambio pequeño | disminuye | disminuye | Cambio pequeño |



SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO

OCW

Tema 1. Introducción.