

Origem: Divisão de Planejamento e Engenharia

Usuários: Gerências Regionais

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | OBJETIVO | 1 |
| 2 | NORMAS COMPLEMENTARES | 2 |
| 3 | DEFINIÇÕES | 2 |
| 4 | CONDIÇÕES GERAIS | 3 |
| 5 | CONDIÇÕES ESPECÍFICAS..... | 5 |
| 6 | INSPEÇÃO E ENSAIOS | 19 |
| 7 | VIGÊNCIA..... | 27 |
| | ANEXO A - TOMADA PARA CONEXÃO DOS CABOS DE CONTROLE DAS CHAVES SECCIONADORAS UNIPOLARES A VÁCUO | 28 |
| | ANEXO B - ESQUEMÁTICA PARA INTERLIGAÇÃO DOS COMPONENTES INTERNOS DA CAIXA DE JUNÇÃO | 29 |
| | ANEXO C - DESCRIÇÃO DE NUMERAÇÃO E LIGAÇÃO DOS COMPONENTES NO BLOCO DE TERMINAIS DA CAIXA DE JUNÇÃO | 30 |
| | ANEXO D - TOMADA PARA CONEXÃO DO CABO DE CONTROLE DO COMANDO AUTOMÁTICO | 31 |
| | ANEXO E - ESQUEMA DE LIGAÇÃO E MONTAGEM DAS CÉLULAS CAPACITIVAS E CHAVES SECCIONADORAS UNIPOLARES A VÁCUO NA ESTRUTURA METÁLICA..... | 32 |
| | ANEXO F - FIXAÇÃO DO SENSOR DE CORRENTE | 33 |

1 OBJETIVO

Esta Norma estabelece os requisitos mínimos que devem ser atendidos no fornecimento de banco de capacitores para ligação em estrela não aterrada, montagem em poste, com potência nominal de 600 kVAr, para uso em sistemas aéreos de distribuição primários, trifásicos, a três fios, rigidamente aterrados na subestação, em 13,8 e 23 kV, 60 Hz da Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica - CEEE-D.

O banco deve ser composto dos seguintes itens, que poderão ser adquiridos em separado quando necessário:

- a) unidade capacitiva;
- b) chave seccionadora unipolar a vácuo;
- c) comando automático por tempo, corrente, tensão e potência reativa;
- d) caixa de junção;
- e) estrutura metálica;
- f) transformador de potencial.

2 NORMAS COMPLEMENTARES

Para aplicação desta especificação é necessário consultar as seguintes normas em suas últimas revisões aprovadas:

- CEEE-D - ETD-00.002 Zincagem em geral;
- CEEE-D - ETD-00.014 Pintura em ferragens e equipamentos destinados à orla marítima;
- CEEE-D - PTD-00.001 Materiais para redes aéreas de distribuição - Padronização;
- CEEE-D - TTD-00.003 Termos relacionados com materiais e equipamentos utilizados em linhas e redes aéreas de distribuição
- NBR 5034 Buchas para tensões alternadas superior a 1 kV - Especificação;
- NBR 5051 Buchas para tensões alternadas superior a 1 kV - Método de Ensaio;
- NBR 5282 Capacitores de potência em derivação para sistema de tensão nominal acima de 1000 V - Especificação;
- NBR 5370 (EB-378) Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência - Especificação;
- NBR 5405 (MB-530) Materiais isolantes sólidos - Determinação da rigidez dielétrica sob frequência industrial - Método de Ensaio;
- NBR 5426 Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos - Procedimento;
- NBR 5449 Símbolos gráficos de capacitores - Simbologia;
- NBR 5469 Eletrotécnica e eletrônica - Capacitores - Terminologia;
- NBR 6936 Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão - Procedimento;
- NBR 7289 Cabos de controle com isolamento de PE ou PVC para tensões até 1 kV – Requisitos de desempenho;
- NBR 8186 Guia de aplicação de coordenação de isolamento - Procedimento;
- NBR 10671 Guia para instalação, operação e manutenção de capacitores de potência em derivação - Procedimento;
- NBR 11003 (MB-985) Ensaio de aderência em tintas e revestimentos similares - Método de Ensaio;
- NBR 12479 Capacitores de potência em derivação, para sistema de tensão nominal acima de 1000 V - Características elétricas e construtivas - Padronização;
- ABNT-MB 101 Método de ensaio para determinação do índice de neutralização de produto de petróleo - Método de ensaio;
- ABNT IEC 60529 Graus de proteção para invólucros de equipamento (código IP);
- ANSI C37.66 Requirements for oil filled capacitor switches for alternating current systems;
- ANSI C55.1 Shunt power capacitors;
- ASTM D1535 Color by the Munsell System;
- IEC-70 Power capacitors;
- IEC-70A First supplement to publication;
- NEMA Pub.-CP-1 Shunt capacitors.

Em caso de dúvida ou omissão deve prevalecer primeiro esta Norma, após então as normas complementares citadas.

3 DEFINIÇÕES

Os termos utilizados nesta especificação estão definidos nas normas NBR 5469 e TTD-00.003 e são complementados pelas seguintes definições:

3.1 Decapagem

É o processo de remoção de camadas de óxidos formadas sobre superfícies metálicas.

3.2 Passivação

É a formação, sobre superfícies metálicas, de uma camada de óxidos estáveis e homogênea (camada passiva) após a remoção da carepa.

4 CONDIÇÕES GERAIS

O projeto, a matéria-prima, a mão de obra, a fabricação e o acabamento devem incorporar, tanto quanto possível, os melhoramentos que a técnica moderna sugerir, mesmo quando não referidos nesta Especificação. Cada projeto diferente deve ser descrito em todos os seus aspectos na proposta de fornecimento. Todas as unidades de um mesmo item da encomenda devem possuir o mesmo projeto.

4.1 Unidades de Medida

Devem ser usadas as unidades do Sistema Internacional de Unidades, conforme Decreto - Lei nº 81.621, de 03.05.78, da Presidência da República Federativa do Brasil.

4.2 Garantia

4.2.1 O fornecedor deve dar garantia de 24 meses a partir da data de entrega no local indicado no Pedido de Compra, contra qualquer defeito de material ou fabricação dos equipamentos ofertados.

Nota: A diferença entre as datas de fabricação e de entrega não deve ser superior a seis meses.

4.2.2 Em caso de devolução dos equipamentos para reparo ou substituição, dentro do período de garantia, todos os custos de material e transporte, bem como para a retirada de peças com deficiência, para a inspeção, para a entrega dos equipamentos, novos ou reparados, serão de responsabilidade exclusiva do fornecedor. Se o motivo da devolução for mau funcionamento devido à deficiência de projeto, os custos serão de responsabilidade do fornecedor independentemente do prazo de garantia estar ou não vencido.

4.2.3 Em caso de substituição ou reparo em qualquer componente ou acessório do equipamento, dentro do prazo de garantia, a extensão da garantia do equipamento deverá ser considerada de no mínimo por mais 12 meses contados a partir da nova entrega, acrescido do tempo de indisponibilidade.

4.3 Manual de instrução técnica e de montagem

Os manuais de instrução para todas as fases de instalação, ajuste, operação e manutenção, redigidos em português, devem ser fornecidos na quantidade de 100% (cem por cento) do número de equipamentos adquiridos, por item da Ordem de Fornecimento, sendo o mínimo de 5 (cinco) e o máximo de 35 (trinta e cinco) conjuntos de manuais.

4.4 Condições Normais de Serviço

Os equipamentos devem ser projetados para operar nas seguintes condições normais de serviço:

- a) temperatura ambiente não superior a 60°C e temperatura ambiente média, num período de 24 h, não superior a 30°C;
- b) temperatura ambiente mínima não inferior a -5°C;
- c) altitude não superior a 1000 m;
- d) pressão do vento não superior a 700 Pa (70 daN/m²), valor correspondente a uma velocidade do vento de 122,4 km/h, e exposição direta aos raios solares e à chuva;
- e) instalação em postes, em ambientes externos, expostos diretamente aos raios de sol, poeira e fortes chuvas;
- f) umidade relativa do ar de 40% a 95% não condensável;
- g) tensão de alimentação senoidal.

4.5 Acondicionamento

4.5.1 Toda embalagem e preparação para embarque devem estar sujeitas à aprovação pelo inspetor da CEEE-D ou por ela indicado. Os equipamentos devem receber ordem de embarque somente depois de vistoriados.

4.5.2 O acondicionamento de todo o equipamento deve ser efetuado de modo a garantir um transporte seguro, desde a saída da fábrica até a sua chegada no local de entrega e que o protejam também contra impactos acidentais durante as operações de carga e descarga.

4.5.3 As embalagens devem ser construídas de modo a possibilitar:

- a) uso de empilhadeiras;
- b) uso de pontes rolantes sendo que, nesse caso, a embalagem deve permitir a carga e a descarga através de alças de suspensão localizadas no tanque dos vasos capacitores, evitando possíveis esforços e danos às buchas e aos terminais.

4.5.4 Caso seja utilizada embalagem de madeira, esta deve ter qualidade no mínimo igual à do pinho de segunda, com espessura mínima de 25 mm

4.5.5 Com o fim de facilitar a carga e descarga, bem como a conferência dos equipamentos, cada volume deve ser marcado com tinta indelével, no mínimo, com os seguintes dados:

- a) sigla CEEE-D;
- b) número do Documento de Compra e item do mesmo;
- c) nome ou marca do fabricante;
- d) massa bruta (kg).

4.6 Meio ambiente

4.6.1 Em todas as etapas da fabricação, do transporte e do recebimento dos equipamentos devem ser rigorosamente cumpridas a legislação ambiental brasileira e as demais legislações estaduais e municipais aplicáveis.

4.6.2 O fornecedor é responsável pelo pagamento de multas e pelas ações decorrentes de práticas lesivas ao meio ambiente, que possam incidir sobre a CEEE-D, quando derivadas de condutas praticadas por ele ou por seus subfornecedores.

4.6.3 No transporte dos equipamentos devem ser atendidas as exigências do Ministério dos Transportes e dos órgãos ambientais competentes, especialmente as relativas à sinalização da carga.

4.6.4 O fornecedor deve apresentar, quando solicitado pela CEEE-D, visando orientar as ações quanto ao destino final dos equipamentos quando retirados do sistema, as seguintes informações:

- a) materiais utilizados na fabricação dos componentes dos equipamentos que constituem o banco de capacitores e respectivas composições físico-químicas de cada um deles;
- b) efeitos desses componentes no ambiente quando de sua disposição final (descarte);
- c) orientações, em conformidade com as legislações ambientais aplicáveis, quanto à forma mais adequada de disposição final dos equipamentos;
- d) disponibilidade do proponente e as condições para receber de volta os equipamentos de sua fabricação, ou por ele fornecidos, que estejam fora de condições de uso.

4.7 Pintura

4.7.1 As superfícies internas e externas do tanque dos vasos capacitores devem receber um tratamento de decapagem e passivação por imersão ácida, adequado aos aços inoxidáveis austenítico do tipo 316, antes da pintura de acabamento.

4.7.2 As superfícies internas e externas devem ser pintadas com uma demão de resina epóxi-fenólico, com no mínimo 130 μm de espessura, que não contamine o óleo isolante nem seja por ele afetada. A cor da tinta deve ser cinza claro, notação MUNSELL N 6.5.

4.7.3 A tinta deve ser aplicada de modo que resulte numa pintura com grau de dureza satisfatório para resistir ao tempo, propiciando uma superfície contínua, uniforme e lisa.

4.8 Zincagem

Todas as ferragens para montagem, suporte e fixação do banco de capacitores deverão ser zincadas, conforme Norma ETD-00.002 Zincagem em Geral.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Unidade Capacitiva

5.1.1 Características elétricas

5.1.1.1 A unidade capacitiva deve ser própria para operação em sistema de distribuição primário a três fios, rigidamente aterrado na subestação, em 13,8 kV e 23 kV, 60 Hz, e para ligação em estrela com neutro não aterrado.

5.1.1.2 A unidade capacitiva deve ser monofásica, 7.960 V, NI 95 kV ou 13.800 V, NI 125 kV, potência nominal de 200 kVAr, adequada para operar em serviço contínuo ou

intermitente, sem diminuição de sua vida útil, com 110% da tensão nominal. Não deve fornecer potência inferior a 100 % nem superior a 115 % para a tensão nominal.

5.1.1.3 A unidade capacitiva deve suportar uma potência reativa de operação, devido a sobretensão na frequência nominal e correntes harmônicas, de até 135 % da potência especificada.

5.1.1.4 A unidade capacitiva deve resistir a correntes transitórias durante a energização ou desenergização do banco; da mesma forma deve resistir à corrente de descarga durante curto-circuito em seus terminais, sem apresentar danos em quaisquer dos casos.

5.1.1.5 As perdas da unidade capacitiva, em Watts, inclusive as do dispositivo de descarga, verificadas nos ensaios, não devem exceder em mais de 5 % os valores garantidos pelo Fabricante na proposta ou a 1 W/kVAr, com tensão e frequência nominais referidos a uma temperatura ambiente de 25°C.

5.1.2 Características construtivas do tanque

5.1.2.1 O tanque da unidade capacitiva deve ser provido de 2 (duas) orelhas de 22 x 32 mm com uma tolerância de ± 4 mm para suspensão e duas de fixação, com furos de 18 ± 2 x $13 \pm 0,5$ mm.

5.1.2.2 O tanque deve ser hermeticamente fechado e de construção sólida para resistir às pressões internas causadas por correntes de curto-circuito.

5.1.2.3 O tanque deve ser projetado de forma a não permitir o acúmulo de água em qualquer de suas faces.

5.1.2.4 O Fabricante deve fornecer as curvas de probabilidades de ruptura do tanque em função do tempo e corrente de curto-circuito, de acordo com a norma NEMA Pub.-CP-1.

5.1.2.5 Os tanques dos vasos capacitores devem ser fabricados em aço inoxidável austenítico tipo 316 ou aço inoxidável de qualidade superior, não dispensando a pintura adequada de acabamento.

5.1.3 Buchas

5.1.3.1 A unidade capacitiva deve ser dotada de duas buchas, fixadas por meio de solda, diretamente ao tanque, a fim de assegurar robustez mecânica e absoluta estanqueidade.

5.1.3.2 As buchas devem ser feitas com porcelana de primeira qualidade, sem porosidade, quimicamente inerte, não higroscópica, de alto ponto de fusão e alta resistência mecânica.

5.1.3.3 Toda a superfície expostas devem ser vitrificadas. Não sendo aceita porcelana defeituosa ou retocada.

5.1.3.4 As buchas, quanto as características e ensaios, devem estar de acordo com as NBR 5034 e NBR 5051.

5.1.4 Terminais

A unidade capacitiva deve ser fornecida com conectores terminais nas buchas. Os

conectores terminais devem ser de liga de cobre estanhado, para acomodar até 2 (dois) condutores de cobre ou alumínio com uma variação de 6 a 1/0 na escala AWG ou 16 a 50 mm² na série métrica. O terminal de bucha deve permitir a adaptação de fusíveis individuais.

5.1.5 Placa de identificação

Cada unidade capacitiva deve possuir uma placa de identificação, em aço inoxidável, gravada de forma indelével, com os seguintes itens:

- a) nome ou marca do Fabricante;
- b) tipo ou número do catálogo de referência;
- c) potência nominal, em kVAr;
- d) tensão nominal, em kV;
- e) tensão máxima em kV;
- f) NI - nível de isolamento;
- g) frequência nominal, em Hz;
- h) indicação de possuir dispositivo interno de descarga;
- i) tipo de óleo isolante;
- j) número de série, mês e ano de fabricação;
- k) outras indicações que a Ordem de Fornecimento exigir.

5.1.6 Dispositivo de descarga

5.1.6.1 A unidade capacitiva deve ser equipada com dispositivo de descarga dentro do tanque, capaz de reduzir a tensão residual para 50 V ou menos, dentro de, no máximo, 5 (cinco) minutos após o seu desligamento.

5.1.6.2 O óleo isolante deve ser do tipo apropriado para a unidade capacitiva, o menos tóxico e cumulativo à fauna e à flora, e o mais biodegradável possível.

5.1.6.3 O fabricante deve fornecer instruções detalhadas para eventual manuseio do óleo isolante e que alerte sobre todos os perigos e danos que o mesmo possa causar.

5.1.6.4 As instruções devem indicar também o procedimento de degradação ou destruição do óleo isolante.

5.2 Chave seccionadora unipolar a vácuo

5.2.1 Características elétricas

5.2.1.1 A chave deve ser unipolar, com tensão nominal de 13,8 kV - NI mínimo de 95 kV ou 23 kV - NI mínimo de 125 kV, 60 Hz, para utilização em banco de capacitores ligado em estrela com o neutro não aterrado, própria para operação em sistema de distribuição primário a três fios, rigidamente aterrado na subestação.

5.2.1.2 A chave deve ser construída para uma corrente nominal capaz de ligar e desligar bancos de capacitores de até 1.200 kVAr em 13,8 kV ou 23 kV. Deve suportar uma corrente momentânea assimétrica mínima de 9 kA. A corrente nominal e de chaveamento capacitivo deve ser de, no mínimo, 200 A em 13,8 kV ou 23 kV.

5.2.2 Características construtivas

5.2.2.1 Mecanismo de comando

A chave seccionadora unipolar a vácuo deverá possuir mecanismo de comando operadas por motor ou por bobina para operação com tensão auxiliar de 220 V, 60 Hz. Deve funcionar satisfatoriamente em tensões de 190 V até 240 V, em sistema de distribuição secundário 127/220 V e 220/380 V, para ser ligado em 220 V.

A chave deve ser dotada dos seguintes acessórios:

- a) indicador de posição, visível do solo, mostrando claramente se a chave está aberta ou fechada;
- b) dispositivo específico para fechamento e abertura manual através de alavanca, vara de manobra, independente de qualquer outro tipo de acionamento;
- c) dispositivo para fechamento e abertura de comando elétrico.

5.2.2.2 Contatos

Os contatos principais devem ser dimensionados para a corrente nominal da chave, e devem ser de material resistente ao arco elétrico, devendo suportar no mínimo 30.000 operações de abertura e fechamento de um banco de capacitores de 1.200 kVAR.

5.2.2.3 Vedação

A chave deve possuir vedação adequada para evitar a entrada de água.

5.2.2.4 Placa de identificação

A chave deve possuir uma placa de identificação, em aço inoxidável, com as gravações indelévels em baixo relevo, com os seguintes itens:

- a) nome do fabricante;
- b) tipo ou número do catálogo de referência;
- c) tensão máxima, em kV;
- d) tensão nominal, em kV;
- e) corrente nominal, em A;
- f) máxima corrente capacitiva para ligamento e desligamento, em A;
- g) nível de isolamento, em kV;
- h) faixa de tensão de operação, em V;
- i) diagrama.

5.2.3 Buchas

5.2.3.1 As buchas devem ser fabricadas de material polimérico ou porcelana de primeira qualidade, sem porosidade, quimicamente inerte, não higroscópica, de alto ponto de fusão, alta resistência mecânica, fabricadas pelo processo líquido ou do tipo dielétrico sólido.

5.2.3.2 Quando de porcelana, todas as superfícies expostas devem ser vitrificadas. Não sendo aceita porcelana defeituosa ou retocada.

5.2.3.3 As buchas devem operar sob compressão e as de mesmo tipo, capacidade e equipamento devem ser intercambiáveis e iguais mecanicamente e eletricamente.

5.2.3.4 As buchas, quanto as características e ensaios, devem estar de acordo com as NBR 5034.

5.2.4 Conectores terminais

5.2.4.1 Cada bucha deve ser provida de um conector terminal de liga de cobre estanhado, para conexão de cabos de cobre ou alumínio de seção de 16 a 50 mm².

5.2.4.2 Cada chave deve ser provida de um conector de aterramento para cabo de cobre, seção de 4 a 35 mm².

5.2.5 Ferragem de fixação

A chave deve possuir ferragem para fixação à estrutura metálica de suporte do banco de capacitores.

5.2.6 Cabo de controle e plug

5.2.6.1 O cabo interligará a chave seccionadora unipolar a vácuo com a caixa de junção, deverá possuir, no mínimo, 5 (cinco) vias para propiciar a condução de todos os sinais necessários à realização do acionamento da chave seccionadora.

5.2.6.2 Os cabos de controle devem:

- a) possuir capa de PVC adequada para uso ao tempo. A isolamento deve ser contínua e uniforme ao longo de todo o seu comprimento;
- b) possuir comprimento, mínimo, de 2,0 metros;
- c) possuir isolamento elétrico 0,6/1 kV, conforme NBR 7289;
- d) possuir vias de cobre 5 x 1,5 mm² numeradas;
- e) uma extremidade do condutor deverá possuir terminais tipo olhal (o terminal olhal deve ser compatível com cabo de 1,1 a 2,5 mm²) para fixação nos terminais do bloco de conexão da caixa de junção;
- d) a outra extremidade do cabo deverá ser equipada com uma tomada fêmea com 5 (cinco) pinos, com dimensões conforme figura do Anexo A. Deverá fazer parte do fornecimento o conector pino macho compatível com a tomada fêmea.

5.2.6.3 A tomada do cabo de controle deverá:

- a) ser de alumínio anodizado;
- b) possuir 5 (cinco) contatos pino fêmea de latão, as superfícies dos contatos devem ser de Níquel com banho de ouro e ter 2,5 mm de diâmetro;
- c) ter grau de proteção mínimo IP 62;
- d) ser compatível com cabos de 10 a 14 mm;
- e) a fixação dos condutores com os contatos deve ser feitas com solda;
- g) corrente de trabalho (por via) igual a 10 A;
- h) possuir porca para fixação com o conector pino macho com rosca interna de 18G.

5.2.6.4 A tomada do cabo de controle deverá ser ligada com sinais provenientes do comando automático, conforme descrito abaixo:

- a) Pino 1 (A) - Não utilizado

- b) Pino 2 (B) - Neutro
- c) Pino 3 (C) - Contato que recebe o sinal para fechamento
- d) Pino 4 (D) - Contato que recebe o sinal para abertura
- e) Pino 5 (E) - Não utilizado

5.2.7 Cabo de alimentação

5.2.7.1 Deverá fazer parte do fornecimento o cabo que interligará os terminais de alimentação da chave seccionadora na caixa de junção à baixa tensão, este cabo deverá possuir, no mínimo, 4 (quatro) vias para propiciar a condução de tensão necessária à realização do acionamento da chave seccionadora, sua bitola deverá ser de 4 mm² e possuir terminais do tipo olhal em uma de suas extremidades para conexão com o bloco de terminais.

5.2.7.2 O cabo de alimentação deve:

- a) possuir capa de PVC adequada para uso ao tempo. A isolamento deve ser contínua e uniforme ao longo de todo o seu comprimento;
- b) possuir comprimento, mínimo, de 2,0 metros;
- c) possuir isolamento elétrico 0,6/1 kV, conforme NBR 7289;
- d) possuir vias de cobre 4 x 4 mm² numeradas;
- e) uma extremidade do condutor deverá possuir terminais tipo olhal para fixação nos terminais do bloco de conexão da caixa de junção;

5.3 Caixa de junção

A caixa de junção servirá para interligar os cabos de controle de até três chaves com os condutores do comando automático e da fonte de potência.

5.3.1 Características construtivas

5.3.1.1 A caixa de junção deve ser confeccionada com chapas de aço inoxidável austenítico tipo 316, aço inoxidável de qualidade superior ou polímero não corrosivo de alto impacto.

5.3.1.2 Quando utilizado material metálico para confecção da caixa de junção, deverá ser incluído obrigatoriamente um terminal de aterramento em liga de cobre estanhado e estar localizado em sua parte inferior externa, podendo acomodar cabos de seção nominal de 4 mm² até 35 mm².

5.3.1.3 A caixa de junção deve possuir porta com dobradiças para abertura lateral, dotada de vedação e com fechadura possa ser aberta e fechada manualmente (sem a necessidade de chave). As dobradiças deverão ser de aço inoxidável austenítico 316 ou qualidade superior e deverão ser soldadas na porta e na estrutura da caixa, assegurando a continuidade elétrica entre a tampa e o corpo da caixa.

5.3.1.4 A parte inferior da caixa deve possuir 7 (sete) furos de 25,4 mm (1") com prensa cabos para passagem dos cabos do comando do automático, do sensor de corrente, do transformador de potencial, dos comandos e da alimentação das chaves seccionadoras. Os prensa cabos deverão ser de material não metálico e permitir a instalação de cabos com diâmetro de 10 mm a 14 mm e possuir grau de proteção mínimo de IP 66.

5.3.1.5 A caixa de junção deverá ter grau de proteção mínimo IP 65.

5.3.1.6 A caixa deve ser para instalação externa e possuir ferragem para fixação em poste circular de concreto ou madeira, devendo o fabricante prever a adaptação ou acessórios necessários.

5.3.1.7 A pintura e o acabamento interno e externo das caixas, executadas com chapas de aço inoxidável, devem obedecer a todos os requisitos especificados no item 4.7.

5.3.1.8 As caixas de polímero e as caixas metálicas pintadas deverão ser da cor cinza claro, notação MUNSELL N 6.5.

5.3.2 Descrição dos componentes internos

5.3.2.1 A caixa fornecida deve ter tamanho suficiente para acomodar todos os seus componentes, com espaço para permitir que as ligações sejam efetuadas com segurança e facilidade.

5.3.2.2 A caixa receberá os sinais de abertura e fechamento do comando automático, com tensão nominal de 115 V, que serão aplicados às contactoras, sendo que uma contactora será usada para a abertura e outra para o fechamento das chaves seccionadoras unipolares a vácuo, os contatos deverão fechar durante o tempo em que as bobinas ficarem energizadas. Com a retirada da tensão das bobinas, os contatos deverão abrir.

5.3.2.3 A caixa de junção deverá ter instalado no seu interior os seguintes componentes:

a) bloco de conexão com no mínimo 20 (vinte) terminais duplos de cobre, onde serão interligados todos os cabos e condutores dos equipamentos, os terminais deverão ser numerados conforme indicado nos Anexos B e C;

b) um disjuntor bipolar de 10 A, 6 kA para ligação da tensão de referência do comando automático;

c) duas contactoras para acionamento das chaves seccionadoras unipolares a vácuo, com as características descritas abaixo:

- 3 contatos principais NA;

- 1 contato auxiliar NF;

- 1 bobina com tensão de acionamento CA 115 V - 60 Hz;

- os contatos deverão ser dimensionados para suportar correntes até 20 A, por 200 ms, para chaves seccionadoras a vácuo operadas por bobina e corrente de 3 A por 5 s para chaves seccionadoras a vácuo operadas por motor.

d) deverá estar incluso também as bases para as contactoras, blocos de conexão (terminais) e disjuntores.

5.3.2.4 A caixa de junção deverá ser entregue com as fiações internas de ligação dos componentes montadas devendo ser feitas por cabos flexíveis de fios de cobre trançados, com revestimento termoplástico de cor cinza, tipo PVC ou similar, antichama, adequado ao clima tropical com bitola de 2,5 mm², conforme indicado nos Anexos B e C.

Para fixação das fiações internas com os terminais do bloco de conexão deverá ser utilizado conector tipo olhal (o terminal olhal deve ser compatível com cabo de 1,1 a 2,5 mm²) e para fixação nas contactoras e disjuntores deverá ser utilizado terminais tipo pino.

5.3.2.5 Todos os cabos dos componentes externos (TP, sensor de corrente, comando automático, chaves seccionadoras à vácuo e alimentação externa) deverão fazer parte do fornecimento e serem entregues montadas nos terminais do bloco de conexão devendo utilizar conector olhal (o terminal olhal deve ser compatível com cabo de 1,1 a 2,5 mm²) para fixação. A sequência das ligações deve atender aos anexos B e C.

5.4 Comando automático por tempo, corrente, tensão e potência reativa

O banco de capacitores deve ser ligado e desligado automaticamente, através de comando automático por tempo (data e hora), corrente, tensão e potência reativa (var).

5.4.1 Características construtivas

5.4.1.1 O comando automático deve ser para montagem em caixa metálica, instalação externa ao tempo, em aço inoxidável austenítico tipo 316, aço inoxidável de qualidade superior ou polímero não corrosivo de alto impacto, com ferragem zincado a quente, para fixação em poste de seção circular de concreto ou madeira, e deve ser suficientemente rígido, vedado, ventilado e apropriado para suportar condições normais de serviço. A caixa do comando automático deverá possuir dispositivo para colocação de cadeado que impeçam o acesso de pessoas não autorizadas ao mesmo.

5.4.1.2 A caixa do comando automático deve possuir porta com dobradiças, dotada de vedação. As dobradiças devem ser de aço inoxidável austenítico 316 ou aço de qualidade superior devendo ser soldadas na porta e na estrutura da caixa, assegurando a continuidade elétrica entre a tampa e o corpo da caixa.

5.4.1.3 A caixa do comando automático deverá ter grau de proteção mínimo IP 54.

5.4.1.4 O comando automático para controle de banco de capacitores deve possuir sistema para manter o comando automático ligado com autonomia de reserva de 72 (setenta e duas) horas, no caso de falta de energia elétrica, para visualização de dados de registros e alteração/ajuste de parâmetros, o sistema deve ser recarregável automaticamente e ser datado de dispositivo de armazenamento que possua teste de carga remanescente.

5.4.1.5 Cada comando automático deve possuir dispositivo para passagem do sistema de manual para automática e dispositivo para fechamento e abertura manual do banco de capacitores. O comando automático deverá permitir o uso de temporização no fechamento e abertura manual do banco de capacitores.

5.4.1.6 Quando houver o desligamento do banco de capacitores, o comando automático deve impedir que ocorra a energização do banco antes que um tempo mínimo tenha se passado, permitindo que os capacitores se descarreguem.

5.4.1.7 O comando automático deverá possuir codificação, legenda, identificação, instrução, tabela e textos de advertência das chaves, botoeiras, acionamentos, sinaleiros e qualquer dispositivo existente no painel de controle na língua portuguesa.

5.4.1.8 Todos os aplicativos (software) devem possuir instruções dadas em português, incluindo os dados fornecidos em mostradores (displays).

5.4.1.9 O comando automático terá que possuir meios que permitam o ajuste de seus parâmetros de atuação e fornecer informações sobre os parâmetros ajustados e permitir a

visualização dos valores atuais das grandezas medidas independente da utilização de computadores e software específico.

5.4.1.10 O comando automático deve possuir proteção contra transitórios de tensão elevada, provenientes de surtos atmosféricos.

5.4.1.11 O comando automático deve permitir o ajuste da quantidade máxima de operações em um dia ou período de 24 horas. Quando a quantidade máxima de operações for atingida, o banco de capacitores deverá permanecer desligado até que um novo dia ou período tenha começado.

5.4.1.12 O número de operações do banco de capacitores deve ser registrado em um contador que contabilize as operações de abertura e fechamento do banco de capacitores.

5.4.1.13 O comando automático deverá possuir sistema para registro de eventos de abertura e fechamento do banco de capacitores, indicando a data e hora do evento, tensão, corrente, potência ativa e reativa antes e após o chaveamento (dados registrados irão variar de acordo com configuração do comando adotado), devendo manter esses registros de no mínimo 30 eventos.

5.4.1.14 O comando automático deverá efetuar o registro de grandezas elétricas em intervalos regulares, registrando valores de tensão, corrente, fator de potência, potência ativa e potência reativa, além de data e hora. Deve ser possível o ajuste dos intervalos de registros para valores de tempo que variam de 1 minuto até 60 minutos, devendo o comando automático possuir capacidade de registro de medições por um período mínimo de 30 dias para um intervalo de 10 minutos. A memória para registro de grandezas deverá ser circular, sobrescrevendo o valor de registro mais antigo com um novo valor de registro quando a capacidade de memória for totalmente utilizada.

5.4.1.15 O comando automático deverá permitir a programação externa dos parâmetros e funções de controle através de software, que deverá estar incluso no fornecimento, sendo possível a instalação e utilização do software em quantos computadores e com quantos usuários a CEEE-D achar conveniente para o melhor aproveitamento dos equipamentos.

5.4.1.16 O comando automático deverá possuir em seu painel de comando uma porta serial RS 232, 9 pinos, ou porta USB, para a comunicação com um microcomputador portátil compatível com o tipo PC da IBM, utilizando o sistema operacional Windows 98, ou superior, da Microsoft. O software deverá permitir ajustes, parametrização, configuração, identificação, leitura dos valores parametrizados, valores de corrente atuais, medições e eventos registrados. Deve ser possível a captura de todos os registros e leituras pelo microcomputador para posterior análise e tratamento dos dados e impressão dos dados em forma de relatório. Deverá estar incluso para cada comando automático um cabo de comunicação serial, para comunicação entre o microcomputador e o comando automático. Caso seja fornecido outro padrão de porta, deverá ser entregue o conversor específico, que engloba o referido cabo para conexão com o microcomputador.

5.4.1.17 O comando automático controlará banco de capacitores com chaves seccionadoras operadas por motor ou por bobinas, este comando automático deverá permitir o uso de qualquer dessas chaves.

5.4.1.18 Cada comando automático deve possuir 2 (dois) fusíveis tipo tubular de vidro, sendo um para a proteção do circuito de tensão do comando automático e outro para

proteção do comando das chaves.

5.4.1.19 Quando utilizado material metálico para confecção da caixa do comando automático, deverá ser incluído obrigatoriamente um terminal de aterramento em liga de cobre estanhado e estar localizado em sua parte inferior externa, podendo acomodar cabos de seção nominal de 4 mm² até 35 mm².

5.4.2 Características elétricas

Deve funcionar satisfatoriamente em tensões de 90 V até 240 V, em sistema de distribuição secundário 127/220 V e 220/380 V.

5.4.2.1 Comando por tempo

O comando automático deve possuir um relógio pelo qual se programe os horários de abertura e fechamento, com um intervalo mínimo de 30 minutos, para todas as horas e dias da semana, bem como seu ajuste deve ser de fácil manuseio e acesso, para ser efetuado no local de sua instalação.

Deve ser provido de dispositivo que permita suprimir seu funcionamento em qualquer dia da semana.

O comando automático deve permitir ajustes diferenciados para os finais de semana e feriados. Deverá permitir ajuste de datas em que os feriados acontecerão, permitindo o ajuste de pelo menos 20 datas de feriados, fixos ou variáveis, por ano. O comando automático deverá permitir o ajuste da data de início e fim do horário de verão.

Todos os ajustes devem vir, inicialmente, programados para energizar o banco de capacitores às 7 horas e desenergizar às 23 horas, em todos os dias da semana, exceto domingos, cabendo a CEEE-D acertar a hora padrão.

5.4.2.2 Comando por corrente

Os sinais de corrente para o comando automático deverão ser fornecidos por sensor de corrente. Deverá fazer parte do fornecimento um sensor de corrente e sua fixação para cruzeta de madeira, assim como um cabo de ligação entre a caixa de junção e o sensor de corrente. No anexo F é mostrada as características e principais medidas do parafuso de fixação. O comando automático por corrente deve atuar para correntes primárias na faixa entre zero e 600A, no mínimo.

O sensor de corrente deve ser de fácil instalação, sem necessidade de seccionamento do condutor primário.

A classe de erro deve ser de no máximo 2,5 % sob plena carga.

5.4.2.3 Comando por potência reativa

O comando automático deverá permitir a operação do banco de capacitores através do monitoramento da potência reativa (var) do ponto de medição. Deverá ser possível a inclusão de valores mínimos e máximos para abertura e fechamento do banco de capacitores para qualquer potência adotada do banco de capacitores.

5.4.2.4 Comando por tensão

O comando automático deverá possuir supervisão de tensão, verificando se os valores de tensão estão acima ou abaixo dos especificados, devendo ligar ou desligar conforme o caso, independentemente da data e horário. O comando automático deverá ser capaz de prever o valor de tensão do sistema após o chaveamento e só permitir a operação caso o valor de tensão não seja maior ou menor que os limites determinados.

5.4.3 Instrução Técnica de Fornecimento

Deverá estar contida na proposta técnica de fornecimento a apresentação de treinamento para o pessoal indicado pela CEEE-D, este treinamento deverá ser organizado pelo fornecedor e ministrado em português, por instrutores qualificados, devendo ser executado antes da entrega dos equipamentos, em local e data a serem determinados de comum acordo com a CEEE-D.

O treinamento deverá abordar:

- a) instruções completas teóricas e práticas para instalação, operação, manutenção e ajuste do comando automático e seus acessórios e componentes;
- b) instruções sobre a lógica de funcionamento dos circuitos, baseadas nos desenhos e manual de instruções aprovados.

O treinamento deverá prover capacitação para a completa utilização dos recursos disponíveis do equipamento, a determinação e resolução de problemas e uma adequada execução da manutenção corretiva e preventiva.

5.4.4 Cabo de controle e plug do comando automático

5.4.4.1 O cabo interligará o comando automático com a caixa de junção, deverá possuir, no mínimo, 7 (sete) vias para propiciar a condução de todos os sinais necessários à realização do acionamento do comando automático.

5.4.4.2 Os cabos de controle devem:

- a) possuir capa de PVC adequada para uso ao tempo. A isolação deve ser contínua e uniforme ao longo de todo o seu comprimento;
- b) possuir comprimento, mínimo, de 2,0 metros;
- c) possuir isolamento elétrico 0,6/1 kV, conforme NBR 7289;
- d) possuir vias de cobre 7 x 1,5 mm² numeradas;
- e) uma extremidade do condutor deverá possuir terminais tipo olhal (o terminal olhal deve ser compatível com cabo de 1,1 a 2,5 mm²) para fixação nos terminais do bloco de conexão da caixa de junção;
- d) a outra extremidade do cabo deverá ser equipada com uma tomada fêmea com 7 (sete) pinos, com dimensões conforme figura do Anexo D. Deverá fazer parte do fornecimento o conector pino macho compatível com a tomada fêmea.

5.4.4.3 A tomada do cabo de controle deverá:

- a) ser de alumínio anodizado;
- b) possuir 7 (sete) contatos de latão, as superfícies dos contatos devem ser de Níquel com banho de ouro;

- c) ter grau de proteção mínimo IP 62;
- d) ser compatível com cabos de 10 a 14 mm;
- e) a fixação dos condutores com os contatos deve ser feitas com solda;
- g) corrente de trabalho (por via) igual a 10 A.
- h) possuir porca para fixação com o conector pino macho com rosca interna de 20G.

5.4.4.4 A tomada do cabo de controle deverá ser ligada com sinais provenientes do comando automático, conforme descrito abaixo:

- a) Pino 1 (A) - Fase do TP;
- b) Pino 2 (B) - Sinal para abertura (TRIP);
- c) Pino 3 (C) - Sinal para fechamento;
- d) Pino 4 (D) - Não utilizado;
- e) Pino 5 (E) - Neutro do sensor de corrente;
- f) Pino 6 (F) - Fase do sensor de corrente;
- g) Pino 7 (G) - Neutro do TP.

5.5 Estrutura metálica

A estrutura de suporte do banco de capacitores deve ser de aço zincado a quente, dimensionada para alojar até 6 (seis) unidades capacitivas de 200 kVAr, 3 (três) chaves a vácuo e 1 (uma) caixa de junção, formando um único bloco e com resistência mecânica adequada para a montagem em um poste circular, de madeira ou concreto.

A estrutura deve ser fornecida completa, inclusive com as ferragens de fixação em poste, a mesma deve ser entregue com todas as suas peças completamente montadas e bem fixadas.

Para o içamento do conjunto completo, as estruturas devem ser dotadas de olhais de içamento.

5.6 Transformador de Potencial

5.6.1 O fornecimento de transformador de potencial deverá atender a ETD-00.062.

5.6.2 A alimentação do comando automático e os sinais de tensão serão fornecidos por um TP, com relação adequada à tensão primária, ligação primária fase-fase e tensão nominal secundária de 115 V.

5.6.3 O cabo de ligação entre a caixa de junção e o transformador de potencial deverá fazer parte do fornecimento, assim como sua fixação na estrutura metálica para TP. A estrutura metálica para TP deve ser conforme PTD-00.001 seção 6-37, para cada transformador de potencial.

5.6.3.1 Características do cabo de ligação:

- a) ser provido de capa de PVC adequada para uso ao tempo. A isolação deve ser contínua e uniforme ao longo de todo o seu comprimento;
- b) comprimento, mínimo, de 2,0 metros;
- c) isolamento elétrico 0,6/1 kV, conforme NBR 7289;
- d) possuir vias de cobre 4 x 1,5 mm² numeradas;

e) as extremidades do condutor deverão possuir terminais tipo olhal para fixação nos terminais do bloco de conexão da caixa de junção e nos terminais secundários do transformador de potencial.

5.7 Banco de capacitores completo - 600 kVAr

5.7.1 Características gerais

O banco de capacitores para montagem em poste de rede de distribuição deve ser fornecido com os seguintes componentes:

5.7.1.1 Três Unidades Capacitivas, conforme item 5.1 desta Especificação.

5.7.1.2 Duas chaves unipolares a vácuo, conforme item 5.2 desta Especificação.

Nota: No fornecimento de chave seccionadoras unipolares a vácuo para o banco de capacitores completo aceitamos que sejam fechadas através de comando elétrico, ou seja, não será necessário o atendimento do item 5.2.2.1.b.

5.7.1.3 Uma caixa de junção, conforme item 5.3 desta Especificação

5.7.1.4 Um comando automático completo, por tempo e corrente, conforme item 5.4 desta Especificação.

5.7.1.5 Estrutura metálica, conforme item 5.5 desta Especificação.

5.7.1.6 Transformador de potencial, conforme item 5.6 desta Especificação.

5.7.1.7 Código CEEE-D para os bancos de capacitores completos de 600 kVAr:

a) tensão de 13,8 kV: **060150017**;

b) tensão de 23 kV: **060200031**.

5.7.1.8 As três células capacitivas e as duas chave seccionadoras à vácuo deverão ser entregues montadas na estrutura metálica de forma segura e bem fixadas por parafusos. A configuração de montagem dos componentes está indicada no Anexo E.

5.7.1.9 O banco de capacitores deve ser entregue com as ligações entre os equipamentos (células capacitivas e chaves seccionadoras unipolares à vácuo) na configuração ESTRELA, utilizando para esta ligação cabo de cobre coberto com seção de 16 mm², incluindo 1,5 metros de cabo para interligação do banco de capacitores a chave fusível, por fase. Deverá ser considerada uma reserva de cabo nas ligações para um possível acréscimo de células capacitivas na estrutura metálica, conforme indicado no Anexo E.

5.8 Documentos Técnicos

Todos os desenhos, manuais de instrução, relatórios de ensaios, lista de materiais, correspondências, livretos, fotos e outros documentos tornar-se-ão propriedade da contratante e seu custo será considerado como incluído no preço do fornecimento.

A contratante terá o direito de copiar qualquer documento, desenho ou informação, para uso nos trabalhos de projeto, construção e manutenção, executados pela contratante ou

não.

5.8.1 Desenhos

5.8.1.1 O fornecedor deverá remeter, com antecedência mínima de quinze dias, para análise e aprovação da CEEE-D, cópia de todos os desenhos necessários para fabricação de todos os componentes utilizados no banco de capacitores, indicando todas as dimensões, certificados que comprovem a qualidade e procedência dos materiais que serão utilizados na fabricação dos equipamentos quando solicitados materiais específicos pela CEEE-D. A CEEE-D retornará resposta com uma das observações abaixo:

- APROVADO: o fornecedor poderá iniciar a fabricação de que trata o documento;
- APROVADO COM NOTAS: o fornecedor poderá iniciar a fabricação de que trata o documento, observando as correções anotadas e, em até quinze dias, enviará à CEEE-D uma cópia com as modificações, para sua aprovação final;
- NÃO APROVADO: efetuará as correções necessárias e em até quinze dias, enviará uma cópia, iniciando assim, novo processo de aprovação.

5.8.1.2 O procedimento para aprovação dos desenhos e demais documentos com as eventuais correções, não constituirá motivo para o não cumprimento do cronograma de fornecimento.

5.8.1.3 Após o fornecedor ter recebido todos os desenhos aprovados, deverá remeter ao Contratante uma cópia reproduzível de cada um dos mesmos, bem como todos os desenhos em arquivos formato AUTOCAD, extensão DWG, conforme protótipos fornecidos pela contratante.

5.8.1.4 A aprovação de qualquer desenho pela contratante não exime o fornecedor da plena responsabilidade, quanto ao funcionamento correto, nem o desobriga de realizar o fornecimento de acordo com as especificações técnicas.

5.8.1.5 No caso de discrepância entre desenho e Especificações, vigorarão as Especificações, exceto para os desenhos já aprovados.

5.8.1.6 Todos os desenhos deverão possuir, em seu rodapé, a lista de desenhos de referência, isto é, o nome dos desenhos que compõe o fornecimento.

5.8.1.7 O fornecedor deverá entregar outros desenhos que forem necessários para a instalação e manutenção de equipamento, além da lista de desenhos que segue.

- a) placa de Identificação: Deverá reproduzir a placa de identificação em escala 1:1, com indicação do material utilizado na confecção da mesma;
- b) detalhes de instalação: Deverá apresentar os detalhes de montagem, mostrando, vista frontal. Lateral e superior;
- c) terminais e conectores: Deverá apresentar os detalhes dos terminais de alta tensão e dos conectores de aterramento. Deverão ser gravadas nos conectores as bitolas dos cabos a que se destinam, bem como o torque de aperto de seus parafusos.
- d) caixa de junção e esquema funcional elétrico: Deverá apresentar os diagramas funcionais, com as ligações internas dos dispositivos e equipamentos, indicando todas as ligações entre equipamentos e bornes, demonstrando exatamente como foi montada. Deverá apresentar a lista de bornes para interligação externa, demonstrando exatamente como foi montada.

e) lista de materiais elétricos: Deverá apresentar em detalhes a lista de material elétrico empregado, colocando todas as suas características, nome do fabricante, tipo, etc.

5.8.2 Manual Técnico de Instruções e Operação

5.8.2.1 Até quinze dias após a aprovação final de todos os desenhos, o fornecedor deverá enviar para aprovação da CEEE-D, uma cópia do Manual Técnico de Instruções de Operação para cada item do Documento de Compra. Nos quais deverão constar os seguintes itens:

- a) descrição detalhada do equipamento;
- b) fotografias;
- c) desenhos;
- d) diagramas;
- e) listas de peças de reserva;
- f) listas de ferramentas especiais;
- g) catálogos;
- h) instruções completas e detalhadas sobre manuseio, desencaixotamento, armazenamento, transporte;
- i) instruções completas e detalhadas para montagem; calibração, ajuste, teste, operação inicial, normal e de emergência dos equipamentos e componentes;
- j) instruções completas e detalhadas para a manutenção, incluindo rotinas e procedimentos de inspeção, limpeza, conservação e substituição de peças.
- k) lista de parafusos e porcas, com torque de aperto recomendado e sua localização detalhada no equipamento.

5.8.2.2 Todos os documentos listados anteriormente devem ser entregues à CEEE-D em língua portuguesa, sendo de responsabilidade do fornecedor dos equipamentos a sua tradução quando necessário.

Nota: A CEEE-D poderá solicitar instruções ou informações adicionais obrigando-se o fornecedor a fornecê-las a contento.

6 INSPEÇÃO E ENSAIOS

6.1 Generalidades

6.1.1 A inspeção compreende a execução dos ensaios de rotina e, quando exigidos pela CEEE-D, em seu Pedido de Compra, a realização dos ensaios de tipo.

6.1.2 Os ensaios de tipo devem ser:

- a) realizados no laboratório do fornecedor, desde que previamente homologado pela CEEE-D, ou em laboratório de instituição oficial;
- b) realizados, em qualquer hipótese, em amostras escolhidas aleatoriamente e retiradas da linha normal de produção pelo inspetor da CEEE-D ou por seu representante legal;
- c) acompanhados, em qualquer hipótese, pelo inspetor da CEEE-D ou por seu representante legal;
- d) os ensaios utilizados para o cadastramento do fornecedor tem validade de 3 anos a partir da data de sua homologação;
- e) a diferença entre a data de realização dos ensaios e a sua apresentação à CEEE-D, para homologação do protótipo do fabricante, não deve ser superior a 1 ano.

6.1.3 De comum acordo com a CEEE-D, o fornecedor poderá substituir a execução de qualquer ensaio de tipo ou especial pelo fornecimento do relatório do mesmo ensaio, desde que executado em equipamentos idênticos aos ofertados, sob as mesmas condições de ensaio, e que atenda aos requisitos desta norma.

6.1.4 A CEEE-D se reserva o direito de efetuar os ensaios de tipo para verificar a conformidade dos equipamentos com os relatórios de ensaio exigidos.

6.1.5 O lote para inspeção compreende todas as unidades de mesmas características fornecidas de uma só vez.

6.1.6 O fornecedor deve dispor de pessoal e de aparelhagem, próprios ou contratados, necessários à execução dos ensaios (em caso de contratação, deve haver aprovação prévia da CEEE-D).

6.1.7 A CEEE-D se reserva o direito de enviar inspetores devidamente credenciados, com o objetivo de acompanhar qualquer etapa de fabricação e, em especial, presenciar os ensaios.

6.1.8 O fornecedor deve assegurar ao inspetor da CEEE-D, o direito de se familiarizar, em detalhe, com as instalações e os equipamentos a serem utilizados, estudar as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar os ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.

6.1.9 O fornecedor deve possibilitar ao inspetor da CEEE-D livre acesso a laboratórios e a locais de fabricação e de acondicionamento.

6.1.10 O fornecedor deve informar à CEEE-D, com antecedência mínima de 15 dias úteis para fornecimento nacional e de 30 dias para fornecimento internacional, a data em que o material estará pronto para inspeção e encaminhar 2 (duas) cópias dos formulários a serem preenchidos durante os ensaios. Estes formulários devem ser devolvidos aprovados ou com as alterações julgadas necessárias.

6.1.11 O fornecedor deve apresentar, ao inspetor da CEEE-D, certificados de calibração dos instrumentos de seu laboratório ou do contratado a serem utilizados na inspeção, nas medições e nos ensaios do material ofertado, emitidos por órgão homologado pelo INMETRO, ou por organização oficial similar em outros países. A periodicidade máxima dessa calibração deve ser de um ano, podendo acarretar a desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência. Períodos diferentes do especificado poderão ser aceitos, mediante acordo prévio entre a CEEE-D e o fornecedor.

6.1.12 Todas as normas técnicas, especificações e desenhos citados como referência devem estar à disposição do inspetor da CEEE-D no local da inspeção.

6.1.13 Os subfornecedores devem ser cadastrados pelo fornecedor sendo este o único responsável pelo controle daqueles. O fornecedor deve assegurar à CEEE-D o acesso à documentação de avaliação técnica referente a esse cadastro.

6.1.14 A aceitação do lote e/ou dispensa de execução de qualquer ensaio:

- a) não eximem o fornecedor da responsabilidade de fornecer o equipamento de acordo com os requisitos desta especificação;
- b) não invalida qualquer reclamação posterior da CEEE-D a respeito da qualidade do material e/ou da fabricação.

Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, o lote pode ser inspecionado e submetido a ensaios, com prévia notificação ao fornecedor e, se necessário, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências desta Especificação, o lote pode ser rejeitado e sua reposição será por conta do fornecedor.

6.1.15 Caso se constate alteração do projeto sem prévio aviso e concordância da CEEE-D, a repetição dos ensaios de tipo será exigida, na presença do inspetor da CEEE-D, sem ônus para a CEEE-D.

6.1.16 A rejeição do lote, em virtude de falhas constatadas nos ensaios, não dispensa o fornecedor de cumprir as datas de entrega prometidas. Se, na opinião da CEEE-D, a rejeição tornar impraticável a entrega do material nas datas previstas, ou se tornar evidente que o fornecedor não será capaz de satisfazer as exigências estabelecidas nesta Especificação, a CEEE-D se reserva o direito de rescindir todas as suas obrigações e de obter o material de outro fornecedor. Em tais casos, o fornecedor será considerado infrator do contrato e estará sujeito às penalidades aplicáveis.

6.1.17 Todas as unidades rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fornecedor, sem ônus para a CEEE-D.

6.1.18 O custo dos ensaios de rotina deve ser por conta do fornecedor.

6.1.19 A CEEE-D se reserva o direito de exigir a repetição de ensaios em lotes já aprovados. Nesse caso, as despesas serão de responsabilidade:

- a) da CEEE-D, se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção;
- b) do fornecedor, em caso contrário.

6.1.20 Os custos da visita do inspetor da CEEE-D (locomoção, hospedagem, alimentação, homens-horas e administrativo) correrão por conta do fornecedor nos seguintes casos:

- a) se o equipamento estiver incompleto na data indicada na solicitação de inspeção;
- b) se o laboratório de ensaio não atender às exigências de 6.1.6, 6.1.11 e 6.1.12;
- c) se o equipamento fornecido necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final em instalações de subfornecedor contratado pelo fornecedor, em localidade diferente da sede do fornecedor;
- d) devido à reinspeção do equipamento por motivo de reprovação nos ensaios.

6.2 Relatório dos ensaios

6.2.1 O fornecedor deve apresentar 2 (duas) cópias dos relatórios dos ensaios realizados, com as indicações (métodos, instrumentos e constantes empregados) necessárias a sua perfeita compreensão. Estes relatórios devem conter os nomes da CEEE-D e do Fabricante, os números da Ordem de Fornecimento e da Ordem de Fabricação, local e data dos ensaios, características e quantidades dos equipamentos submetidos a ensaios e os resultados destes.

6.2.2 Todas as vias dos relatórios devem ser assinadas pelo encarregado dos ensaios, por um funcionário categorizado do fornecedor e pelo Inspetor da CEEE-D ou seu representante legal, que deve remetê-los à CEEE-D. Depois de examinados os relatórios, uma cópia deve ser devolvida ao fornecedor aprovando ou não o equipamento.

6.2.3 No caso de a CEEE-D dispensar a presença do Inspetor na inspeção e ensaios, o fornecedor deve apresentar, além dos referidos relatórios, a garantia de autenticidade dos resultados. Essa garantia pode ser dada num item do relatório, através de um certificado devidamente assinado por funcionário categorizado.

6.2.4 Em qualquer dos casos, o fornecedor deve apresentar um certificado, atestando que o equipamento satisfaz a todos os requisitos desta Especificação e estar de acordo com as modificações ou acréscimos apresentados no Modelo da Proposta.

6.3 Inspeção

A inspeção deve ser composta de duas etapas: visual e dimensional.

Os ensaios de recebimento no banco de capacitores, equipamentos e materiais somente devem ser iniciados após estarem aprovados nas etapas anteriores.

6.4 Ensaios de tipo

Para verificação do projeto e das características, amostras representativas dos lotes a inspecionar serão submetidas a ensaios de tipo. A realização desses ensaios deve ficar a critério da CEEE-D.

O fornecedor deve fornecer, quando solicitado, o custo dos ensaios de tipo disponíveis e cópia dos últimos ensaios realizados.

Para a execução do ensaio de tipo, o Inspetor da CEEE-D deve escolher 3 (três) unidades representativas do lote.

Se uma das unidades falhar, deve ser permitida uma contraprova com o dobro da amostragem, sem ônus para a CEEE-D.

Se novamente uma das unidades vier a falhar, o projeto deve ser rejeitado.

No caso de rejeição, o fornecedor deve corrigir, em todas as unidades da encomenda, a anomalia verificada.

6.5 Ensaios de rotina

Todo lote apresentado para inspeção deve possuir relatórios dos ensaios de rotina efetuados pelo fornecedor, em cada unidade do lote em referência.

Cada unidade pode ser aceita ou rejeitada individualmente para ser submetida aos ensaios de rotina que a CEEE-D executar na fábrica por ocasião do recebimento, segundo os resultados dos ensaios de rotina efetuados pelo fornecedor.

O custo dos ensaios de rotina que a CEEE-D executar deve estar incluído no preço do equipamento.

6.6 Ensaio de recebimento

Os ensaios de rotina no recebimento devem ser realizados nos equipamentos prontos para embarque, conforme o seguinte critério de amostragem:

- a) regime de inspeção: normal;
- b) nível de inspeção: 2;
- c) plano de amostragem: duplo;
- d) nível de qualidade aceitável - NQA: 2,5 %.

TABELA - Formação das amostras no ensaio de rotina no recebimento

| Tamanho do lote em unidades | Amostra | | Ac | Re |
|-----------------------------|----------------|---------|----|----|
| | Sequência | Tamanho | | |
| 0 a 8 | 1 ^a | 2 | 0 | 1 |
| 9 a 15 | 1 ^a | 3 | 0 | 1 |
| 16 a 25 | 1 ^a | 5 | 0 | 1 |
| 26 a 50 | 1 ^a | 8 | 0 | 1 |
| 51 a 90 | 1 ^a | 8 | 0 | 2 |
| | 2 ^a | 8 | 1 | 2 |
| 91 a 100 | 1 ^a | 13 | 0 | 2 |
| | 2 ^a | 13 | 1 | 2 |
| 151 a 280 | 1 ^a | 20 | 0 | 3 |
| | 2 ^a | 20 | 3 | 4 |
| 281 a 500 | 1 ^a | 32 | 1 | 4 |
| | 2 ^a | 32 | 4 | 5 |

Nota: Acima de 500 unidades, o lote deve ser fracionado.

Ac - número de peças defeituosas que permite aceitar o lote.

Re - número de peças defeituosas que implica na rejeição do lote.

6.7 Ensaio da unidade capacitiva

Os ensaios, salvo indicação em contrário, devem ser realizados conforme prescrito na NBR 5282.

As quantidades a serem ensaiadas devem obedecer as indicações dos itens 6.4, 6.5 e 6.6, salvo indicação específica em contrário.

6.7.1 Ensaio de tipo

Cada amostra de capacitores a ser submetida aos ensaios de tipo devem antes satisfazer a todos os ensaios de rotina.

6.7.1.1 Medição do fator de perdas à temperatura elevada.

6.7.1.2 Ensaio de estabilidade térmica.

6.7.1.3 Tensão suportável nominal entre terminais e caixa.

6.7.1.4 Ensaio de tensão suportável de impulso atmosférico entre terminais e caixa.

6.7.1.5 Ensaio de descarga de curto-circuito.

6.7.1.6 Ensaio de tensão residual.

6.7.2 Ensaio de rotina

Os ensaios de rotina devem ser aplicados em todas as unidades de produção e são os seguintes:

6.7.2.1 Ensaio de estanqueidade.

6.7.2.2 Tensão suportável nominal entre terminais.

6.7.2.3 Tensão suportável nominal entre terminais e caixa.

6.7.2.4 Medição da capacitância.

6.7.2.5 Medição do fator de perdas.

6.7.2.6 Medição da resistência ôhmica do dispositivo interno de descarga.

6.7.2.7 Inspeção visual e dimensional.

6.7.3 Ensaio de recebimento

Os ensaios de recebimento compreende todos os ensaios de rotina, os ensaios de tipo que a CEEE-D solicitar, além dos seguintes ensaios:

6.7.3.1 Ensaio de aderência e espessura da camada de tinta - deve ser feito conforme a norma NBR 11003.

6.7.3.2 Ensaio de zincagem - deve ser feito conforme a norma ETD-00.002.

6.7.3.3 Inspeção de embalagem.

6.8 Ensaio da chave

Todos os ensaios, salvo indicação em contrário, devem ser realizados conforme prescrito na norma ANSI C37.66 no que couber, para a chave a vácuo.

6.8.1 Ensaio de tipo

6.8.1.1 Ensaio de elevação de temperatura.

6.8.1.2 Ensaio de radioruído.

6.8.1.3 Ensaio de corrente de curta duração.

6.8.1.4 Ensaio de isolamento.

6.8.1.5 Ensaio de impulso

6.8.1.6 Ensaio de vida mecânica

6.8.2 Ensaio de rotina

6.8.2.1 Ensaio de tensão aplicada.

6.8.2.3 Ensaio de operação de comando.

6.8.2.4 Ensaio de resistência elétrica dos contatos.

6.8.2.5 Ensaio de estanqueidade.

6.8.3 Ensaio de recebimento

Estes ensaios compreendem todos os ensaios de rotina e também os seguintes ensaios:

6.8.3.1 Ensaio de aderência e espessura da camada de tinta - conforme NBR 11003.

6.8.3.2 Ensaio de zincagem - conforme a norma ETD-00.002.

6.8.3.3 Ensaio de torque nos terminais - conforme NBR 5370.

6.8.3.4 Exame da embalagem.

6.8.3.5 Ensaio de verificação dos cabos de controle.

6.9 Ensaios do comando automático

6.9.1 Ensaios de rotina

6.9.1.1 Ensaio de tensão aplicada entre a fiação e a caixa. Aplicar 1000 V, 60 Hz, durante 60 segundos.

6.9.1.2 Ensaio de operação elétrica e precisão do controle.

6.9.2 Ensaios de recebimento

Estes ensaios compreendem os ensaios de rotina e complementado pelos seguintes ensaios:

6.9.2.1 Ensaio de sobretensão: Aplicar $3 \cdot V_n$ durante 30 segundos nos bornes de saída para energização das chaves.

6.9.2.2 Ensaio de operação sob carga. Deve suportar, no mínimo, 1.200 operações com carga de três chaves a vácuo.

6.9.2.3 Ensaio de aderência e espessura da camada de tinta - conforme NBR 11003.

6.9.2.4 Exame da embalagem.

6.10 Ensaio da estrutura metálica

O ensaio de recebimento compreende ensaio de zincagem e inspeção da embalagem.

6.11 Requisitos para Cadastramento de Fabricantes

6.11.1 Todos os fabricantes estarão aptos a fornecer Banco de capacitor completo ou partes como: unidade capacitiva, comando automático, chave a vácuo, e demais acessórios à CEEE-D, deverão cumprir os seguintes requisitos, que constam desta norma, desde que obtenha **APROVAÇÃO** do seu **CADASTRO** (técnica finalizada/aprovada e documentação fiscal válida, em dia e regularizada) junto ao Grupo CEEE.

6.11.1.1 O fabricante deverá obter a documentação exigida para CADASTRO junto a Divisão de Licitação e Contratos, acessando o site cee.com.br => **Suprimentos e Licitações => Fornecedores**, e obrigatoriamente mantê-lo válido, em dia e regularizado junto a CEEE-D.

6.11.1.2 Para encaminhamento do **CADASTRO** o Fabricante deverá produzir um banco de capacitor completo ou o equipamento individual que quer cadastrar de acordo com a especificação desta especificação, devendo estes serem submetidos aos ensaios de tipo completos estabelecidos nas Normas Brasileiras, da CEEE-D e/ou Internacionais, realizados em laboratório Oficial Nacional, podendo ser realizado em laboratório Internacional Oficial quando acordado com a CEEE-D, e quando exigido, na presença de inspetores da CEEE-D ou quem for indicado, associando a aprovação dos testes práticos para análise da parte construtiva e instalação de amostras para testes em campo (será de 3 a 12 meses de instalação) quando solicitado pela CEEE-D .

Nota: A validade dos ensaios apresentados não poderão ser superior a 2 anos.

6.11.1.3 Os relatórios dos ensaios de tipo completos e finalizados deverão ser encaminhados à CEEE-D da seguinte forma:

- a) em duas vias impressas e encadernadas;
- b) em uma via em meio eletrônico (CD-ROM não regrável).

Nota: Todas as despesas com passagens, estadias e alimentação para a realização dos ensaios, será por conta do fabricante.

6.11.1.4 A critério da CEEE-D será feita a **AVALIAÇÃO INDUSTRIAL** que constituirá de uma visita à fábrica, com o objetivo principal de verificar os projetos, parte produtiva, controle de qualidade, equipamentos, laboratório, pessoal, etc.

Nota: Todas as despesas com passagens, estadias e alimentação para a realização da Avaliação Industrial, será por conta do fabricante.

6.11.2 Em obras de “**Turn Key**” os bancos de capacitores, a serem fornecidos pelo contratado, poderão ser aceitos pela CEEE-D desde que o fabricante tenha seu **CADASTRO APROVADO** (conforme item 6.11.1), ou ainda aprove lote específico para a obra contratada, através da apresentação de ensaios de recebimento feitos em laboratório Nacional ou Internacional reconhecidos, associado à aprovação destes em inspeção de rotina para materiais e de tipo e rotina para equipamentos. Para aprovação final de lote,

poderá ser exigido e realizado pelos fiscais ensaios de rotina e recebimento em campo (na obra) e/ou fábrica, com apoio das áreas técnicas da CEEE-D.

6.11.3 No caso de rejeição dos equipamentos nas fases do **CADASTRAMENTO** ou fornecimento para obras de “**Turn Key**”, o fabricante somente poderá requerer nova análise depois de transcorrido o prazo de 90 dias após a emissão do relatório de rejeição.

Nota: Todas as despesas necessárias (transporte, alimentação, deslocamento local, estadia, etc.) para a realização da análise/reanálise de ensaios ou reinspeção de materiais e equipamentos, destinados a obras de “**Turn Key**” serão por conta do contratado.

6.11.4 Para garantias técnicas e comerciais dos bancos de capacitores aceitos pela CEEE-D a diferença entre as datas de fabricação e entrega não poderão ser superior a 6 (seis) meses.

6.4.5 Em obras prontas somente serão aceitos bancos de capacitores de fabricantes cadastrados conforme item 6.11.1.

7 VIGÊNCIA

A presente especificação passa a vigorar a partir da data de sua aprovação, e anula as versões anteriores.

Elaborado pelo Departamento de Obras e Manutenção da Distribuição/DPE.

Responsável pela Elaboração da Especificação



Raul Fernando Ribeiro da Silva
Engenheiro Eletricista
CREA RS N° 032.661

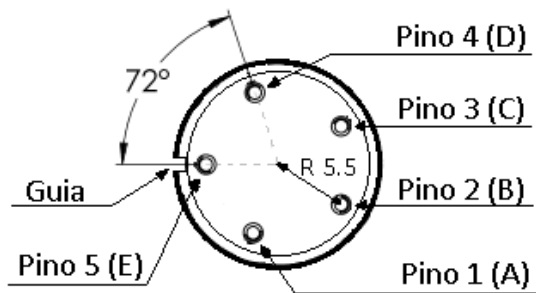
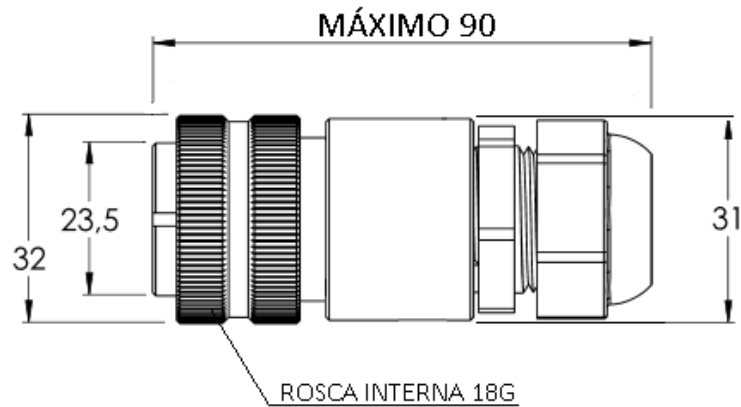
Documento original contido no EI nº 021324-174008/2007.



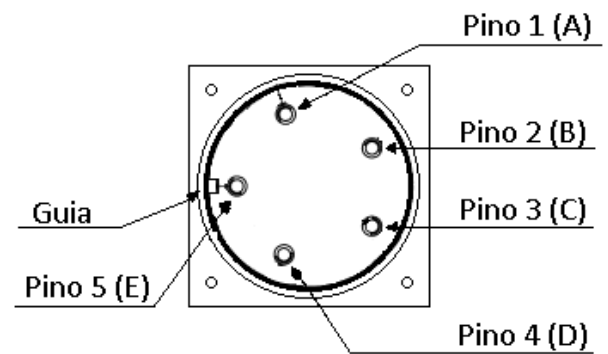
Roberto Silva Dias
Chefe da Divisão de Planejamento e Engenharia

| Controle de revisões | | | | |
|----------------------|--------------------|----------|------------|---------------------------------|
| Versão | Início da vigência | Código | Elaborador | Descrição das alterações |
| 0.0 | 19-12-2013 | E-81.008 | DGOMD/DPE | Versão inicial |
| 1.0 | 03-04-2014 | E-81.008 | DGOMD/DPE | Item 5.4.2.2 - Inclusão anexo F |
| 2.0 | 06-08-2014 | E-81.008 | DGOMD/DPE | Alteração no Anexo C |

ANEXO A - TOMADA PARA CONEXÃO DOS CABOS DE CONTROLE DAS CHAVES SECCIONADORAS UNIPOLARES A VÁCUO



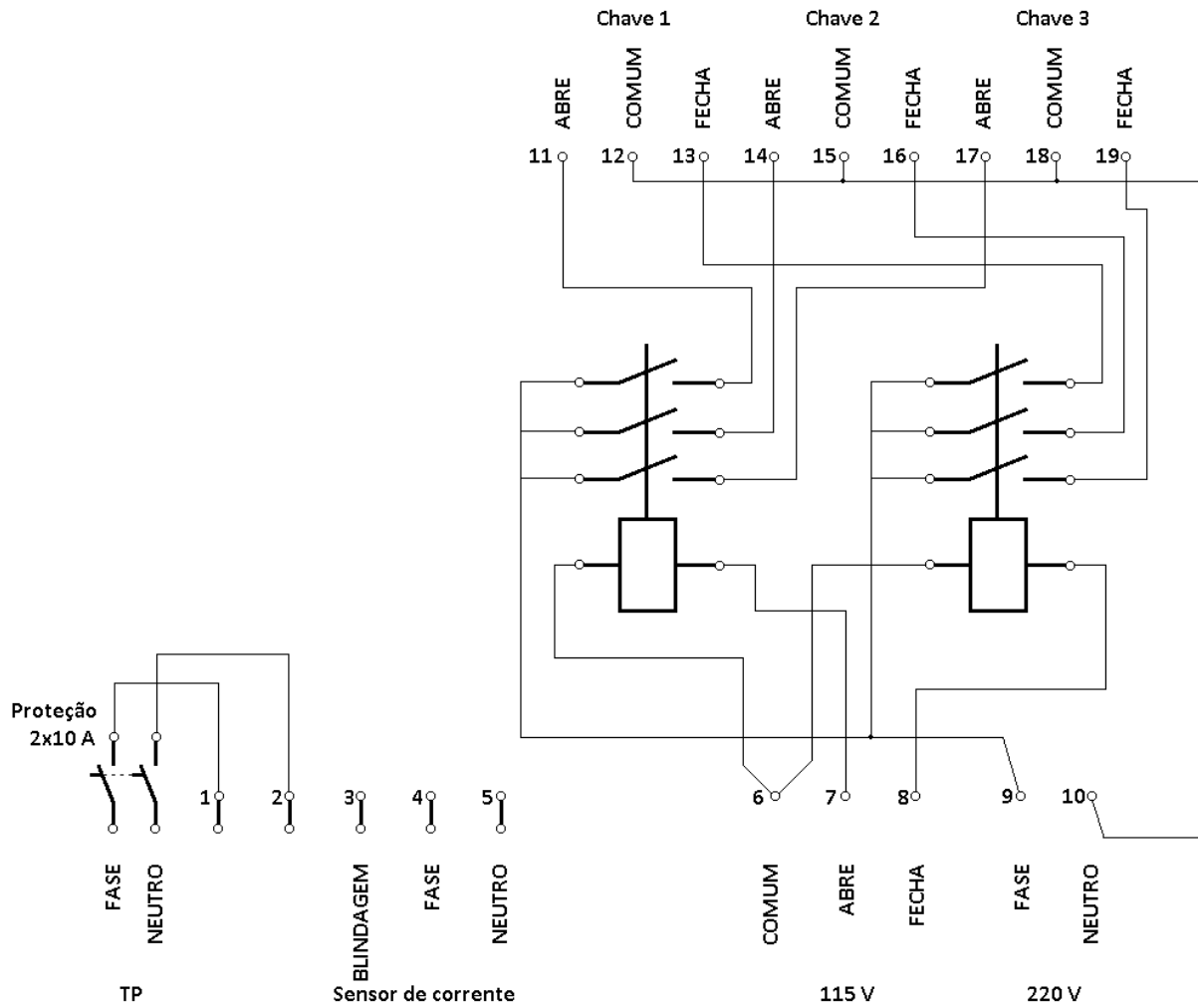
Tomada fêmea (vista externa)



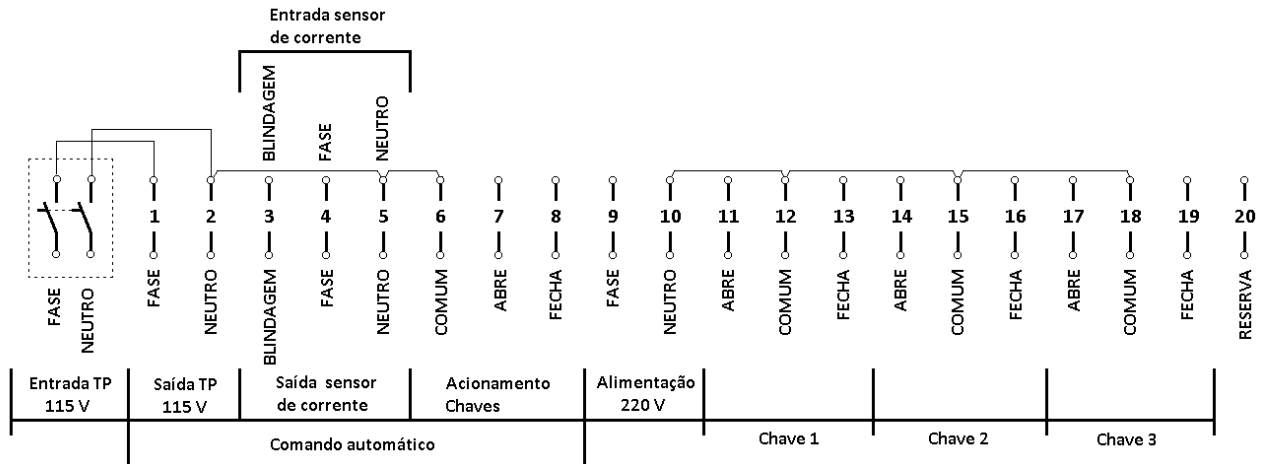
Conector pino macho (vista externa)

Nota: dimensões em milímetros.

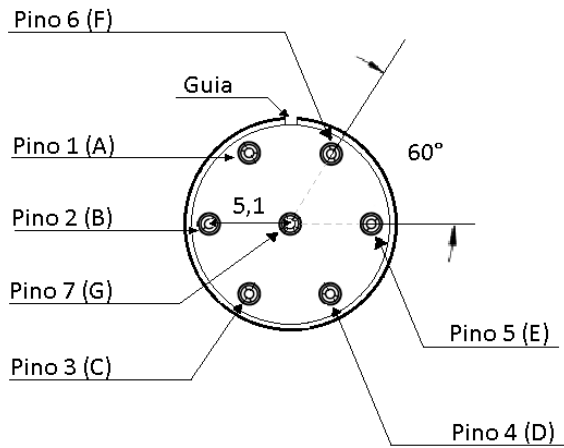
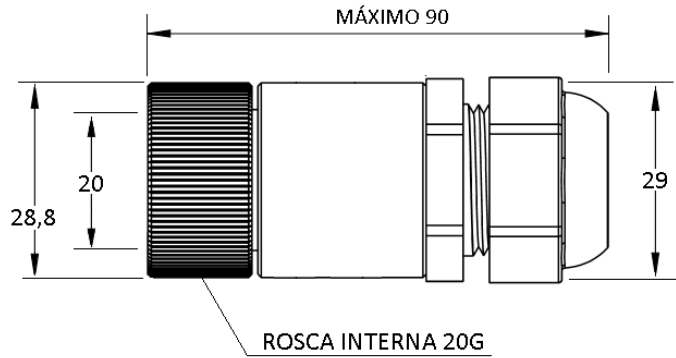
ANEXO B - ESQUEMÁTICA PARA INTERLIGAÇÃO DOS COMPONENTES INTERNOS DA CAIXA DE JUNÇÃO



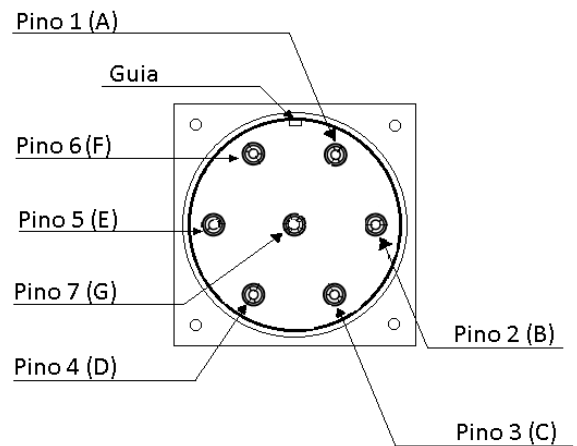
ANEXO C - DESCRIÇÃO DE NUMERAÇÃO E LIGAÇÃO DOS COMPONENTES NO BLOCO DE TERMINAIS DA CAIXA DE JUNÇÃO



ANEXO D - TOMADA PARA CONEXÃO DO CABO DE CONTROLE DO COMANDO AUTOMÁTICO



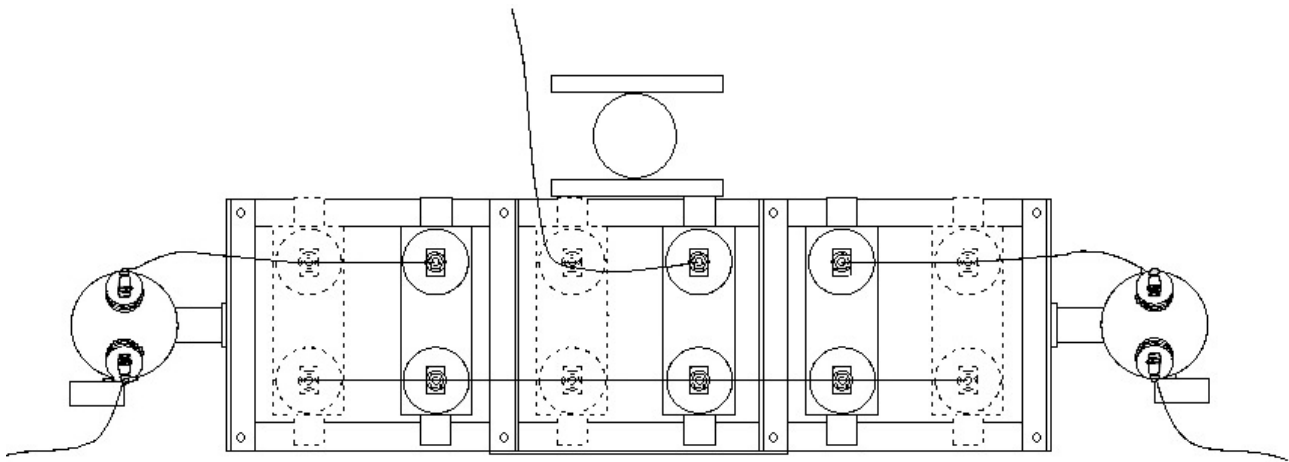
Tomada fêmea (vista externa)



Conector pino macho (vista externa)

Nota: Dimensões em milímetros.

ANEXO E - ESQUEMA DE LIGAÇÃO E MONTAGEM DAS CÉLULAS CAPACITIVAS E CHAVES SECCIONADORAS UNIPOLARES A VÁCUO NA ESTRUTURA METÁLICA



ANEXO F - FIXAÇÃO DO SENSOR DE CORRENTE

