

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE

Instrumentação

Instrumentação e CLP

Professor: Andouglas Gonçalves da Silva Júnior

1 Conceito

Definição

A instrumentação é o ramo da engenharia que trata do projeto, fabricação, especificação, montagem, operação e manutenção dos instrumentos para a medição, alarme, monitoração e controle das variáveis do processo industrial

- As variáveis típicas incluem pressão, temperatura, vazão, nível e análise;
- Indústria química, petroquímica, refinaria de petróleo, têxtil, borracha, fertilizante, herbicida, papel e celulose, alimentícia, farmacêutica, cimento, siderúrgica, mineração, vidro, nuclear, hidrelétrica, termelétrica, tratamento d'água e de efluentes;
- Os instrumentos estão associados e aplicados aos seguintes equipamentos: caldeira, reator, bomba, coluna de destilação, forno, queimador, refrigerador, aquecedor, secador, condicionador de ar, compressor, trocador de calor e torre de resfriamento.

1.2 Disciplinas Relacionadas ao Projeto

- **Mecânica dos fluidos:** especificação das bombas, dimensionamento das tubulações, disposição de bandejas da coluna de destilação, tamanho dos trocadores de calor, potência dos compressores.
- **Transferência de Calor:** determinação da remoção do calor dos reatores químicos, pré-aquecedores, caldeiras de recuperação e dimensionamento dos condensadores.
- **Cinética das reações químicas:** dimensionamento dos reatores, para a escolha das condições de operação (pressão, temperatura e nível) e dos catalizadores.
- **Termodinâmica:** cálculo da transferência de massa, do número e da relação das placas de refluxo e das condições de equilíbrio do reator

1.3 Símbolos e Identificação

Introdução

- A simbologia de instrumentação se baseia nas seguintes normas americanas:
 - ISA S5.1, Instrumentation Symbols and Identification, 1984.
 - ISA S5.3, Graphic Symbols for Distributed Control/Shared Display Instrumentation, Logic and Computer Systems, 1983

1.3 Símbolos e Identificação

Aplicações

- Os símbolos de instrumentação são encontrados principalmente em:
 - fluxogramas de processo e de engenharia;
 - desenhos de detalhamento de instrumentação instalação, diagramas de ligação, plantas de localização, diagramas lógicos de controle, listagem de instrumentos;
 - painéis sinópticos e semigráficos na sala de controle;
 - diagramas de telas de vídeo de estações de controle.

1.3 Símbolos e Identificação

Roteiro da Identificação

- Geral
 - Cada instrumento ou função a ser identificada é designado por um conjunto alfanumérico ou número de tag.
 - A parte de identificação da malha correspondente ao número comum a todos os instrumentos da mesma malha.
 - O tag pode ainda ter sufixo para completar a identificação.
- Número de tag típico

TIC 103	Tag do Instrumento
T 103	Identificação da Malha
TIC	Identificação Funcional: Controlador Indicador de Temperatura
T	Primeira Letra (Variável da Malha)
IC	Letras Subsequentes (Função do instrumento na malha)

1.3 Símbolos e Identificação

Roteiro da Identificação

- Identificação Funcional
 - A primeira letra é a variável do processo medida ou de inicialização. Pode ter um modificador opcional. Ex.: PT = transmissor de pressão e PDT = transmissor de pressão diferencial.
 - A identificação funcional do instrumento é feita de acordo com sua função e não de sua construção. Ex.: Transmissor de Pressão Diferencial para Medir Nível (LT).
 - A segunda letra tipicamente é a função do instrumento. Ex.: FT é o tag de um transmissor (T) de vazão (F).
 - A segunda letra também pode ter um ou mais modificadores. Ex.: FIA é o tag de um indicador de vazão, com alarme. Alarme é o modificador da função indicação.

1.3 Símbolos e Indentificação

Exemplos de Identificação

- Verificação na Tabela:
 - PI, TI, LI, SI, RI.

1.3 Símbolos e Identificação

Exemplos de Identificação

- Verificação na Tabela:
 - PI, TI, LI, SI, RI.
 - Indicador de Pressão, Indicador de Temperatura, Indicador de Nível, Indicador de Velocidade, Indicador de Radioatividade.

1.3 Símbolos e Identificação

Exemplos de Identificação

- Verificação na Tabela:
 - PI, TI, LI, SI, RI.
 - Indicador de Pressão, Indicador de Temperatura, Indicador de Nível, Indicador de Velocidade, Indicador de Radioatividade.
 - PIC, TIC, LIC, FIC, JIC.

1.3 Símbolos e Identificação

Exemplos de Identificação

- Verificação na Tabela:
 - PI, TI, LI, SI, RI.
 - Indicador de Pressão, Indicador de Temperatura, Indicador de Nível, Indicador de Velocidade, Indicador de Radioatividade.
 - PIC, TIC, LIC, FIC, JIC.
 - Indicador Controlador de Pressão, Indicador Controlador de Temperatura, Indicador Controlador de Nível, Indicador Controlador de Vazão, Indicador Controlador de Potência.

1.3 Símbolos e Identificação

Exemplos de Identificação

- Verificação na Tabela:
 - PI, TI, LI, SI, RI.
 - Indicador de Pressão, Indicador de Temperatura, Indicador de Nível, Indicador de Velocidade, Indicador de Radioatividade.
 - PIC, TIC, LIC, FIC, JIC.
 - Indicador Controlador de Pressão, Indicador Controlador de Temperatura, Indicador Controlador de Nível, Indicador Controlador de Vazão, Indicador Controlador de Potência.
 - LAH, TAH, SAL, WAL

1.3 Símbolos e Identificação

Exemplos de Identificação

- Verificação na Tabela:
 - PI, TI, LI, SI, RI.
 - Indicador de Pressão, Indicador de Temperatura, Indicador de Nível, Indicador de Velocidade, Indicador de Radioatividade.
 - PIC, TIC, LIC, FIC, JIC.
 - Indicador Controlador de Pressão, Indicador Controlador de Temperatura, Indicador Controlador de Nível, Indicador Controlador de Vazão, Indicador Controlador de Potência.
 - LAH, TAH, SAL, WAL
 - Alarme de Nível Alto, Alarme de Temperatura Alta, Alarme de Baixa Velocidade, Alarme de Baixo Peso

1.3 Símbolos e Indentificação

Simbologia dos Instrumentos

- Parâmetros do Símbolo
 - Identificação das linhas de interligação dos instrumentos.
 - Determinação do local de instalação dos instrumentos, acessível ou não acessível ao operador de processo.
 - Filosofia da instrumentação, quanto ao instrumento ser dedicado a cada malha ou compartilhado por um conjunto de malhas de processo
 - Identificação (tag) do instrumento, envolvendo a variável do processo, a função do instrumento e o numero da malha do processo.
 - Informações adicionais.











1.3 Símbolos e Identificação

Alimentação dos Instrumentos

- A maioria absoluta dos instrumentos de medição e de controle requer alguma fonte de alimentação, que lhe forneça algum tipo de energia para seu funcionamento.
- Os tipos mais comuns de alimentação são a elétrica e a pneumática.
- Abreviações para os diferentes tipos de alimentação:
 - AS - Suprimento de ar (Air Supply)
 - ES - Suprimento elétrico (Electric Supply)
 - GS - Suprimento gás (Gas Supply)
 - HS - Suprimento hidráulico
 - NS - Suprimento de nitrogênio
 - SS - Suprimento de vapor (Steam Supply)
 - WS - Suprimento de água (Water Supply)





















1.3 Símbolos e Identificação

Linhas entre os Instrumentos

	Sinal indefinido: conexão com processo, elo mecânico ou alimentação do instrumento
	Sinal pneumático, típico de 20 a 100 kPa (3 a 15 psi)
	Sinal eletrônico, típico de 4 a 20 mA cc
	Sinal de ligação por programação ou elo de comunicação
	Elo mecânico
	Sinal eletromagnético ou sônico (guiado)
	Sinal eletromagnético ou sônico (não guiado)
	Sinal hidráulico
	Tubo capilar
	Linha de processo

1.3 Símbolos e Indentificação

Balão do Instrumento










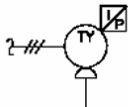

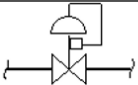
	Sala de Controle Central		Local Auxiliar		Campo
	Acessível ao operador	Atras do painel ou inacessível ao operador	Acessível ao operador	Atras do painel ou inacessível ao operador	Montado no campo
Equipamento Instrumento discreto					
Equipamento compartilhado Instrumento compartilhado					
Software Função de computador					
Lógica compartilhada Controle Lógico Programável					

Instrumentos compartilhando o mesmo invólucro. Não é mandatório mostrar uma caixa comum.



1.3 Símbolos e Identificação

Simbologia Válvulas

	Símbolo geral de válvula		Diafragma, retorno por mola ou atuador não especificado – com ou sem posicionador ou outro <u>piloto</u>
	Válvula ângulo (angular)		Válvula de controle com atuador pneumático
	Válvula borboleta		Placa de orifício com flange na linha de processo
	Válvula rotativa (esfera)		Atuador manual
	Válvula de três vias		Atuador com conversor eletropneumático
	Válvula globo		Válvula com atuador a diafragma e posicionador

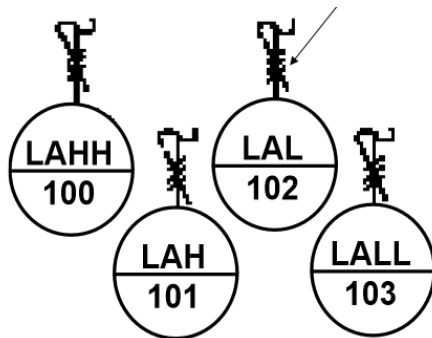
1.3 Símbolos e Indentificação

Na Prática...



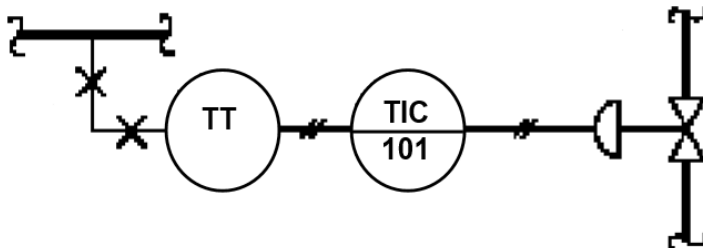
1.3 Símbolos e Indentificação

Exemplos



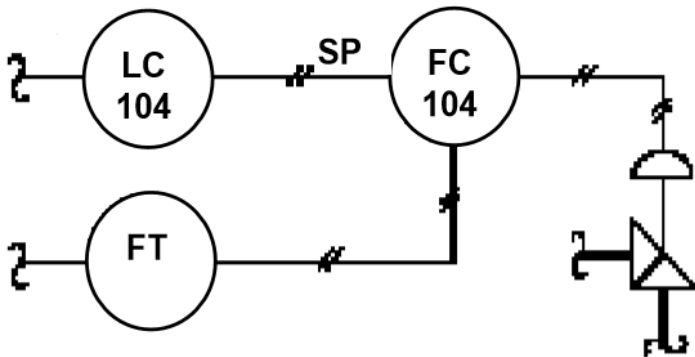
1.3 Símbolos e Identificação

Exemplos



1.3 Símbolos e Indentificação

Exemplos



1.3 Símbolos e Indentificação

Exemplos

