

Diagramas PNI

Leonardo A. B. Tôrres

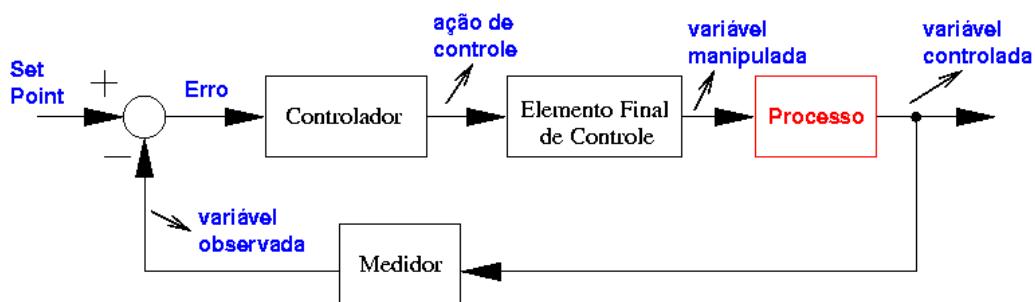
Agosto de 2002

Resumo

Definição dos conceitos básicos ISA-S5.1-1984. Apresentação das regras para leitura de diagramas de Processo e Instrumentação – PNIs (ou *Pumping and Instrumentation Diagrams – P&ID*). Análise de um caso prático (exemplo obtido da própria norma).

Diagramas P&I

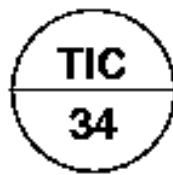
Norma ISA-S5.1-1984 – Conceitos Básicos



- *Variáveis de Processo*: Quaisquer propriedades variáveis de um processo. Dividem-se em variáveis controladas, variáveis observadas e variáveis manipuladas.
- *Instrumento*: Dispositivo usado para medir e/ou controlar uma variável de processo.
- *Malha*: Combinação de 2 ou mais instrumentos ou funções de controle, arranjadas de tal forma a medir e/ou controlar uma variável de processo.
- *Elemento Final de Controle*: Dispositivo que controla/modifica diretamente a variável manipulada.

Identificação Funcional de um Instrumento

Exemplo (Controlador e Indicador de Temperatura):



Identificação funcional: TIC-34

1. Identificação da Malha: **T 34**;
2. Número da malha: **34**;
3. *Primeiras Letras*: **T**
A primeira letra indica a variável medida ou aquela que inicia a ação do instrumento. Pode ser seguida de um caracter *modificador*.
4. *Letras Subsequentes*: **IC**
Indicam as seguintes funções, nesta ordem:
 - (a) Função passiva ou função de aviso/leitura. Ex.: Restrição/Orifício, Conexão pontual, Alarme, Luz de Advertência, Indicador, Painel de Visualização (*Glass*), etc.
 - (b) Função ativa ou de saída. Ex.: Controlador, Chave, Transmissor, Computador, Atuador, etc.

Identificação Funcional (cont.)

	First letter		Succeeding letters		
	Measured or initiating variable	Modifier	Readout or passive function	Output function	Modifier
A	Analysis		Alarm		
B	Burner, combustion		User's choice	User's choice	User's choice
C	User's choice			Control	
D	User's choice	Differential			
E	Voltage		Sensor (primary element)		
F	Flow rate	Ration (fraction)			
G	User's choice		Glass, viewing device		
H	Hand				High
I	Current (electrical)		Indication		
J	Power	Scan			
K	Time, time schedule	Time rate of change		Control station	
L	Level		Light		Low
M	User's choice	Momentary			Middle, intermediate
N	User's choice		User's choice	User's choice	User's choice
O	User's choice		Orifice, restriction		

Identificação Funcional (cont.)

P	Pressure, vacuum		Point (test connection)		
Q	Quantity	Integrate, totalizer			
R	Radiation		Record		
S	Speed, frequency	Safety		Switch	
T	Temperature			Transmit	
U	Multivariable		Multifunction	Multifunction	Multifunction
V	Vibration, mechanical analysis			Valve, damper, louver	
W	Weight, force		Well		
X	Unclassified	X axis	Unclassified	Unclassified	Unclassified
Y	Event, state, or presence	Y axis		Relay, compute, convert	
Z	Position, dimension	Z axis		Driver, actuator	

Pontos Importantes:













1. A identificação funcional é feita de acordo com a função e não de acordo com a construção do instrumento. Ex.: LI para um sensor de pressão usado para indicar nível.
2. A primeira letra é escolhida de acordo com a variável medida ou que inicia a ação do instrumento, e não de acordo com a variável manipulada. Ex.: LV para uma válvula que manipula vazão para manter constante o nível de um tanque.
3. Os caracteres modificadores podem modificar as primeiras letras, quanto as letras subsequentes, mas sempre devem suceder a letra a qual estão modificando. Ex.: TDAL (Medição de temperatura diferencial, com alarme em nível baixo).

Símbolos de Instrumentos

Forma externa do símbolo (bubble)

Diferentes níveis de detalhamento:

- Instrumentos genéricos;


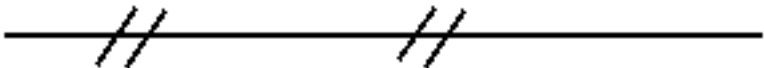

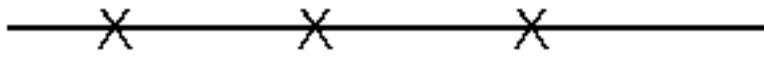
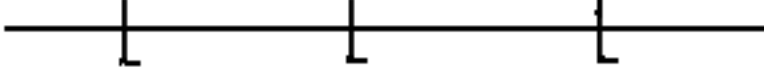
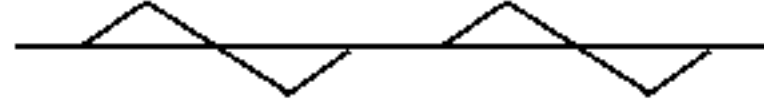

General instrument or function symbols			
	Primary location accessible to operator	Field mounted	Auxiliary location accessible to operator
Discrete instruments	1 	2 	3 
Shared display, shared control	4 	5 	6 
Computer function	7 	8 	9 
Programmable logic control	10 	11 	12 

- Válvulas de controle (de acordo com o corpo da válvula);
- Atuadores;
- Dispositivos auto-controlados;
- Ação de atuadores em caso de falha de energia.

Obs.: Adição rótulos externos (*tags*) para clarificar o diagrama.

Símbolos de Instrumentos (cont.)

Conexão entre instrumentos;

Common connecting lines	
Connection to process, or instrument supply:	
Pneumatic signal:	
Electric signal:	
Capillary tubing (filled system):	
Hydraulic signal:	
Electromagnetic or sonic signal (guided):	
Internal system link (software or data link):	

Os traços de conexão entre instrumentos dependem do tipo de sinal que os interligam no chão de fábrica, isto é, no campo (*field*).