



# Automação Industrial

## Normas e Simbologias

Prof. Louelson Costa

Departamento de Engenharia de Computação e Automação

Centro de Tecnologia

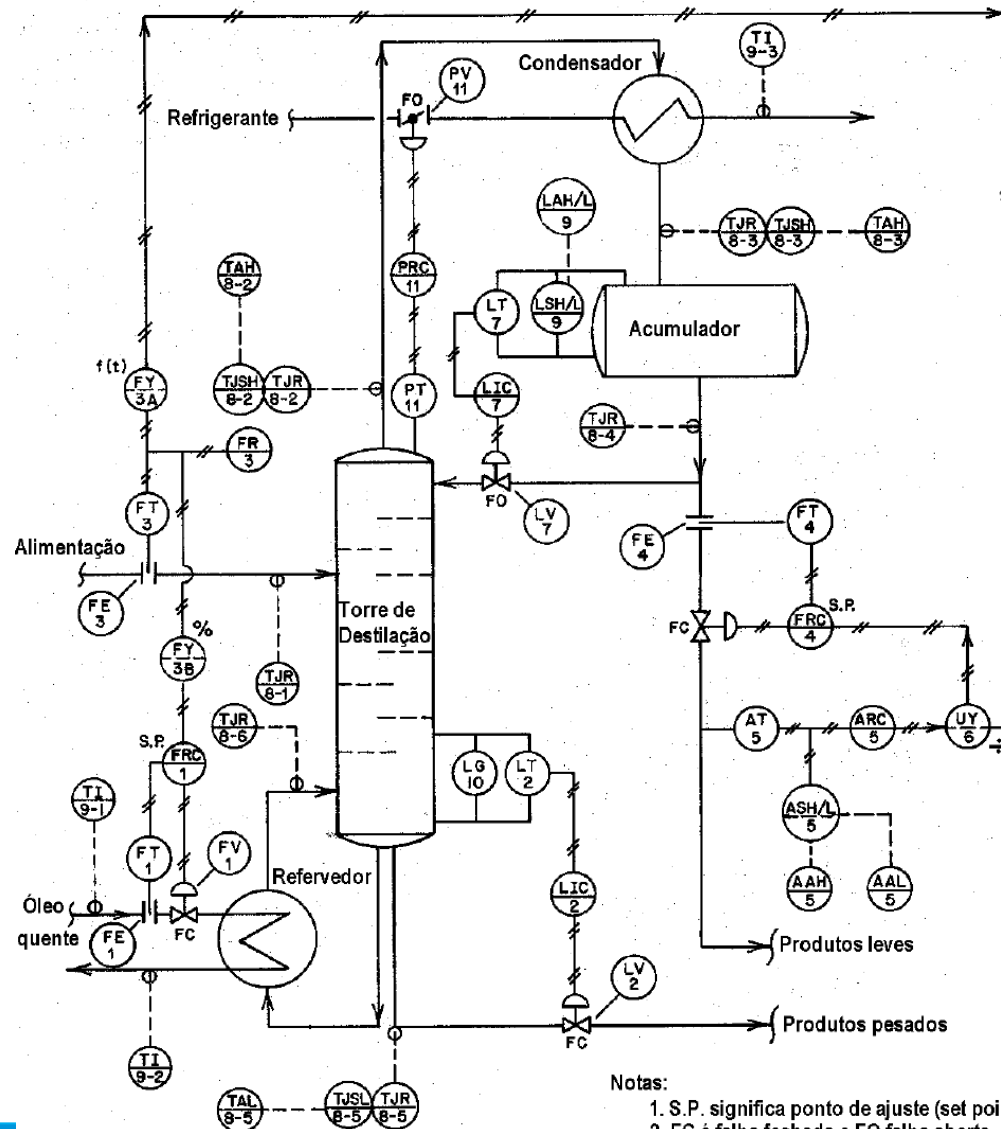
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

# Sumário

---

- Normas na Instrumentação Industrial;
- Regras para *Tagname*;
- Regras para Simbologia.

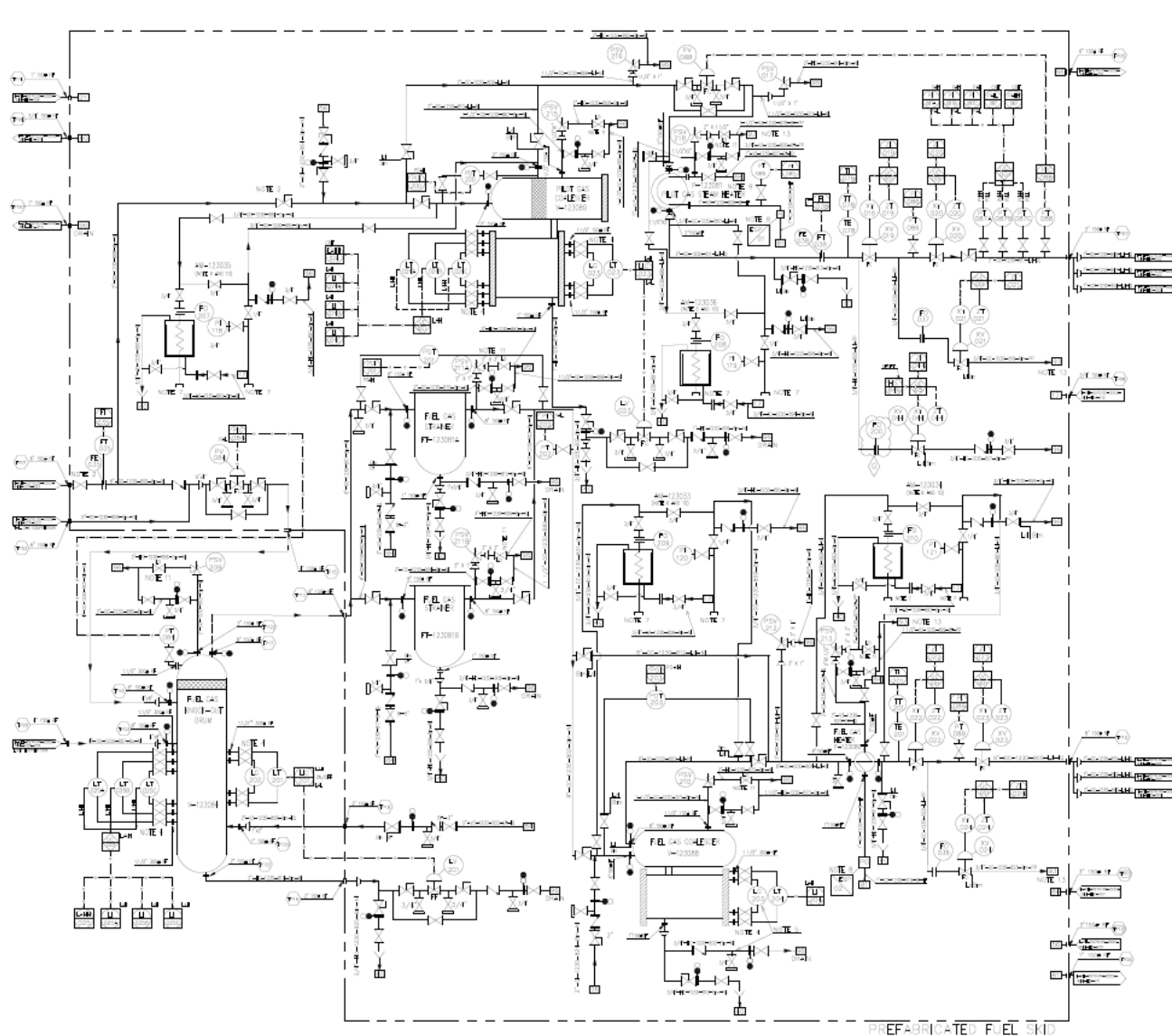
# Normas na Instrumentação



Notas:

1. S.P. significa ponto de ajuste (set point)
2. FC é falha fechada e FO falha aberta

# Normas na Instrumentação



# Normas na Instrumentação

- Instituições e associações:
  - Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT),
  - Sociedade Internacional de Instrumentação e Automação (International Society of Automation – ISA);
- Principais normas:

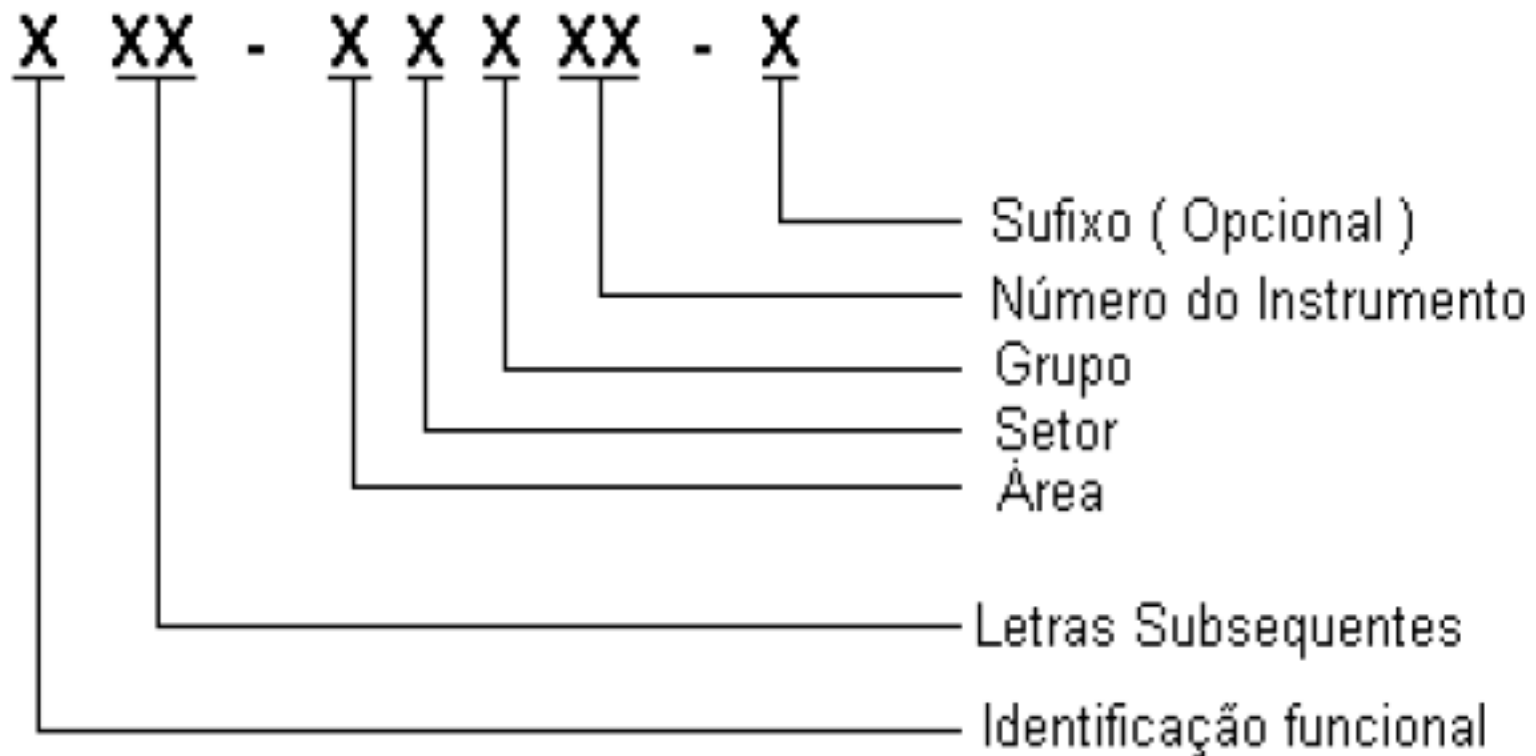
Identificação	Título	Descrição
NBR-8190	Simbologia de Instrumentação	Estabelece símbolos gráficos para identificação dos instrumentos e dos sistemas de instrumentação usados para medição e controle
ANSI/ISA-5.1	Identificação e símbolos de instrumentação	Estabelece um significado uniforme na designação de instrumentos e sistemas de instrumentação utilizados em controle e medição de processo

# Normas na Instrumentação

Identificação	Título	Descrição
ISA-5.3	Símbolos gráficos para representação de instrumentação compartilhada e controle distribuído, sistemas computadorizados e lógicos	Estabelece documentação para instrumentos como: computadores, controladores programáveis, minicomputadores e microprocessadores baseados em sistemas que tem controle compartilhado
ANSI/ISA-5.4	Diagrama de malhas de instrumentos	Estabelece as mínimas informações necessária e identifica informações opcionais adicionais de um diagrama de malha para uma malha isolada de instrumentação. Esta malha tipicamente é uma parte do processo representado no fluxograma de engenharia denominado P&ID

# Tagname

- Definição:
  - Código alfanumérico que identifica um instrumento dentro de uma planta industrial.



# Tagname

---

- A identificação funcional do instrumento consiste em uma sequência de letras:
  - Primeira letra: variável do processo medida ou de inicialização,
  - A primeira letra pode ter um modificador opcional:
    - PT = transmissor de pressão,
    - PDT = transmissor de pressão diferencial,
  - As letras subsequentes identificam as funções do instrumento ou fazem o papel de letras modificadoras:
    - TE = sensor de temperatura.



# Tagname

---

- A primeira letra Identifica a variável medida, não a manipulada;
- A variável manipulada é a variável controlada pela variável medida:
  - Uma válvula de controle que varia a vazão para controlar um nível, comandada por um controlador de nível, é identificada como LV (válvula de nível).

# Tagname

---

- As letras subsequentes identificam as funções do instrumento:
  - Elemento primário,
  - Indicador, registrador,
  - Controlador,
  - Transmissor,
  - Alarme,
  - Instrumento multifunção;
- Letras modificadoras devem ser colocadas imediatamente após a letra que modificam.

# Tagname

---

- Identificação de malha:
  - Número ao final da identificação funcional do instrumento associado a uma variável de processo:
    - Ex.: uma malha de controle composta de um transmissor de nível, um controlador e indicador de nível e uma válvula de controle de nível: LT-101, LIC-101 e LV-101,
  - Quando existem dois elementos idênticos dentro de uma mesma malha, é incluído um número de identificação após o número da malha:
    - Ex.: PT-101-01, PT-101-02, PIC-101 e PV-101.

# Tagname

	PRIMEIRA LETRA		LETRAS SUBSEQUENTES		
	Variável Medida ou inicial (3)	Modificadora	Função de informação ou passiva	Função final	Modificadora
A	Analizador (4)	-	Alarme	-	
B	Chama de queimador		Indefinida	Indefinida (1)	Indefinida (1)
C	Condutividade elétrica	-	-	Controlador (12)	-
D	Densidade ou massa específica	Diferencial (3)	-	-	-
E	Tensão elétrica	-	Elemento primário	-	-
F	Vazão	Razão (fração) (3)	-	-	-
G	Medida dimensional	-	Visor (8)	-	-
H	Comando Manual	-	-	-	Alto (6,14,15)
I	Corrente elétrica	-	Indicador (9)		-
J	Potência	Varredura ou Seletor (6)	-	-	-
L	Nível		Lâmpada Piloto (10)	-	Baixo (6,14,15)
M	Umidade				Médio ou intermediário (6.14)

# Tagname

N(1)	Indefinida		Indefinida (1)	Indefinida (1)	Indefinida (1)
O	Indefinida (1)		Orifício de restrição	-	-
P	Pressão ou vácuo		Ponto de teste	-	-
Q	Quantidade ou evento	Integrador ou totalizador (3)	-	-	-
R	Radioatividade	-	Registrador ou impressor	-	-
S	Velocidade ou frequência	Segurança (7)		Chave (12)	-
T	Temperatura	-	-	Transmissor	-
U	Multivariável (5)	-	* Multifunção (11)	* Multifunção (11)	* Multifunção (11)
V	Viscosidade	-	-	Válvula (12)	-
W	Peso ou força	-	Poço	-	-
X(2)	Não classificada	-	Não classificada	Não classificada	Não classificada
Y	Indefinida (1)	-	-	Relé ou computação (11, 13)	-
Z	Posição	-	-	Elemento final de controle não classificado	-

# Tagname

---

- **PI** = Indicador de pressão;
- **TI** = Indicador de Temperatura;
- **LI** = Indicador de Nível;
- **SI** = Indicador de Velocidade;
- **RI** = Indicador de Radioatividade;
- **MI** = Indicador de Umidade;
- **AI** = Indicador de Condutividade, ou pH, ou O<sub>2</sub> etc.;
- **VI** = Indicador de Viscosidade.

# Tagname

---

- **PIC** = Indicador Controlador de Pressão;
- **TIC** = Indicador Controlador de Temperatura;
- **LIC** = Indicador Controlador de Nível;
- **FIC** = Indicador Controlador de Vazão;
- **JIC** = Indicador Controlador de Potência;
- **SIC** = Indicador Controlador de Velocidade;
- **BIC** = Indicador Controlador de Queima ou Combustão (queimadores de caldeiras ou fornos ou outros).

# Tagname

---

- **LAH** = Alarme de Nível Alto;
- **TAH** = Alarme de Temperatura Alta;
- **SAL** = Alarme de Baixa Velocidade;
- **HV** = Válvula de controle manual;
- **LCV** = Válvula de controle de nível auto-operada;
- **LV** = Válvula de nível.



# Tagname

- Combinações de letras típicas:

Primeira Letra	Variável Inicial ou Medida	Controladores				Dispositivo de Leitura		Chaves e Dispositivos de Alarme		
		Registra-dor	Indica-dor	Cego	Válvula Controle Auto Atuada	Registra-dor	Indica-dor	High (Alto)	Low (Baixo)	Combi-nado
A	Análise	ARC	AIC	AC		AR	AI	ASH	ASL	ASHL
B	Queimador Combustão	BRC	BIC	BC		BR	BI	BSH	BSL	BSHL
C	Livre									
D	Livre									
E	Tensão	ERC	EIC	EC		ER	EI	ESH	ESL	ESHL
F	Vazão	FRC	FIC	FC	FCV FICV	FR	FI	FSH	FSL	FSHL
FQ	Quantidade de Vazão	FQRC	FQIC			FQR	FQI	FQSH	FQSL	
FF	Relação de vazão	FFRC	FFIC	FFC		FFR	FFI	FFSH	FFSL	
G	Livre									
H	Manual		HIC	HC						HS
I	Corrente	IRC	IIC			IR	II	ISH	ISL	ISHL
J	Potência	JRC	JIC			JR	JI	JSH	JSL	JSHL
K	Tempo	KRC	KIC	KC	KCV	KR	KI	KSH	KSL	KSHL
L	Nível	LRC	LIC	LC	LCV	LR	LI	LSH	LSL	LSHL
M	Livre									

# Tagname

- Combinações de letras típicas:

Primeira Letra	Variável Inicial ou Medida	Controladores				Dispositivo de Leitura		Chaves e Dispositivos de Alarme		
		Registra-dor	Indica-dor	Cego	Válvula Controle Auto Atuada	Registra-dor	Indica-dor	High (Alto)	Low (Baixo)	Combi-nado
N	Livre									
O	Livre									
P	Pressão	PRC	PIC	PC	PCV	PR	PI	PSH	PSL	PSHL
PD	Pressão Diferencial	PDR	PDI	PDC	PDCV	PDR	PDI	PSH	PSL	PSHL
Q	Quantidade	QRC	QIC			QR	QI	QSH	QSL	QSHL
R	Radiação	RRC	RIC	RC		RR	RI	RSH	RSL	RSHL
S	Velocidade	SRC	SIC	SC	SCV	SR	SI	SSH	SSL	SSHL
T	Temperatura	TRC	TIC	TC	TCV	TR	TI	TSH	TSL	TSHL
TD	Temperatura Diferencial	TDR	TDI	TDC	TDCV	TDR	TDI	TDSH	TDSL	
U	Multivariável					UR	UI			
V	Vibração					VR	VI	VSH	VSL	VSHL
W	Peso	WRC	WIC	WC	WCV	WR	WI	WSH	WSL	WSHL
WD	Peso Diferencial	WDR	WDI	WDC	WDCV	WDR	WDI	WDSH	WDSL	
X	Livre									
Y	Evento, Estado		YIC	YC		YR	YI	YSH	YSL	
Z	Posição	ZRC	ZIC	ZC	ZCV	ZR	ZI	ZSH	ZSL	ZSHL

# Tagname

- Combinações de letras típicas:

Primeira Letra	Variável Inicial ou Medida	Transmissores			Solenóide Relés	Elem. Primário	Ponto de Teste	Poço ou Prova	Disp. Visual	Disp. Segur.	Elem. Final
		Registra-dor	Indica-dor	Cego							
A	Análise	ART	AIT	AT	AR	AY	AP	AW	BG		AV
B	Queimador Combustão	BRT	BIT	BT	BY	BE		BW	BG		BZ
C	Livre										
D	Livre										
E	Tensão	ERT	EIT	ET	EY	EE					EZ
F	Vazão	FRT	FIT	FT	FY	FE	FP		FG		FV
FQ	Quantidade de Vazão		FQIT	FQT	FQY	FQE					FQV
FF	Relação de vazão					FE					FFV
G	Livre										
H	Manual										HV
I	Corrente	IRT	IIT	IT	IY	IE					IZ
J	Potência	JRT	JIT	JT	JY	JE					JV
K	Tempo	KRT	KIT	KT	KY	KE					KV
L	Nível	LRT	LIT	LT	LY	LE		LW	LG		LV
M	Livre										

# Tagname

- Combinações de letras típicas:

Primeira Letra	Variável Inicial ou Medida	Transmissores			Solenóide Relés	Elem. Primário	Ponto de Teste	Poço ou Prova	Disp. Visual	Disp. Segur.	Elem. Final
		Registra-dor	Indica-dor	Cego							
N	Livre										
O	Livre										
P	Pressão	PRT	PIT	PT	PY	PE	PP			PSV	PV
PD	Pressão Diferencial	PDRT	PDIT	PDT	PDY	PE	PP				PDV
Q	Quantidade	QRT	QIT	QT	QY	QE					QZ
R	Radiação	RRT	RIT	RT	RY	RE		RW			RZ
S	Velocidade	SRT	SIT	ST	SY	SE					SV
T	Temperatura	TRT	TIT	TT	TY	TE	TP	TW		TSE	TV
TD	Temperatura Diferencial	TDRT	TDIT	TDT	TDY	TE	TP	TW			TDV
U	Multivariável				UY						UV
V	Vibração	VRT	VIT	VT	VY	VE					VZ
W	Peso	WRT	WIT	WT	WY	WE					WZ
WD	Peso Diferencial	WDRT	WDIT	WDT	WDY	WE					WDZ
X	Livre										
Y	Evento, Estado			YT	YY	YE					YZ
Z	Posição	ZRT	ZIT	ZDT	ZDY	ZDE					ZDV



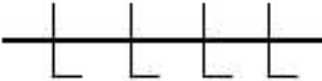



# Simbologia

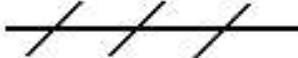
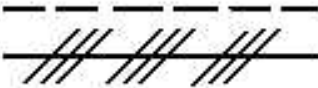



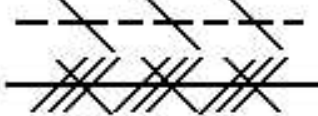
---

- P&ID:
  - Piping and Instrumentation Diagram,
  - Diagrama de Processo e Instrumentação;
- P&ID é composto por:
  - Identificação do instrumento (tag), com identificação da função, da variável do processo e da malha,
  - Identificação da natureza das linhas de interligação dos instrumentos,
  - Local de instalação dos instrumentos e acessibilidade,
  - Indicação se o instrumento é dedicado a uma malha ou compartilhado,
  - Informações adicionais.

# Simbologia

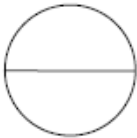
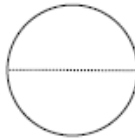
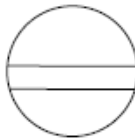
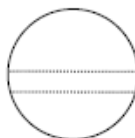
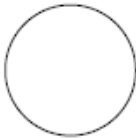
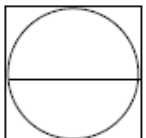
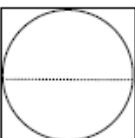
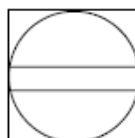
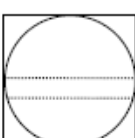
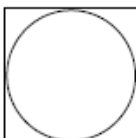
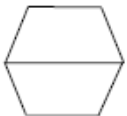
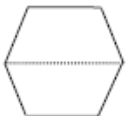
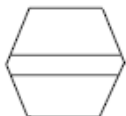
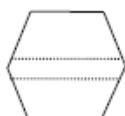

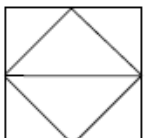
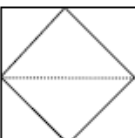
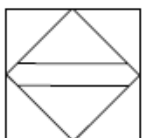
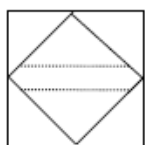
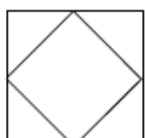
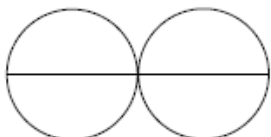
- Linhas de interligação:

	Suprimento ou impulso
	Sinal Pneumático
	Sinal Hidráulico
	Sinal eletromagnético ou sônico guiado
	Ligação por software
	Sinal binário pneumático

	Sinal não definido
	Sinal Elétrico
	Tubo capilar
	Sinal eletromagnético ou sônico não guiado
	Ligação mecânica
	Sinal binário elétrico

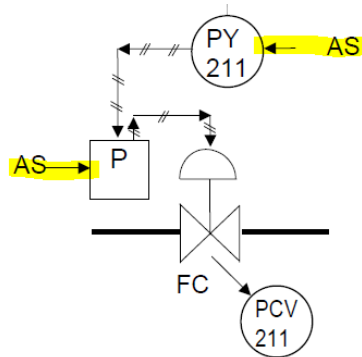
# Simbologia

- Localização e função:

	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
<b>Equipamento</b> Instrumento discreto					
<b>Equipamento compartilhado</b> Instrumento compartilhado					
<b>Software</b> Função de computador					
<b>Lógica compartilhada</b> Controle Lógico Programável					
Instrumentos compartilhando o mesmo invólucro. Não é mandatório mostrar uma caixa comum.					

# Simbologia

- Alimentação do instrumento:
  - Cada instrumento pode ter uma linha conectada para indicar o suprimento:

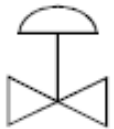


- Abreviaturas:
  - AS – suprimento de ar,
  - ES – alimentação elétrica,
  - GS – alimentação de gás,
  - NS – suprimento de nitrogênio,
  - SS – suprimento de vapor,
  - WS – suprimento de água.

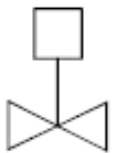


# Simbologia

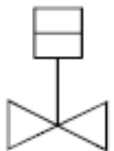
- Válvulas de controle:



Válvula com atuador pneumático de diafragma



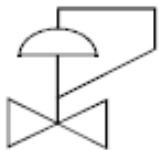
Válvula com atuador elétrico (senoidal ou motor)



Válvula com atuador hidráulico ou pneumático tipo pistão




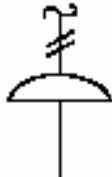



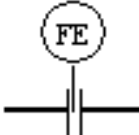


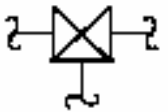
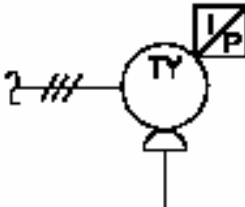

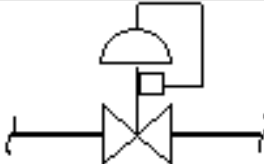
Válvula manual



Válvula auto-operada de diafragma

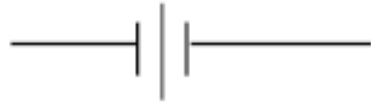
# Simbologia

- Válvulas e outros atuadores:

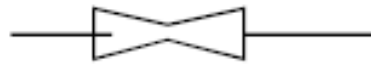
	Símbolo geral de válvula		Diafragma, retorno por mola ou atuador não especificado – com ou sem posicionador ou outro piloto
	Válvula ângulo (angular)		Válvula de controle com atuador pneumático
	Válvula borboleta		Placa de orifício com flange na linha de processo
	Válvula rotativa (esfera)		Atuador manual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

# Simbologia

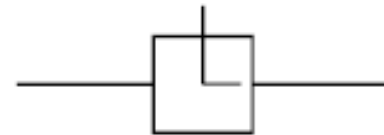
- Instrumentos de vazão:



Placa de orifício



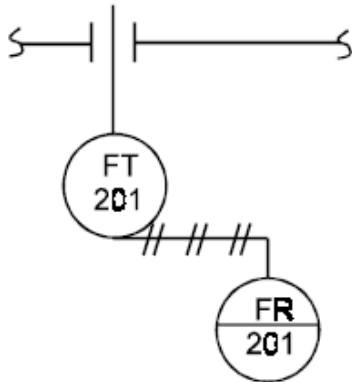
Medidor Venturi



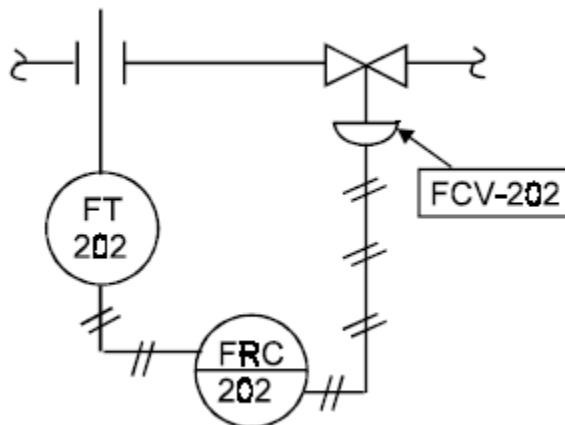
Tubo Pitot

- A partir das tags e simbologias, qualquer diagrama pode ser construído ou lido de acordo com as normas.

# Exemplos

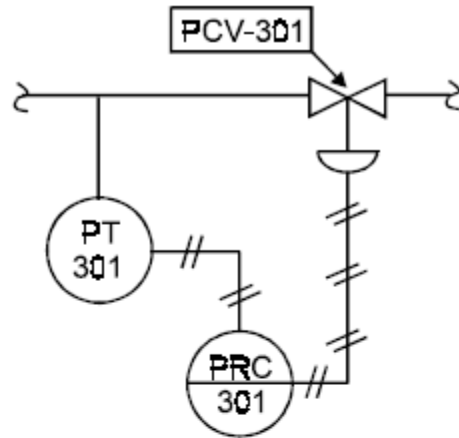


Registrador montado no painel e transmissor local com transmissão pneumática.

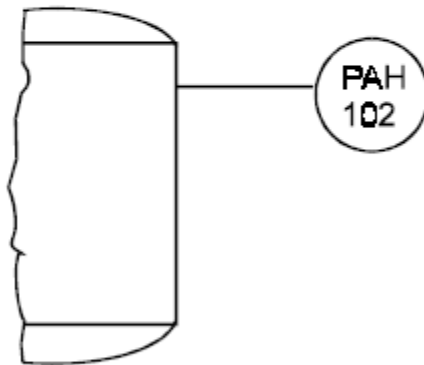


Controlador e registrador de vazão comandando válvula de controle, com transmissão pneumática.  
Registrador no painel e transmissor local.

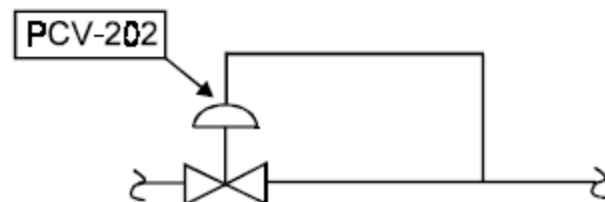
# Exemplos



Registrador-controlador de pressão, comandando válvula de controle, com transmissão pneumática. Registrador no painel e transmissor local.

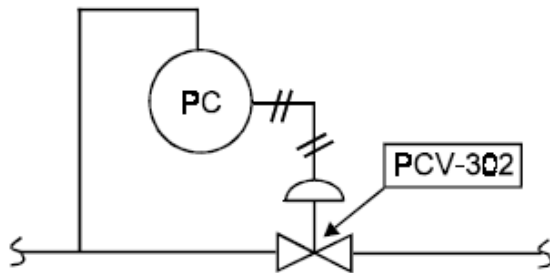


Alarme de pressão alta montagem local.

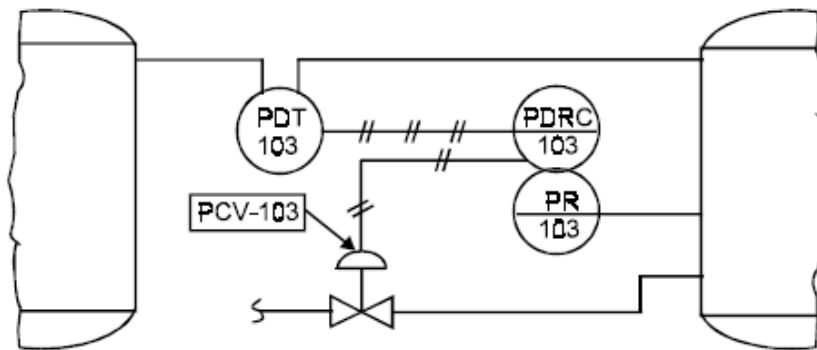


Válvula reguladora de pressão auto-atuada.

# Exemplos

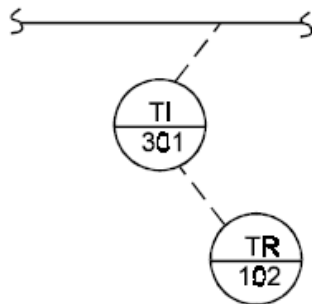


Controlador de pressão, tipo cego, comandando válvula de controle, com transmissão pneumática.

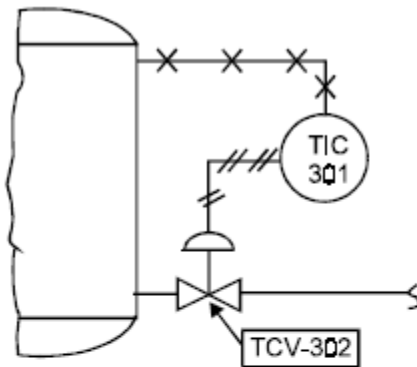


Instrumento combinado de registro e controle de nível, comandando válvula de controle, com transmissão pneumática. Instrumento no painel transmissores de locais.

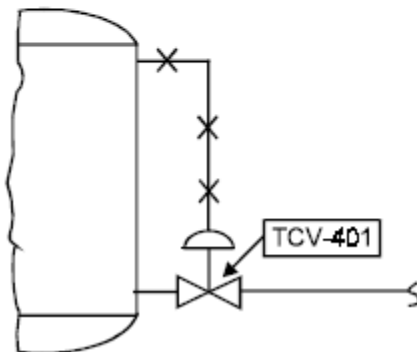
# Exemplos



Indicador e registrador de temperatura no painel, com transmissão elétrica.

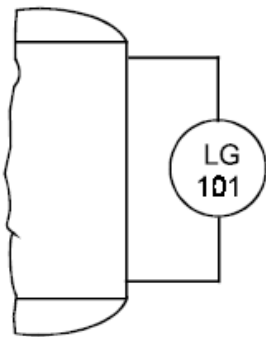


Controlador-indicador de temperatura, tipo expansão comandando válvula de controle, com transmissão pneumática.

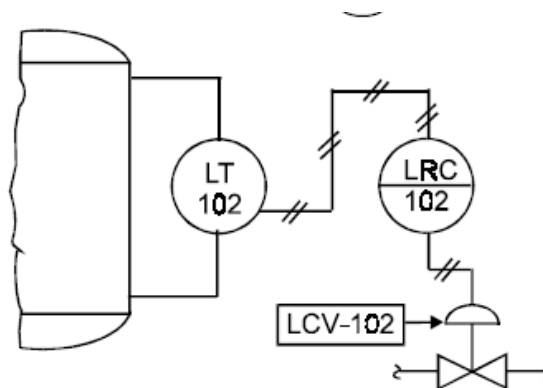


Válvula de controle auto-atuada.

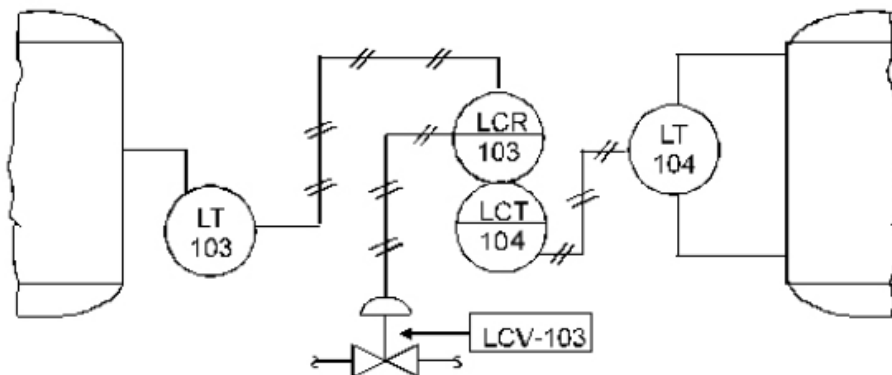
# Exemplos



Visor de Nível



Controlador e registrador de nível comandando válvula de controle com transmissão pneumática. Controlador no painel e transmissor local.



Instrumento combinado de registro e controle de nível, comandando válvula de controle, com transmissão pneumática. Instrumento no painel transmissores de locais.



Dúvidas?