

CONTENIDO

UNIDAD I. NOCIONES BÁSICAS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES

INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL	9
Definición	9
Finalidad	9
INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN INDUSTRIAL	9
Definición	9
Clasificación	10
Por sus funciones	10
Por su aplicación	11
Por su localización	11
Por su tecnología	11
Funciones	12
Conceptos básicos utilizados en control de procesos industriales	12
Sistemas digitales	12
Sistemas discretos	13
Calor específico	13
Entalpía	13
Entropía	13
Campo de medida	14
Alcance (Span)	14
Error	14
Incertidumbre de la medida	14
Exactitud	14
Precisión	15
Zona muerta	15
Sensibilidad	15
Repetibilidad	15
Histéresis	15
Campo de medida con elevación de cero	16
Campo de medida con supresión de cero	16
Elevación de cero	16
Supresión de cero	16
Fiabilidad	16
Resolución	17
Estabilidad	17
Temperatura de servicios	17
Trazabilidad	17

SISTEMA DE MEDICIÓN	17
Definición	17
Componentes	18
 FUNCIONAMIENTO DE LOS COMPONENTES	18
El sistema	18
El elemento primario	18
El convertidor	18
El indicador	18
El observador	18
 PROCESO DE MEDICIÓN	19
Definición	19
Medidas Físicas	19
 VARIABLES DE PROCESO	20
Definición	20
Clasificación	20
Variables térmicas	20
Variables de radiación	21
Variables de fuerza	21
Variables de cantidad	21
Variables de propiedades físicas	21
Variables eléctricas	21

UNIDAD II. CALIBRACIÓN DE TRANSMISOR ELÉCTRÓNICO DE PRESIÓN DIFERENCIAL

CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS	23
Definición	23
Características	23
Patrones Básicos	23
Procedimiento	24
 ERRORES DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	26
El error de angularidad	26
Definición	26
Repercusión en la indicación del instrumento	26
Corrección	26
El Error de Cero	26
Definición	26
Repercusión en la indicación del instrumento	27
Corrección	27
El Error de Amplitud	27

Definición	27
Repercusión en la indicación del instrumento.....	27
Corrección.....	27
FUENTE DE PROCEDENCIA DE LOS ERRORES DE MEDICIÓN	28
Ruido	28
Tiempo de respuesta	28
Limitaciones de diseño	28
Transmisión	28
Influencia del medio ambiente en el sistema de medición	28
Interpretación incorrecta del observador	29
Error de paralaje	29
Influencia personal del observador	29
Equivocaciones	29
TRANSMISOR ELÉCTRICO DE PRESIÓN DIFERENCIAL	29
Definición	29
Tipos	29
Neumáticos	29
De equilibrio de movimientos	30
De equilibrio de fuerzas	30
Uso	31
SOFTWARE DE CALIBRACIÓN	31
Definición	31
Manejo	35
CALIBRACIÓN DE TRANSMISOR ELÉCTRICO DE PRESIÓN DIFERENCIAL	37
Definición	37
Comprobación	37
Precauciones	37
UNIDAD III. MEDICIÓN DE NIVELES DE LÍQUIDOS	
LA MEDICIÓN DE NIVELES DE LÍQUIDOS	39
Definición	39
Tipos	39
Por flotante	39
Por burbujeo.....	40
Por diafragma.....	40
LA PRESIÓN HIDROSTÁTICA.....	41
Definición	41

Unidades de medición	41
EL TRANSMISOR DE NIVEL	42
Definición	42
Características	42
Función	42
UNIDAD IV. MANTENIMIENTO PREVENTIVO A SISTEMAS DE MEDICIÓN	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	43
Definición	43
Finalidad	43
TERMOPAR	43
Definición	43
Tipos	44
E de cromel constantan	44
T de cobre constantan	44
J de hierro constantan	44
K de cromel constantan	44
R, s y e de pt – pt/rh	44
DESTORNILLADOR DE CONTROL	45
Definición	45
Uso	45
Precauciones	45
LIMPIADOR ELÉCTRICO	45
Definición	45
Uso	45
Precauciones	46
INSTALACIÓN DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	46
Condiciones	46
Conexión a la tubería o al tanque	46
Colocación	46
Vibración	46
Posición	47
Protección contra temperaturas excesivas	47
Precauciones	47
UNIDAD V. VÁLVULA DE CONTROL NEUMÁTICO	
LA VALVULA DE CONTROL NEUMÁTICO	49

Definición	49
Partes	49
Tipos	50
Válvula de globo.....	50
Válvula de ángulo	51
Válvula de mariposa.....	51
Válvula de bola.....	51
Funcionamiento	53
Factores de selección.....	55
Corrosión y erosión	55
Causas de las fallas	56

UNIDAD VI. MICROCONTROLADORES

EL MICROCONTROLADOR.....	57
Definición	57
Partes	57
Funciones	57
Funcionamiento básico en microprocesador	57
SISTEMA DE CONTROL DE PROCESOS	66
Definición	66
Componentes	66

PROGRAMACIÓN BÁSICA DEL MICROCONTROLADOR FOXBORO 762 68

BIBLIOGRAFÍA	69
---------------------------	-----------

GLOSARIO	70
-----------------------	-----------

INTRODUCCIÓN

Con la finalidad de atender a los requerimientos de Formación Profesional, en el Perú, Electrotec en su Centro de Formación con sus Modulos y Laboratorios Didácticos, con miras a la formación de trabajadores calificados en diferentes áreas ocupacionales, se ha elaborado este manual de **Instrumentación y Control de Procesos Industriales**, realizando investigaciones y consultas a los especialistas, con el fin de precisar los contenidos necesarios para el dictado del Curso.

El presente material contempla las siguientes Unidades:

- Nociones Básicas de Instrumentación y Control de Procesos Industriales
- Calibración de Transmisor Electrónico de Presión Diferencial
- Medición de Niveles de Líquidos
- Mantenimiento Preventivo a Sistemas de Medición
- Válvula de Control Neumático
- Microcontroladores

El mismo está diseñado con un lenguaje acorde a las necesidades del participante, es decir, va desde lo sencillo a lo complejo. La presentación del contenido facilitará el proceso enseñanza – aprendizaje, y permitirá al participante poseer una visión general sobre la instrumentación y control de procesos

UNIDAD I

NOCIONES BÁSICAS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES

Instrumentación Industrial

DEFINICIÓN

Es el conocimiento de la correcta aplicación de los equipos encaminados a apoyar al usuario en la medición, regulación, observación y transformación de una variable dada, en un proceso productivo.

FINALIDAD

Establecer un control técnico de los procesos productivos a través de diferentes procedimientos.

Instrumentos de Medición Industrial

DEFINICIÓN

Son equipos eléctricos, electrónicos, neumáticos o hidráulicos, que permiten alcanzar dos fines principales:

En primer lugar, pueden dar indicaciones acerca de algo que está sucediendo en el proceso por medio de agujas indicadoras, gráficas registradoras u otros medios, pero únicamente a manera de información. En segundo lugar, nos pueden dar las mismas indicaciones del caso anterior, pero a la vez pueden poner en acción algún mecanismo o variable para llenar ciertos requisitos del proceso.

CLASIFICACIÓN

Por sus funciones

Ciegos

No tienen indicación visible de las variables, tales como presostatos y termostatos, transmisores de caudal, presión, nivel y temperatura sin indicación.

Indicadores

Disponen de un índice y una escala graduada en la que puede leerse el valor de la variable.

Registradores

Registran con trazo continuo o a puntos el comportamiento de las variables en el tiempo.

Transmisores

Captan la variable de proceso a través del elemento primario y la transmiten, a distancia, en pulgadas cuadradas o electrónicas de 4 – 20 mA de corriente continua

Convertidores

Reciben una señal de entrada neumática de 3 – 15 psi o electrónica de 4 a 20 mA procedente de un instrumento y después de modificarla la envían la resultante en forma de señal de salida estándar.

Receptores

Reciben la señal procedente de los transmisores y la indican o registran.

Controladores

Comparan la variable controlada con un valor deseado y ejercen una acción correctiva de acuerdo con la desviación.

Por su aplicación

- Neumáticos
- Hidráulicos
- Eléctricos
- Electrónicos
- Electromecánicos
- Mixtos
- Transductores
- Amplificadores

Por su localización

- Instalados en campo
- Instalados localmente
- Instalados en tablero principal
- Instalados remotamente
- Indicadores
- Analizadores

Por su tecnología

- Sistemas Discretos
- Sistemas de control digital directo
- Sistemas de supervisión
- Sistemas de control supervisorio y adquisición de datos

FUNCIONES

- Sensar o captar una variable dada
- Acondicionar una variable dada
- Transmitir una variable
- Controlar una variable
- Indicar la magnitud de una variable
- Totalizar una variable
- Registrar una variable
- Convertir una variable
- Alarmar por magnitud una variable
- Interrumpir o permitir una secuencia dada
- Transmitir una señal
- Amplificar una señal
- Manipular una variable del proceso, entre otras

CONCEPTOS BÁSICOS UTILIZADOS EN CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES

