

**OBJETIVOS del Curso:
INSTRUMENTACION Y
CONTROL DE PROCESOS**
3ª EDICION 2009

Duración: 3, 4 ó 5 días

M - 48



Tiempo Real SA

Formación en Control de Procesos

Córcega, 80 bajos - 08029 Barcelona

Tel. 93 410 1749 - Fax 93 419 0632

e-mail: cursos@tiemporeal.es

http://www.tiemporeal.es

1ª PARTE.- MEDICIONES EN LA INDUSTRIA DE PROCESO

*** OBJETIVOS DEL CAPITULO 1. NOCIONES BASICAS SOBRE INSTRUMENTACION Y MEDICION DE VARIABLES. SIMBOLISMOS USADOS.**

- Identificar distintos tipos de instrumentos por su nombre y función, y entender algunas de las partes que los constituyen y de los criterios de su diseño.
- Distinguir las prestaciones de instrumentos autosuficientes, transmisores, receptores y controladores.
- Entender los bloques del lazo cerrado de control y su funcionamiento en automático como lazo cerrado, y cómo se opera en manual.
- Conocimiento de los términos más comúnmente usados en instrumentación y control de procesos.
- Comprensión de las siglas empleadas para representar a los instrumentos.
- Capacidad para identificar los diferentes símbolos de un diagrama de instrumentación.
- Poner de manifiesto aspectos que pueden interesar para la **seguridad** del proceso.

*** OBJETIVOS DEL CAPITULO 2. TERMINOLOGIA, CONCEPTOS TECNOLOGICOS E INCERTIDUMBRE EN LA MEDICION. TIPOS DE ERROR.**

- Dominio de los términos relacionados con el concepto de error en la medida.
- Comprensión del significado de los límites de aplicabilidad de un instrumento.
- Entendimiento de los errores típicos de calibrado que deberá anular el instrumentista, y de otros posibles tipos de error.
- Tener un primer contacto con el concepto de "Sistema de Confirmación Metrológica", y con la relación íntima que existe entre Aseguramiento de la Calidad - ISO 9000 - Instrumentación - Calibración - Incertidumbre - e Instrumentista.

*** OBJETIVOS DEL CAPITULO 3. CALIBRADO Y AJUSTE DE INSTRUMENTOS.**

- Entendimiento de los errores típicos de calibrado y de los procedimientos y ajustes disponibles para que el instrumentista los elimine; de aplicación a instrumentos neumáticos y electrónicos, y a tarjetas de entrada y salida de sistemas basados en ordenador.
- Conocimiento de los problemas existentes y situaciones prácticas en el momento de calibrar un instrumento.
- Presentación del concepto "trazabilidad del calibrado" según la norma ISO-10012-1, que contiene "guías" para implantar ISO 9000; y conocer los pasos intermedios que conlleva para pasar, desde el instrumento usado en cualquier planta para calibrar y ajustar un aparato usado en el control del proceso, hasta el patrón internacional de medida de la magnitud considerada.
- Es conveniente realizar prácticas de calibrado con instrumentos típicos implantados en la industria.

*** OBJETIVOS DEL CAPITULO 5. MEDICION DE PRESION.**

- Conocer las unidades de presión utilizadas en la industria.
- Distinguir entre presión manométrica, diferencial, atmosférica, presión absoluta, y vacío.
- Establecer los principios por los cuales la presión se puede medir usando una columna de líquido.
- Diferenciación entre diversos dispositivos mecánicos y eléctricos de medición de presión y presión diferencial.
- Conocer influencias que afectan a la medición si se usan transductores de presión.
- Distinguir entre transmisores de presión de la última generación con transducción directa, e inteligentes.
- Aprender consejos prácticos sobre como hacer comprobación del cero a la presión del proceso, en línea, con énfasis sobre la **seguridad** personal.

*** OBJETIVOS DEL CAPITULO 6. MEDICION DE CAUDAL.**

- Aprender la importancia de la medición de caudal en la industria.
- Conocer distintos tipos de medidores de caudal de líquidos, vapores, y gases que existen en el mercado, y sus principios de funcionamiento, fórmulas básicas aplicables y variables que más pueden afectar a la medición en cada caso.
- Saber aspectos prácticos del montaje de los elementos primarios y de los aparatos de medida, y de su ajuste en servicio en condiciones de **seguridad**.
- Iniciación en los principios físicos de los dispositivos de medición de caudal mas populares, como los de presión diferencial, rotámetros, vortex, electromagnético, turbina, coriolis, ultrasonidos y otros.
- Entender porqué los "rotámetros" son también conocidos con las expresiones: "flotámetros", o como caudalímetros de "velocidad fija", o de "presión diferencial constante", o "medidores de área variable".
- Comparar las ventajas e inconvenientes relativos a cada tipo para saber elegir el mas adecuado para cada aplicación.
- Introducirse en los temas de interruptores de caudal.
- Repasar los métodos para medir caudal de líquidos derramándose por canales abiertos.

* OBJETIVOS DEL CAPITULO 7. **MEDICION DE NIVEL Y DENSIDAD DE LIQUIDOS.**

- Conocer formas de medir el nivel, que es una de las principales variables industriales a considerar por su importancia económica, porque determina el valor de los inventarios de las materias primas, líquidos, pastas y áridos almacenados en tanques, silos y depósitos, así como de los productos intermedios y de los acabados.
- Entender principios físicos que usan los medidores industriales de nivel en tanques abiertos y cerrados: vasos comunicantes, presión hidrostática con o sin burbujeo, presión diferencial, principio de Arquímedes con desalojadores y flotadores, ultrasonidos, radiactivos y eléctricos: por resistencia, capacidad y radar.
- Poner de manifiesto sus ventajas y limitaciones o inconvenientes más importantes.
- Explicar detalles sobre los aparatos usados, sus ajustes, y de precauciones prácticas (algunas sobre **seguridad**) a tener en cuenta durante su montaje, uso y mantenimiento.
- Comentar distintos tipos de interruptores de nivel que hay disponibles en el mercado.
- Entender diferencias de concepto en relación con la palabra "densidad".
- Conocer algunos de los aparatos usados en la industria para medir la densidad mediante presión diferencial, areómetros y refractómetros, comentando detalles sobre su montaje y uso.

* OBJETIVOS DEL CAPITULO 8. **MEDICION DE TEMPERATURA.**

- Entender algunos de los principios básicos más usados para medir temperatura en la industria y las leyes que se aplican para: bimetales, sistemas térmicos llenos de fluido, pares termoeléctricos, sensores de resistencia y medidores sin contacto con el cuerpo cuya temperatura se mide.
- Repasar las distintas unidades de temperatura.
- Saber interpretar y usar las tablas necesarias para verificar los sensores y para verificar y calibrar los aparatos de medida, como pueden ser las respectivas cajas de lectura o las tarjetas de entrada de los sistemas digitales de control distribuido, de los autómatas programables o de los sistemas digitales de recogida de datos.
- Aprender los montajes necesarios para poder verificar y calibrar termómetros como unidades completas, o sensores y cajas de lectura o tarjetas de entrada como unidades separadas.
- Conocer la variada problemática de la conexión del sensor o bulbo con la caja de lectura en la medición de temperatura, repasando detalles prácticos que es necesario tener en cuenta para evitar errores de montaje, y entendiendo el significado del vocabulario de uso diario en la medición de temperatura, como: "compensación de la temperatura de la unión de referencia", "compensación de elevación del bulbo respecto a la caja", "compensador bimetálico", "cable de compensación", "cable de extensión", "capilar doble", "conexión con dos hilos, o con tres hilos, o con cuatro hilos", ...etc. y el porqué, el cuándo y el cómo de tanta compensación y de muchos otros detalles.
- Aprender conceptos físicos básicos, y detalles prácticos (algunos útiles para la **seguridad**) acerca de las leyes sobre la radiación y su aplicación al uso de los termómetros sin contacto: ópticos, de infrarrojos y de radiación total.

2ª PARTE.- CONTROLADOR PID: Proporcional, Integral y Derivativo

- Identificar los elementos y señales que intervienen en un lazo cerrado de control.
- Conocer la acción de la válvula y la del controlador, para saber elegir que tipo de válvula y que acción deberá tener el controlador en un determinado proceso.
- Familiarizarse con las curvas de respuesta de diferentes tipos de controlador ante una perturbación exterior y ante una variación del punto de consigna.
- Conocer el principio de funcionamiento del regulador de dos posiciones con acción directa e inversa.
- Saber de que forma trabaja un controlador de dos posiciones con zona muerta, sus ventajas e inconvenientes.
- Conocer el principio de funcionamiento del regulador proporcional. Analizar y describir los términos de la expresión matemática correspondiente a la salida proporcional, con acción directa e inversa.
- Saber representar gráficamente la banda proporcional y saber analizar lo que ocurre cuando le cambiamos su valor.
- Saber como ajustar un controlador proporcional mediante un procedimiento.
- Saber analizar conjuntamente la curva de proceso y la curva de respuesta del controlador proporcional.
- Entender la razón del error permanente del regulador proporcional.
- Comprender los fundamentos de la acción integral y el principio de funcionamiento de un controlador PI.
- Saber diferenciar entre tiempo integral y tiempo de reajuste.
- Saber el procedimiento de ajuste de un controlador PI.
- Comprender los fundamentos de la acción derivativa.
- Saber diferenciar entre tiempo derivativo y tiempo de avance.
- Saber el procedimiento de ajuste de un controlador PID.
- Hacer prácticas de ajuste del regulador proporcional, integral y derivativo: P, I, PI, PD y PID, con SIMIL-TWO®.

3ª PARTE.- VALVULAS DE CONTROL

- Conocer los distintos tipos de válvulas y sus prestaciones.
- Conocer motores de válvula, como el de membrana y resorte, y el de cilindro y émbolo.
- Saber que hay varias curvas de catálogo características que dan el caudal en función de la carrera de la válvula.
- Conocer e interpretar las características inherentes de la válvula de control.
- Conocer la funcionalidad del posicionador y sus prestaciones.
- Calcular el tamaño de una válvula de control.

