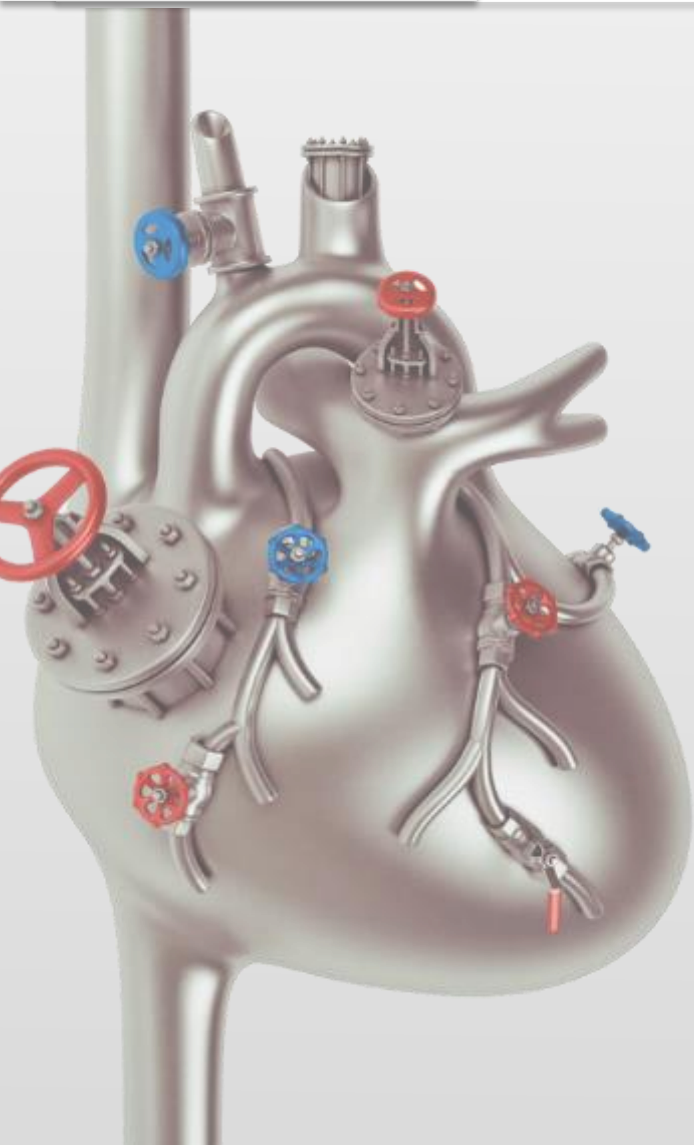




Simbología de Instrumentación para Diagramas de Procesos Industriales



TABLA DE CONTENIDO



01

Introducción

02

Identificación de instrumentos

03

Elementos primarios y transmisores

04

Elementos secundarios

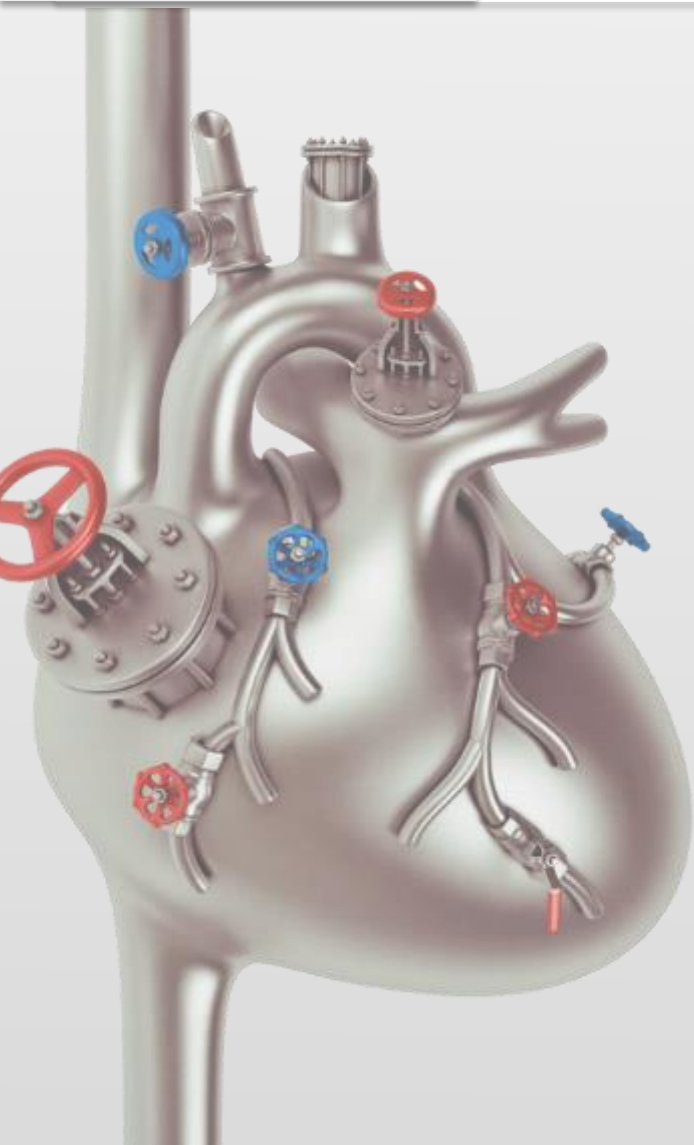
05

Elementos auxiliares

06

Notaciones

TABLA DE CONTENIDO



07

Elementos finales de control

08

Actuadores

09

Indicación de fallas en válvulas

10

Elementos autocontrolados

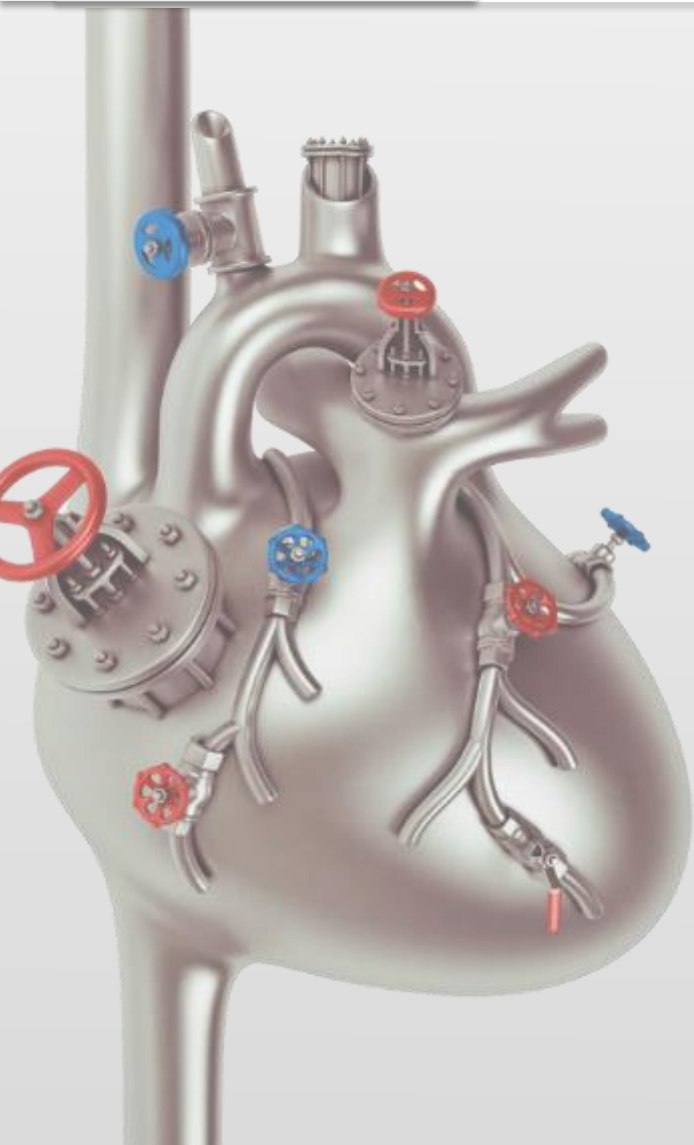
11

Conexiones de instrumentos

12

Conexiones entre instrumentos

TABLA DE CONTENIDO



13 Funciones de procesamiento de señal análoga

14 Funciones binarias

15 Ejemplo de uso

16 Elementos autocontrolados

17 Notas

INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

- ✓ Los diagramas de proceso deben entregar información de las plantas de una forma precisa, concisa y de fácil interpretación para cualquier usuario interesado en el proceso; por esta razón, es de gran valor utilizar símbolos y convenciones para mostrar e identificar los elementos de medida y control que hacen parte de un proceso.
- ✓ La Sociedad Internacional de Automatización (ISA por su sigla en Inglés) es una organización estadounidense que desarrolla estándares para sistemas de automatización, control e instrumentación, que han sido acogidos por la industria a nivel mundial, siendo de gran ayuda y referencia en el desarrollo de los proyectos.

INTRODUCCIÓN

- ✓ Uno de los estándares más importantes producidos por la ISA, usado ampliamente para el desarrollo y mantenimiento de plantas industriales es el estándar de simbología ISA-5.1 cuya última versión es la 2009.
- ✓ El ISA-5.1 define un lenguaje común y uniforme para mostrar e identificar sistemas de instrumentación, control y otros dispositivos con sus respectiva función, además puede usarse para describir aplicaciones de software para medición, monitoreo y control.
- ✓ El contenido de este capítulo denominado Simbología, está basado principalmente en el estándar ISA-5.1.

INTRODUCCIÓN

Símbolos de instrumentos

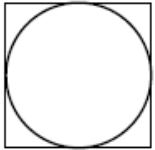
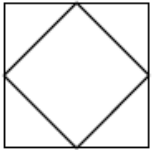
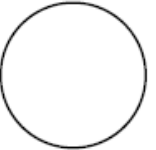
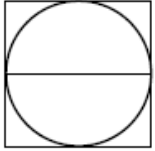
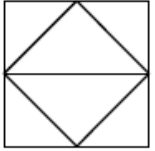
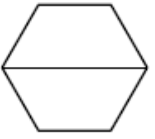
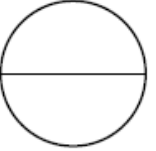
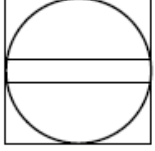
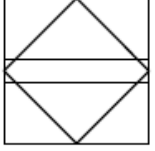
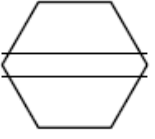
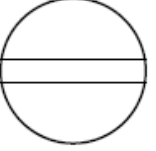
SISTEMA DE CONTROL DE PROCESO	SISTEMA INSTRUMENTADO DE SEGURIDAD	SISTEMAS COMPUTARIZADOS SOFTWARE	ELEMENTOS DISCRETOS INSTRUMENTOS	LOCALIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD
				LOCALIZADO EN CAMPO VISIBLE EN CAMPO ACCESIBLE AL OPERADOR
				LOCALIZADO EN PANEL O CONSOLA VISIBLE EN UN PANEL O UNA PANTALLA ACCESIBLE AL OPERADOR
				LOCALIZADO EN UN PANEL SECUNDARIO O LOCAL VISIBLE EN PANEL O PANTALLA ACCESIBLE AL OPERADOR

Figura 1. Elaborada a partir de la tabla 5.1.1. ISA-5.1. 2009

INTRODUCCIÓN

Símbolos de instrumentos

- ✓ Representan un PLC, un DCS o un elemento de control de proceso.
- ✓ Generalmente representan un Logic Solver o sistemas que fueron implementados de forma independiente para garantizar la seguridad de la planta. Pueden representar otros sistemas si se hace la aclaración en los planos.
- ✓ Representan sistemas de control de alto nivel, sistemas estadísticos, de optimización, anal
- ✓ Representan elementos o valores que se muestran en una pantalla compartida, por ejemplo en una HMI o en un despliegue en la estación de operación.
- ✓ Se utiliza para representar sistemas de control auxiliares como los utilizados en equipos, paquetes o controladores autónomos.
- ✓ Si los elementos no son accesibles al operador, las líneas centrales horizontales se muestran como líneas punteadas.
- ✓ izadores complejos, controles predictivos o computadores de flujo.

IDENTIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS



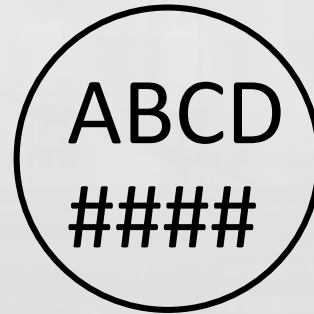
IDENTIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS

Cada elemento debe tener una identificación única dentro de toda la planta y que brinde información de la variable de proceso relacionada con el elemento y la función que desarrolla.

La identificación consta de una parte alfabética que indica la variable relacionada y la función más un segundo código que hace que la identificación o el “tag” sea único. Las letras que se usan ya están generalmente definidas por el estándar ISA-5.1.

IDENTIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS

Símbolo (planos)



Referencia (textos)

Primera letra 

POSICIÓN DE LETRA	
Primera	Variable de proceso.
Segunda	Modificador de variable.
Tercera	Función pasiva del elemento.
Cuarta	Función activa del elemento.
Quinta	Modificador de función.

IDENTIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS

- 
- ✓ En este caso se representa un instrumento instalado en campo (un círculo sin líneas internas), sin embargo esta metodología de identificación también aplica para sistemas de control.
 - ✓ Normalmente se usan tres (3) letras y máximo cuatro (4) en la primera parte de la identificación.
 - ✓ El número de caracteres del código no está definido y debe ser asignado de acuerdo con las políticas de la compañía o secuencial de forma lógica.
 - ✓ Una buena práctica es asociar los caracteres de mayor peso con los del código del equipo de proceso asociado, de esta forma la identificación también puede brindar información acerca de la planta y equipo al cual presta sus servicios.
 - ✓ La metodología anterior también permite asignar fácilmente una identificación a nuevos elementos en caso de ser necesario hacer modificaciones al proceso, lo que es más complicado si se lleva una sola secuencia de todos los elementos en la planta.
 - ✓ En el código también se pueden utilizar letras, principalmente cuando hay sistemas en paralelo como bombas o tanques.

IDENTIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS

Letras de identificación:

LETRA	POSICIÓN				
	1	2	3	4	5
	Variable	Modificador de variable	Función pasiva	Función activa	Modificador de función
A	Análisis		Alarma		
C	Según usuario			Control	Cerrado
D	Según usuario	Diferencial			
E	Voltaje		Elemento primario		
F	Flujo	Relación			
G	Según usuario		Vidrio lectura local		
H	Manual				Alto
I	Corriente		Indicación		
J	Potencia				
K	Tiempo	Cambio en el tiempo		Estación de control	

Tabla 1. Elaborada a partir de la tabla 4.1. ISA-5.1. 2009

IDENTIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS

Letras de identificación:

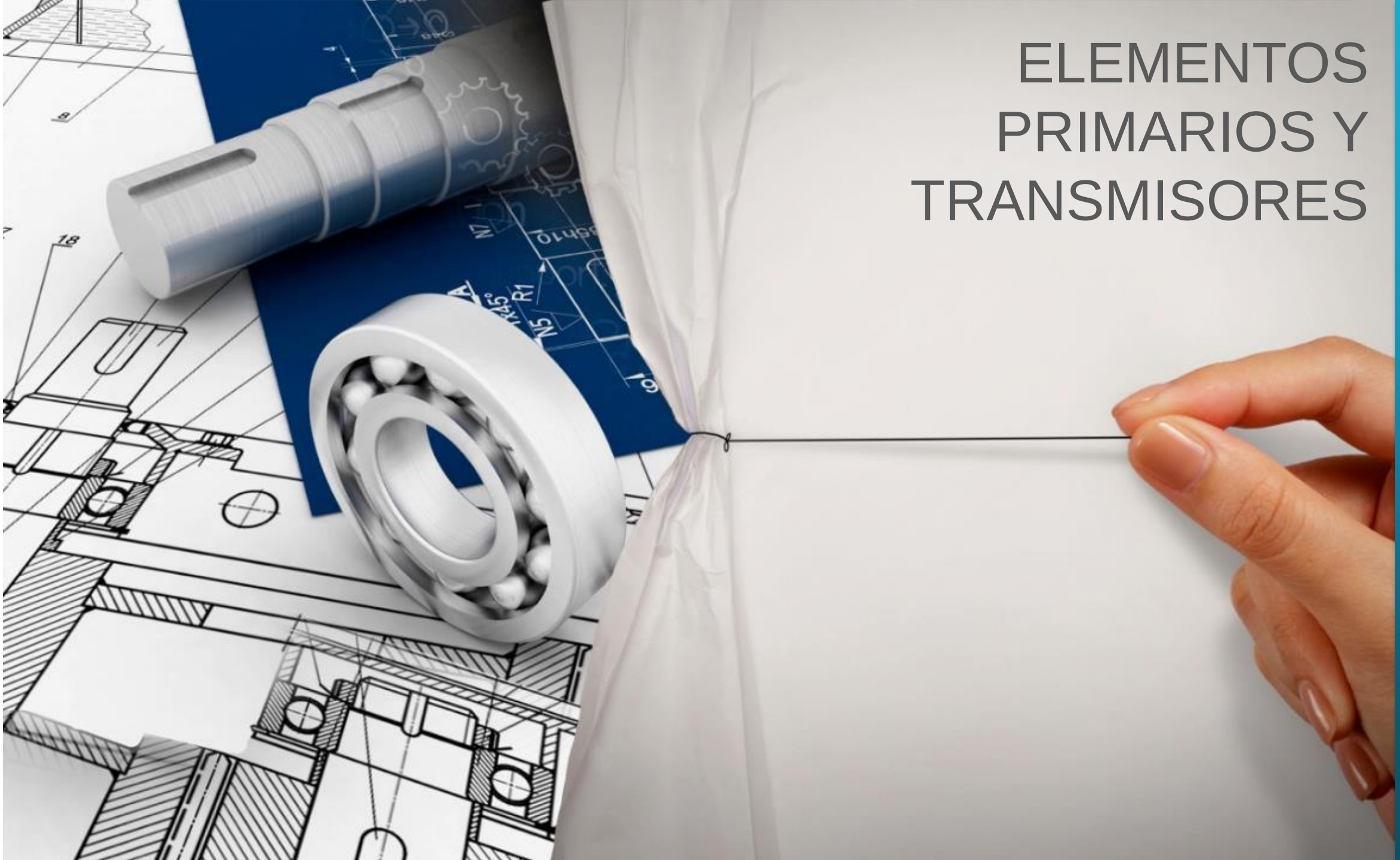
LETRA	POSICIÓN				
	1	2	3	4	5
	Variable	Modificador de variable	Función pasiva	Función activa	Modificador de función
L	Nivel				Bajo
O	Según usuario		Orificio Restricción		Abierto
P	Presión				
Q	Cantidad	Totalizar	Totalizador		
S	Velocidad Frecuencia	Seguridad	Interruptor		Parar
T	Temperatura		Transmisor		
V	Vibración			Válvula	
Y	Evento, estado Presencia	Eje Y		Auxiliar Solenoides	
Z	Posición	Eje Z, SIS		Actuador final	

Tabla 2. Elaborada a partir de la tabla 4.1. ISA-5.1. 2009

TAG	DESCRIPCIÓN
PI-####	Indicador local de presión (manómetro)
TI-####	Indicador local de temperatura (termómetro)
LG-####	Indicador de nivel de vidrio de lectura directa
PIT-####	Transmisor indicador de presión
TIT-####	Transmisor indicador de temperatura
FIT-####	Transmisor indicador de flujo
AIT-####	Transmisor indicador de una variable de análisis
LV-####	Válvula de control de nivel
PIC-####	Controlador indicador de presión
LALL-####	Alarma de nivel bajo bajo
LSHH-####	Interruptor de nivel alto alto

La convención #####
corresponde al código o
número consecutivo y
único del elemento.

ELEMENTOS PRIMARIOS Y TRANSMISORES



ELEMENTOS PRIMARIOS

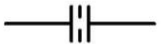
Variable	Símbolo	Descripción
Análisis		Conductividad, humedad, etc. Elemento de una sola sonda.
Análisis		pH, ORP, etc. Elemento de dos sondas.
Análisis		Sonda de fibra óptica.
Flujo		Platina orificio genérica. Orificio de restricción entre bridas.

Tabla 3. Elaborada a partir de la tabla 5.2.3. ISA-5.1. 2009

ELEMENTOS PRIMARIOS

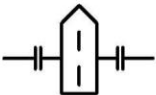
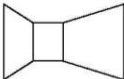
Variable	Símbolo	Descripción
Flujo		Platina orificio u orificio de restricción con porta platina y conexiones bridadas.
Flujo		Platina de restricción multiorificio
Flujo		Tubo Venturi.
Flujo		Boquilla de flujo.

Tabla 4. Elaborada a partir de la tabla 5.2.3. ISA-5.1. 2009

ELEMENTOS PRIMARIOS

Variable	Símbolo	Descripción
Flujo		Tubo pitot estándar.
Flujo		Sensor de turbina.
Flujo		Sensor tipo vortex.
Flujo		Sensor electromagnético.

Tabla 5. Elaborada a partir de la tabla 5.2.3. ISA-5.1. 2009

ELEMENTOS PRIMARIOS

Variable	Símbolo	Descripción
Flujo		Sensor de desplazamiento positivo.
Flujo		Sensor tipo coriolis.
Flujo		Sensor tipo sónico o ultrasónico.
Flujo		Vertedero para canal abierto.

Tabla 6. Elaborada a partir de la tabla 5.2.3. ISA-5.1. 2009

ELEMENTOS PRIMARIOS

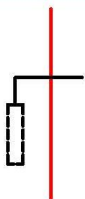
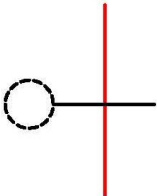
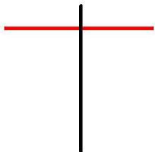
Variable	Símbolo	Descripción
Nivel		Desplazador. Montado al interior de la vasija, puede estar instalado a través del techo.
Nivel		Flotador. Montado al interior de la vasija, puede estar instalado a través del techo.
Nivel		Sensor sónico o de radiación.
Nivel		Tubo o varilla de inmersión. Radar de onda guiada, capacitivo, hidrostático de inmersión.

Tabla 7. Elaborada a partir de la tabla 5.2.3. ISA-5.1. 2009

ELEMENTOS PRIMARIOS

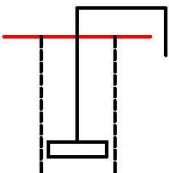
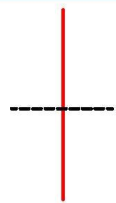
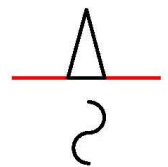
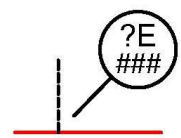
Variable	Símbolo	Descripción
Nivel		Flotador con alambres de guía. Debe mostrarse el dispositivo de lectura. Los alambres pueden ser omitidos.
Nivel		Sonda de inserción. Puede estar instalada a través del techo. Capacitivas, de vibración, etc.
Nivel		Radar de no contacto.
Presión Temperatura		El ? corresponde a T o P según corresponda. Galga extensiométrica o sensor electrónico. Elemento general sin termopozo.

Tabla 8. Elaborada a partir de la tabla 5.2.3. ISA-5.1. 2009

TRANSMISORES

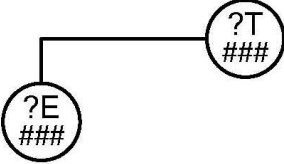
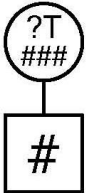
Símbolo	Descripción
	Elemento primario usando el formato de burbuja, debe conectarse al proceso y puede interconectarse con otros elementos.
	Transmisor con elemento primario integrado.
	Elemento primario con transmisor remoto.
	Transmisor con elemento primario insertado en la línea de proceso. El símbolo "#" debe ser reemplazado según el elemento primario.

Tabla 9. Elaborada a partir de la tabla 5.2.3. ISA-5.1. 2009

ELEMENTOS SECUNDARIOS



ELEMENTOS SECUNDARIOS

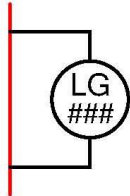
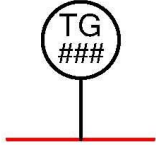
Variable	Símbolo	Descripción
Flujo		Visor de vidrio.
Nivel		Visor de vidrio de montaje externo al tanque.
Presión		Manómetro o indicador local de presión.
Temperatura		Termómetro o indicador local de temperatura.

Tabla 10. Elaborada a partir de la tabla 5.2.3. ISA-5.1. 2009

ELEMENTOS AUXILIARES



ELEMENTOS AUXILIARES

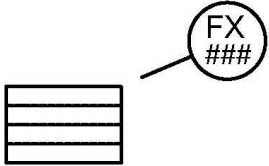
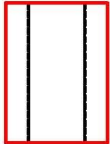
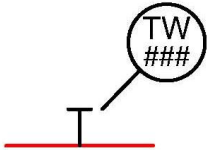
Símbolo	Descripción
	Enderezador de flujo.
	Tubo de quietamiento.
	Sello de diafragma.
	Termopozo o pozo de prueba bridado. La burbuja puede omitirse si el pozo está conectado a otro instrumento.

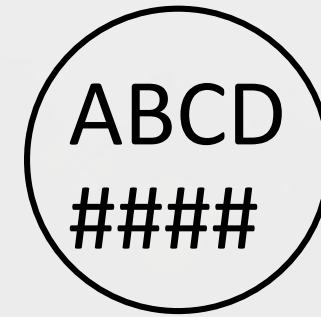
Tabla 11. Elaborada a partir de la tabla 5.2.3. ISA-5.1. 2009

NOTACIONES



NOTACIONES

Son siglas que se usan para indicar el principio de operación del elemento cuando no se usa o no hay un símbolo específico o para brindar información adicional acerca del instrumento.



(*) Notación

Normalmente la notación se pone en el extremo derecho inferior de la burbuja, pero también puede ir en la parte derecha superior. En la tabla que va a continuación se observan las notaciones más comunes.

NOTACIONES

VARIABLE	SIGLA	DESCRIPCIÓN	SIGLA	DESCRIPCIÓN
ANÁLISIS	AIR	Exceso de aire	HUM	Humedad
	CO	Monóxido de carbono	IR	Infrarrojo
	CO2	Dióxido de carbono	O2	Oxígeno
	COND	Conductividad	pH	Iones de hidrógeno
	DEN	Densidad	VISC	Viscosidad
	H2O	Agua	H2S	Sulfuro de hidrógeno
FLUJO	COR	Coriolis	DOP	Dopler
	LAM	Flujo laminar	OP-CT	Platina con corner taps
	OP-CP	Plat. con cuadrante circular	OP-FT	Platina con tomas en brida
	OP-P	Platina con tomas en ducto	PD	Desplazamiento positivo
	TTS	Tiempo de tránsito	TUR	Turbina
NIVEL	CAP	Capacitancia	DP	Presión diferencial
	GWR	Radar de onda guiada	LSR	Láser
	MAG	Magnético	MS	Magnetostrictivo
	NUC	Nuclear	RAD	Radar
PRESIÓN	ABS	Absoluta	MAN	Manométrica
	P-V	Presión - Vacío	VAC	Vacío

Tabla 12. Elaborada a partir de la tabla 5.2.2. ISA-5.1. 2009

NOTACIONES

VARIABLE	SIGLA	DESCRIPCIÓN	SIGLA	DESCRIPCIÓN
TEMPERAT.	BM	Bi-metálico	IR	Infrarrojo
	RAD	Radiación	RTD	RTD
	TC	Termopar	TCE	Termopar tipo E
	TCK	Termopar tipo K	THRM	Termistor
POSICIÓN	CAP	Capacitivo	EC	Corrientes de Eddy
	IND	Inductivo	LAS	Láser
	MAG	Magnético	MECH	Mecánico
	OPT	Óptico	RAD	Radar
RADIACIÓN	α	Radiación alfa	β	Radiación Beta
	γ	Radiación gama		
VELOCIDAD	VEL	Velocidad	PROX	Proximidad
	ACC	Aceleración		
PESO	LC	Celda de carga	SG	Visor de tensión
	WS	Balanza		

Tabla 13. Elaborada a partir de la tabla 5.2.2. ISA-5.1. 2009

ELEMENTOS FINALES DE CONTROL



ELEMENTOS FINALES DE CONTROL

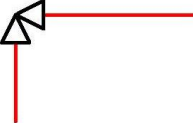
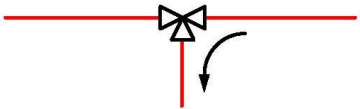
Símbolo	Descripción
	Válvula genérica. Válvula de compuerta.
	Válvula de globo.
	Válvula en ángulo. Válvula de globo en ángulo. Válvula de choke.
	Válvula de tres vías (proceso o solenoide). Válvula globo de tres vías. La flecha indica la dirección del flujo en falla.

Tabla 14. Elaborada a partir de la tabla 5.4.1. ISA-5.1. 2009

ELEMENTOS FINALES DE CONTROL

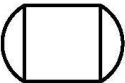
Símbolo	Descripción
	Válvula de mariposa
	Válvula de bola.
	Damper.
	Motor eléctrico.

Tabla 15. Elaborada a partir de la tabla 5.4.1. ISA-5.1. 2009

ACTUADORES



ACTUADORES

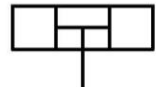
Símbolo	Descripción
	Actuador manual.
	Actuador genérico. Actuador neumático diafragma-resorte. Puede adicionarse actuador manual lateral o sup.
	Actuador lineal de pistón. Simple o doble efecto.
	Actuador rotativo de pistón. Pistón y cremallera. Simple o doble efecto.

Tabla 16. Elaborada a partir de la tabla 5.4.2. ISA-5.1. 2009

ACTUADORES

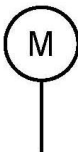
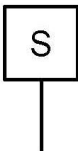
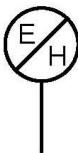
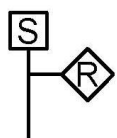
Símbolo	Descripción
	Actuador operado por motor eléctrico, neumático o hidráulico, acción lineal o rotativa.
	Actuador por solenoide, On-Off o modulante, para válvula de proceso o válvula solenoide.
	Actuador electrohidráulico, lineal o rotativo.
	Actuador de válvula solenoide con enclavamiento, reconfiguración local o remota.

Tabla 16. Elaborada a partir de la tabla 5.4.2. ISA-5.1. 2009

INDICACIÓN DE FALLA EN VÁLVULAS



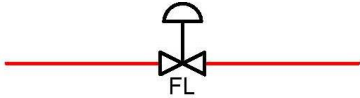
Símbolo	Descripción
	Si falla el suministro de potencia la válvula queda en posición abierta.
	Si falla el suministro de potencia la válvula queda en posición cerrada.
	Si falla suministro de potencia la válvula queda bloqueada en su última posición.
	Si falla suministro de potencia la válvula queda en su última posición pero va abriendo con el tiempo.

Tabla18. .Elaborada a partir de la tabla 5.4.4. ISA-5.1. 2009

ELEMENTOS AUTO-CONTROLADOS



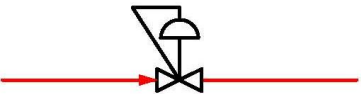
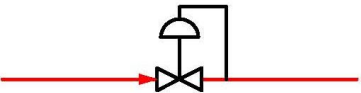
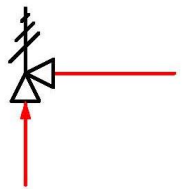
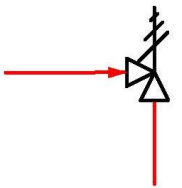
Símbolo	Descripción
	Válvula autoreguladora de contrapresión con toma interna.
	Válvula autoreguladora de presión con toma externa.
	Válvula de presión de seguridad. Válvula de alivio de presión.
	Válvula de vacío de seguridad. Válvula de alivio de vacío.

Tabla 19. Elaborada a partir de la tabla 5.4.3. ISA-5.1. 2009

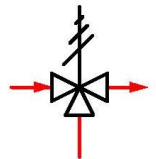
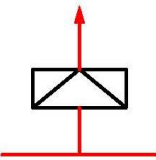
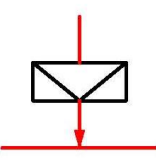
Símbolo	Descripción
	Válvula de alivio de presión y vacío.
	Elemento de presión de seguridad. Disco de ruptura por presión.
	Elemento de vacío de seguridad. Disco de ruptura por vacío.

Tabla20. Elaborada a partir de la tabla 5.4.3. ISA-5.1. 2009

CONEXIONES DE INSTRUMENTOS



CONEXIONES DE INSTRUMENTOS

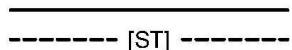
Símbolo	Descripción
	Línea genérica para conexión de instrumento a proceso o equipo.
	Línea con calentamiento o enfriamiento. ET= eléctrica, ST=vapor saturado, CW= agua fría.
	Conexión bridada.
	Conexión roscada.
	Conexión soldada.

Tabla 21. Elaborada a partir de la tabla 5.3.1. ISA-5.1. 2009

CONEXIONES ENTRE INSTRUMENTOS



CONEXIONES ENTRE INSTRUMENTOS

Símbolo	Descripción
IA _____	AI (Aire de instrum.), puede ser: NS (nitrógeno) o GS (Gas), puede indicarse la presión requerida. Ej. IA-100psig
ES _____	Alimentación eléctrica de instrumentos, puede indicarse el voltaje y tipo y/o omitir la ES. Ej. ES-120 Vac o 24 VDC.
	Señal neumática.
	Señal eléctrica o electrónica continuamente variable o binaria.
	Señal hidráulica.

Tabla22. Elaborada a partir de la tabla 5.3.2. ISA-5.1. 2009

Símbolo	Descripción
	Capilar lleno, elemento térmico o de presión. líneas impulsoras.
	Señal electromagnética guiada. Cable de fibra óptica.
	Señal electromagnética no guiada, luz, radiación, sonido, etc.
	Señal inalámbrica de comunicaciones.
	Señal general de comunicaciones, comunicación entre dispositivos o funciones de un sistema de control sobre su bus interno, lógica de software en un PLC, DCS o PC.

Tabla 23. Elaborada a partir de la tabla 5.3.2. ISA-5.1. 2009

CONEXIONES ENTRE INSTRUMENTOS

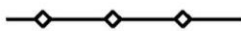
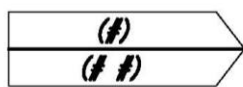
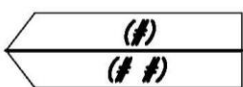
Símbolo	Descripción
	Comunicación entre dos sistemas de control independientes. PLC - PLC, PLC - DCS, PLC - PC, DCS - PC, DCS - Fieldbus, etc.
	Comunicación entre dispositivos y funciones de un bus de campo. Enlace desde y hacia dispositivos inteligentes. Ethernet, Foundation Fieldbus, Modbus, Profibus, etc.
	Conector de señal entre planos - emisor. (#) = Tag del instrumento que recibirá la señal. (##)= Tag del plano que recibirá la señal.
	Conector de señal entre planos - receptor. (#) = Tag del instrumento que envió la señal. (##)= Tag del plano que envió la señal.

Tabla 24. Elaborada a partir de la tabla 5.3.2. ISA-5.1. 2009

FUNCIONES DE PROCESAMIENTO DE SEÑAL ANÁLOGA



FUNCIONES DE PROCESAMIENTO DE SEÑAL ANALÓGICA

 Suma	 Promedio	 Diferencia
 Multiplicación	 División	 Exponenciación
 Extracción de raíz	 Proporción o ganancia (indicar valor de ganancia)	 Integración
 Derivación	 Conversión P: Neumática, S: Frecuencia I: Corriente, H: Hidráulica, O: Electromagnética.	 Conversión señal de corriente a señal neumática
 Seleccionar señal alta	 Seleccionar señal baja	 Límite alto
 Límite bajo	 Bias positivo	 Bias negativo

Tabla 25. Elaborada a partir de la tabla 5.6. ISA-5.1. 2009

FUNCIONES BINARIAS



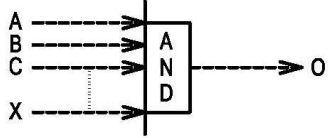
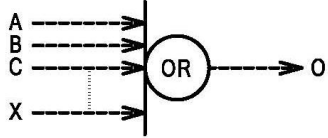
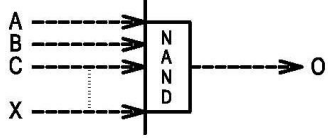
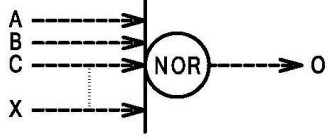
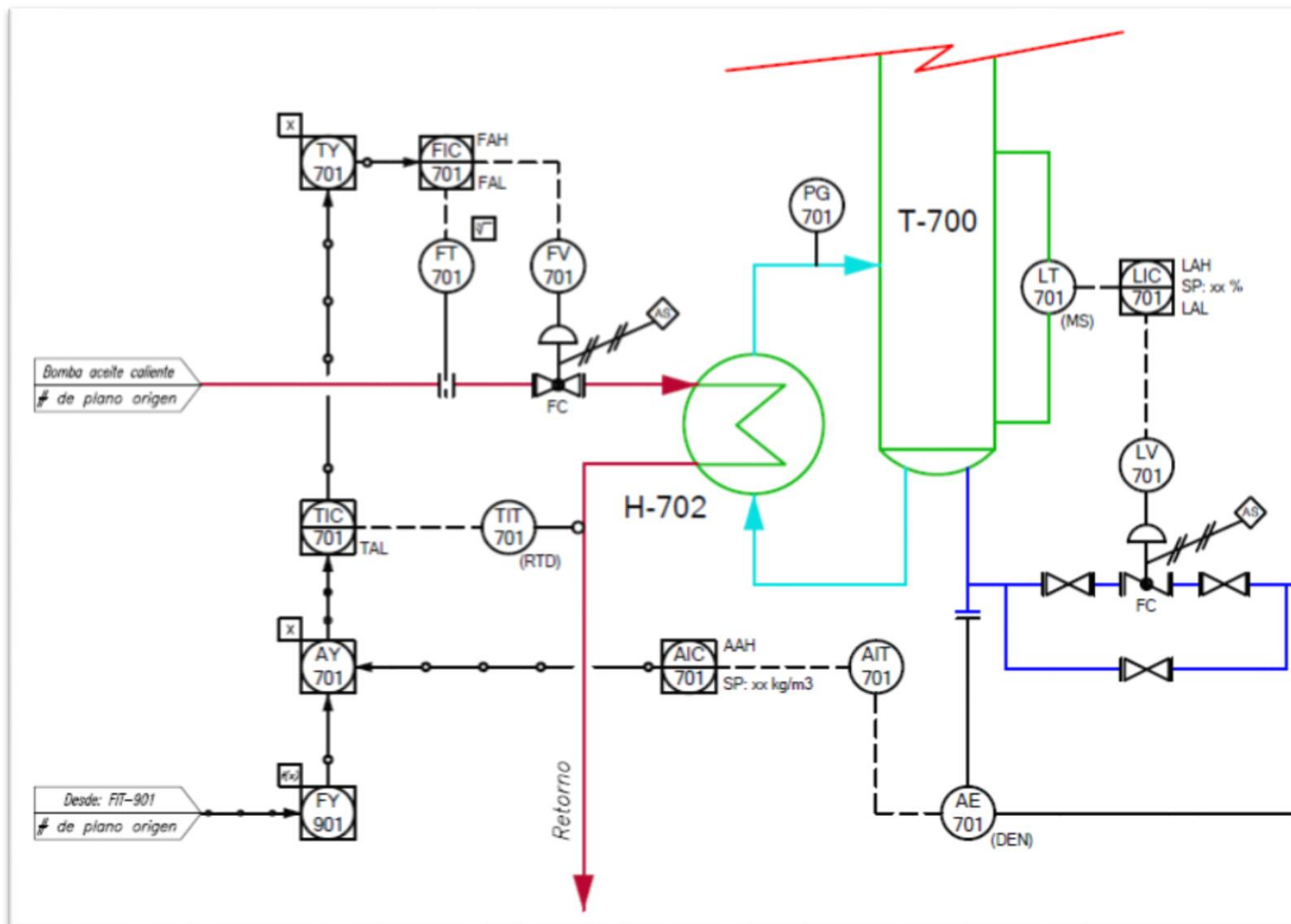
Símbolo	Descripción
	Función lógica AND, la salida es verdadera solo si todas las entradas son verdaderas.
	Función lógica OR, la salida es verdadera si cualquier entrada es verdadera.
	Función lógica NOT, la salida es verdadera si la entrada es falsa, la salida es falsa si la entrada es verdadera.
	Función lógica NAND, la salida es verdadera solo si todas las entradas son falsas, la salida es falsa si cualquier entrada es verdadera.
	Función lógica NOR, la salida es verdadera si cualquier entrada es falsa, la salida es falsa si cualquier entrada es verdadera.

Tabla 26. Elaborada a partir de la tabla 5.7. ISA-5.1. 2009

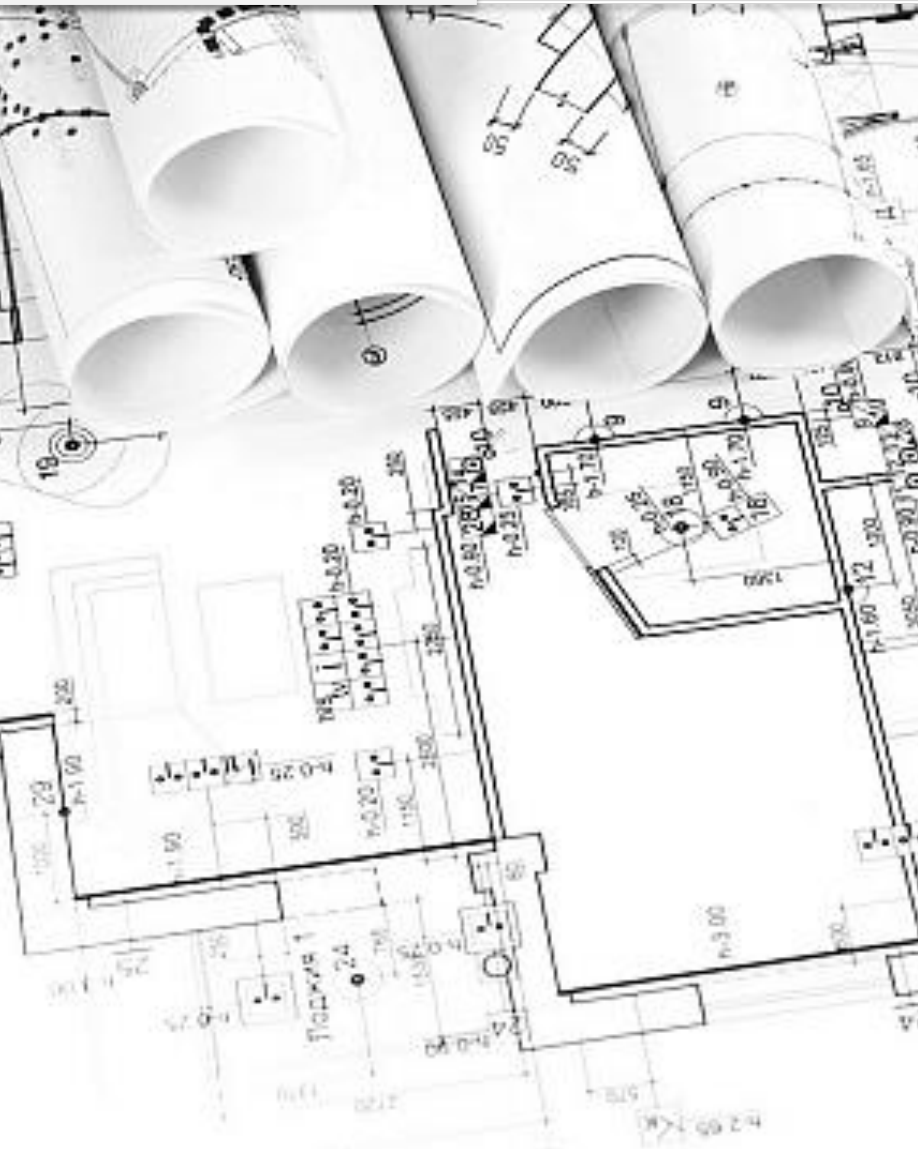
EJEMPLO DE USO



EJEMPLO DE USO

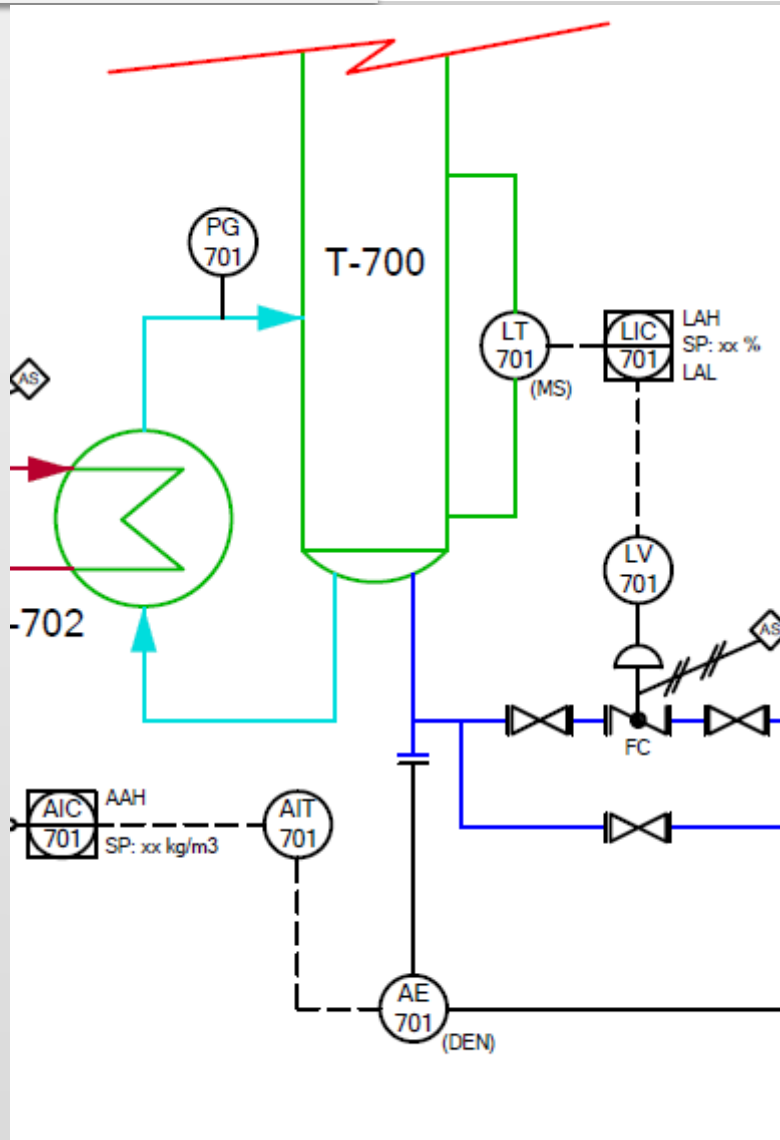


EJEMPLO DE USO



- ✓ El diagrama anterior tiene un fin exclusivamente didáctico y no representa un diseño real.
- ✓ En el ejemplo se observa la parte inferior de la torre de destilación T-700, como se observa la identificación de los elementos se definió en función de este equipo principal, por lo que el tag de todos los dispositivos empieza con 7 seguido de otros dos dígitos.
- ✓ Se observa una válvula de mariposa comandada por un controlador de nivel y que requiere una señal eléctrica para su operación, se observa que el instrumento de nivel es de tipo magnetoestrictivo con salida eléctrica e instalado en una cámara externa a la vasija de proceso.
- ✓ Las válvulas de control utilizan aire comprimido como suministro de potencia.

EJEMPLO DE USO



- ✓ El reboiler de la torre utiliza aceite caliente como fluido de intercambio y una válvula de control de tipo globo o jaula para ajustar el flujo de aceite requerido.
- ✓ En el ejemplo se observa en la parte inferior un controlador principal de análisis que en este caso se trata de densidad, utiliza un transmisor con elemento primario remoto y señal de salida de tipo eléctrico.
- ✓ El control del reboiler contiene bloques secundarios que permiten la compensación por cambio en el flujo de entrada a la torre (FT-901), cambios en la presión y cambios en la temperatura del aceite.
- ✓ El flujo de entrada es medido utilizando una platina orificio y un transmisor con extracción de raíz cuadrada integral, la temperatura es medida utilizando una RTD.

NOTAS



NOTAS

- ✓ Los diagramas de proceso pueden tener varios niveles de complejidad o de detalle dependiendo del desarrollo del diseño o del nivel de abstracción necesario requerido.
- ✓ Para desarrollar conceptos de control, un diagrama funcional simplificado sin tener en cuenta aspectos de hardware puede ser suficiente, por el contrario un P&ID para construcción debe tener información detallada de diámetros y codificación de líneas, tipos de conexiones, válvulas de conexión, etc.

NOTAS

- ✓ El estándar ISA-5.1 2009 contiene más símbolos y notas aclaratorias acerca de cuándo y cómo usarlos correctamente, para ampliar la información contenida en este capítulo es muy útil consultar directamente el estándar.
- ✓ La ISA 5.1 es una guía, es posible encontrar o crear nuevos símbolos si estos son necesarios, lo importante es documentar los símbolos y utilizar convenciones para que el símbolo sea fácilmente entendible por cualquier usuario del diagrama.