



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

BEATRIZ CERQUEIRA BRANDÃO DE JESUS
ISAAC PEREIRA DA CONCEIÇÃO ARAUJO

**TRANSLATOR ISA 5.1: CRIAÇÃO DE UM PROGRAMA EM C++ PARA CONVER-
TER TAG'S EM INSTRUMENTOS DE ACORDO COM A NORMA ISA 5.1**

SALVADOR

2019

BEATRIZ CERQUEIRA BRANDÃO DE JESUS
ISAAC PEREIRA DA CONCEIÇÃO ARAUJO

**TRANSLATOR ISA 5.1: CRIAÇÃO DE UM PROGRAMA EM C++ PARA CON-
VER TAG'S EM INSTRUMENTOS DE ACORDO COM A NORMA ISA 5.1**

Relatório apresentado como avaliação parcial da
disciplina de Processamento de Dados - MAT045,
do Curso de Engenharia Elétrica, da Universidade
Federal da Bahia – UFBA.

Professor: Márcio Cerqueira de Farias Macedo.

SALVADOR

2019

A simplificação e globalização dos documentos representativos para as configurações de instrumentos de processo e malhas instrumentais é de fundamental importância para a padronização da identificação desses equipamentos. Para isso, utilizam-se normas e padrões internacionais e nacionais.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através de sua norma NBR 8190, sugere o uso de símbolos para representação dos instrumentos variados e suas funcionalidades nas malhas de instrumentos, no Brasil. No entanto, cada empresa tem a liberdade de estabelecer a norma a ser seguida na composição dos seus diversos documentos de projetos de instrumentação. Portanto, outras regras também podem ser utilizadas.

As normas da ANSI/ISA S5.1 à S5.5 (Instrument Society of America) para a elaboração de Fluxogramas de Processo, conhecidos internacionalmente como P&ID (Piping and Instrumentation ou Process and Instrumentation Diagrams), são a base referencial mais respeitada mundialmente e servem de suporte para a norma brasileira NBR 8190 da ABNT.

A norma ANSI/ISA-S5.1-1984 (R1992) Instrumentation Symbols and Identification foi concebida com o objetivo de padronizar a simbologia e a identificação para instrumentos e equipamentos de processo, sendo utilizada mundialmente. A norma formaliza que cada instrumento deve ser identificado com uma sigla denominada TAG, que o classifica pela funcionalidade; e números identificadores da malha de controle na qual o instrumento está inserido. O identificador funcional (TAG) é inicializado com uma primeira letra representativa da variável física medida. Caso necessário, a próxima letra é um modificador da variável medida. O segundo grupo de letras é responsável por qualificar a finalidade/funcionalidade do instrumento. Para isso, existe uma tabela padronizada pela norma ISA 5.1, que possui o significado de cada letra da sigla

Entretanto, muitas vezes, consultar essa tabela se torna um processo que demanda um tempo do qual um funcionário de indústria que trabalha com projetos de instrumentação não dispõe. Nesse sentido, surge o TRANSLATOR ISA 5.1, que é um software desenvolvido em C++, cuja finalidade principal é converter TAG's definidas pela norma ISA 5.1 nos nomes dos instrumentos correspondentes e vice-versa. As siglas mais usuais que a norma ISA 5.1 abrange já estão cadastradas previamente cadastradas no sistema.

Porém, a norma ISA 5.1 é do ano de 1984 e, por conta dos avanços da tecnologia, ela não é mais capaz de fornecer as regras de identificação para alguns tipos de instrumentos e/ou variáveis. Além disso, como exposto anteriormente, cada empresa tem liberdade para

estabelecer/escolher a norma a ser seguida na identificação de seus instrumentos, podendo, inclusive, criar seu próprio sistema de identificação ou adaptar um sistema de identificação já existente. Sendo assim, em geral, as empresas utilizam a norma ISA 5.1 para a maioria de seus instrumentos, mas criam suas próprias TAG's para instrumentos específicos que a norma ISA 5.1 não abrange.

Para se tornar mais adequado ao uso dessas empresas, o TRANSLATOR ISA 5.1 também possui a opção de cadastrar novas TAG's e associá-las a instrumentos, de acordo a necessidade do usuário. Essas siglas ficarão armazenadas no programa e o usuário pode consultá-las (ou descadastrar-las, caso seja necessário) a qualquer tempo. Dessa forma, ao fazer uma consulta de uma TAG, o programa irá, inicialmente, verificar se ela foi cadastrada previamente pelo usuário. Se sim, o sistema mostrará o instrumento correspondente, que também foi cadastrado pelo usuário e associado a esse identificador funcional. Se não, o programa fará uma busca em seu banco de dados para converter a TAG digitada em um nome de instrumento, de acordo com as regras da norma ISA 5.1. O mesmo ocorre para consultas de nomes de instrumentos.

As funções do TRANSLATOR ISA 5.1 são:

1. Converter uma TAG em um nome de instrumento.
2. Converter o nome de um instrumento em uma TAG.
3. Listar todas as TAG's cadastradas pelo usuário.
4. Listar todos os instrumentos cadastrados pelo usuário com uma TAG personalizada.
5. Cadastrar uma nova TAG e associá-la a um instrumento.
6. Descadastrar um TAG/instrumento cadastrado pelo usuário.

Portanto, o TRANSLATOR ISA 5.1 proporciona diversos benefícios para seus usuários, como, por exemplo, mais praticidade, menos gasto de tempo e menos possibilidade de erros humanos no processo de conversão de TAG's em nomes de instrumentos e de nomes de instrumentos em TAG's. Além disso, ele possui a vantagem de se adaptar aos avanços da tecnologia e de dar mais liberdade ao usuário na utilização/criação de suas siglas, uma vez que permite que ele cadastre ou descadastre novas TAG's para além das definidas pela norma ISA 5.1.

O público-alvo do programa são funcionários de indústrias que trabalham com projetos de instrumentação (como operadores, técnicos, engenheiros, estagiários, entre outros) e estudantes de nível técnico ou de engenharia que estejam aprendendo sobre projetos de instrumentação.

A tabela a seguir lista as letras utilizadas para estabelecer TAG's, a fim de entender melhor a padronização feita pela norma ISA 5.1 e o funcionamento do TRANSLATOR ISA 5.1.

	PRIMEIRA LETRA		LETRAS SUBSEQUENTES		
	Variável Medida	Modificadora	Função de informação passiva	Função final	Modificadora
A	Análise (1)	-	Alarme	-	-
B	Queimador de chama	-	Indefinida (2)	Indefinida (2)	Indefinida (2)
C	Condutividade elétrica	-	-	Controlador	-
D	Densidade ou massa específica	Diferencial	-	-	-
E	Tensão elétrica	-	Elemento primário	-	-
F	Vazão	Razão (fração)	-	-	-
G	Medida dimensional	-	Visor	-	-
H	Comando manual	-	-	-	Alto (3)
I	Corrente elétrica	-	Indicador	-	-
J	Potência	Varredura ou Seletor (4)	-	-	-
L	Nível	-	Lâmpada piloto	-	Baixo (3)
M	Umidade	-	-	-	Intermediário (3)
N (2)	Indefinida (2)	-	Indefinida (2)	Indefinida (2)	Indefinida (2)
O	Indefinida (2)	-	Orifício de restrição	-	-
P	Pressão	-	Ponto de teste	-	-
Q	Quantidade	-	-	-	-
R	Radioatividade	-	Registrador	-	-
S	Velocidade ou frequência	Segurança (5)	-	Chave (5)	-
T	Temperatura	-	-	Transmissor	-
U	Multivariável	-	Multifunção (6)	-	-
V	Viscosidade	-	-	Válvula	-
W	Peso ou força	-	Poço	-	-
X	Não classificada (2)	-	Não classificada (2)	Não classificada (2)	Não classificada (2)
Y	Indefinida (2)	-	-	Relé	-
Z	Posição	-	-	Elemento final de controle não classificado	-

Os números entre parênteses se referem às notas relativas que são dadas a seguir:

- 1) A “primeira letra” A, para “análise”, cobre todas as análises não listadas na Tabela 1. Símbolos tradicionalmente conhecidos, como pH, O₂, CO e CO₂, têm sido usados opcionalmente em lugar da “primeira letra” A. Porém, esta prática pode causar confusão, então o recomendado é que seja utilizada a letra A na TAG e cada tipo de análise seja indicado na legenda do projeto, mas não deve constar na sigla, apenas no nome do instrumento.
- 2) As letras que constam como “indefinida” ou “não-classificada” são indicações específicas de variáveis não listadas que podem indicar variáveis utilizadas limitadamente ou repetidas em um projeto particular. Caso usada, a letra deverá ter um significado como “primeira letra” e outro significado como “letra subsequente”. O significado será definido uma vez e deverá ser legendada para um projeto particular. Por exemplo: a letra N pode ser definida como “Módulo de Elasticidade” na “primeira letra” e “Calibrador” na “letra subsequente”, mas cada projeto terá um significado próprio definido pelo projetista. Dessa forma, essas letras não foram incluídas nas opções padrão da norma ISA do TRANSLATOR ISA 5.1 e, caso o usuário deseje utilizá-las, ele deve fazer o cadastro do instrumento específico na parte de cadastro de novas TAG's.
- 3) O uso dos termos modificadores “alto”, “baixo” ou “intermediário” deve corresponder ao nível da variável medida, caso necessário. É comum que quando a variável medida seja de nível muito alto ou muito baixo, a letra modificadora seja duplicada, sendo representada, respectivamente, por HH ou LL.
- 4) A letra J como segunda letra pode significar tanto “varredura” quanto “seletor”. Em geral, a letra J representará “seletor” apenas quando o instrumento for uma chave um ou relé, sendo “JS” uma chave seletora (e não uma chave de varredura) e “JY” um relé seletor (e não relé de varredura). Nos demais casos, a letra J significará varredura.
- 5) A letra S pode significar tanto “segurança” (como letra modificadora), quanto “chave” (letras subsequentes). Por isso, em alguns casos, pode haver ambiguidade, por exemplo, quando a letra S ocupa a segunda posição da TAG. Por exemplo, uma “PSV” é uma válvula de segurança de pressão, mas uma “PSH” é uma chave de pressão alta. Entretanto, pela norma ISA 5.1, o termo “segurança” se aplicará somente para elementos primários de proteção de emergência e elementos finais de controle de proteção de emergência, ficando os demais usos da letra S com significado de “chave”. Sendo assim, para evitar esse problema, no TRANSLATOR ISA 5.1, a letra S enquanto letra modificadora (que significa “segurança”) não foi incluída entre as opções de segunda letra. Como solução, a letra S com significado

de segurança foi incluída diretamente como parte da função do instrumento, para instrumentos que são elementos primários de proteção de emergência e elementos finais de controle de proteção de emergência ou instrumentos que comumente possuem essa funcionalidade, sendo eles “alarme de segurança” (SA), “elemento primário de segurança” (SE), “chave de segurança” (SS), “válvula de segurança” (SV), “relé de segurança” (SY), “instrumento multifunção de segurança” ou “elemento final de controle classificado de segurança”. Vale lembrar que, caso o usuário deseje, ele pode incluir novas possibilidades de TAG’s, inclusive com o termo “segurança”, na parte de cadastro.

- 6) Quando o instrumento possui mais de uma função, pode fazer uso da “letra subsequente” U para “multifunção” ou pode-se usar uma combinação de outras letras funcionais, ficando a critério do projetista. Sendo assim, as possibilidades de instrumentos que possuem mais de uma função que são mais comuns em projetos (como “controlador indicador”, “transmissor indicador”, entre outras) foram incluídas previamente no TRASNLATOR ISA 5.1. Caso o usuário deseje consultar algum instrumento que possua mais de uma função que não estava previamente cadastrado no programa, ele pode utilizar a letra U (que significa “instrumento multifunção”), ou pode cadastrar uma nova TAG com todas as funções que o instrumento de interesse tiver.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VIANA, Ulisses Barcelos. **Instrumentação: Instrumentação Básica I – Pressão e Nível**. Vitória-ES: SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, 1999. Disponível em: <<http://www.abraman.org.br/Arquivos/60/60.pdf>>. Acesso em: 08 maio 2019.