

APRESENTAÇÃO DE PROJETO DE INSTRUMENTAÇÃO

Procedimento

CONTEC

Comissão de Normas
Técnicas

SC - 10

Instrumentação e
Automação Industrial

Cabe à CONTEC - Subcomissão Autora, a orientação quanto à interpretação do texto desta Norma. O Órgão da PETROBRAS usuário desta Norma é o responsável pela adoção e aplicação dos itens da mesma.

Requisito Mandatório: 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 pelo Órgão da PETROBRAS usuário desta Norma. É caracterizada pelos verbos: "dever", "ser", "exigir", "determinar" e outros verbos de caráter impositivo.

Prática Recomendada (não-mandatária): 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 pelo Órgão da PETROBRAS usuário desta Norma. É caracterizada pelos verbos: "recomendar", "poder", "sugerir" e "aconselhar" (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 aprimoramento da mesma, 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, o item a ser revisado, 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 uso interno na Companhia, e qualquer reprodução para utilização ou divulgação externa, sem a prévia e expressa autorização da titular, importa em ato ilícito nos termos da legislação pertinente, através da qual serão imputadas as responsabilidades cabíveis. A circulação externa será regulada mediante cláusula própria de Sigilo e Confidencialidade, nos termos do direito intelectual e propriedade industrial."

Apresentação

As normas técnicas PETROBRAS são elaboradas por Grupos de Trabalho – GTs (formados por especialistas da Companhia e das suas Subsidiárias), são comentadas pelos Representantes Locais (representantes das Unidades Industriais, Empreendimentos de Engenharia, Divisões Técnicas e Subsidiárias), são aprovadas pelas Subcomissões Autoras – SCs (formadas por técnicos de uma mesma especialidade, representando os Órgãos da Companhia e as Subsidiárias) e aprovadas pelo Plenário da CONTEC (formado pelos representantes das Superintendências dos Órgãos da Companhia e das suas Subsidiárias, usuários das normas). Uma norma técnica PETROBRAS está sujeita a revisão em qualquer tempo pela sua Subcomissão Autora e deve ser reanalisada a cada 5 (cinco) anos para ser revalidada, revisada ou cancelada. As normas técnicas PETROBRAS são elaboradas em conformidade com a norma PETROBRAS N-1. Para informações completas sobre as normas técnicas PETROBRAS, ver Catálogo de Normas Técnicas PETROBRAS.

APRESENTAÇÃO DE PROJETO DE INSTRUMENTAÇÃO (procedimento)

1 OBJETIVO

Esta Norma discrimina os documentos exigíveis e o conteúdo mínimo destes, para a apresentação de projetos de instrumentação para a PETROBRAS.

2 NORMAS A CONSULTAR

2.1 Da PETROBRAS

- N-58 - Símbolos Gráficos para Fluxogramas de Processo e Engenharia;
- N-59 - Símbolo Gráfico para Desenho de Tubulação Industrial;
- N-75 - Abreviatura para Projetos Industriais;
- N-298 - Símbolos Gráficos para Instalação Elétrica Industrial;
- N-381 - Execução de Desenho Técnico;
- N-901 - Identificação e Símbolos para Instrumentos;
- N-1521 - Identificação de Equipamentos Industriais;
- N-1522 - Identificação de Tubulações Industriais;
- N-1672 - Formulários para Documentos Técnicos em Geral;
- N-1882 - Projeto de Instrumentação;
- N-1913 - Preparação de Requisição de Material;
- N-1927 - Lista de Cabos Elétricos para Instrumentação;
- N-1928 - Lista de Instrumentos;
- N-1929 - Formulário para Detalhes de Instalação de Instrumentação;
- N-2021 - Instrumentação - Requisição de Material.

2.2 Do API (American Petroleum Institute)

API RP550, Part I, Section 7 - Manual on Installation of Refinery Instruments and Control Systems - Process Instrumentation Control - Transmissi on Systems.

Propriedade da PETROBRAS

Palavras-chave: Apresentação -
Projeto - Instru
mentação.

3 CONDIÇÕES GERAIS

3.1 Generalidades

3.1.1 Os documentos constantes desta Norma constituem um projeto de Instrumentação completo. Em alguns projetos podem ser omitidos documentos que forem julgados dispensáveis pela PETROBRAS.

3.1.2 Os documentos que constituem o projeto de instrumentação devem ser elaborados conforme as [N-381](#) e [N-1672](#).

3.1.3 A simbologia e abreviaturas utilizadas devem estar de acordo com as [N-58](#), [N-59](#), [N-75](#), [N-901](#), [N-1521](#) e [N-1522](#), exceto quando definido em contrário.

3.1.4 O conteúdo de cada documento desta Norma, representa um mínimo necessário a sua aceitação por parte da PETROBRAS.

3.2 Projeto Básico

3.2.1 Deve ser constituído pelos seguintes documentos, a menos que indicado em contrário na Diretriz Contratual:

- (a) fluxograma de processo;
- (b) folhas de dados de processo;
- (c) diagrama de causa x efeito;
- (d) lista de instrumentos preliminar;
- (e) fluxograma de engenharia preliminar.

3.2.2 Documentação adicional(indispensável para projetos críticos):

- (a) especificação para projeto de detalhamento;
- (b) memorial descritivo;
- (c) diagrama lógico;
- (d) desenhos de instalação para itens referentes a tecnologia própria indispensável ao funcionamento do processo;
- (e) arranjo preliminar do painel de controle;
- (f) manual de operação;
- (g) arquitetura de instrumentação.
- (h) lista de variáveis (entrada e saída);
- (I) folha de dados de instrumentação para instrumentos especiais;
- (j) especificação técnica para sistemas especiais;
- (k) diagramas de controle avançado;
- (l) descritivos das malhas de controle avançado;
- (m) lista de variáveis calculadas.

3.3 Projeto Executivo ou de Detalhamento

Os documentos do projeto executivo devem ser emitidos em dois conjuntos.

O primeiro a ser emitido pela projetista e o segundo pelos fabricantes.

Os dois grupos de documentos devem ser apresentados parceladamente e em fases distintas no decorrer ao projeto.

3.3.1 Fases de emissão da documentação

As fases de emissão dos documentos devem estar de acordo com as finalidades para as quais estão sendo emitidos.

Devem ser consideradas, no mínimo, as seguintes fases de emissão:

- (a) preliminar;
- (b) para comentários;
- (c) para aprovação;
- (a) para desenvolvimento de projetos de outras especialidades;
- (e) para aquisição de equipamentos;
- (f) para construção e montagem;
- (g) "como comprado" e/ou "como construído";
- (h) para informação.

3.3.2 Documentação emitida pelo responsável pelo projeto

O responsável pelo projeto deve apresentar, durante as diversas fases do desenvolvimento do projeto executivo, no mínimo, os documentos listados a seguir, a menos que o porte do projeto não os exijam todos, o que deve ser decidido pela PETROBRAS.

- (a) cronograma de projeto;
- (b) listas:
 - de documentos de projeto;
 - de cabos e/ou circuitos;
 - de instrumentos;
 - de eletrodutos;
 - de materiais;
 - de tubings;
 - de valores de ajuste ("set-point");
 - de variáveis de entrada;
 - de variáveis de saída (analógicas e binárias).
- (c) memoriais descritivos e/ou memórias de cálculo para:
 - Calibração de Instrumentos de Nível;
 - Sistema de Supervisão e Controle;
 - Sistema de Parada de Emergência;
 - Sistema de Sinalização e Alarme;
 - Dimensionamento de Elementos Primários de Vazão;
 - Dimensionamento de Válvulas de Controle;
 - Dimensionamento de Válvulas de Segurança/Alívio;
 - Dimensionamento do Carregamento da CPU;
 - Dimensionamento do Tempo "scanning da base de dados;
 - Dimensionamento do Tempo de Chaveamento para CPU Reserva;

- Dimensionamento das taxas de comunicação necessárias;
- Dimensionamento de Tempo de Atualização de Tela,
- Dimensionamento de Válvula de Desenho de Pressão e Vácuo.

(d) desenhos:

- Fluxograma de Engenharia;
- Diagrama de Interligação Elétrica;
- Diagrama de Interligação Pneumática,
- Planta de arranjo (Layout) de Sala de Controle,
- Planta de Instrumentação Pneumática;
- Planta de Instrumentação Elétrica;
- Planta de Encaminhamento de Multicabos e Multitubos na Sala de Controle;
- Diagrama de Malha;
- Diagrama Lógico;
- Desenhos de Painel (arranjo; det. de construção, det. de furação; desenho do semigráfico);
- Detalhe de Instalação ao Processo;
- Detalhe de Instalação Pneumática;
- Detalhe de Instalação Elétrica;
- Diagrama Funcional;
- Detalhe de Suportes para Instrumentos;
- Aterramento de Módulos de Sistemas de Supervisão e Controle;
- Planta de Topologia/Arquitetura de Sistemas de Supervisão e Controle;
- Desenhos de Telas/Gráficas.

(e) Documentos para aquisição de equipamentos materiais:

- Especificação Funcional;
- Especificação Técnica;
- Folha de Dados;
- Requisição de Material;
- Pareceres Técnicos.

3.3.3 Documentação emitida pelos fabricantes.

Os fabricantes devem emitir, em fases distintas, no mínimo, os documentos relacionados a seguir, a menos que o equipamento ou material não os exijam todos, o que deve ser decidido pela PETROBRAS.

- (a) cronogramas de fabricação;
- (b) listas de documentos;
- (c) desenhos dos equipamentos, instrumentos, materiais e/ou módulos de sistemas;
- (d) relatórios de ensaio;
- (e) manuais de montagem, configuração, operação e manutenção dos equipamentos/instrumentos e sistemas.
- (f) diagramas de ligação;
- (g) esquemas dos cartões eletrônicos a nível de componentes com indicação dos pontos de teste.

4 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

A documentação constante do projeto de Instrumentação (básico e executivo) deve conter, no mínimo, as informações indicadas a seguir:

4.1 Projeto Básico

4.1.1 Fluxograma de processo

Quanto à instrumentação, o fluxograma de processo deve conter a representação simplificada das malhas de controle, identificando a variável, função, localização e conter, ainda, as válvulas de controle e segurança/alívio.

4.1.2 Folhas de dados de processo

Devem conter informações básicas de processo que permitem a correta seleção e dimensionamento dos instrumentos.

Devem ser elaboradas utilizando-se os formulários normalizados pela PETROBRAS. No caso de não existirem folhas de dados de processo normalizadas, devem ser utilizados os padrões da projetista.

4.1.3 Diagrama de causa e efeito

Mostra o inter-relacionamento entre os eventos anormais possíveis de ocorrer durante a operação normal da Planta ou de um equipamento em particular e as ações que devem ser tomadas pelo sistema de segurança, como também as seqüências automáticas de parada, partida ou manobras operacionais específicas. Este diagrama pode ser apresentado em uma forma matricial CAUSA X EFEITO ou na forma de um texto descritivo.

4.1.4 Especificação para projeto de detalhamento

Deve ser emitida na fase inicial do projeto e apresentar os fundamentos básicos de instrumentação que devem orientar a execução das especificações e dos demais documentos do projeto de detalhamento.

4.1.5 Memorial descritivo (especificação básica de projeto)

Deve conter informações básicas que permitam a completa especificação de equipamentos e instrumentos para os diversos sistemas de instrumentação.

4.1.6 Diagrama lógico

Deve ser fundamentado nos memoriais descritivos das filosofias adotadas para os sistemas de proteção intertravamento e sinalização-alarme.

Deve ser utilizada a “Álgebra de Boole” para sua execução.

4.1.7 Desenhos de instalação

Nesta fase devem ser somente emitidos aqueles desenhos os quais referem-se a instalação de instrumentos especiais, com tecnologia própria, e que necessitam de informações destes documentos para o seu correto funcionamento.

4.1.8 Arranjo preliminar do painel de controle

Deve mostrar a distribuição dos instrumentos, alarmes, chaves, lâmpadas, espaços reservados e demais dispositivos instalados na parte frontal do painel de controle com suas respectivas identificações.

4.1.9 Cronograma de projeto

Deve listar cronologicamente os documentos a serem emitidos, seguindo-os de um diagrama de barras identificando as datas "início" dos trabalhos para a elaboração de tais documentos e as datas "fim" dos respectivos trabalhos, ou sejam as datas de liberação dos mesmos.

4.1.10 Lista de instrumentos preliminares

É um guia de acesso aos documentos de instrumentação do projeto básico.

Deve conter todos os instrumentos da unidade, localizando-os por fluxogramas e dando informações básicas relativas aos instrumentos como: sua situação física (campo, painel, função em sistema digital, etc.). O documento que contém os dados para especificá-lo e seu tipo básico (placa, venturi, termopar, etc.).

4.1.11 Fluxograma de engenharia preliminar

Quanto à instrumentação, o Fluxograma de Engenharia deve conter as malhas de controle explicitando as funções dos instrumentos, sua identificação preliminar usada como referência no projeto básico e a localização de cada instrumento.

Deve conter também, notas explicativas que explicitem recomendações e exigências do projeto básico quanto à instalação, à locação detalhada ou outros requisitos ligados à instrumentação.

4.1.12 Folha de dados de instrumentação para instrumentos especiais

Quando o projeto envolver instrumentos especiais como sistemas termométricos especiais, sistemas de nível de uso pouco comum (como sistema radioativos) ou instrumentos cuja especificação deve ser específica por exigências de processo, estes instrumentos devem ter seus dados definidos no Projeto Básico.

As folhas de dados para este caso devem conter as informações necessárias ao desenvolvimento do Projeto Executivo e à compra de instrumento.