

NORMAS E SIMBOLOGIAS DE INSTRUMENTAÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A norma ANSI/ISA-S5.1-1984 (R1992) Instrumentation Symbols and Identification foi concebida para ser uma padronização de simbologia e identificação de instrumentos e equipamentos de processo, sendo atualmente sua abrangência a nível mundial.

Esta Norma é utilizada na elaboração dos seguintes documentos:

- Fluxogramas de processo e mecânico;
- Diagramas de sistemas de instrumentação;
- Especificações, listas de instrumentos;
- Identificação de instrumentação e funções de controle.

Para os Fluxogramas de Processo admite-se uma simplificação na utilização dos símbolos gráficos recomendados por esta Norma.

2 DEFINIÇÕES

Para entendimento da Norma são utilizadas as seguintes definições:

- Acessível (Accessible)

Termo aplicado a um dispositivo ou função programada que poderá ser visto ou utilizado pelo operador com o propósito de acompanhamento do processo ou atuação em ações de controle.

- Alarme

Indicação da existência de uma condição anormal por meio de um sinal sonoro, visual ou de ambos.

- Atrás do Painel (Behind the panel)

Termo aplicado a instrumentos inacessíveis ao operador e que normalmente estão localizados no interior do painel ou em armários separados.

- Binário (Binary)

Termo aplicado a um dispositivo ou sinal que tem somente 2 posições ou estados. Quando usado na sua forma mais simples, como em "SINAL BINÁRIO" (oposto a "SINAL ANALÓGICO"), o termo representa os estados "LIGA/DESLIGA" ou "ALTO/BAIXO", isto é, não representa uma contínua variação de quantidade.

- Chave (Switch)

Dispositivo que conecta, desconecta ou transfere um ou mais circuitos, manualmente ou automaticamente. Neste caso deverá ser atuado diretamente pela variável de processo ou seu sinal representativo e, sua saída poderá ser utilizada para acionar alarmes, lâmpadas pilotos, intertravamentos ou sistemas de segurança

- Configurável

Termo aplicado a um dispositivo ou sistemas cuja estrutura ou característica funcional poderão ser selecionada ou rearranjada através de programação ou outros métodos. O conceito exclui rearranjo de fiação como meio de alterar a configuração.

- Comutável Logicamente (Assignable)

Termo aplicado a uma característica que permite logicamente o direcionamento de um sinal de um dispositivo para outro sem a necessidade de comutação manual, ligação provisória ou mudança na fiação.

- Controlador (Controller)

Dispositivo que tem por finalidade manter em um valor pré-determinado, uma variável de processo. Esta atuação poderá ser feita manual ou automaticamente, agindo diretamente na variável controlada ou indiretamente através de outra variável, chamada de variável manipulada.

- Controlador Multi-Malha (Compartilhado)

Controlador com algoritmos pré-programados que são usualmente acessíveis, configuráveis e comutáveis logicamente, contendo várias entradas e saídas, capaz de controlar simultaneamente diversas malhas de controle.

- Controlador Programável (Programmable Logic Controller)

Controlador com múltiplas entradas e saídas, que contém um programa que poderá ser configurado.

- Conversor (Converter)

Dispositivo que emite um sinal de saída padronizado modificado (ex.: 4-20 mA, 1-5Vcc, 0-10Vcc), em relação à natureza do correspondente sinal de entrada, também padronizado.

O instrumento que converte o sinal de um sensor para um sinal padronizado deverá ser designado como transmissor. Dessa forma na malha de temperatura o componente ligado ao elemento primário (TE) deverá ser designado como transmissor (TT) e não como conversor (TY).

- Digital

Designação aplicada a dispositivos ou sinais que utilizem dígitos binários para representar valores contínuos ou estados discretos.

- Elemento Final de Controle (Final Control Element)

Dispositivo que altera diretamente o valor da variável manipulada de uma malha de controle.

- Elemento Primário ou Sensor

Parte de uma malha ou de um instrumento que primeiro sente o valor da variável de processo e que assume um estado ou sinal de saída, pré-determinado e inteligível, correspondente ao valor da variável de processo.

- Estação de Controle (Control Station)

É uma estação manual de controle provida de chave de transferência de controle manual para automático e vice-versa. É também conhecida como estação seletora auto-manual. Como extensão, podemos dizer que a interface homem-máquina de um sistema de controle distribuído pode ser considerada como uma Estação de Controle.

- Lâmpada Piloto (Pilot Light)

Lâmpada que indica estados operacionais de um sistema ou dispositivo.

- Local

Termo que designa a localização de um instrumento que não está montado em painel ou sala de controle. Os instrumentos locais deverão estar próximos aos elementos primários ou finais de controle. A palavra "campo" é frequentemente utilizada como sinônimo de local.

- Malha (Loop)

Combinação de dois ou mais instrumentos ou funções de controle interligados para medir e/ou controlar uma variável de processo.

- Medição (Measurement)

Determinação da existência ou magnitude de uma variável. Todos os dispositivos usados direta ou indiretamente com esse propósito são chamados de instrumentos de medida.

- Monitor

Designação geral para um instrumento ou sistema de instrumentos utilizados para medir ou detetar o estado ou a grandeza de uma ou mais variáveis.

- Mostrador Compartilhado (Shared display)

Parte do dispositivo (usualmente uma tela de vídeo) que permite apresentar ao operador as informações de diversas malhas de controle.

- Painel (Panel)

É um conjunto de instrumentos montados em estruturas, que abriga a interface do operador com o processo. O painel pode consistir de uma ou mais seções, cubículos, consoles ou mesas de operador.

- Painel Local (Local Panel)

Painel que não é considerado central ou principal e que contém os instrumentos de controle, indicação e/ou segurança de determinado equipamento ou sistema. Em geral deverá ser montado próximo do equipamento ou sistema.

- Ponto de Controle/Ajuste (Set Point)

O valor desejado da variável controlada.

- Ponto de Teste (Test Point)

Tomada de conexão do sensor ao processo onde normalmente se instala um instrumento em caráter temporário ou intermitente para medição de uma variável de processo.

- Programa (program)

Sequência repetitiva de ações que define o estado das saídas numa relação fixa com um conjunto de entradas.

- Relé (Relay)

Dispositivo que conecta, desconecta ou transfere um ou mais circuitos, automaticamente, não atuado diretamente pela variável de processo ou seu sinal representativo, isto é, atuado por chaves, controladores de duas posições ou outros relés.

- Sistema de Controle Distribuído (Distributed Control System)

Sistema que embora funcionalmente integrado, consiste de subsistemas que poderão estar fisicamente separados e montados remotamente um do outro, obedecendo a uma hierarquia configurável.

- Transmissor (Transmitter)

Dispositivo que sente uma variável de processo por meio de um elemento primário e que produz uma saída cujo valor é geralmente proporcional ao valor da variável de processo. O elemento primário poderá ser ou não parte integrante do transmissor.

- Válvula de Controle (Control Valve)

Dispositivo que manipula diretamente a vazão de um ou mais fluidos de processo. Não deverão ser consideradas as válvulas manuais de bloqueio e as válvulas de retenção auto-atuadas. A designação de válvula de controle manual deverá ser limitada a válvulas atuadas manualmente que são usadas para regulação de vazões de fluidos de processo ou necessitem de identificação como instrumento.

- Variável Diretamente Controlada

Variável cujo valor medido origina um sinal de modo a originar um controle de "feedback".

- Variável Manipulada

Quantidade ou condição que varia em função do sinal de erro para mudar o valor de uma variável controlada.

- Variável de Processo

Qualquer propriedade mensurável de um processo.

- Varredura

Função que consiste em amostrar, intermitentemente, de uma maneira pré-determinada cada uma das variáveis de um grupo. Normalmente, a finalidade de dispositivos com varredura é indicar o estado ou valor de variáveis, porém poderão estar associados a outras funções tais como registro e alarme.

3 IDENTIFICAÇÃO (TAG NUMBER)

Cada instrumento ou função programada deverá ser identificado por um conjunto de letras que o classifica funcionalmente e por um conjunto de algarismos que indica a malha a qual pertence o instrumento ou função programada, obedecendo a seguinte estrutura:

3.1 Identificação Funcional

3.1.1 A identificação funcional deverá ser formada por um conjunto de letras cujo significado está indicado na Tabela do Anexo I. O 1º Grupo de Letras identificará a variável medida ou iniciadora e o 2º Grupo de Letras identificará as funções do instrumento ou função programada.

3.1.2 A identificação funcional deverá ser estabelecida de acordo com a função do instrumento ou função programada e não de acordo com sua construção. Assim, um registrador de pressão diferencial usado para registro de vazão deverá ser identificado por FR. Um indicador de pressão e um pressostato conectado à saída de um transmissor de nível deverão ser identificados respectivamente como LI e LS.

3.1.3 O 2º Grupo de Letras identifica as funções do instrumento ou função programada, que poderão ser:

- função passiva - elemento primário, orifício de restrição, poço;
- função de informação - alarme, indicador, registrador;
- funções ativa ou de saída - controlador, transmissor, chave.

3.1.4 Algumas letras poderão ser utilizadas como modificadoras. A letra modificadora altera ou complementa o significado da letra precedente.

3.1.5 A seleção das letras de identificação deverá estar de acordo com a Tabela do Anexo I, como segue:

- (a) Variável medida ou iniciadora: 1ª letra (ex.: Pressão - P);
- (b) Modificadora da variável medida ou iniciadora, quando necessário. (ex.: Diferencial - D);
- (c) Funções passiva ou de informação, em qualquer ordem entre si. (ex.: Alarme - A);
- (d) Modificadora das funções, quando necessário. (ex.: Baixo - L).

3.1.6 Dispositivo com Funções Múltiplas

Deverão ser representados nos fluxogramas tantos símbolos quantos forem as variáveis medidas, saídas e/ou funções.

Assim, por exemplo, um controlador de temperatura com uma chave deverá ser representado por dois círculos tangentes, e identificado com TIC-3 e o outro com TSH-3.

3.1.7 A identificação funcional deverá ser composta de no máximo 4 letras. Dentro deste limite, recomenda-se ainda, usar o mínimo de letras, adotando os seguintes procedimentos:

- (a) para instrumentos com funções múltiplas, as letras poderão ser divididas em subgrupos conforme estabelece o item 3.1.6;
- (b) no caso de um instrumento com indicação e registro da mesma variável, a letra I poderá ser omitida.

3.1.8 Todas as letras da identificação funcional deverão ser maiúsculas.

3.2 Identificação da Malha

3.2.1 Complementando a identificação funcional, cada instrumento deverá receber um número que identificará a malha a qual ele pertence. Este número deverá ser comum a todos instrumentos que compõem uma mesma malha.

3.2.2 Um instrumento que pertence a duas malhas deverá receber o número da malha principal; nos casos em que não for conveniente caracterizar uma das malhas como principal, o instrumento poderá ser numerado considerando-o integrante de uma nova malha.

3.2.3 A identificação da malha deverá ser composta por prefixos numéricos que corresponderão aos números de seqüencial de processo e subprocesso e por um número seqüencial de 3 dígitos numéricos.

3.2.4 Em documentos, como os fluxogramas, onde aparece um único número de seqüencial de processo e subprocesso claramente identificados, o prefixo característico destes seqüenciais poderá ser omitido no intuito de se evitar a repetição. Porém, um instrumento que no fluxograma foi identificado sem o prefixo, quando referido em documentos avulsos, tipicamente requisições, deverá ser identificado com o número completo, incluindo estes prefixos.

3.2.5 As malhas deverão ser numeradas seqüencialmente por números de processo e subprocesso, isto é, dentro de um mesmo seqüencial de processo e subprocesso haverá uma seqüência numérica, para cada variável.

3.2.6 Na fase inicial de um projeto as malhas deverão ser preferencialmente numeradas em seqüência crescente de acordo com o fluxo principal do processo. Quando no decorrer do projeto forem acrescentados novos instrumentos, a seqüência estabelecida não deverá sofrer revisões, sendo as malhas novas acrescentadas à seqüência existente.

3.2.7 Sempre que numa malha houver mais que um instrumento com a mesma identificação, deverá ser utilizado um sufixo para identificar cada um dos instrumentos.

3.2.8 Acessórios de instrumentos, tais como, reguladores de ar, rotâmetros de purga e outros que não estejam simbolizados nos fluxogramas, mas que precisam de designação em outros documentos, deverão ser identificados pela primeira letra de identificação funcional e pelo número da malha a que pertencem.

As letras subseqüentes deverão ser escolhidas de acordo com a função do acessório.

4 SÍMBOLOS GRÁFICOS

4.1 Os desenhos dos Anexos IV a XII indicam os símbolos que deverão ser utilizados com o objetivo de representar a instrumentação em fluxogramas, outros desenhos, e estender sua aplicação para uma variedade de processos. As aplicações mostradas foram escolhidas para ilustrar os princípios dos métodos de identificação e símbolos gráficos.

4.2 Os símbolos gráficos gerais para instrumentos ou funções programadas do Anexo V são usados com finalidades distintas:

(a) representar e identificar um instrumento (ex.: controlador);

(b) identificar um instrumento que tem símbolo próprio (ex.: válvula de controle). Neste caso o traço que une o símbolo com identificação do instrumento ao símbolo representativo do instrumento não deverá tocar este último.

4.3 O número de identificação de um componente de uma malha de controle não precisará ser obrigatoriamente, colocado em todos os componentes da malha. Por exemplo, válvulas de controle, placas de orifícios e termopares poderão deixar de ser identificados.

4.4 Notações abreviadas poderão ser acrescentadas junto aos símbolos, para esclarecer sua função na malha.

Ex.: Válvulas de controle que trabalhem em alcance bipartido deverão ter as notações "3-9psig" e "9-15psig", bem como as respectivas ações na falta de energia de atuação, apresentadas adjacentes às linhas de sinal.

4.5 Os símbolos poderão ser traçados com qualquer orientação. As linhas de sinal poderão ser desenhadas entrando ou saindo de um símbolo em qualquer ângulo. Entretanto os indicadores de função do Anexo III e as identificações dos instrumentos deverão estar sempre na horizontal. As setas direcionais deverão ser utilizadas nas linhas do sinal quando necessárias para o esclarecimento do sentido de fluxo de informações.

4.6 As fontes de suprimento elétrico, pneumático ou outras poderão ser omitidas, a não ser que a sua representação seja essencial para se entender a operação de um instrumento ou malha de controle.

4.7 De um modo geral apenas uma linha de sinal é suficiente para representar as interconexões entre dois instrumentos, embora fisicamente, tais interconexões se façam através de várias linhas.

4.8 A seqüência em que os instrumentos ou funções programadas de uma malha são conectados num fluxograma, deverão refletir, a lógica funcional, podendo ou não corresponder à seqüência das conexões físicas.

4.9 Os Fluxogramas de Engenharia deverão mostrar todos os componentes essenciais de um processo, mas poderão diferir de usuário para usuário quanto à quantidade de detalhes não essenciais a serem implementados.

4.10 Os anexos XI e XII foram escolhidos para representar exemplos típicos de utilização dos símbolos gráficos.

5 TABELAS

A finalidade das tabelas é apresentar o conjunto de caracteres padronizados e símbolos indicadores de funções utilizadas na norma.

5.1 Tabela de Letras de Identificação (ANEXO I)

5.1.1 Apresenta o significado das letras de identificação, utilizadas na identificação funcional, de acordo com o item 3.1.

5.1.2 Notas Complementares da Tabela de Letras de Identificação:

Nota 1 – Letras definidas como “escolha do usuário” (user’s choice) destina-se a cobrir significados não cobertos pela tabela, que podem ser utilizados em um, projeto particular.

Nota 2 - A letra “X” que serve para representar variáveis não previstas devido ao uso pouco freqüente.

Nota 3 - Os termos “ALTO (H)” e “BAIXO (L)”, quando utilizados para indicar a posição de válvulas e outros equipamentos como aberto e fechado são definidas como:

- ALTO (H) - indica que a válvula está ou aproxima-se da posição totalmente aberta;
- BAIXO (L) - indica que a válvula está ou aproxima-se da posição totalmente fechada.

Nota 4 - As letras modificadoras de função “L” ou “H” quando repetidas, representam a graduação de valores de uma variável em uma mesma malha.

Ex.: HH - muito alto

LL - muito baixo

Nota 5 - Quando uma "lâmpada piloto" é parte de uma malha de instrumentos deverá ser designada por uma "primeira letra" seguida pela "letra-subsequente" L. Por exemplo, uma "lâmpada piloto" que indica um período de tempo esgotado poderá ser identificada como KL. Entretanto se é desejado identificar uma "lâmpada piloto" que não é parte de uma malha de instrumentos, esta deverá ser designada por uma simples letra L. Por exemplo, a luz que indica a operação de um motor elétrico deverá ser designada com EL, assumindo que voltagem é a variável de medida.

5.2 Tabela de Combinação de Letras de Identificação Típica (Anexo II)

Apresenta um conjunto de combinações típicas, a partir da sistemática estabelecida na Tabela de Identificação de Letras (Anexo I).

5.3 Tabela de Funções (Anexo III)

É uma adaptação dos símbolos da SAMA PMC 22.1-1981. Os blocos de função poderão ser representados nos diagramas, nas seguintes maneiras:

- (a) representando o instrumento ou função programada interligando diretamente na malha como em fluxogramas conceituais;
- (b) representando a função matemática adjacente ao símbolo do instrumento ou função programada como em fluxogramas de engenharia;
- (c) uma combinação dos itens anteriores nos casos de instrumentos de funções múltiplas onde os blocos de funções e o símbolo do instrumento que as contém são contíguos podendo as linhas de sinal entrar ou sair de qualquer um deles.

6 DESENHOS

A finalidade dos desenhos apresentados nos Anexos IV a X será padronizar os símbolos utilizados nos documentos de projeto de instrumentação. Os Anexos XI a XII mostram exemplos de aplicação.

6.1 Os títulos Fluxograma Complexo e Fluxograma Detalhado, dos Anexos XI e XII, representam uma utilização típica dos tipos de sinais dos símbolos gráficos detalhados e de identificação completa.

6.2 Símbolos Binários

6.2.1 O Anexo IV, Símbolos de Linha para Instrumentação apresenta nos itens 11 e 12 uma opção para a representação dos sinais binários, para aplicações onde haja necessidade de distinção entre sinais analógicos e binários.

6.2.2 Quando for utilizada a opção pelos símbolos binários, deve-se manter a consistência para os sinais elétricos apresentados como alternativa.

6.2.3 Quando se utilizar a linha tracejada para sinal elétrico, deve-se usar a linha tracejada com barras para o sinal elétrico binário.

7 ANEXOS

- 7.1 - ANEXO I - Tabela de Letras de Identificação (1 folha);
- 7.2 - ANEXO II - Tabela de Combinação Letras de Identificação Típicas (1 folha);
- 7.3 - ANEXO III - Tabela de Funções (3 folhas);
- 7.4 - ANEXO IV - Símbolos de Linha para Instrumentação (1 folha);
- 7.5 - ANEXO V - Símbolos Gerais Instrumentos ou Funções Programadas (1 folha);
- 7.6 - ANEXO VI - Símbolos de Corpo de Válvulas (1 folha);
- 7.7 - ANEXO VII - Símbolos de Atuadores (1 folha);
- 7.8 - ANEXO VIII - Símbolos de Ação de Atuadores na Falta de Energia (1 folha);

- 7.9 - ANEXO IX - Símbolos de Elementos Primários de Vazão (1 folha);
- 7.10 - ANEXO X - Símbolos de Dispositivos Auto-Atuados (2 folhas);
- 7.11 - ANEXO XI - Fluxograma Complexo
- 7.12 - ANEXO XII - Fluxograma Detalhado

ANEXO I

TABELA DE LETRAS DE IDENTIFICAÇÃO

| LETRAS | 1º GRUPO DE LETRAS | | 2º GRUPO DE LETRAS | | |
|--------|--|------------------------------|-----------------------------|---|------------------------|
| | VARIÁVEL MEDIDA OU INICIADORA | | FUNÇÃO | | |
| | 1ª LETRA | MODIFICADORA | PASSIVA OU DE INFORMAÇÃO | ATIVA OU DE SAÍDA | MODIFICADORA |
| A | ANÁLISE | | ALARME | | |
| B | CHAMA | | | | |
| C | ESCOLHA DO USUÁRIO | | | CONTROLADOR | |
| D | ESCOLHA DO USUÁRIO | DIFERENCIAL | | | |
| E | TENSÃO | | SENSOR (ELEMENTO PRIMÁRIO) | | |
| F | VAZÃO | RAZÃO | | | |
| G | ESCOLHA DO USUÁRIO | | VISOR | | |
| H | COMANDO MANUAL | | | | ALTO |
| I | CORRENTE ELÉTRICA | | INDICADOR | | |
| J | POTÊNCIA | VARREDORA OU SELEÇÃO MANUAL | | | |
| K | TEMPO OU TEMPORIZAÇÃO | TAXA DE VARIAÇÃO COM O TEMPO | | ESTAÇÃO DE CONTROLE | |
| L | NÍVEL | | LÂMPADA PILOTO | | BAIXO |
| M | ESCOLHA DO USUÁRIO | INSTANTÂNEO | | | MÉDIO OU INTERMEDIÁRIO |
| N | ESCOLHA DO USUÁRIO | | ESCOLHA DO USUÁRIO | ESCOLHA DO USUÁRIO | ESCOLHA DO USUÁRIO |
| O | ESCOLHA DO USUÁRIO | | ORIFÍCIO DE RESTRIÇÃO | | |
| P | PRESSÃO, VÁCUO | | CONEXÃO PARA PONTO DE TESTE | | |
| Q | QUANTIDADE OU EVENTO | INTEGRAÇÃO OU TOTALIZAÇÃO | | | |
| R | RADIAÇÃO | | REGISTRADOR OU IMPRESSORA | | |
| S | VELOCIDADE OU FREQUÊNCIA | SEGURANÇA | | CHAVE | |
| T | TEMPERATURA | | | TRANSMISSOR | |
| U | MULTIVARIÁVEL | | MULTIFUNÇÃO | MULTIFUNÇÃO | MULTIFUNÇÃO |
| V | VIBRAÇÃO, ANÁLISE MECÂNICA | | | VÁLVULA OU DEFLETOR (DAMPER OU LOUVER) | |
| W | PESO OU FORÇA | | POÇO OU PONTA DE PROVA | | |
| X | NÃO CLASSIFICADA | EIXO X | NÃO CLASSIFICADA | NÃO CLASSIFICADA | NÃO CLASSIFICADA |
| Y | ESTADO, PRESENÇA OU SEQUÊNCIA DE EVENTOS | EIXO Y | | RELÉ, RELÉ DE COMPUTAÇÃO, CONVERSOR OU SOLENÓIDES | |
| Z | POSIÇÃO | EIXO Z | | ELEMENTO FINAL DE CONTROLE N/CLASSIFICADO | |

ANEXO II

TABELA DE COMBINAÇÃO DE LETRAS DE IDENTIFICAÇÃO (I)

| LETRA | VARIÁVEL MEDIDA OU INICIADA | CONTROLOADORES | | | DISPOSITIVO DE ALARME (2) | | | TRANSMISSORES | | | ELEMENTO PRIMÁRIO | PONTO DE TESTE | TODOS OU FONTE DE ENERGIA DE PROVA | VISÃO DIRETA |
|-------|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|----------------|------------------------------------|--------------|
| | | REGIST. INDIC. COM | REGIST. INDIC. COM | REGIST. INDIC. COM | REGIST. INDIC. COM | REGIST. INDIC. COM | REGIST. INDIC. COM | REGIST. INDIC. COM | REGIST. INDIC. COM | REGIST. INDIC. COM | | | | |
| A | ANÁLISE | ARC | AC | ASH | ASHL | ASH | ASHL | ASH | ASHL | ASH | ASHL | A1 | AV | |
| B | CHAMA | BRC | BC | BSH | BSHL | BSH | BSHL | BSH | BSHL | BSH | BSHL | B1 | BW | 3G |
| C | CONDUTIVIDADE ELÉTRICA | CRC | CC | CSH | CSHL | CSH | CSHL | CSH | CSHL | CSH | CSHL | C1 | | |
| D | DENSIDADE | DRC | DC | D5H | D5HL | D5H | D5HL | D5H | D5HL | D5H | D5HL | D1 | | |
| E | TENSÃO | ERC | EC | ESH | ESHL | ESH | ESHL | ESH | ESHL | ESH | ESHL | E1 | | |
| F | VAZÃO | FR | FC | F5H | F5HL | F5H | F5HL | F5H | F5HL | F5H | F5HL | F1 | F1' | FG |
| H | MANUAL | HRC | HC | | | H5 | H5L | H5 | H5L | H5 | H5L | H1 | | |
| I | CORRENTE ELÉTRICA | IRC | IC | | | ISH | ISHL | ISH | ISHL | ISH | ISHL | I1 | | |
| J | POTÊNCIA | JRC | JC | J5H | J5HL | J5H | J5HL | J5H | J5HL | J5H | J5HL | J1 | | |
| K | TEMPO OU TEMPORIZAÇÃO | KRC | KC | K5H | K5HL | K5H | K5HL | K5H | K5HL | K5H | K5HL | K1 | | |
| L | NÍVEL | LRC | LC | L5H | L5HL | L5H | L5HL | L5H | L5HL | L5H | L5HL | L1 | LW | LG |
| M | UMIDADE | MRC | MC | M5H | M5HL | M5H | M5HL | M5H | M5HL | M5H | M5HL | M1 | | |
| N | PRESSÃO OU VAGUO | NRC | NC | N5H | N5HL | N5H | N5HL | N5H | N5HL | N5H | N5HL | N1 | | |
| O | QUANTIDADE OU EVENTO | ORC | OC | OSH | OSHL | OSH | OSHL | OSH | OSHL | OSH | OSHL | O1 | | |
| R | RADIACÃO | RRC | RC | R5H | R5HL | R5H | R5HL | R5H | R5HL | R5H | R5HL | R1 | RW | |
| S | VELOCIDADE / FREQUÊNCIA | SRC | SC | S5H | S5HL | S5H | S5HL | S5H | S5HL | S5H | S5HL | S1 | | |
| T | TEMPERATURA | TRC | TC | T5H | T5HL | T5H | T5HL | T5H | T5HL | T5H | T5HL | T1 | T1' | |
| U | MULTIVARIÁVEIS | | | | | | | | | | | | | |
| V | VIBROSIDADE | | | V5H | V5HL | V5H | V5HL | V5H | V5HL | V5H | V5HL | V1 | | |
| W | PESO OU FORÇA | WRC | WC | W5H | W5HL | W5H | W5HL | W5H | W5HL | W5H | W5HL | W1 | | |
| X | NÃO CLASSIFICADA | | | | | | | | | | | | | |
| Y | ESTADO, PRES. B.O. EVENTOS | | YC | Y5H | Y5HL | Y5H | Y5HL | Y5H | Y5HL | Y5H | Y5HL | Y1 | | |
| Z | POSICÃO | ZRC | ZC | Z5H | Z5HL | Z5H | Z5HL | Z5H | Z5HL | Z5H | Z5HL | Z1 | Z1' | ZE |

NOTA:

(1) A TABELA NÃO INCLUI TODAS AS COMBINAÇÕES POSSÍVEIS.

(2) A LETRA DA FLINCHA ALARME "W" É COMBINADA DA MESMA FORMA QUE A LETRA DA FLINCHA CHAVE "R".

(3) AS LETRAS "H" E "7" PODEM SER OMITIDAS NOS CASOS INDEFINIDOS.

ANEXO III
TABELA DE FUNÇÕES

1/3

| FUNÇÃO | SÍMBOLO | EQUACÃO MATEMÁTICA | REPRESENTAÇÃO GRÁFICA | DEFINIÇÃO |
|---------------|---|---|-----------------------|---|
| SOMA | Σ | $N = X_1 + X_2 + \dots + X_n$ | | A SAÍDA É IGUAL A SOMA ALGÉBRICA DAS ENTRADAS |
| MÉDIA | Σ/n | $N = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{N}$ | | A SAÍDA É IGUAL A SOMA ALGÉBRICA DIVIDIDA PELO NÚMERO DE ENTRADAS |
| DIFERENÇA | Δ | $N = Y_1 - Y_2$ | | A SAÍDA É IGUAL A DIFERENÇA ALGÉBRICA DAS DUAS ENTRADAS |
| PROPORCIONAL | $\begin{matrix} 1:1 \\ 2:1 \\ 3:1 \end{matrix}$ | $N = KX$ | | A SAÍDA É DIRETAMENTE PROPORCIONAL A ENTRADA. NO CASO DE REFORÇADOR(BOOSTER)DE VOLUME DEVE SER REPRESENTADO $\begin{matrix} 1:1 \\ 2:1 \\ 3:1 \end{matrix}$ P/ GANHOS INTEIROS, $\begin{matrix} 2:1 \\ 3:1 \end{matrix}$ ETC. |
| INTEGRAL | \int | $N = \int_{t_1}^{t_2} X dt$ | | A SAÍDA VARIA DE ACORDO COM A INTENS. E A DURAÇÃO DA ENTRADA. A FUNÇÃO DE SAÍDA É PROPORCIONAL A INTEGRAL DA FUNÇÃO DE ENTRADA EM REL. AO TEMPO |
| DERIVATIVO | d/dt | $N = \int_0^x \frac{dx}{dt}$ | | A SAÍDA É PROPORCIONAL A TAXA DE VARIAÇÃO DA ENTRADA. A FUNÇÃO DE SAÍDA É PROPORCIONAL A DERIVADA DA FUNÇÃO DE ENTRADA EM RELAÇÃO AO TEMPO |
| MULTIPLICAÇÃO | X | $N = X_1 X_2$ | | A SAÍDA É IGUAL AO PRODUTO DE DUAS ENTRADAS |
| DIVISÃO | $\frac{\quad}{\quad}$ | $N = \frac{X_1}{X_2}$ | | A SAÍDA É IGUAL AO QUOCIENTE DE DUAS ENTRADAS |
| RADICIAÇÃO | $\sqrt[n]{\quad}$ | $N = \sqrt[n]{X}$ | | A SAÍDA É IGUAL A RAIZ ENÉSIMA DA ENTRADA. ASSUME-SE O VALOR 2 QUANDO "N" FOI OMITIDO. |

TABELA DE FUNÇÕES

2/3

| FUNÇÃO | SÍMBOLO | EQUAÇÃO MATEMÁTICA | REPRESENTAÇÃO GRÁFICA | DEFINIÇÃO |
|-------------------------------------|---------------|--|-----------------------|--|
| EXPONENCIAÇÃO | X^n | $M = X^n$ | | A SAÍDA É IGUAL A ENTRADA ELEVADA A ENÉZIMA POTÊNCIA. |
| FUNÇÃO NÃO LINEAR OU NÃO ESPECÍFICA | $f(x)$ | $M = f(x)$ | | A SAÍDA É IGUAL A UMA FUNÇÃO, NÃO LINEAR OU NÃO ESPECÍFICA DA ENTRADA. |
| TEMPO | $f(t)$ | $M = Xf(t)$ $M = f(t)$ | | A SAÍDA É IGUAL AO PRODUTO DA ENTRADA POR UMA VARIÁVEL FUNÇÃO DO TEMPO OU É IGUAL A VARIÁVEL FUNÇÃO DO TEMPO SOZINHA. |
| SELEÇÃO DE ALTA | $>$ | $M = \begin{cases} X_1 \text{ ou } X_1 > X_2 \\ X_2 \text{ ou } X_1 \leq X_2 \end{cases}$ | | A SAÍDA É IGUAL A MAIOR DAS ENTRADAS. |
| SELEÇÃO DE BAIXA | $<$ | $M = \begin{cases} X_1 \text{ ou } X_1 \leq X_2 \\ X_2 \text{ ou } X_1 > X_2 \end{cases}$ | | A SAÍDA É IGUAL A MENOR DAS ENTRADAS. |
| LIMITE SUPERIOR | \rightarrow | $M = \begin{cases} X \text{ ou } X \leq H \\ H \text{ ou } X > H \end{cases}$ | | A SAÍDA É O MENOR VALOR ENTRE A ENTRADA E O VALOR LIMITE SUPERIOR. |
| LIMITE INFERIOR | \leftarrow | $M = \begin{cases} X \text{ ou } X \geq L \\ L \text{ ou } X < L \end{cases}$ | | A SAÍDA É O MAIOR VALOR ENTRE A ENTRADA E O VALOR LIMITE INFERIOR. |
| INVERSAMENTE PROPORCIONAL | K | $M = -KX$ | | A SAÍDA É INVERSAMENTE PROPORCIONAL A ENTRADA. |
| LIMITE DA TAXA DE VARIAÇÃO NO TEMPO | ∇ | $\frac{dM}{dt} = \frac{dx}{dt} \begin{cases} \frac{dx}{dt} < H \\ M = X \end{cases}$ $\frac{dM}{dt} = H \begin{cases} \frac{dx}{dt} > H \text{ OU} \\ M \neq X \end{cases}$ | | A SAÍDA É IGUAL A ENTRADA ENQUANTO A TAXA DE VARIAÇÃO ANGULAR DA ENTRADA NÃO EXCEDER A UM VALOR LIMITE. DESDE QUE EXCEDA, A SAÍDA ASSUMIRÁ A TAXA ESTABELECIDO COMO LIMITE, ATÉ QUE SE IGUALE A ENTRADA. |


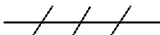
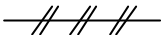
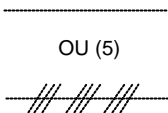
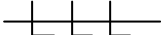
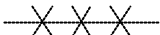





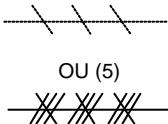
TABELA DE FUNÇÕES

3/3

| FUNÇÃO | SÍMBOLO | EQUAÇÃO MATEMÁTICA | REPRESENTAÇÃO GRÁFICA | DEFINIÇÃO |
|--|--|--|-----------------------|---|
| POLARIZAÇÃO (BIAS) | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 2px;">+</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 2px;">-</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">±</div> | $N = X \pm b$ | | A SAÍDA É IGUAL A ENTRADA MAIS (OU MENOS) UM VALOR ARBITRÁRIO CONSTANTE. |
| CONVERSÃO | $\frac{1}{4}$ | ENTRADA=SAÍDA | NENHUMA | A NATUREZA DO SINAL DE SAÍDA É DIFERENTE DO SINAL DE ENTRADA * E-TENSÃO * H-HIDRÁULICO I-CORRENTE B-BINÁRIO P-PNEUMÁTICO Q-ELETROMAGNÉTICO, A-ANALÓGICO SÔNICO D-DIGITAL R-RESIST.ELÉTRICA |
| MONITOR DE SINAL | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">**H</div> | ESTADO 1 $X \leq H$ ESTADO 2 $X > H$ (ENERGIZADO) | | A SAÍDA TEM ESTADOS DISCRETOS QUE DEPENDEM DA ENTRADA. QUANDO A ENTRADA EXCEDE (OU TORNA-SE MENOR QUE) UM VALOR LIMITE ARBITRÁRIO, A SAÍDA MUDA DE ESTADO. |
| | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">**L</div> | ESTADO 1 $X < L$ (ENERGIZADO) ESTADO 2 $X > L$ | | |
| | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">**HL</div> | ESTADO 1 $X < L$ (PRIMEIRA SAÍDA M1, ENERGIZADA) ESTADO 2 $L \leq X \leq H$ (AMBAS AS SAÍDA INATIVAS OU DESENERGIZADAS) ESTADO 3 $X > H$ (SEGUNDA SAÍDA M2, ENERGIZADA) | | |
| <p>CÓDIGOS USADOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> t VALOR DE BIAS ANALÓGICO $\frac{d}{dt}$ DERIVADA EM RELAÇÃO AO TEMPO H VALOR ARBITRÁRIO DE LIMITE SUPERIOR ANALÓGICO $\frac{1}{T1}$ TAXA DE INTEGRAÇÃO L VALOR ARBITRÁRIO DE LIMITE INFERIOR ANALÓGICO M SAÍDA DE VARIÁVEL ANALÓGICA n NÚMERO DE ENTRADAS ANALÓGICAS OU VALOR DE EXPOENTE t TEMPO To TEMPO DERIVATIVO X ENTRADA DE VARIÁVEL ANALÓGICA X_n "N" ENTRADAS DE VARIÁVEIS ANALÓGICAS | | | | |

ANEXO IV
SÍMBOLOS DE LINHA PARA INSTRUMENTAÇÃO













1/1

| | | | | | |
|----|---|--|----|--|--|
| 1 |  | SUPRIMENTO (2) (3) OU IMPULSO | 2 |  | SINAL A SER DEFINIDO (7) |
| 3 |  | SINAL PNEUMÁTICO | 4 |  OU (5) | SINAL ELÉTRICO |
| 5 |  | SINAL HIDRÁULICO | 6 |  | TUBO CAPILAR |
| 7 |  | SINAL ELETROMAGNÉTICO (6) OU SÔNICO (TRANSMISSÃO GUIADA) | 8 |  | SINAL ELETROMAGNÉTICO (6) OU SÔNICO (TRANSMISSÃO NÃO GUIADA) |
| 9 |  | LIGAÇÃO CONFIGURADAS INTERNAMENTE AO SISTEMA (LIGAÇÃO DE "SOFTWARE") | 10 |  | LIGAÇÃO MECÂNICA |
| 11 |  | SINAL BINÁRIO PNEUMÁTICO (VER ITEM 6.3) | 12 |  OU (5) | SINAL BINÁRIO ELÉTRICO (VER ITEM 6.3) |

NOTAS:

- (1) TODAS AS LINHAS DEVEM SER MAIS FINAS QUE AS LINHAS DE PROCESSO.
- (2) QUANDO NECESSÁRIO, DEVEM SER ACRESCENTADAS AS ABREVIATURAS ABAIXO, PARA A DESIGNAÇÃO DO TIPO DE SUPRIMENTO:
 - (A) AS - AR;
 - (B) ES - ELÉTRICO;
 - (C) GS - GÁS;
 - (D) HS - HIDRÁULICO;
 - (E) NS - NITROGÊNIO;
 - (F) SS - VAPOR;
 - (G) WS - ÁGUA;
- (3) QUANDO NECESSÁRIO, DEVE SER ACRESCENTADO O NÍVEL DE SUPRIMENTO.
 - EX. 1; AS-7, ISTO É, SUPRIMENTO DE AR A 7 Kgf/cm²
 - EX. 2; ES-24 VCC, ISTO É, SUPRIMENTO ELÉTRICO, EM CORRENTE CONTÍNUA DE 24 V
- (4) O SÍMBOLO DE SINAL PNEUMÁTICO SE APLICA A SINAIS QUE USEM QUALQUER GÁS COMO MEIO DE TRANSMISSÃO. COM EXCEÇÃO DO AR, OS DEMAIS GASES DEVEM SER IDENTIFICADOS.
- (5) A UTILIZAÇÃO DE QUALQUER DAS ALTERNATIVAS APRESENTADAS É ACEITÁVEL, DESDE QUE A OPÇÃO SEJA MANTIDA PARA TODOS OS DOCUMENTOS DE PROJETO.
- (6) O FENÔMENO ELETROMAGNÉTICO INCLUI CALOR, ONDAS DE RÁDIO, RADIAÇÃO NUCLEAR E LUZ.
- (7) APLICAÇÃO RESTRITA AOS FLUXOGRAMAS SIMPLIFICADOS E CONCEPTUAIS.

ANEXO V
SÍMBOLOS GERAIS PARA INSTRUMENTOS OU FUNÇÕES PROGRAMADAS ^{1/1}


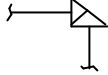



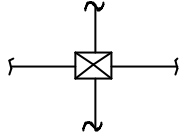
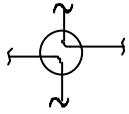
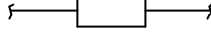

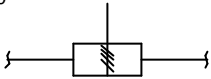
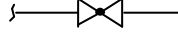
| LOCALIZAÇÃO TIPO | LOCAÇÃO PRINCIPAL NORMALMENTE ACESSÍVEL AO OPERADOR (1) | MONTADO NO CAMPO | LOCAÇÃO AUXILIAR NORMALMENTE ACESSÍVEL AO OPERADOR (1) (2) |
|-----------------------------|---|---|--|
| INSTRUMENTOS DISCRETOS |  MD 1(3) |  |  |
| INSTRUMENTOS COMPARTILHADOS |  CO 2(3) |  |  |
| COMPUTADOR DE PROCESSO |  |  |  |
| CONTROLADOR PROGRAMÁVEL |  |  |  |

NOTA:

- (1) LOCAÇÃO PRINCIPAL CORRESPONDE NORMALMENTE, PARA INSTRUMENTOS DISCRETOS, AO PAINEL CENTRAL. ANALOGAMENTE LOCAÇÃO AUXILIAR CORRESPONDE AO PAINEL LOCAL OU CASA DE CONTROLE DEDICADA A UM CONJUNTO DE FUNÇÕES ESPECÍFICAS DE UM SISTEMA DE PROCESSO.
- (2) OS DISPOSITIVOS OU FUNÇÕES PROGRAMADAS, NORMALMENTE INACESSÍVEIS OU "ATRÁS DO PAINEL" DEVEM SER DESENHADOS USANDO O MESMO SÍMBOLO MAS COM A LINHA HORIZONTAL CENTRAL TRACEJADA.
- (3) QUANDO NECESSÁRIO ESPECIFICAR A LOCALIZAÇÃO DO INSTRUMENTO OU FUNÇÃO PROGRAMADA PODEM SER UTILIZADAS ABREVIATURAS JUNTO AO SÍMBOLO GRÁFICO, TAIS COMO:
 - (A) MD 1: MÓDULO Nº 1.
 - (B) CO 2: CONSOLE DE OPERAÇÃO Nº 2.

**ANEXO VI
SÍMBOLOS DE CORPO DE VÁLVULAS**

1/1

| | | | |
|---|--|--|---|
| 1  | GERAL | 2  | ANGULAR (OPCIONAL) |
| 3  | BORBOLETA(OPCIONAL) | 4  | ESFERA (OPCIONAL) |
| 5  | TRÊS VIAS | 6  | QUATRO VIAS (USO GERAL) |
| 7  | QUATRO VIAS (USUAL PARA COMUTAÇÃO DE SINAIS PNEUMÁTICOS) | 8  | NÃO CLASSIFICADAS (O TIPO DO CORPO DEVE SER INDICADO NO RETÂNGULO) |
| 9  | DIAFRAGMA | 10  | DEFLETORA ("DAMPER" OU "LOUVER") |
| 11  | GLOBO | | |

NOTA:

(1) ADJACENTES AOS SÍMBOLOS DOS CORPOS DAS VÁLVULAS PODEM SER DADAS INFORMAÇÕES ADICIONAIS.

ANEXO VII SÍMBOLOS DE ATUADORES

1/1

| | | | | | |
|----|--|---|----|--|--|
| 1 | | DIAFRAGMA COM RETORNO POR MOLA OU OUTRO TIPO DE ATUADOR COM OU SEM PILOTO (1) | 2 | | DIAFRAGMA, COM RETORNO POR MOLA, OU OUTRO TIPO DE ATUADOR, COM POSICIONADOR (2) PNEUMÁTICO |
| 3 | | DIAFRAGMA BALANCEADO | 4 | | CILINDRO COM RETORNO POR MOLA |
| 5 | | CILINDRO DE DUPLA AÇÃO | 6 | | ALTERNATIVA PREFERENCIAL PARA QUALQUER CILINDRO QUE SEJA MONTADO COM PILOTO(1) ONDE O CONJUNTO É ATUADO POR UMA ENTRADA CONTROLADORA |
| 7 | | SOLENÓIDE | 8 | | SOLENÓIDE DUPLO |
| 9 | | SOLENÓIDE COM TRAVA PARA REARME MANUAL LOCAL OU REMOTO | 10 | | MOTOR ROTATIVO (ELÉTRICO, PNEUMÁTICO OU HIDRÁULICO) |
| 11 | | MOLA, PESO OU PILOTO INTEGRAL (UTILIZADO SOMENTE PARA VÁLVULA DE ALÍVIO OU SEGURANÇA) | 12 | | ATUADOR MANUAL LOCAL OU VOLANTE |
| 13 | | DIGITAL | 14 | | ELETROHIDRÁULICO |
| 15 | | ATUADOR TIPO DIAFRAGMA COM RETORNO POR MOLA COM CONVERSOR ELETROPNEUMÁTICO INTEGRAL | | | |

NOTA:

- (1) O PILOTO PODE SER UM POSICIONADOR, UMA VÁLVULA SOLENÓIDE, UM CONVERSOR DE SINAL, ETC.
- (2) O POSICIONADOR NÃO PRECISA SER REPRESENTADO, A MENOS QUE HAJA UM DISPOSITIVO INTERMEDIÁRIO. QUANDO USADO O SÍMBOLO DO POSICIONADOR, ONDE NÃO EXISTA DISPOSITIVO INTERMEDIÁRIO, O SINAL DE SAÍDA NÃO PRECISA SER MOSTRADO. QUANDO O SÍMBOLO DO POSICIONADOR É O MESMO PARA TODOS OS TIPO DE ATUADORES A IDENTIFICAÇÃO DO POSICIONADOR, ZE, NÃO PRECISA SER MOSTRADA.
- (3) A FLECHA REPRESENTA O CAMINHO DO FLUIDO NA CONDIÇÃO DE FALHA DE ENERGIA E NÃO NECESSARIAMENTE O SENTIDO DO ESCOAMENTO.

ANEXO VIII
SÍMBOLOS DE AÇÃO DOS ATUADORES (1) NA FALTA DE ENERGIA (2)

1/1

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| 1 | | ABRE |
| 2 | | FECHA |
| 3 | | ABRE O CAMINHO A-B |
| 4 | | ABRE O CAMINHO A-B e C-D |
| 5 | | MANTÉM A ÚLTIMA POSIÇÃO DO ATUADOR |
| 6 | | QUALQUER POSIÇÃO DO ATUADOR |

NOTA:

(1) OS SÍMBOLOS DE AÇÃO DOS ATUADORES APRESENTADOS SERVEM APENAS PARA ILUSTRAÇÃO, PODENDO SER REPRESENTADO COM QUALQUER TIPO DE ATUADOR QUE SEJA COMPATÍVEL COM O CORPO DA VÁLVULA.

(2) AS REPRESENTAÇÕES DAS AÇÕES DOS ATUADORES, NA FALTA DE ENERGIA, SÃO AS MESMAS DEFINIDAS USUALMENTE PELA EXPRESSÃO "CONDIÇÃO DE PRATELEIRA" ("SHELF POSITION").

(3) COMO ALTERNATIVA PARA AS FLECHAS E BARRAS, PODEM SER EMPREGADAS AS SEGUINTE ABREVIações:

FA ("FALHA ABRE") - ABRE NA FALHA DE ENERGIA;

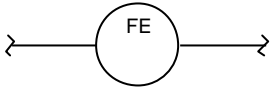
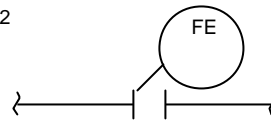
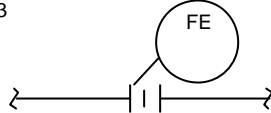
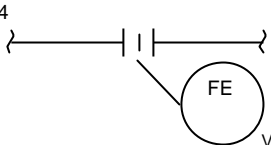
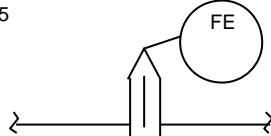
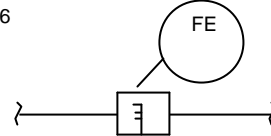
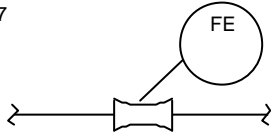
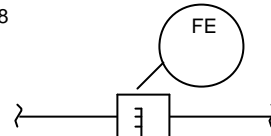
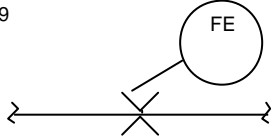
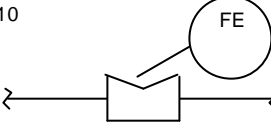
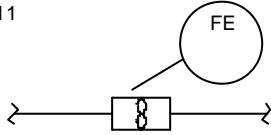
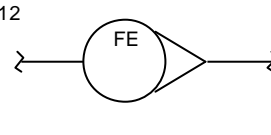
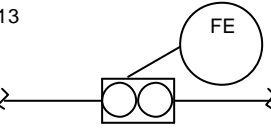
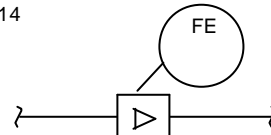
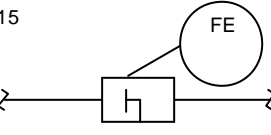
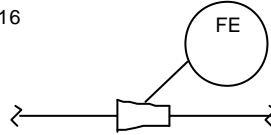
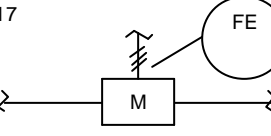
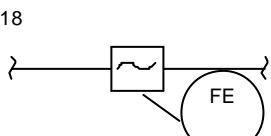
FF ("FALHA FECHA") - FECHA NA FALHA DE ENERGIA;

FE ("FALHA ESTACIONÁRIA") - MANTÉM A ÚLTIMA POSIÇÃO DO ATUADOR APÓS A FALHA DE ENERGIA;

FI ("FALHA INDETERMINADA") - VAI PARA QUALQUER POSIÇÃO APÓS A FALHA DE ENERGIA.

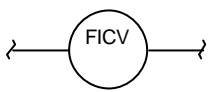
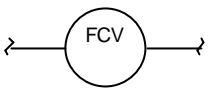
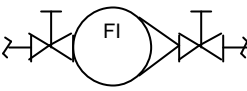
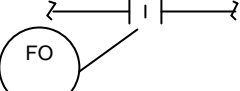
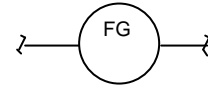
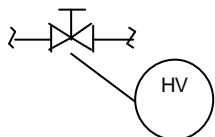
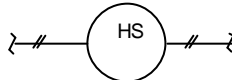
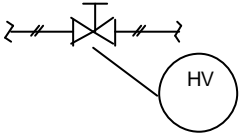
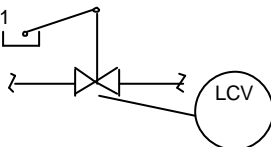
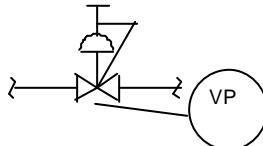
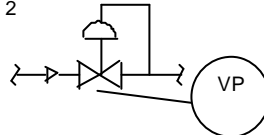
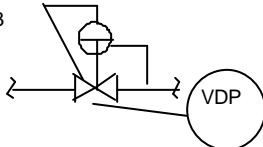
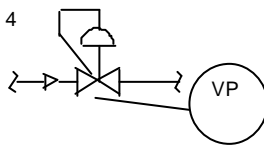
ANEXO IX
SÍMBOLOS DE ELEMENTOS PRIMÁRIOS DE VAZÃO

1/1

| | | | |
|---|---|--|--|
| <p>1</p>  | <p>SÍMBOLO GERAL PARA ELEMENTOS PRIMÁRIOS DE VAZÃO. EXPRESSÕES TAIS COMO: ESCOAMENTO LAMINAR, VAZÃO MÁSSICA ETC..PODEM SER ACRESCENTADAS.</p> | <p>2</p>  | <p>CONEXÕES PARA TESTE TIPO TOMADA OU NO CANTO ("CORNER TAPS") SEM PLACA DE ORIFÍCIO</p> |
| <p>3</p>  | <p>PLACA DE ORIFÍCIO COM TOMADAS NO FLANGE OU NO CANTO</p> | <p>4</p>  | <p>PLACA DE ORIFÍCIO COM TOMADAS NA VENA CONTRACTA</p> |
| <p>5</p>  | <p>DISPOSITIVO PARA TROCA RÁPIDA DE PLACAS DE ORIFÍCIO</p> | <p>6</p>  | <p>TUBO PITOT SIMPLES OU TUBO PITOT-VENTURI</p> |
| <p>7</p>  | <p>TUBO VENTURI</p> | <p>8</p>  | <p>TUBO PITOT DE MÉDIA (ANNUBAR)</p> |
| <p>9</p>  | <p>CANAL ABERTO</p> | <p>10</p>  | <p>VERTEDOR</p> |
| <p>11</p>  | <p>MEDIDOR DE VAZÃO TIPO TURBINA</p> | <p>12</p>  | <p>MEDIDOR DE VAZÃO TIPO ÁREA VARIÁVEL</p> |
| <p>13</p>  | <p>MEDIDOR DE VAZÃO TIPO DESLOCAMENTO POSITIVO</p> | <p>14</p>  | <p>SENSOR DE VORTICE (VORTEX)</p> |
| <p>15</p>  | <p>SENSOR TIPO ALVO (TARGET)</p> | <p>16</p>  | <p>BOCAL DE VAZÃO</p> |
| <p>17</p>  | <p>MEDIDOR DE VAZÃO TIPO MAGNÉTICO</p> | <p>18</p>  | <p>MEDIDOR DE VAZÃO TIPO SÔNICO</p> |

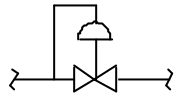
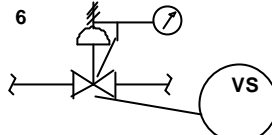
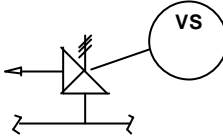
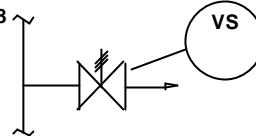
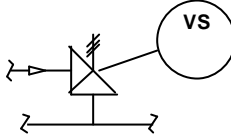
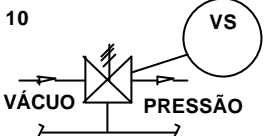
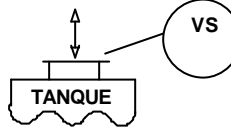
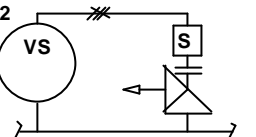
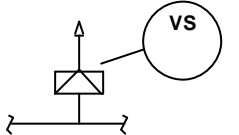
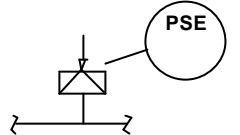
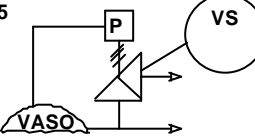
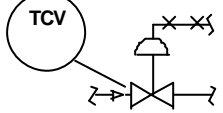
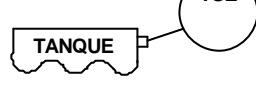
ANEXO X SÍMBOLOS DE DISPOSITIVOS AUTO-ATUADOS

1/2

| | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|--|--|
| VAZÃO | 1 |  | VÁLVULA DE CONTROLE AUTO-ATUADA COM INDICADOR DE VAZÃO INTEGRAL | 2 |  | VÁLVULA DE CONTROLE AUTO-ATUADA |
| | 3 |  | MEDIDOR DE VAZÃO TIPO ÁREA VARIÁVEL COM INDICAÇÃO E VÁLVULA REGULADORA MANUAL INTEGRADA | 4 |  | ORIFÍCIO DE RESTRIÇÃO |
| | 5 |  | VISOR DE FLUXO | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| MANUAL | 1 |  | VÁLVULA MANUAL DE CONTROLE, EM LINHA DE PROCESSO | 2 |  | VÁLVULA MANUAL PARA COMUTAÇÃO DE SINAL PNEUMÁTICO |
| | 3 |  | VÁLVULA MANUAL DE CONTROLE, EM LINHA DE SINAL PNEUMÁTICO | | | |
| NÍVEL | 1 |  | VÁLVULA REGULADORA DE NÍVEL COM ATUADOR TIPO BÓIA LIGADO MECANICAMENTE | | | |
| PRESSÃO | 1 |  | VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO A JUSANTE COM TOMADA INTERNA E AJUSTE POR MEIO DE VOLANTE | 2 |  | VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO COM TOMADA EXTERNA |
| | 3 |  | VÁLVULA REGULADORA PRESSÃO DIFERENCIAL | 4 |  | VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO C/ TOMADA INTERNA A MONTANTE |

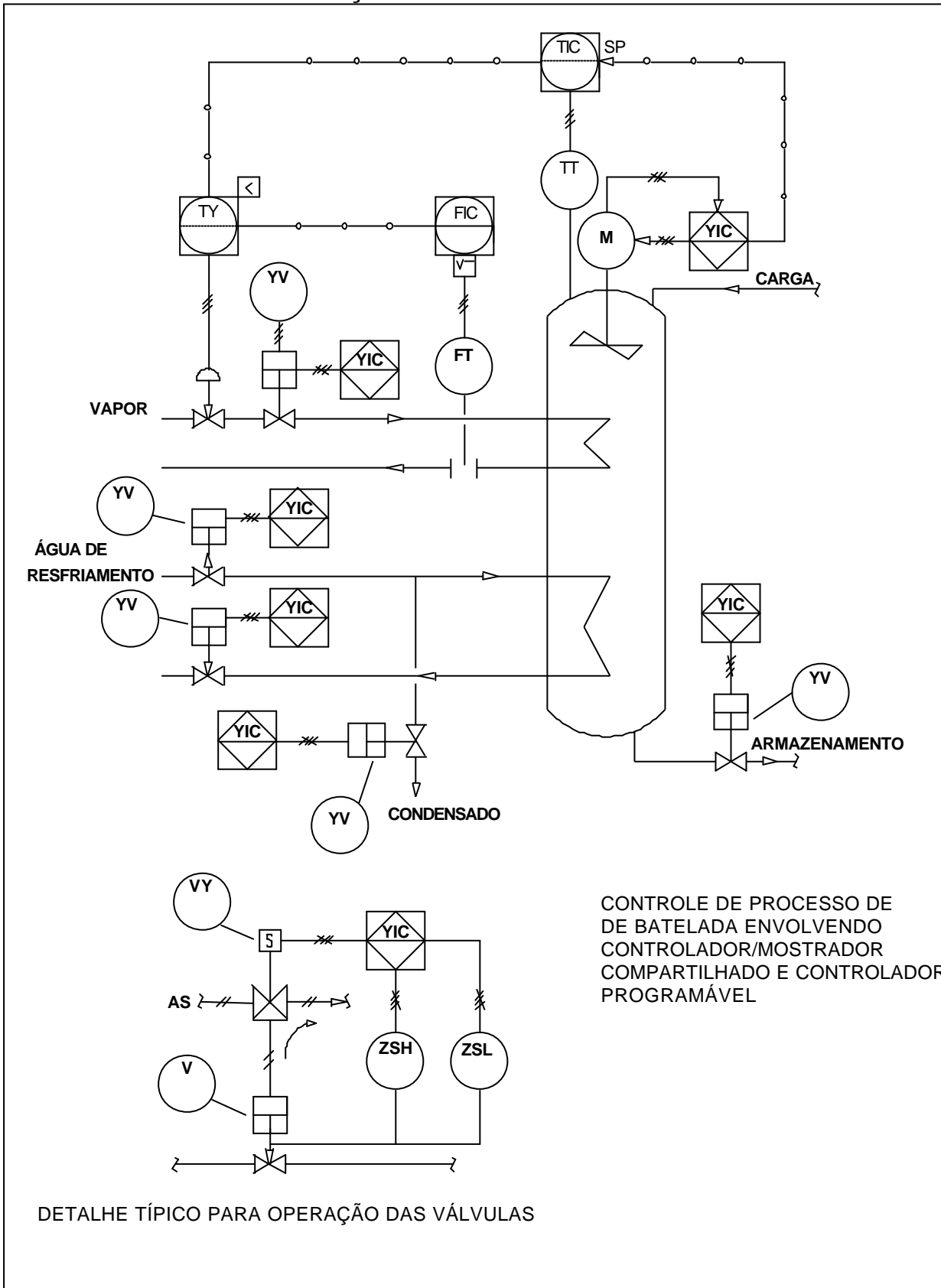
SÍMBOLOS DE DISPOSITIVOS AUTO-ATUADOS

2/2

| | | | | | | |
|-------------|----|---|---|----|--|---|
| PRESSÃO | 5 |  | VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO COM TOMADA EXTERNA A MONTANTE | 6 |  | VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO COM VÁLVULA DE ALÍVIO E MANÔMETRO |
| | 7 |  | SÍMBOLO GERAL PARA VÁLVULAS DE SEGURANÇA E ALÍVIO DE PRESSÃO | 8 |  | VÁLVULA DE SEGURANÇA OU ALÍVIO TIPO PASSAGEM RETA |
| | 9 |  | SÍMBOLO GERAL PARA VÁLVULAS DE ALÍVIO DE PRESSÃO E VÁCUO | 10 |  | VÁLVULA DE ALÍVIO DE PRESSÃO E VÁCUO |
| | 11 |  | RESPIRO DE EMERGÊNCIA PARA ALÍVIO DE PRESSÃO E VÁCUO | 12 |  | VÁLVULA DE SEGURANÇA OU ALÍVIO ANGULAR ATUADO POR SOLENÓIDE (1) |
| | 13 |  | DISCO DE RUPTURA POR PRESSÃO | 14 |  | DISCO DE RUPTURA POR VÁCUO |
| | 15 |  | VÁLVULA DE ALÍVIO PILOTO OPERADA | | | |
| TEMPERATURA | 1 |  | VÁLVULA TERMOSTÁTICA ATUADA POR SISTEMA SELADO DE EXPANSÃO (TIPO BULBO) | 2 |  | BUJÃO OU DISCO FUSÍVEL |
| | | | | | | |

NOTA: (1) A VÁLVULA DE SEGURANÇA OU ALÍVIO ATUADA POR SOLENÓIDE EMBORA SEJA ATUADA POR ENERGIA EXTERNA ESTÁ GRUPADA ENTRE OS DIPOSITIVOS AUTO-ATUADOS COM A FINALIDADE DE APRESENTAR OS SÍMBOLOS DE VÁLVULAS DE ALÍVIO NO MESMO ANEXO.

**ANEXO XI
COMBINAÇÃO COMPLEXA-EXEMPLO**



ANEXO XII

GRAU DE DETALHAMENTO - EXEMPLO

