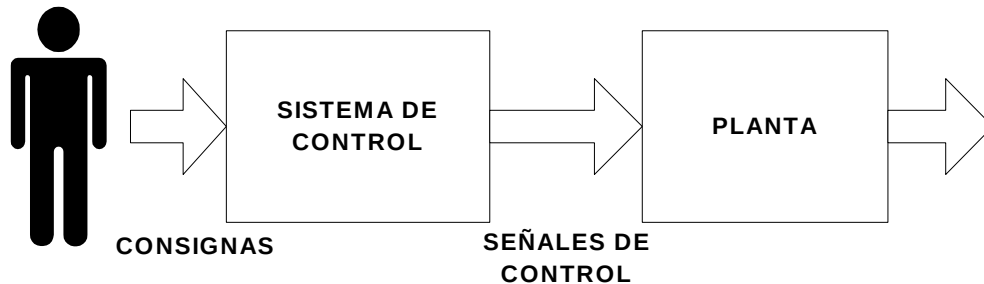


Introducción

Definición de control

- Se puede definir control como “la manipulación indirecta de las magnitudes de un sistema llamado planta a través de otro sistema llamado sistema de control”



Introducción

Antecedentes Históricos

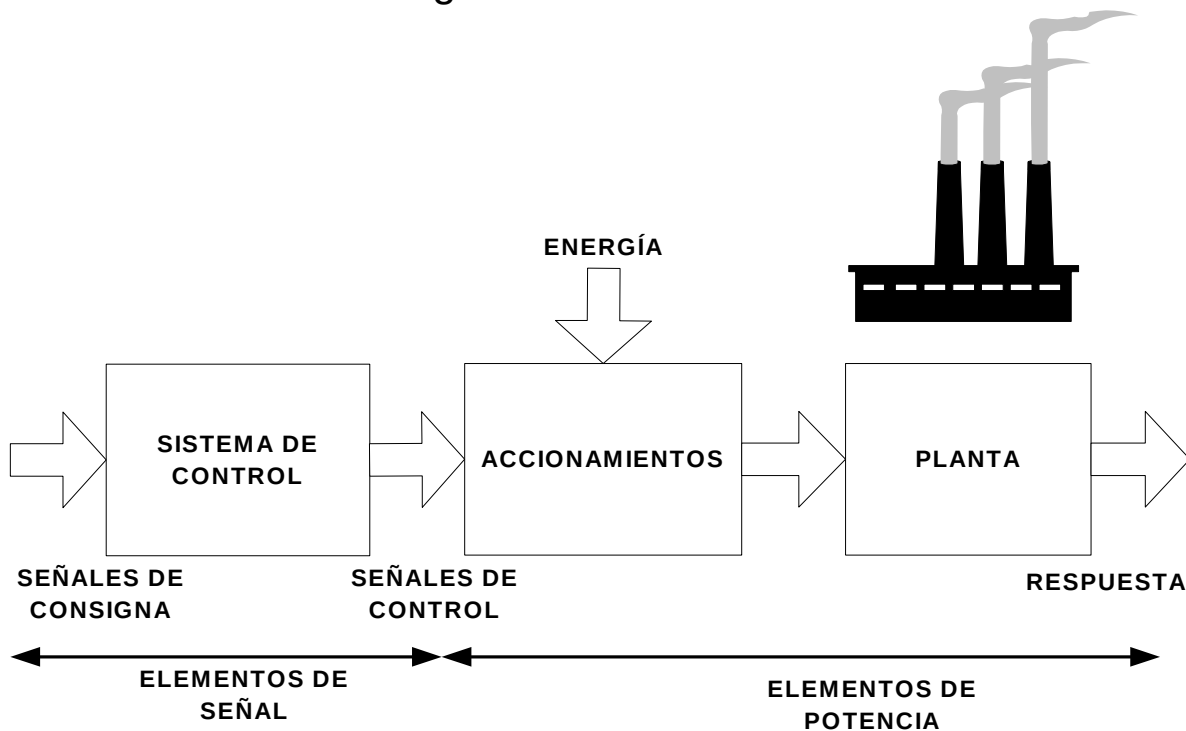
- Primeros sistemas de control => Revolución industrial a finales del siglo XIX y principios del XX.
 - Componentes mecánicos y electromecánicos: engranajes, palancas, relés y pequeños motores.
 - Inconvenientes: Armarios grandes y voluminosos, consumo elevado, baja vida útil, stock de alto costo y no flexibles.
- A partir de los 50's comienza el uso de semiconductores.
 - Mejoras: Sistemas de menor tamaño y consumo, más rápidos y menor desgaste.
- En los 60's General Motors solicita un sistema flexible y adaptable a los nuevos modelos de automóviles.
 - Simultáneamente en la empresa Bedford Associates Inc. Desarrolla un prototipo de especificaciones: carácter reutilizable, fácilmente programable y mantenible por los técnicos eléctricos, implementación mediante electrónica de estado sólido y de buena interfaz con procesos industriales.
- En 1968 aparecen los primeros autómatas programables (APIs o PLCs) con CPU de varios integrados y memoria cableada y solo remplazaban los sistemas convencionales de relés.
- A partir de los 70's se incorpora el uso de microprocesadores mejorando las prestaciones originales: mejor interfaz con el usuario, manipulación de datos, posibilidad de cálculos matemáticos, comunicación con computadoras, etc.

- La evolución continuó con: mayor cantidad de memoria, instrucciones más potentes, entradas numéricas y analógicas, mayor concentración de E/S por módulo, mayor velocidad de ejecución, módulos de control continuo (PID, FUZZY), capacidad de autodiagnóstico y distintos lenguajes de programación.
- La tendencia actual es dotarlo de funciones específicas de control y de canales de comunicación para comunicarse entre sí y con computadoras. Se integra en un sistema, todas las funciones de producción asistida por una computadora (CIM)

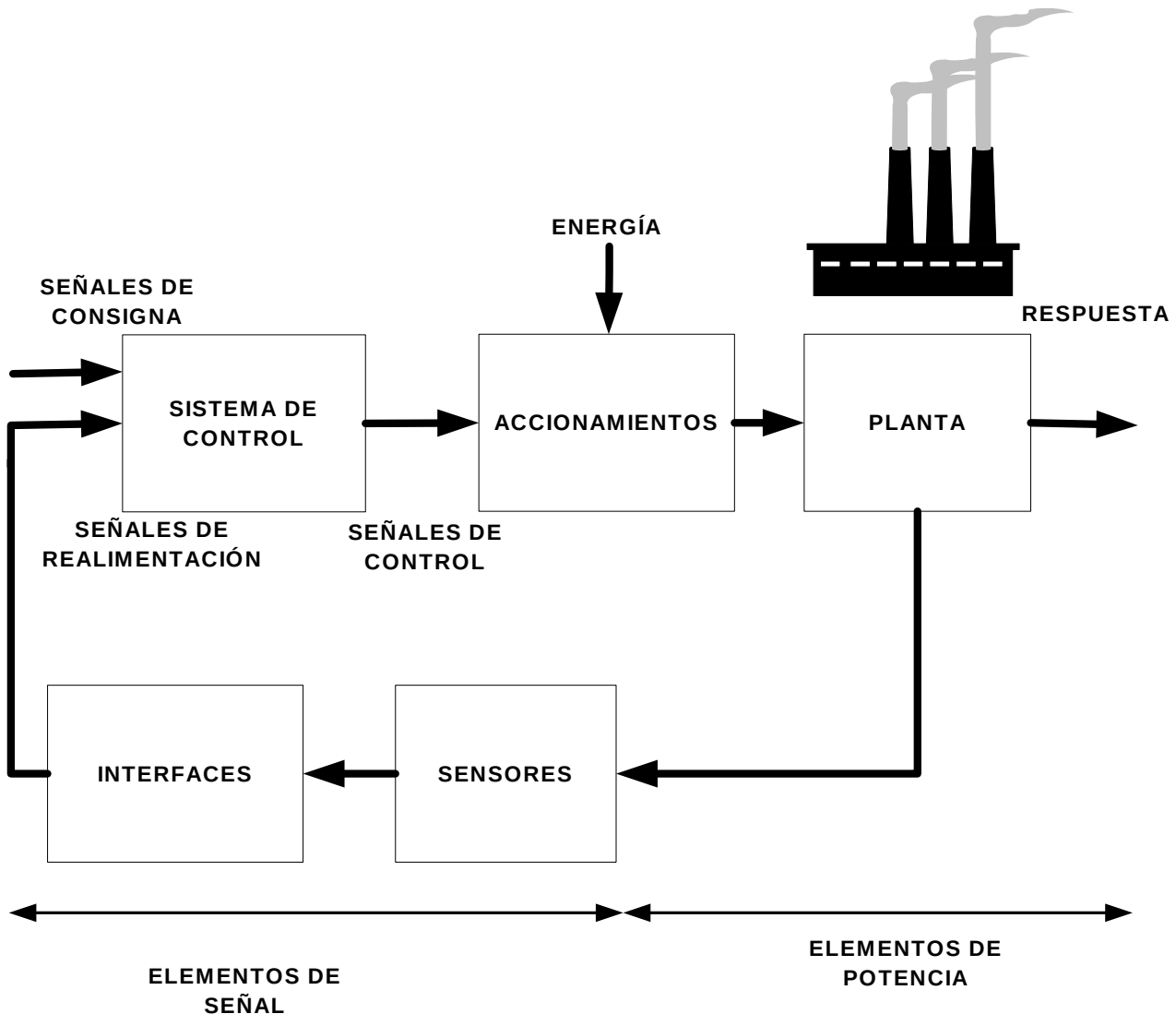
Elementos del sistema de control

▪ Sistemas de Lazo Abierto

- No existe realimentación de comportamiento de la planta
- El conjunto sistema de control + accionamientos convierte y amplifica las señales de consigna en las acciones de control.



- **Sistemas de Lazo Cerrado** (Sistema automático de control)
 - Se realimentan determinadas variables de la planta.
 - Uso de sensores e interfaces (acondicionadores de señal).
 - El autómatas programable cumple las funciones del sistema de control y en forma total o parcial la interface con el proceso.
 - Señales de consigna + realimentadas = entradas del controlador
 - Señales de control = salidas del controlador



- En forma general el sistema de control consta de:
 - Unidad de control
 - Accionamientos o actuadores
 - Sensores
 - Interfaces o acondicionadores de señal

Automatismos Analógicos y Digitales

- Según la naturaleza de las señales que intervienen:
 - **Sistemas analógicos:** Señales de tipo continuo, con un margen de variación determinado, que representan magnitudes físicas del proceso (temp., presión, velocidad, etc) mediante una tensión o corriente proporcional a su valor (4 a 20 mA, 0 a 10 Volt, etc)
 - **Sistemas digitales:** Señales lógicas o binarias
 - Un bit: automatismos lógicos (contactos, etc)
 - Palabras: automatismos digitales (contadores, temporizadores, etc)
 - **Sistemas híbridos:** se procesan ambos tipos de señales
- Como los autómatas programables son digitales para el uso de señales analógicas se utilizan conversores A/D y D/A.

Automatismos Cableados y Programables

- **Automatismos cableados:** Realizan una función de control fija que depende de los componentes que lo integran y su forma de interconexión.
 - Se utilizan tecnologías:
 - Neumática
 - Hidráulica
 - Eléctrica
 - Electrónica
- **Automatismos programables:** Se modifica la función de control sin alterar su configuración física, solo el programa.
 - Se utilizan:
 - PLC's *
 - Computadoras
 - Sistemas basados en microprocesador "a medida"

* Los PLC's son programables por el usuario (programa intérprete – programa usuario)

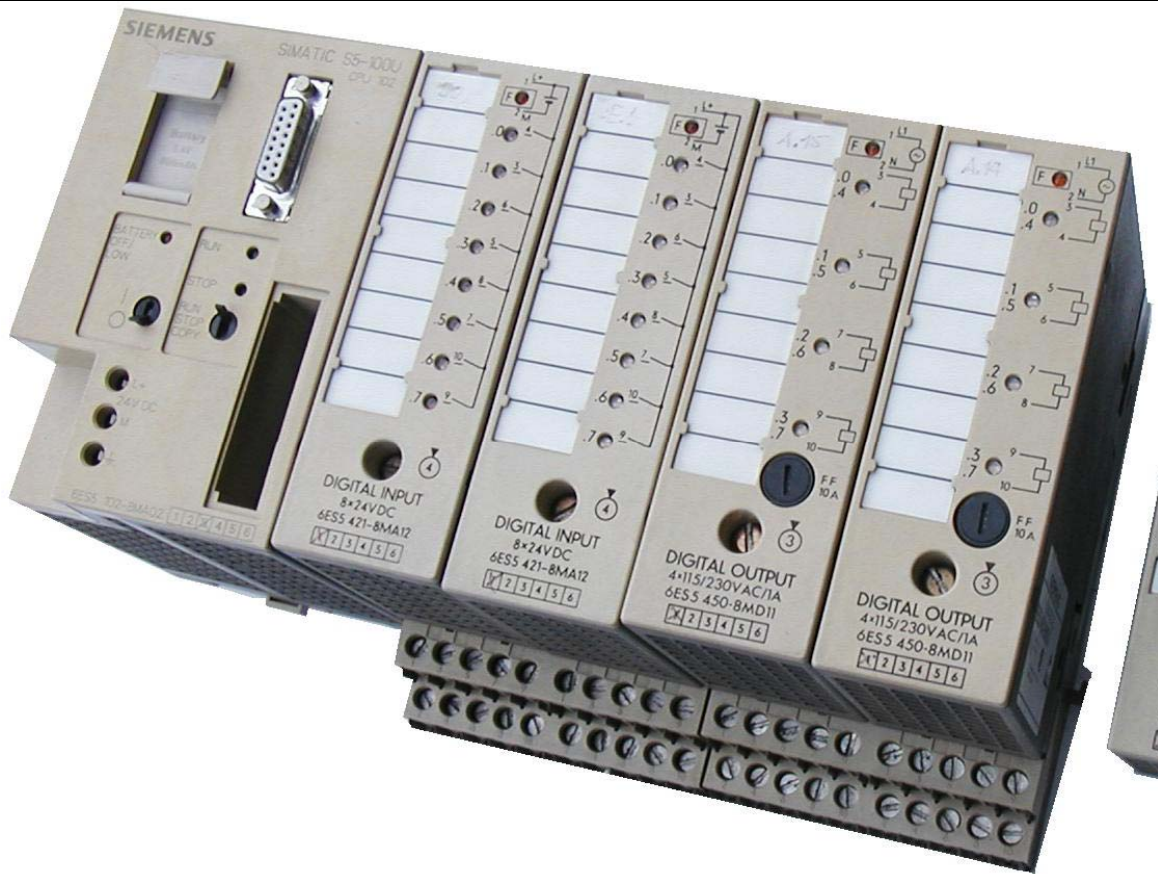
Comparación de sistema cableado vs API

Característica	Sist. Cableado	API
Flexibilidad y adaptación al proceso	Baja	Alta
Posibilidades de ampliación	Bajas	Altas
Interconexiones y cableado exterior	Mucho	Poco
Tiempo de desarrollo del sistema	Largo	Corto
Posibilidades de modificación	Difícil	Fácil
Mantenimiento	Difícil	Fácil
Herramientas de simulación	No	Si
Costo para pequeñas series	Alto	Bajo
Estructuración en bloques independientes	Difícil	Fácil

El Autómata programable

■ Autómata programable

- Juega el papel de UNIDAD DE CONTROL
- Incluye total o parcialmente las interfaces con las señales de la planta (niveles de tensión e intensidad industriales, transductores y periféricos electrónicos)
- Programable por el usuario
- Entradas: señales de consigna y de realimentación
- Salidas: señales de control
- Hardware estándar y modular (módulos interconectables, configurar sistema a la medida de las necesidades)





Control por Ordenador (I)

- Procesos complejos $\Rightarrow$ sistemas de control con:
 - gran capacidad de cálculo
 - conexión a estaciones gráficas
 - múltiples canales de comunicación
 - facilidad de adaptación
 - capacidad multiproceso
 - etc.
- Para ellos se han utilizado miniordenadores, con interfaces específicas para la planta a controlar.
 - INCONVEIENTE: caro y poco estándar
- La frontera entre autómatas de gama alta y los miniordenadores esta actualmente muy difusa

Control por Ordenador (II)

■ Actualmente

- red de autómatas controlados por uno o varios ordenadores, con lo que se consigue combinar las ventajas de ambos, facilidad de interfaces estándar (autómata) y la potencia de cálculo (ordenador).
- El sistema resultante tiene las siguientes características :
 - Sistema programable con una capacidad de cálculo elevada
 - Interfaces hombre-máquina estándar, proporcionados por el ordenador
 - Software estándar para el manejo de datos y gestión de la producción
 - Posibilidad de control descentralizado
 - Sistemas de comunicación estándar : LAN o WAN
 - Mantenimiento fácil
 - Interface con la planta sencillo debido a los autómatas
 - Visualización del proceso en tiempo real
 - Multitud de herramientas para simulación y mantenimiento
 - Flexibilidad