

CONTEC

Comissão de Normalização
Técnica

SC-06

Eletricidade

Chaves Seccionadoras a SF6

2ª Emenda

Esta é a 2ª Emenda da PETROBRAS N-2874 e se destina a modificar o seu texto nas partes indicadas a seguir:

NOTA 1 As novas páginas com as alterações efetuadas estão colocadas nas posições correspondentes.

NOTA 2 As páginas emendadas, com a indicação da data da emenda, estão colocadas no final da norma, em ordem cronológica, e não devem ser utilizadas.

— Seção 2:

Exclusão da PETROBRAS [N-2903](#). **(1ª Emenda)**

Exclusões das PETROBRAS [N-324](#); [N-325](#); [N-331](#) e [N-334](#). **(2ª Emenda)**

Exclusão da IEC 60265. **(2ª Emenda)**

Inclusão da PETROBRAS [N-381](#). **(1ª Emenda)**

Inclusão da IEC [62271-103](#). **(2ª Emenda)**

— Subseções 4.2; 4.3; 4.4; 5.8; 5.10; 5.11; 5.12; 5.13; 5.17; 5.22; 5.24; 5.27; 5.29 b); 5.33; 5.35; 5.36; 5.38; 7.5.7; 7.5.9; 7.7 b); 7.7 i): **(1ª Emenda)**

Alterações dos textos.

— Subseções 4.7; 4.8; 4.9: **(1ª Emenda)**

Inclusões das subseções.

— Subseções 5.12 e 5.13: **(2ª Emenda)**

Alterações dos textos.

— Anexo A: **(1ª Emenda)**

Inclusão do Anexo.

CONTEC

Comissão de Normalização
Técnica

SC-06

Eletricidade

Chaves Seccionadoras a SF6

Revalidação

Revalidada em 02/2011.

CONTEC

Comissão de Normalização
Técnica

SC-06

Eletricidade

Chaves Seccionadoras a SF6

1ª Emenda

Esta é a 1ª Emenda da PETROBRAS N-2874 e se destina a modificar o seu texto nas partes indicadas a seguir:

NOTA 1 As novas páginas com as alterações efetuadas estão colocadas nas posições correspondentes.

NOTA 2 As páginas emendadas, com a indicação da data da emenda, estão colocadas no final da norma, em ordem cronológica, e não devem ser utilizadas.

- Seção 2: **(1ª Emenda)**

Exclusão da PETROBRAS [N-2903](#).

- Seção 2: **(1ª Emenda)**

Inclusão da PETROBRAS [N-381](#).

- Subseção 4.2: **(1ª Emenda)**

Alteração do texto.

- Subseção 4.3: **(1ª Emenda)**

Alteração do texto.

- Subseção 4.4: **(1ª Emenda)**

Alteração do texto.

- Subseção 4.7: **(1ª Emenda)**

Inclusão da subseção.

- Subseção 4.8: **(1ª Emenda)**

Inclusão da subseção.

- Subseção 4.9: **(1ª Emenda)**

Inclusão da subseção.

1ª Emenda

- Subseção 5.8: **(1ª Emenda)**

Alteração do texto.

- Subseção 5.10: **(1ª Emenda)**

Alteração do texto.

- Subseção 5.11: **(1ª Emenda)**

Alteração do texto.

- Subseção 5.12: **(1ª Emenda)**

Alteração do texto.

- Subseção 5.13: **(1ª Emenda)**

Alteração do texto.

- Subseção 5.17: **(1ª Emenda)**

Alteração do texto.

- Subseção 5.22: **(1ª Emenda)**

Alteração do texto.

- Subseção 5.24: **(1ª Emenda)**

Alteração do texto.

- Subseção 5.27: **(1ª Emenda)**

Alteração do texto.

- Subseção 5.29: **(1ª Emenda)**

Alteração do texto da b).

- Subseção 5.33: **(1ª Emenda)**

Alteração do texto.

- Subseção 5.35: **(1ª Emenda)**

Alteração do texto.

1ª Emenda

- Subseção 5.36: **(1ª Emenda)**

Alteração do texto.

- Subseção 5.38: **(1ª Emenda)**

Alteração do texto.

- Subseção 7.5.7: **(1ª Emenda)**

Alteração do texto.

- Subseção 7.5.9: **(1ª Emenda)**

Alteração do texto.

- Subseção 7.7: **(1ª Emenda)**

Alteração do texto das b) e i).

- Anexo A: **(1ª Emenda)**

Inclusão do Anexo.

Chaves Seccionadoras a SF6

Procedimento

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 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 pelo Órgão da PETROBRAS usuário 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 pelo Órgão da PETROBRAS usuário 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 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."

CONTEC

Comissão de Normalização
Técnica

SC - 06

Eletricidade

Apresentação

As Normas Técnicas PETROBRAS são elaboradas por Grupos de Trabalho - GTs (formados por Técnicos Colaboradores especialistas da Companhia e das suas Subsidiárias), são comentadas pelas Unidades da Companhia e das suas Subsidiárias, são aprovadas pelas Subcomissões Autoras - SCs (formadas por técnicos de uma mesma especialidade, representando as Unidades da Companhia e as suas Subsidiárias) e homologadas pelo Núcleo Executivo (formado pelos representantes das Unidades da Companhia e das suas 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.

1 Escopo

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis para aquisição de painel de média tensão compacto equipado com chaves seccionadoras a SF6 destinadas a manobra de transformadores de subestações das instalações da PETROBRAS.

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

1.3 Esta Norma contém Requisitos Técnicos e Práticas Recomendadas.

2 Referências Normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes dos referidos documentos (incluindo emendas).

Norma Regulamentadora nº 10 ([NR-10](#)) - Segurança em Instalações Elétricas em Eletricidade;

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

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

PETROBRAS [N-1219](#) - Cores;

PETROBRAS [N-1735](#) - Pintura de Máquinas, Equipamentos Elétricos e Instrumentos;

PETROBRAS [N-2779](#) - Relés Digitais de Proteção;

PETROBRAS [N-2830](#) - Critérios de Segurança para Ambientes e Serviços em Painéis e Equipamentos Elétricos com Potencial de Arco Elétrico;

ABNT [NBR 11902](#) - Hexafluoreto de Enxofre;

ABNT [NBR 12160](#) - Hexafluoreto de Enxofre - Verificação das Propriedades;

ABNT [NBR IEC 60529](#) - Graus de Proteção para Invólucros de Equipamentos Elétricos (Código IP);

ABNT [NBR IEC 60694](#) - Especificações Comuns para Normas de Equipamentos de Manobra de Alta-Tensão e Mecanismos de Comando;

ABNT [NBR IEC 62271-200](#) - Conjunto de Manobra e Controle de Alta-Tensão - Parte 200: Conjunto de Manobra e Controle de Alta-Tensão em Invólucro Metálico para Tensões Acima de 1 kV até e Inclusive 52 kV;

IEC 60376 - Specification and Acceptance of new Hexafluoride;

IEC 60417 DB - Graphical Symbols for Use on Equipment - Part 1: Overview and Application;

IEC 60480 - Guide Line for the Checking and Treatment of Sulphur Hexafluoride (SF6) Taken from Electrical Equipment and Specification for its Re-use;

IEC 62271-103 - High-voltage Switchgear and Controlgear - Part 103: Switches for Rated Voltages Above 1 kV up to and Including 52 kV;

ANSI/IEEE 386 - Standard for Separable Insulated Connector Systems for Power Distribution Systems Above 600 V;

ASTM F 1166 - Standard Practice for Human Engineering Design for Marine Systems, Equipment and Facilities.

3 Termos e Definições

Para os propósitos desta Norma são adotados os termos e definições indicadas em 3.1 a 3.3.

3.1

chave seccionadora de entrada

chave desligadora e interruptora tripolar de média tensão, com 2 posições, fechada e aberta, com tensão nominal de 17,5 kV isolada a SF6.

3.2

chave seccionadora de entrada com aterramento

chave desligadora e interruptora tripolar de média tensão, com 3 posições, fechada, aberta e aterrada, com tensão nominal de 17,5 kV, isolada a SF6.

3.3

chave seccionadora de saída

chave desligadora e interruptora tripolar de média tensão, com 3 posições, fechada, aberta e aterrada, com tensão nominal de 17,5 kV, isolada a SF6.

4 Condições Gerais

4.1 A impossibilidade de atendimento de qualquer item deve ser submetida a aprovação da PETROBRAS durante a fase de apresentação de propostas.

4.2 As características específicas do painel de média tensão compacto equipado com chaves seccionadoras a SF6 são as indicadas na Folha de Dados do Anexo A, a qual juntamente com esta Norma faz parte integrante da Requisição de Material (RM).

4.3 Quando houver divergências entre a Folha de Dados do Anexo A e esta Norma, prevalecem às informações contidas na primeira.

4.4 Os itens em branco da Folha de Dados do Anexo A devem ser preenchidos pelo fornecedor que deve devolver à PETROBRAS, devidamente autenticada. O fornecedor é responsável por todas as informações contidas na referida Folha de Dados do Anexo A.

4.5 Qualquer alternativa apresentada pelo proponente deve ser explicitamente indicada em sua proposta, em item próprio intitulado “DESVIOS”.

4.6 O painel de média tensão compacto equipado com chaves seccionadoras a SF6 deve ser projetado e fabricado de acordo com as recomendações contidas nas normas indicadas na Seção 2 desta Norma.

4.7 Cada uma das folhas que compõem a Folha de Dados do Anexo A pode ser omitida ou reproduzida mais de uma vez para compor o documento final, de acordo com as necessidades do usuário. Caso necessário, usar folha adicional conforme modelo aplicável do Anexo A da PETROBRAS [N-381](#).

4.8 Devem ser preenchidos somente os itens aplicáveis a cada caso específico, ficando os demais itens em branco.

4.9 O cabeçalho e o rodapé devem ser preenchidos de acordo com a PETROBRAS [N-381](#).

5 Características Construtivas

5.1 A chave seccionadora trifásica deve ser do tipo modular compacta e padronizada, interligada através de barramentos, e acondicionada em um cubículo.

5.2 A chave seccionadora deve ser equipada com dispositivo mecânico para operação manual, com a direção do movimento da alavanca tanto no sentido de fechamento, quanto no de abertura e de aterramento de cada via visivelmente marcada. Todas as chaves, independentemente de serem equipadas com motorização, devem possuir esse dispositivo para possibilitar a operação manual.

5.3 O painel deve ser composto por colunas verticais justapostas. O fabricante deve garantir o perfeito acoplamento entre as colunas. A partição para transporte deve ser indicada nos desenhos dimensionais.

5.4 A chave seccionadora trifásica deve possuir comando mecânico intertravado com as posições “fechado”, “aberto” e “aterrado”. A chave deve impedir mecanicamente a passagem direta da posição fechada para aterrado e vice versa.

5.5 A chave seccionadora deve possuir dispositivo para bloqueio mecânico de acionamento em qualquer posição, com local para colocação de cadeado de bloqueio nas posições desligada e aterrada.

5.6 O acionamento da lâmina de aterramento deve ser apenas manual mecânico.

5.7 A chave seccionadora deve operar no modo manual local, e possibilitar sua operação remota, através de comandos de fechamento e abertura.

5.8 As chaves de entrada devem ser equipadas com intertravamento eletromecânico conforme indicado na Folha de Dados do Anexo A.

5.9 O painel da chave seccionadora deve ter classificação para arco interno mínimo IAC AFL (face frontal e lateral) com categoria de acessibilidade restrita a pessoas autorizadas conforme definido na ABNT [NBR IEC 62271-200](#).

5.10 A chave seccionadora deve ser projetada para fechar e abrir sob carga nominal conforme especificado na Folha de Dados do Anexo A.

5.11 O painel deve ser projetado para suportar os efeitos térmicos causados pela corrente de curto circuito térmica equivalente (I_{th}) pelo tempo especificado na Folha de Dados do Anexo A.

5.12 A menos que indicado ao contrário na Folha de Dados do Anexo A, a chave seccionadora utilizada no painel de média tensão compacto deve ser projetada para fechar sobre curto circuito, no mínimo, classe E2, conforme definido na IEC [62271-103](#).

5.13 A menos que indicado ao contrário na Folha de Dados do Anexo A, a chave seccionadora utilizada no painel de média tensão compacto deve ser projetada para resistência mecânica, no mínimo, classe M1, conforme definido na IEC [62271-103](#).

5.14 A chave seccionadora deve ter acionamento manual elétrico e manual mecânico. Devem ser previstos componentes necessários para acionamento remoto, tais como bobina de fechamento e de abertura.

5.15 É recomendável que o comando elétrico de “fechar e abrir” sejam bloqueados no caso de pressão mínima de SF6 para operação. **[Prática Recomendada]**

5.16 O motor e seus equipamentos auxiliares, destinados ao acionamento do mecanismo de operação deve operar satisfatoriamente para uma faixa de tensão compreendida entre 80 % e 110 % da tensão nominal do seu circuito de alimentação.

5.17 A menos que indicado em contrário na Folha de Dados do Anexo A, o comando e a sinalização devem ser alimentados em 125 Vcc.

5.18 A chave seccionadora deve ser equipada com dispositivo capacitivo de indicação de presença de tensão por fase.

5.19 O tanque de chaves seccionadoras metálicas deve ser provido de um terminal de aterramento adequado, provido de um conector paralelo em liga de cobre estanhado, para conexão do condutor de aterramento (cabo com seção de 70 mm²).

5.20 A chaves seccionadoras devem ter como meio isolante o gás SF6, de acordo com a IEC [60376](#).

5.21 O invólucro da chave deve ser equipado com um dispositivo de alívio de pressão com atuação automática quando a pressão no interior do tanque exceder a pressão máxima permitida em projeto, objetivando evitar a sua destruição. Para segurança do usuário, a exaustão do gás não deve ser na direção de operação.

5.22 Caso especificado na Folha de Dados do Anexo A, o painel deve ser equipado com sistema de buchas isoladas separáveis para engate e separação em circuito desenergizado, de acordo a ANSI/IEEE [386](#). Os valores de corrente dessas buchas são especificados conforme Folha de Dados do Anexo A.

NOTA O sistema de buchas isoladas separáveis normalmente se aplica a painéis integralmente isolados a gás (GIS). Nos painéis com isolamento mista (somente a chave e o disjuntor à SF6), usam-se terminais e muflas convencionais, contráteis a frio, do tipo “push-pull”.

5.23 Os painéis devem ser próprios para utilização em instalações com fixação em piso de concreto, através de parafusos chumbadores.

5.24 Devem ser previstas formas adequadas de suportação para movimentação dos cubículos do painel, conforme definido na Folha de Dados do Anexo a, pela parte superior (olhais) ou pela parte inferior (vigas de reforço), sem comprometimento mecânico da estrutura do painel.

5.25 Em todos os compartimentos devem existir meios adequados para sustentação mecânica dos cabos de força.

5.26 Nas situações que o alimentador deve entrar e sair do painel seguindo para outra subestação, deve ser previsto cubículo de transição.

5.27 O painel deve ser resistente à corrosão causada por umidade e atmosfera característica ao ambiente onde instalado, conforme indicado na Folha de Dados do Anexo A. O tratamento anticorrosivo deve estar conforme as prescrições da norma aplicável (PETROBRAS [N-1735](#)) e a cor final de acabamento de acordo com o código 0065 (cinza claro) da PETROBRAS [N-1219](#).

5.28 A característica de estanqueidade do invólucro da chave seccionadora deve ser conforme a ABNT [NBR IEC 60694](#) para sistemas à pressão selado, sem reposição de gás durante a vida útil do equipamento.

5.29 O painel deve ser provido de placa de identificação principal confeccionada em aço inoxidável e fixada através de parafusos, rebites ou similar. A identificação deve ser feita de forma legível e indelével. Esta placa deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) nome ou marca do fabricante;
- b) designação do equipamento, conforme Folha de Dados do Anexo A;
- c) número de série;
- d) data (mês/ano) de fabricação;
- e) tipo (modelo do fabricante) ou número de catálogo do fabricante;
- f) tensão nominal (U_n);
- g) frequência nominal (f);
- h) tensão suportável nominal à frequência industrial, 1 min. (U_f);
- i) tensão suportável nominal de impulso atmosférico (U_i);
- j) corrente nominal (I_n);
- k) corrente suportável nominal de curta duração e tempo de duração (I_t/t);
- l) capacidade de estabelecimento nominal em curto-circuito (I_{fch});
- m) massa total (M);
- n) pressão nominal do gás (P_n);
- o) diagrama trifilar/esquemático, com identificação das fases.

5.30 O painel deve ser provido de placa de identificação suplementar confeccionada em aço inoxidável e fixada através de parafusos, rebites ou similar. A identificação deve ser feita de forma legível e indelével. A placa de identificação suplementar deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS;
- b) nome do órgão da PETROBRAS;
- c) nome do empreendimento;
- d) número do painel;
- e) número da RM;
- f) número da Requisição de Compra - RC;
- g) Pedido de Compra - PC.

5.31 O painel elétrico além de suas placas de identificação principal e suplementar deve ter seus compartimentos sinalizados com plaquetas textuais e gráficas de instruções, cuidados, avisos e alertas de perigos, conforme requisitos mencionados na ASTM F 1166, para placas de identificação, e na IEC [60417 DB](#) para símbolos.

5.32 Na parte exterior do painel devem ser colocados sinais de advertência conforme PETROBRAS [N-2830](#) em letras pretas com fundo amarelo com tinta indelével.