

Aula

1

Instrumentação Símbolos e Identificação

“Não é que eu procure falar difícil, é que as coisas têm nome”
João Guimarães Rosa

Uso de simbologia de instrumentação e Controle

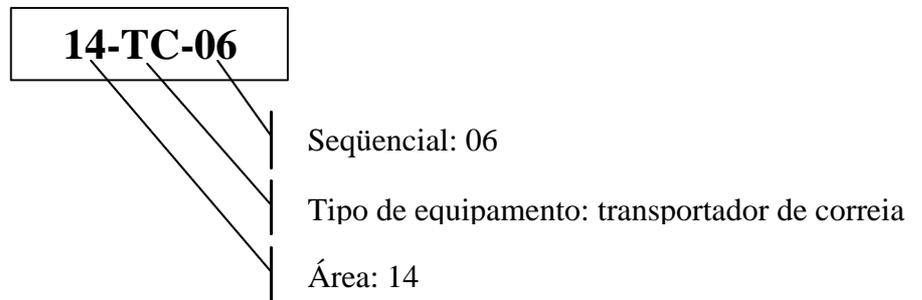
O uso correto da simbologia de representação de instrumentos é fundamental para a correta apresentação de documentos na área de controle e instrumentação. Toda esta simbologia foi padronizada pelos órgãos normativos, no caso a ISA (*The international society for measurement and control*, antiga *Instrument Society of America*) e a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Em geral esta notação é utilizada lado a lado com a representação dos equipamentos de processo formando um documento denominado diagrama P&I (*Process and Instrumentation/ Piping and Instrumentation*).

Conceitos Básicos:

Nomenclatura de equipamentos industriais

Todo equipamento industrial deve ser identificado por seu tag. Este tag é formado pelo nome da área, tipo do equipamento e um número seqüencial, caso haja mais de um equipamento do mesmo tipo na mesma área, separados por hífen, o que totaliza oito caracteres. Muitas empresas adotam tags mais longos de 12 ou mais caracteres.



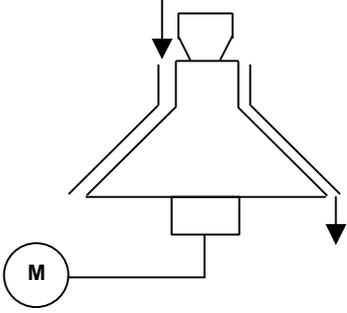
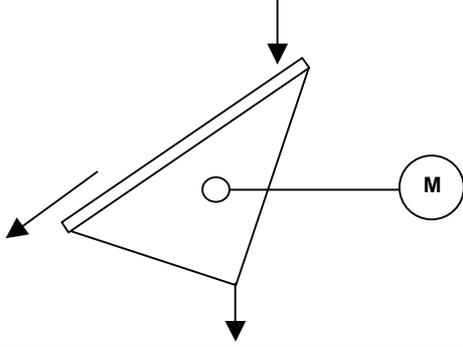
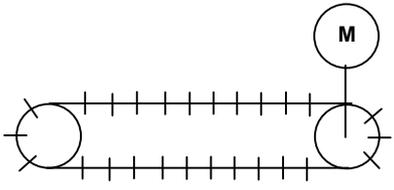
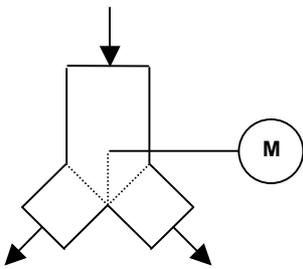
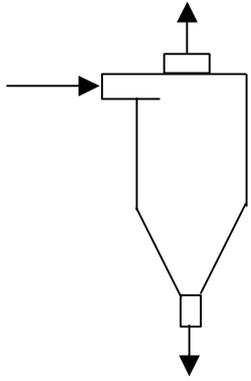
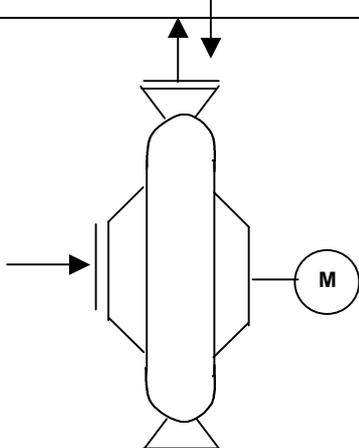
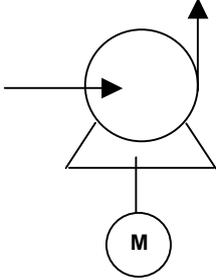
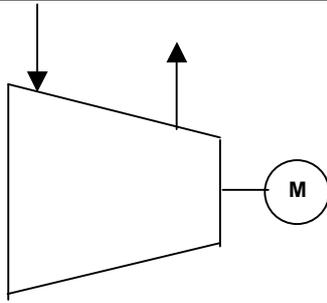
A tabela 1 contém os símbolos dos principais equipamentos utilizados na indústria:

Sigla	Sigla alternativa	Equipamento
AL		Alimentador
BA		Bomba de Água
BP		Bomba de Polpa
BR		Britador
CX		Caixa
DV		Desviador
EP		Espessador
HC		Hidrociclone
MB		Moinho de bolas
PE		Peneira vibratória
SL		Silo
TC	BC	Transportador de Correia
CN	SL	Carregador de navios
VV	CD	Virador de Vagões

Tabela 1: Alguns nomes usuais de equipamentos em português

Exercícios

Dê um nome para cada um dos equipamentos exibidos na simbologia abaixo:

Representação gráfica	Nome
	
	
	
	

Identifique todos os equipamentos no diagrama de processo abaixo:

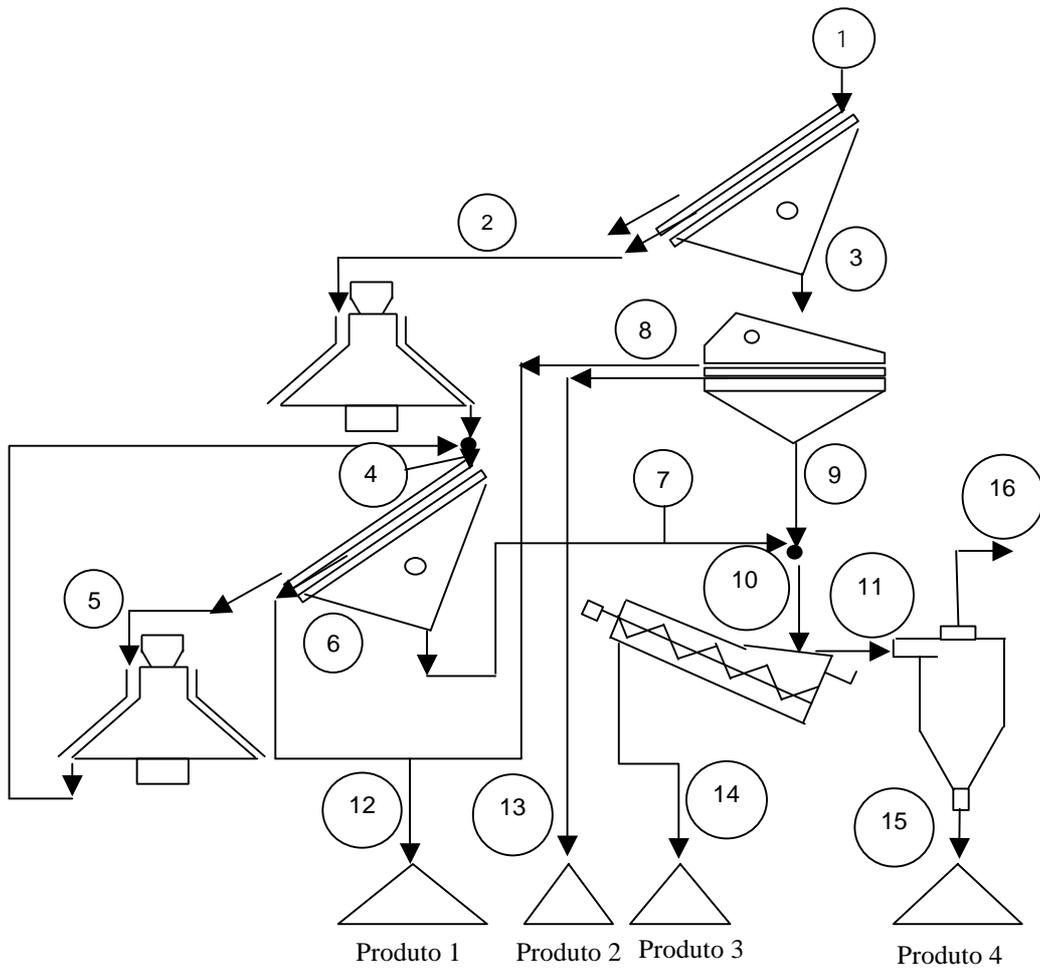


Figura 1: Um fluxograma típico de processo

Nomenclatura de instrumentos e malhas de controle:

Regras básicas:

O nome de um instrumento é formado por:

1. Conjunto de letras que o identificam funcionalmente
 - Primeira letra: identifica a variável medida pelo instrumento
 - Letras subsequentes: descrevem funcionalidades adicionais do instrumento
2. Número
 - Identifica o instrumento com uma malha de controle. Todos os instrumentos da mesma malha devem apresentar o mesmo número:

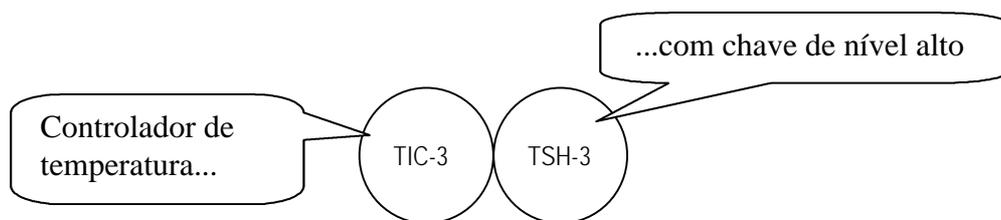
Exemplo:

Instrumento: Registrador controlador de temperatura.

T	RC	- 2	A
Primeira Letra	Letras subsequentes	Número da Malha	Sufixo Opcional
Identificação funcional		Identificação da Malha	
Identificação do instrumento			

1. As letras usadas na identificação estão codificadas na tabela 2.
2. O que interessa na identificação é a função e não a construção do instrumento.
3. Um registrador de pressão diferencial usado para registro de vazão é identificado como FR.
4. Um indicador de pressão e um pressostato conectado à saída de um transmissor de nível são denominados: LI e LS.
5. Malhas de controle: A primeira letra corresponde à variável medida. Uma válvula de controle que varia uma vazão para controlar um nível é denominada LV.
6. Quando as letra C e V são usadas em conjunto, C (*Control*) deve preceder V (*Valve*): Válvula de controle Manual: HCV
7. As letras modificadoras devem ser colocadas logo após as letras que modificam.
8. Para cada função de um instrumento deverá ser colocado junto ao desenho círculo concêntricos tangenciais

Exemplo: Um controlador de temperatura com chave de nível alto. O instrumento pode ser designado como TIC/TSH-3



9. O número de letras não deve ultrapassar a 4. Se o instrumento é registrador e indicador da mesma variável, o I de Indicador pode ser omitido.
10. Todas as letras devem ser maiúsculas.

Malhas de controle

1. Se uma malha possui mais de um instrumento com a mesma identificação, então adiciona-se um sufixo à malha: FV-2A, FV-2B, etc. Para o caso de registro de temperatura multiponto utiliza-se: TE-25-01, TE-25-02, TE-25-03, etc.
2. Em fluxogramas não é obrigatório identificar todos os elementos de uma malha. Por exemplo, uma placa de orifício, uma válvula e elementos primários de temperatura podem ser omitidos para se representar instrumentos mais importantes.

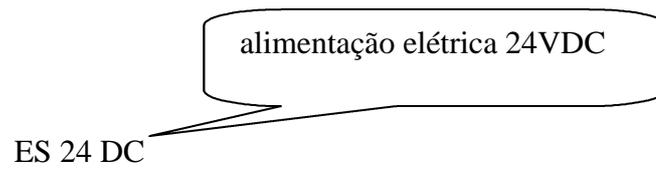
Símbolos para linhas de instrumentação

Alimentação do instrumento, ligação mecânica, ou conexão ao processo	
Sinal pneumático ou outro gás	
Sinal elétrico	
Tubo capilar	
Sinal Hidráulico	
Sinal eletromagnético, sônico, IR, etc. (sem fios)	

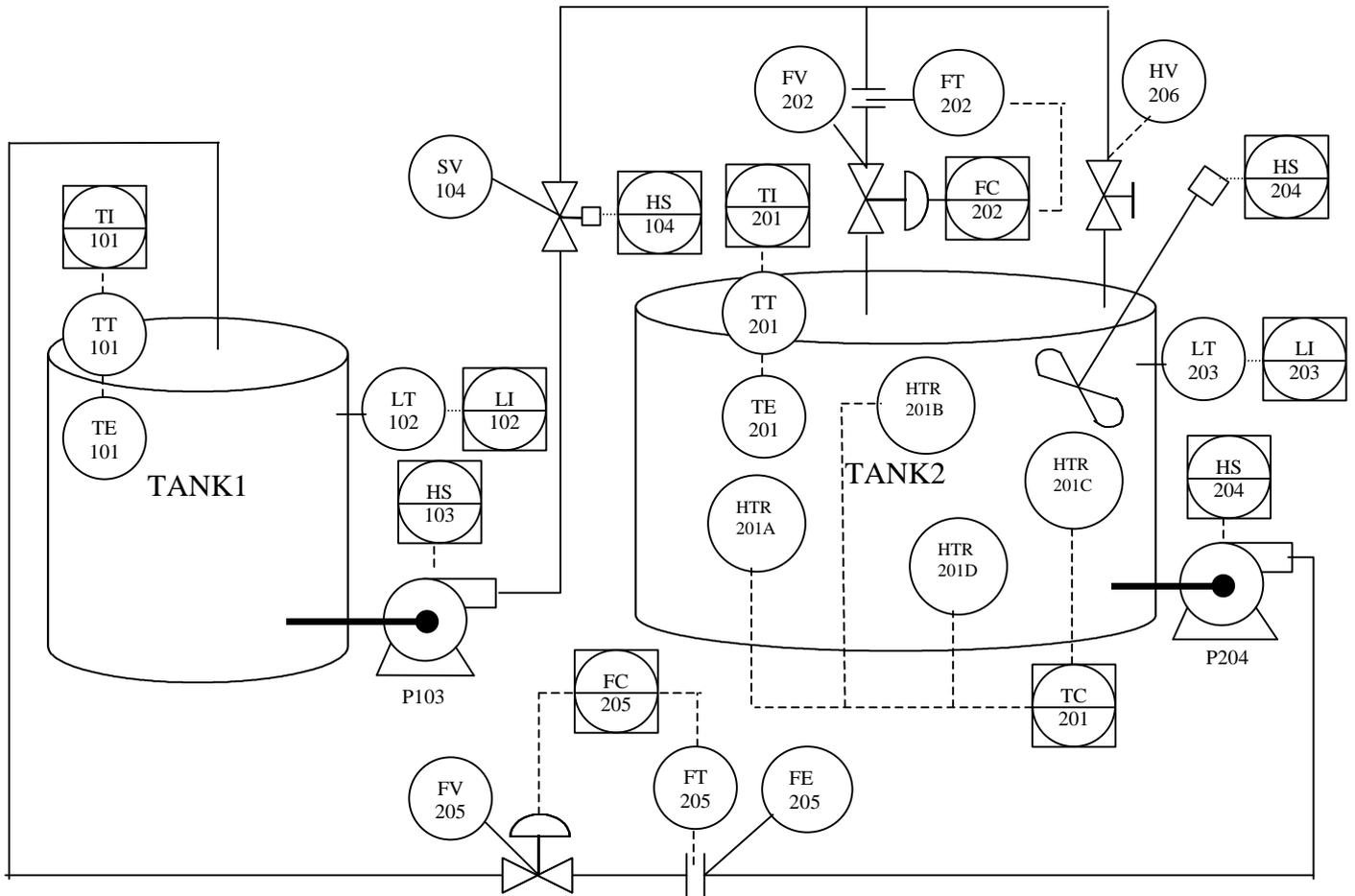
O tipo do suprimento é designado por duas linhas encima da linha de alimentação:

AS	<i>Air Supply</i>
ES	<i>Electric Supply</i>
GS	<i>Gas Supply</i>
HS	<i>Hydraulic Supply</i>
NS	<i>Nitrogen Supply</i>
SS	<i>Steam Supply</i>
WS	<i>Water Supply</i>

Exemplo:



EXERCÍCIO 1



1. No diagrama P&I acima identifique todos os instrumentos:

Classe de equipamento	Exemplo 1	Exemplo 2
Bombas		
Válvulas de controle		
Válvula solenóide		
Placas de orifício		
Medidores de vazão		
Válvula manual		
Termopares		
Transmissores de temperatura		
Indicadores de temperatura		
Transmissores de nível		
Indicadores de nível		
Controladores PID		
Malhas de controle		
Aquecedores		

2. Quais as medições efetuadas no Tanque 1 ?

3. Quais as medições efetuadas no Tanque 2 ?
4. Quantas malhas de controle você observou ?
5. No diagrama anterior inclua sinalização para nível de tanque baixo e nível de tanque alto, indicado no painel central da sala de operação.

EXERCÍCIO 2

Construa o diagrama P&I para a planta de tanques interativos do laboratório.

Símbolos gerais de instrumentos

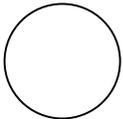
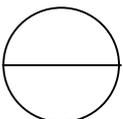
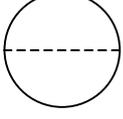
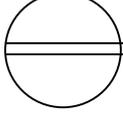
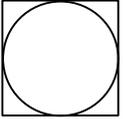
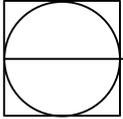
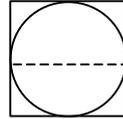
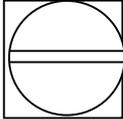
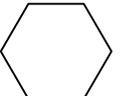
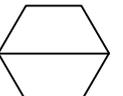
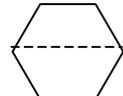
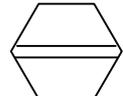
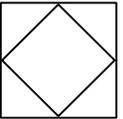
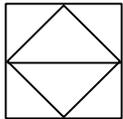
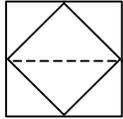
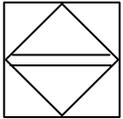
	Montado no campo	Montado no painel principal de controle	Montado atrás do painel principal de controle	Montado em painel local ou do equipamento
Instrumento Discreto	 Diâmetro = 12 mm			
Display compartilhado (<i>Panel view</i>)				
Função executada no computador				
PLC	 Interface CLP/ Campo/CLP	 Interface CLP/Supervisor/CLP	 Interface Interna (lógica)	 Interface CLP/Panel View/CLP

Tabela 2: Significado das letras de identificação:

	Primeira Letra		Letras subsequentes		
	Variável medida ou inicial	Modificadora	Função de informação ou Passiva	Função Final	Modificadora
A	Analizador	-	Alarme	-	-
B	Chama de queimador	-	Indefinida	Indefinida	Indefinida
C	Condutividade elétrica	-	-	Controlador (12)	-
D	Densidade ou massa específica (<i>Density</i>)	Diferencial	-	-	-
E	Tensão elétrica	-	Elemento primário	-	-
F	Vazão (<i>Flow</i>)	Razão (fração)	-	-	-
G	Medida dimensional	-	Visor	-	-
H	Comando Manual (<i>Hand</i>)	-		-	-
I	Corrente Elétrica	-	Indicador	-	-
J	Potência	Varredura ou seletor	-	-	-
L	Nível (<i>Level</i>)	-	Lâmpada piloto	-	-
M	Umidade (<i>Moisture</i>)	-	-	-	-
N	Indefinida	-	Indefinida	Indefinida	Indefinida
O	Indefinida	-	Orifício de restrição	-	-
P	Pressão ou Vácuo		Ponto de teste	-	-
Q	Quantidade ou Evento	Integrador ou totalizador	-	-	-
R	Radioatividade	-	Registrador ou Impressor	-	-
S	Velocidade ou frequência (<i>Speed</i>)	Segurança	-	Chave	-
T	Temperatura	-		Transmissor	
U	Multivariável	-	Multifunção	Multifunção	Multifunção
V	Viscosidade	-	-	Válvula	-
W	Peso ou Força (<i>weigh</i>)	-	Poço	-	-
X	Não classificada	-	Não classificada	Não classificada	Não classificada
Y	Indefinida	-	-	Relé ou computação	-
Z	Posição	-	-	Elemento final de controle não classificado	-

COMBINAÇÕES DE LETRAS TÍPICAS

Primeiras Letras	Variável Inicial ou Medida	Controladores				Dispositivo de leitura		Chaves e dispositivos de alarme			Transmissores			Solenóide Reles Disp comp	Element primar.	Ponto de teste	Poço ou Prova	Disp. Visual	Disp. Segur	Elem. Final
		Registr	Indica	Cego	Válvula de controle auto atuada	Registr	Indica	High	Low	Comb	Registr	Indica	Cego							
A	Análise	ARC	AIC	AC		AR	AI	ASH	ASL	ASHL	ART	AIT	AT	AY	AE	AP	AW	BG		AV
B	Queimador Combustão	BRC	BIC	BC		BR	BI	BSH	BSL	BSHL	BRT	BIT	BT	BY	BE		BW	BG		BZ
C	LIVRE																			
D	LIVRE																			
E	Voltagem	ERC	EIC	EC		ER	EI	ESH	ESL	ESHL	ERT	EIT	ET	EY	EE					EZ
F	Vazão	FRC	FIC	FC	FCV FICV	FR	FI	FSH	FSL	FSHL	FRT	FIT	FT	FY	FE	FP		FG		FV
FQ	Vazão Quantidade	FQRC	FQIC			FQR	FQI	FQS H	FQS L			FQIT	FQT	FQY	FQE					FQV
FF	Flow ratio	FFRC	FFIC	FFC		FFR	FFI	FFSH	FFS L						FE					FFV
G	LIVRE																			
H	Hand		HIC	HC						HS										HV
I	Corrente	IRC	IIC			IR	II	ISH	ISL	ISHL	IRT	IIT	IT	IY	IE					IZ
J	Potência	JRC	JIC			JR	JI	JSH	JSL	JSHL	JRT	JIT	JT	JY	JE					JV
K	Tempo	KRC	KIC	KC	KCV	KR	KI	KSH	KSL	KSHL	KRT	KIT	KT	KY	KE					KV
L	Nível	LRC	LIC	LC	LCV	LR	LI	LSH	LSL	LSHL	LRT	LIT	LT	LY	LE		LW	LG		LV
M	LIVRE																			
N	LIVRE																			
O	LIVRE																			
P	Pressão Vácuo	PRC	PIC	PC	PCV	PR	PI	PSH	PSL	PSHL	PRT	PIT	PT	PY	PE	PP			PSV PSE	PV
PD	Pressão diferencial	PDRC	PDIC	PDC	PDCV	PDR	PDI	PDS H	PDS L		PDRT	PDIT	PDT	PDY	PE	PP				PDV
Q	Quantidade	QRC	QIC			QR	QI	QSH	QSL	QSHL	QRT	QIT	QT	QY	QE					QZ
R	Radiação	RRC	RIC	RC		RR	RI	RSH	RSL	RSHL	RRT	RIT	RT	RY	RE		RW			RZ
S	Speed	SRC	SIC	SC	SCV	SR	SI	SSH	SSL	SSHL	SRT	SIT	ST	SY	SE					SV
T	Frequência																			
TD	Temperatura	TRC	TIC	TC	TCV	TR	TI	TSH	TSL	TSHL	TRT	TIT	TT	TY	TE	TP	TW		TSE	TV
TD	Temperatura diferencial	TDRC	TDIC	TDC	TDCV	TDR	TDI	TDS H	TDS L		TDRT	TDIT	TDT	TDY	TE	TP	TW			TDV
U	Multivariável					UR	UI							UY						UV

V	Vibração					VR	VI	VSH	VSL	VSHL	VRT	VIT	VT	VY	VE					VZ
W	Peso	WRC	WIC	WC	WCV	WR	WI	WSH	WS	WSH	WRT	WIT	WT	WY	WE					WZ
WD	Força																			
	Peso	WDR	WDIC	WDC	WDCV	WDR	WDI	WDS	WD		WDRT	WDIT	WDT	WDY	WE					WDZ
	Força	C						H	SL											
X	Diferencial																			
Y	LIVRE																			
	Evento		YIC	YC		YR	YI	YSH	YSL				YT	YY	YE					YZ
	Estado																			
	Presença																			
Z	Posição	ZRC	ZIC	ZC	ZCV	ZR	ZI	ZSH	ZSL	ZSHL	ZRT	ZIT	ZT	ZY	ZE					ZV
ZD	Dimensão																			
	Gauging	ZDRC	ZDIC	ZDC	ZDCV	ZDR	ZDI	ZDS	ZDS		ZDRT	ZDIT	ZDT	ZDY	ZDE					ZDV
	Desvio							H	L											

A n e x o s

A referência [2] é apresentada como anexo a esta instrução.

B i b l i o g r a f i a

- Control System Documentation – Applying Symbols and Identification, Raymond Mulley, ISA, 1993
- ABNT 03.004, NBR 8190, Simbologia de Instrumentação, Out/1983
- ISA-S5.1-1984, Instrumentation Symbols and Identification, ISA
- ISA-S5.3-1983, Graphics Symbols for Distributed Control/Shared Display Instrumentation, Logic and Computer Systems.