

**ELETROCAR –
CENTRAIS ELÉTRICAS DE CARAZINHO S/A.**

CARAZINHO – RS

SE – 69 / 13,8 kV – 2 x 30 / 40 MVA

ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. OBJETIVO

Esta especificação abrange o projeto, fabricação e fornecimento de estruturas constituídas de postes, vigas, capitéis, e elementos de junção entre postes e vigas, todos de concreto armado para a montagem de subestações de 69 kV.

2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

- 2.1. As estruturas deverão ser fabricadas em concreto vibrado ou centrifugado.
- 2.2. Os postes deverão ser duplo “T” e as vigas “H” ou “I”.
- 2.3. As alturas dos postes, vãos de vigas e cargas externas a que serão submetidas às estruturas, bem como os equipamentos que serão montados nas mesmas, e outras informações de interesse, serão indicadas em desenhos anexos a presente especificação.
- 2.4. Os postes deverão ser retilíneos, devendo apresentar em qualquer trecho, um desvio de eixo não inferior de 1% do comprimento do trecho considerado.
- 2.5. Deverão ser previstas furações nas estruturas, destinadas a fixação de cruzetas, isoladores pedestal ou outros equipamentos conforme definido nos desenhos anexos.
- 2.6. Para todas as vigas deverão ser previstos os esforços provenientes do peso próprio dos equipamentos e barramentos a serem instalados sobre elas, mais a carga vertical de 150 kg referente a dois homens trabalhando sobre as mesmas.

3. NORMAS ADOTADAS

Para as demais características, métodos de ensaio e outros pormenores não estabelecidos pro esta Especificação, deverão ser obedecidas às seguintes normas da ABNT:

NBR8451:Postes de concreto armado e protendido para redes de distribuição e transmissão de energia elétrica.

NBR8453-2:2012 - Cruzetas de concreto armado e protendido para redes de distribuição de energia elétrica - Parte 2: Padronização

ABNT NBR 8453-1:2012 -Cruzetas de concreto armado e protendido para redes de distribuição de energia elétrica - Parte 1: Requisitos

NBRISO 965-4: Rosca métrica ISO de uso geral - Tolerâncias - Parte 4: Dimensões limites para roscas externas zincadas por imersão a quente, para montagens com roscas internas com posição de tolerância H ou G, após a zincagem

NBRISO 965-5: Rosca métrica ISO de uso geral - Tolerâncias - Parte 5: Dimensões limites para roscas internas zincadas por imersão a quente, para montagens com roscas externas com posição de tolerância h, antes da zincagem

4. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

- 4.1. Todas as estruturas deverão ser projetadas de acordo com os dados dos desenhos anexos, onde se incluem dimensões e esforços dos equipamentos, cabos, barras, isoladores e acessórios, cabendo ao fabricante acrescentar os esforços de vento e pesos das próprias estruturas;
- 4.2. A pressão do vento sobre as estruturas, em qualquer direção, deverá ser considerada 120 kg/m² e a ação transversal do vento 50 kg por condutor;
- 4.3. O comprimento do engastamento está indicado nos desenhos;
- 4.4. Os anéis de fixação deverão ser detalhados de forma a permitir a fácil montagem e garantir o perfeito alinhamento e nivelamento da estrutura. Detalhe das peças deverá ser apresentado juntamente com a proposta;
- 4.5. Todas as partes deverão ser identificadas, indicando nome do fabricante, ano de fabricação, comprimento dos postes, carga nominal, e o número correspondente a posição nos desenhos de montagem.

5. INSPEÇÃO E ENSAIOS

- 5.1. A inspeção deverá ser feita por inspetor credenciado pelo COMPRADOR, devendo o fabricante providenciar todas as informações, provas e facilidades julgadas necessárias;
- 5.2. Os materiais empregados no concreto deverão ser submetidos a ensaios de resistência. Os relatórios correspondentes deverão ser fornecidos ao COMPRADOR;
- 5.3. O inspetor escolherá livremente as partes a serem ensaiadas e rejeitará em parte ou na totalidade, o material quando falhas forem indicadas pelos ensaios;
- 5.4. O inspetor terá livre acesso a Fabrica e aos ensaios, durante a fabricação;
- 5.5. Na presença do inspetor deverá ser executada a inspeção visual de dimensional dos postes, vigas e demais peças, para verificação de conformidade com os desenhos e tolerâncias permitidas pelas Normas e pela Montagem. Em peças submetidas a ensaio de ruptura será feita a verificação do cobrimento da armadura;
- 5.6. O COMPRADOR poderá a seu exclusivo critério, exigir os ensaios previstos nas Normas aplicáveis, nas edições mais recentes;
- 5.7. O número de unidades a serem submetidas ao ensaio de elasticidade deverá obedecer ao prescrito nas normas aplicáveis, sendo ensaiado no mínimo uma unidade de cada tipo;
- 5.8. Um poste e uma viga escolhidos pelo inspetor serão submetidos ao ensaio de ruptura, conforme as normas aplicáveis, o corpos de prova obtidos neste ensaio serão submetidos ao ensaio de absorção de água, conforme Norma;
- 5.9. A aceitação dos ensaios, relatórios e / ou certificações, ou ainda a desistência de qualquer parte dos serviços de inspeção, não isentará o fabricante da responsabilidade de fornecer as estruturas de acordo com o exigido nestas especificações, nem invalidará futuras reclamações por defeitos posteriores constatados ou oriundos de sua fabricação;
- 5.10. Todos os parafusos, porcas e arruelas deverão ser zincados pelo processo de imersão a quente e serão e deverão a tender às Normas ABNT NBRISO 965-4 e NBRISO 965-5;

- 5.11. Quando aplicada uma carga crescente em qualquer direção e sentido a 0,30 metro do topo do poste, firmemente engastado com $0,10 \times L + 0,60$ m, deverá satisfazer as seguintes condições:
- 5.11.1. Para uma carga igual a 1,2 x a carga nominal durante 5 (cinco) minutos, a flecha máxima permissível será de 2,5% do comprimento total do poste;
- 5.11.2. Para uma carga máxima permissível de 1,65 vezes a carga útil quando mantida 5 (cinco) minutos, determinará uma flecha, que após a retirada de toda a carga do poste apresentará um valor residual de inferior a 7% (sete por cento) da referida flecha, sem apresentar trincas na zona tracionada nem desprendimento do concreto na zona comprimida;
- 5.11.3. A carga de ruptura não poderá ser inferior a 2,4 vezes a carga útil ou nominal do poste;

6. EMBARQUE

Depois de inspecionados e aceitos, os materiais deverão ser preparados para transporte rodoviário, de modo a evitar danos e fraturas no transporte.

7. GARANTIA

As estruturas e os materiais fornecidos pelo fabricante deverão ser garantidos por um período de 5 (cinco) anos, a partir da data de aceitação final. Todas as estruturas e materiais defeituosos deverão ser substituídos pelo Fabricante, em curto prazo, sem qualquer ônus para o COMPRADOR.

8. DOCUMENTOS TÉCNICOS

Todos os desenhos, manuais de instrução, relatórios de ensaios, listas 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.

8.1 COMPROVAÇÃO DE QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

O Fornecedor deverá anexar uma lista de Fornecimento idêntico ao da proposta que já estejam em operação, com as seguintes informações:

- Dados completos da empresa adquirente;
- Data de Fornecimento;
- Local da instalação.

8.2 DESENHOS

O Fornecedor deverá remeter, em até quinze dias, para análise da Contratante, três cópias de todos os documentos necessários para fabricação, tais como: desenhos, livros de instruções, memórias de cálculos, programas de controle de qualidade, catálogos, etc.. Das quais será devolvida uma cópia, com uma das observações abaixo:

- **APROVADO** - o Fornecedor poderá iniciar a fabricação de que trata o documento e, em até quinze dias enviará à Contratante três cópias para seu arquivo;
- **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 Contratante três cópias com as modificações, para sua aprovação final;
- **NÃO APROVADO** - efetuará as correções necessárias e em até quinze dias, enviará três novas cópias, iniciando assim, novo processo de aprovação.

O COMPRADOR terá direito a exigir modificações nos desenhos do fabricante, para assegurar a conformidade entre estes e os requisitos destas especificações, sem incorrer em custos adicionais.

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

Após o Fornecedor ter recebido todos os desenhos aprovados, deverá remeter a Contratante uma cópia reproduzível de cada um dos mesmos, bem como todos os desenhos em arquivos formato AUTOCAD versão 12, extensão DWG, conforme protótipos fornecidos pela Contratante.

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.

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