

Apresentação de Projeto de Instrumentação/Automação

Procedimento

Esta Norma substitui e cancela a sua revisão anterior.

Cabe à CONTEC - Subcomissão Autora, a orientação quanto à interpretação do texto desta Norma. A Unidade da PETROBRAS usuária desta Norma é a responsável pela adoção e aplicação das suas seções, subseções e enumerações.

Requisito Técnico: Prescrição estabelecida como a mais adequada e que deve ser utilizada estritamente em conformidade com esta Norma. Uma eventual resolução de não segui-la ("não-conformidade" com esta Norma) deve ter fundamentos técnico-gerenciais e deve ser aprovada e registrada pela Unidade da PETROBRAS usuária desta Norma. É caracterizada por verbos de caráter impositivo.

Prática Recomendada: Prescrição que pode ser utilizada nas condições previstas por esta Norma, mas que admite (e adverte sobre) a possibilidade de alternativa (não escrita nesta Norma) mais adequada à aplicação específica. A alternativa adotada deve ser aprovada e registrada pela Unidade da PETROBRAS usuária desta Norma. É caracterizada por verbos de caráter não-impositivo. É indicada pela expressão: **[Prática Recomendada]**.

Cópias dos registros das "não-conformidades" com esta Norma, que possam contribuir para o seu aprimoramento, devem ser enviadas para a CONTEC - Subcomissão Autora.

As propostas para revisão desta Norma devem ser enviadas à CONTEC - Subcomissão Autora, indicando a sua identificação alfanumérica e revisão, a seção, subseção e enumeração a ser revisada, a proposta de redação e a justificativa técnico-econômica. As propostas são apreciadas durante os trabalhos para alteração desta Norma.

"A presente Norma é titularidade exclusiva da PETRÓLEO BRASILEIRO S. A. - PETROBRAS, de aplicação interna na PETROBRAS e Subsidiárias, devendo ser usada pelos seus fornecedores de bens e serviços, conveniados ou similares conforme as condições estabelecidas em Licitação, Contrato, Convênio ou similar.

A utilização desta Norma por outras empresas/entidades/órgãos governamentais e pessoas físicas é de responsabilidade exclusiva dos próprios usuários."

CONTEC

Comissão de Normalização
Técnica

SC - 10

Instrumentação e
Automação Industrial

Apresentação

As Normas Técnicas PETROBRAS são elaboradas por Grupos de Trabalho - GT (formados por Técnicos Colaboradores especialistas da Companhia e de suas Subsidiárias), são comentadas pelas Unidades da Companhia e por suas Subsidiárias, são aprovadas pelas Subcomissões Autoras - SC (formadas por técnicos de uma mesma especialidade, representando as Unidades da Companhia e as Subsidiárias) e homologadas pelo Núcleo Executivo (formado pelos representantes das Unidades da Companhia e das Subsidiárias). Uma Norma Técnica PETROBRAS está sujeita a revisão em qualquer tempo pela sua Subcomissão Autora e deve ser reanalisada a cada 5 anos para ser revalidada, revisada ou cancelada. As Normas Técnicas PETROBRAS são elaboradas em conformidade com a Norma Técnica PETROBRAS N-1. Para informações completas sobre as Normas Técnicas PETROBRAS, ver Catálogo de Normas Técnicas PETROBRAS.

Sumário

1	Escopo.....	5
2	Referências Normativas	5
3	Símbolos ou Siglas.....	6
4	Documentos de Referência.....	6
4.1	Padronização de Material para Tubulação	6
4.2	Planta de Classificação Elétrica de Área	6
4.3	Planta de Drenagem	6
4.4	Planta de Ventilação e Ar Condicionado	7
4.5	Memorial Descritivo do Processo.....	7
4.6	Relatórios de Análise de Risco	7
5	Condições Gerais de Documentos de Projeto	7
6	Condições Específicas	8
6.1	Projeto Básico	8
6.1.1	Folha de Dados de Processo (FD)	8
6.1.2	Matriz de Causa e Efeito (DE)	8
6.1.3	Fluxograma Preliminar de Engenharia (DE).....	9
6.1.4	Folha de Dados de SIF (FD).....	9
6.1.5	Memória de Cálculo de Verificação do SIL e do MTTFS da SIF (MC).....	9
6.1.6	Critérios de Projetos para Instrumentação (ET)	9
6.1.7	Memorial Descritivo de Automação (MD).....	9
6.1.8	Arquitetura de Sistema de Automação e Controle (DE).....	10
6.1.9	Especificação Técnica para Sistemas Especiais (ET).....	10
6.1.10	Diagrama de Controle de Processo (DE)	10
6.1.11	Descritivo de Malhas de Controle (MD).....	10
6.1.12	Memorial Descritivo do Sistema de Instrumentação (MD)	10
6.1.13	Lista Preliminar de Alarmes e Pontos de Ajuste (LI)	10
6.1.14	Memorial Descritivo de Automação de Equipamentos (MD).....	10
6.1.15	Especificação Técnica de Automação de Equipamentos (ET).....	11
6.2	Projeto Executivo	

6.2.1 Cronograma de Projeto (CR)	11
6.2.2 Lista de Documentos de Projeto (LD).....	11
6.2.3 Lista de Instrumentos (LI)	11
6.2.4 Lista de Cabos (LI).....	11
6.2.5 Listas de Materiais (LI).....	12
6.2.6 Lista de Alarmes e Pontos de Ajuste (LI).....	12
6.2.7 Lista de Entradas e Saídas (LI)	12
6.2.8 Lista de Comunicação (LI)	12
6.2.9 Mapa de Carregamento (LI).....	13
6.2.10 Especificação Técnica do Sistema de Supervisão e Controle (ET)	13
6.2.11 Documentação do Sistema Instrumentado de Segurança	13
6.2.12 Memória de Cálculo de Dimensionamento de Elementos Primários de Vazão (MC) 13	
6.2.13 Memória de Cálculo de Dimensionamento de Válvula de Controle (MC)	13
6.2.14 Memória de Cálculo de Dimensionamento de Válvula de Alívio e Segurança (MC) 13	
6.2.15 Memória de Cálculo de Dimensionamento de Poço de Temperatura (MC).....	13
6.2.19 Fluxograma de Engenharia (DE)	14
6.2.20 Padronização de Material para Instrumentação (ET)	14
6.2.21 Diagrama de Interligação Elétrica (DE)	15
6.2.22 Diagrama de Segmento de Rede de Campo (DE)	15
6.2.23 Planta de Arranjo da Sala de Controle (DE).....	15
6.2.24 Planta de Instrumentação Pneumática (DE)	16
6.2.25 Planta de Instrumentação Elétrica (DE).....	16
6.2.26 Planta de Encaminhamento de Multicabos na Sala de Controle (DE)	17
6.2.27 Diagrama de Malha (DE)	17
6.2.28 Diagrama Lógico (DE).....	17
6.2.29 Detalhe de Instalação ao Processo (DE).....	18
6.2.30 Detalhe de Instalação Pneumática (DE).....	18
6.2.31 Detalhe de Instalação Elétrica (DE).....	18
6.2.32 Diagrama Funcional (DE)	19
6.2.33 Lista de Cargas Elétricas de Instrumentação (LI).....	19
6.2.34 Detalhes Gerais de Montagem (DE).....	19

6.2.35	Desenho de Arquitetura de Sistema de Automação e Controle (DE)	20
6.2.36	Folha de Dados de Instrumentos (FD).....	20
6.2.37	Requisição de Material (RM)	20
6.2.38	Parecer Técnico (PT)	20
6.2.39	Documentação Emitida pelos Fabricantes	20
6.2.39.1	Cronograma de Fabricação (CR)	21
6.2.39.2	Desenhos dos Equipamentos, Instrumentos, Telas de Interfaces Gráficas (IHM) e Materiais (DE).....	21
6.2.39.3	Lista de Documentos (LD)	21
6.2.39.4	Relatórios de Ensaio (RL).....	21
6.2.39.5	Manuais de Montagem, Operação e Manutenção de Equipamentos/Instrumentos (MA)	21
6.2.39.6	Certificados (CE).....	21

1 Escopo

1.1 Esta Norma discrimina os documentos e o seu conteúdo mínimo para a elaboração e apresentação de projetos de instrumentação/automação para a PETROBRAS. Os conteúdos aqui descritos referem-se somente aos aspectos relativos à disciplina de instrumentação/automação.

1.2 Esta Norma se aplica a procedimentos iniciados a partir da data de sua edição.

1.3 Esta Norma contém somente Requisitos Técnicos.

2 Referências Normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes dos referidos documentos.

PETROBRAS [N-76](#) - Materiais de Tubulação para Instalações de Refino e Transporte;

PETROBRAS [N-381](#) - Execução de Desenhos e Outros Documentos Técnicos em Geral;

PETROBRAS [N-898](#) - Símbolos Gráficos e Designações para Esquemas Elétricos;

PETROBRAS [N-1692](#) - Apresentação de Projetos de Tubulação;

PETROBRAS [N-1710](#) - Codificação de Documentos Técnicos de Engenharia;

PETROBRAS [N-1882](#) - Critérios para Elaboração de Projetos de Instrumentação;

PETROBRAS [N-1913](#) - Preparação de Requisição de Material;

PETROBRAS [N-1931](#) - Material de Tubulação para Instrumentação;

PETROBRAS [N-2064](#) - Emissão e Revisão de Documentos de Projeto;

PETROBRAS [N-2595](#) - Critérios de Projeto, Operação e Manutenção para Sistemas Instrumentados de Segurança em Unidades Industriais;

PETROBRAS [N-2791](#) - Detalhes de Instalação de Instrumentos ao Processo;

PETROBRAS [N-2802](#) - Folhas de Dados de Instrumentação - Coletânea;

PETROBRAS [N-2833](#) - Formulários e Listas para Projetos de Instrumentação;

PETROBRAS [N-2900](#) - Gerenciamento de Alarmes;

IEC [61131-3](#) - Programmable Controllers - Part 3: Programming Languages;

IEC [61439-1](#) - Low-Voltage Switchgear and Control Gear Assemblies – Part 1: General Rules;

IEC [TR 60890](#) - A Method of Temperature-Rise Verification of Low-Voltage Switchgear and Control Gear Assemblies by Calculation;

ISO [5807](#) - Information Processing - Documentation Symbols and Conventions for Data, Program and System Flowcharts, Program Network Charts and System Resources Charts;

ISO/IEC [11411](#) - Information Technology - Representation for Human Communication of State Transition of Software;

ISO/IEC [14763-3](#) - Implementation and Operation of Customer Premises Cabling – Part 3: Testing of Optical Fibre Cabling;

ISA [5.1](#) - Instrumentation Symbols and Identification;

ISA [5.2](#) - Binary Logic Diagrams for Process Operations;

ISA [5.4](#) - Instrument Loop Diagrams.

3 Símbolos ou Siglas

APR	Análise Preliminar de Riscos;
CAD	“Computer Aided Design”;
CAE	“Computer Aided Engineering”;
CP	Controlador Programável;
CV	Coeficiente de Vazão;
EMED	Estação de Medição;
FBD	“Function Block Diagram”;
HAZOP	“Hazard and Operability Study”;
IHM	Interface Humano-Máquina;
MTTF	Tempo Médio para Falhar (“Mean Time to Fail”);
MTTFS	Tempo Médio para Falhar no Modo Seguro (“Mean Time to Fail Safe”);
PERT	“Program Evaluation and Review Technique”
SDCD	Sistema Digital de Controle Distribuído;
SIF	Função Instrumentada de Segurança (“Safety Instrumented Function - SIF”);
SIL	Nível de Integridade de Segurança (“Safety Integrity Level - SIL”);
SIS	Sistema Instrumentado de Segurança;
STT	Sistema de Telemetria de Tancagem;
STVM	Sistema de Telecomando de Válvulas Motorizadas;
VAC	Ventilação e Ar Condicionado.

4 Documentos de Referência

Documentos de engenharia de outras disciplinas necessários para o desenvolvimento do projeto de instrumentação.

4.1 Padronização de Material para Tubulação

Documento que descreve todas as características técnicas dos materiais usados no projeto de tubulação, serve como base para a emissão da “Padronização de Material para Instrumentação”. Como exemplo, pode ser citada a PETROBRAS [N-76](#).

4.2 Planta de Classificação Elétrica de Área

Desenho contendo todos os equipamentos e a classificação das áreas por presença ou probabilidade de existência de atmosfera explosiva, o que permite à instrumentação definir o tipo de proteção que deve ser utilizado nos instrumentos e a especificação dos materiais elétricos para a sua instalação.

4.3 Planta de Drenagem

Desenho utilizado em projetos com envelopes elétricos, que permite prever elevação dos componentes enterrados para possibilitar a drenagem.

4.4 Planta de Ventilação e Ar Condicionado

Desenho que deve ser usado para informar, no sistema de controle, os alarmes relativos ao sistema de VAC, possibilitando ações e até paradas da unidade por falta de condições de sobrevivência.

4.5 Memorial Descritivo do Processo

Documento que contém a concepção e fundamentos do processo, dos equipamentos característicos, do funcionamento da instalação, em acordo com os fluxogramas, descrevendo a forma prevista de se fazer o controle, se os equipamentos operam em paralelo ou em série, o que se espera de determinado equipamento e que princípios físicos ou químicos os equipamentos utilizam.

4.6 Relatórios de Análise de Risco

Documento que contém os nomes do coordenador e dos técnicos da equipe participante, bem como o resultado da análise. A análise deve mostrar os desvios estudados, as suas causas, as consequências (se houver), e indicar se existe algum meio de proteção. Sendo identificada uma consequência grave, sem proteção adequada, apresentar uma recomendação ou observação que a elimine ou a atenuar. São exemplos APR e HAZOP.

5 Condições Gerais de Documentos de Projeto

5.1 Os documentos constantes desta Norma são os documentos normalmente utilizados em um projeto de instrumentação. A lista de documentos de projeto deve ser acordada com a PETROBRAS. Conforme o porte e a forma de apresentação do projeto, documentos citados nesta Norma podem ser omitidos, assim como documentos não citados podem ser incluídos.

5.2 Os documentos estão agrupados na Seção 6 pela fase de projeto onde comumente eles aparecem. Documentos citados para projeto básico podem ser utilizados no projeto executivo ou vice-versa, conforme a necessidade.

5.3 Os documentos do projeto de instrumentação devem ser elaborados conforme a PETROBRAS [N-381](#).

5.4 O conteúdo descrito para cada documento desta Norma representa o mínimo necessário à sua aceitação por parte da disciplina de instrumentação/automação da PETROBRAS.

5.5 Todo e qualquer documento deve conter uma lista dos documentos de referência, tanto aqueles usados no processo de criação do documento, assim como aqueles que o complementam.

5.6 Todos os campos de qualquer formulário devem estar preenchidos. Quando o campo não for utilizado, preencher com um traço "-".

5.7 Sempre que um formulário padronizado em papel for substituído por um equivalente em meio digital, o conteúdo deve, obrigatoriamente, ser o mesmo. A forma pode ser alterada desde que acordado com a PETROBRAS.

5.8 Os documentos da projetista e dos fabricantes fazem parte do projeto executivo.