

BRAÇO METÁLICO TIPO C

Especificação Técnica – ET 179
Revisão 00 - 2022



FINALIDADE


Esta especificação técnica padroniza as dimensões e as características mínimas exigíveis para Braço Tipo C, utilizados nas áreas de concessão das distribuidoras de energia elétrica do Grupo Equatorial Energia, doravante denominadas apenas de CONCESSIONÁRIA, respeitando-se o que prescrevem as legislações oficiais, as normas técnicas da ABNT e os documentos técnicos em vigor no âmbito desta CONCESSIONÁRIA.

A versão vigente, cancela as versões anteriores.



SUMÁRIO

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | CAMPO DE APLICAÇÃO | 4 |
| 2 | RESPONSABILIDADES | 4 |
| 3 | DEFINIÇÕES (OPCIONAL) | 5 |
| 5 | CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS | 6 |
| 5.1 | Material | 6 |
| 5.2 | Acabamento | 6 |
| 5.3 | Desenho do Material | 6 |
| 5.4 | Códigos Padronizados | 6 |
| 5.5 | Resistência Mecânica | 6 |
| 5.6 | Identificação | 6 |
| 5.7 | Embalagem | 6 |
| 5.8 | Ensaio..... | 7 |
| 5.9 | Aplicação | 7 |
| 6 | DESENHOS..... | 8 |
| | DESENHO I – BRAÇO TIPO C – DETALHES CONSTRUTIVOS | 8 |
| | DESENHO II – BRAÇO TIPO C – DETALHE PARA ENSAIO | 9 |
| | DESENHO III – PERSPECTIVA ISOMÉTRICA | 10 |
| 7 | TABELA | 11 |
| | TABELA 1 – CÓDIGOS E DESCRIÇÕES PADRONIZADAS PADRONIZADAS | 11 |
| 8 | ANEXOS..... | 12 |
| | ANEXO I – PLANO DE INSPEÇÃO E TESTE – PIT..... | 12 |
| | ANEXO II – FOLHA DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS..... | 13 |
| | ANEXO III – QUADRO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES | 14 |
| 9 | CONTROLE DE REVISÕES | 15 |
| 10 | APROVAÇÃO | 15 |

| | | | |
|---|------------------------------|--------------------------------|--------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 20/12/2022 | Página: 4 de 16 |
| Título: Braço Metálico Tipo C | | ET.179.EQTL.Normas e Qualidade | Revisão: 00 |

1 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se à Gerência Corporativa de Normas e Qualidade, às Gerências específicas das DISTRIBUIDORAS, com atividades fins voltadas para, manutenção, melhoria, expansão e automação dos seus Sistemas de Distribuição em MT, à Gerência Corporativa de Engenharia, à Gerência Corporativa de Planejamento e à Gerência de Operação do Sistema, à Gerência Corporativa de Suprimentos e Logística, à Gerência Corporativa de Recuperação de Energia e à Gerência Corporativa de Relacionamento com o Cliente, no âmbito da CONCESSIONÁRIA.

Também se aplica a todas as empresas responsáveis pela elaboração de projetos e construção de padrões de Média Tensão cujas instalações elétricas são alimentadas, nas classes de tensão 15 KV, 24,2 KV e 36,2 KV, nas áreas de concessão da CONCESSIONÁRIA.

2 RESPONSABILIDADES

2.1 Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

Estabelecer as normas e padrões técnicos para o fornecimento de Braço Tipo C. Coordenar o processo de revisão desta especificação. Como também homologar tecnicamente apenas fabricantes de Braço Tipo C, que seus processos de fabricação estejam de acordo com os padrões, critérios e especificações estabelecidas e definidas nesta norma e nas normas técnicas dos órgãos competentes.

2.2 Gerência Corporativa de Manutenção e Automação

Realizar as atividades relacionadas à expansão, melhoria, manutenção e automação, nos sistemas de distribuição de energia BT, MT e AT, ou seja, em 127V, 220V, 380V, 13,8kV, 23,1kV, 34,5kV, 69kV e 138kV, assim como, o monitoramento e controle do atendimento emergencial, onde pode ocorrer a necessidade de aplicação do material em questão. Daí a necessidade de participar do processo de revisão desta especificação.

2.3 Gerência Corporativa de Planejamento e Logística


Executar em sua rotina operacional, a aquisição, o armazenamento e a distribuição deste material, estando este, em conformidade com esta especificação técnica.

2.4 Fornecedor (Fabricante)

Fabricar e/ou fornecer Braço Tipo C, conforme as exigências desta especificação técnica.

2.5 Fornecedor (Projetista / Construtor)

Realizar as atividades de projeto, construção e manutenção de linhas de distribuição (LD's) e subestações, seguindo rigorosamente o que detalha o projeto, quanto a aplicação adequada deste conector, obedecendo as recomendações desta especificação.

| | | | |
|---|------------------------------|--------------------------------|--------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 20/12/2022 | Página: 5 de 16 |
| Título: Braço Metálico Tipo C | | ET.179.EQTL.Normas e Qualidade | Revisão: 00 |

3 DEFINIÇÕES (OPCIONAL)

3.1 Braço Tipo C

Ferragem em forma de "C" que, presa ao poste, tem a função de ancoragem ou sustentação dos cabos fase em condições de ângulo, final de linha e derivações, e para conexão de equipamentos à rede compacta classe 13,8 KV, 23,1 KV e 34,5 KV.

3.2 Zincagem por Imersão à Quente

Processo de revestimento de peças de aço ou ferro fundido, de qualquer tamanho, peso, forma e complexidade, com camada de zinco, visando sua proteção contra a corrosão.

4 REFERÊNCIAS

NBR 5426 – Plano de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;

NBR 7397 – Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Determinação da massa do revestimento por unidade de área - Método de ensaio;

NBR 7398 – Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio;

NBR 7399 – Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não-destrutivo - Método de ensaio;

NBR 7400 – Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio;


NBR 8094 – Materiais metálicos revestidos e não revestidos - Corrosão por exposição à névoa salina - Método de ensaio;

NBR 8096 – Materiais metálicos revestidos e não revestidos - Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre - Método de ensaio;

NBR 8158 – Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas, urbanas e rurais de distribuição de energia elétrica - Especificação;

NBR 8159 – Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas, urbanas e rurais de distribuição de energia elétrica - Formatos, dimensões e tolerâncias - Padronização;

NBR 15739 – Ensaios não destrutivos - Radiografia em juntas soldadas - Detecção de discontinuidades.

| | | | |
|---|------------------------------|-----------------------------------|--------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 20/12/2022 | Página: 6 de 16 |
| Título: Braço Metálico Tipo C | | ET.179.EQTL.Normas e Qualidade | Revisão: 00 |

5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

5.1 Material

Aço carbono laminado ou ferro nodular, ABNT 1010 até 1020.

5.2 Acabamento

As peças devem ter superfícies lisas e uniformes, não devem apresentar arestas cortantes. As dobras nas peças não devem apresentar cantos vivos. A peça deve ser zincada por imersão a quente.

5.3 Desenho do Material

Conforme DESENHO I – BRAÇO TIPO C – DETALHES CONSTRUTIVO.

5.4 Códigos Padronizados

Conforme TABELA 1 – BRAÇO TIPO C – CÓDIGOS E DESCRIÇÕES PADRONIZADAS.

5.5 Resistência Mecânica

Os esforços aplicados na peça devem ser conforme tabela abaixo e DESENHO II – BRAÇO TIPO C – DETALHE PARA ENSAIO.

| ESFORÇOS | | RESISTÊNCIA MECÂNICA (daN) | | |
|------------|----|----------------------------|----------------------------|------------------------|
| | | NOMINAL | SEM DERFORMAÇÃO PERMANENTE | SEM APRESENTAR RUPTURA |
| Vertical | V1 | 200 | 280 | 400 |
| | V2 | 100 | 140 | 200 |
| Horizontal | H1 | 300 | 420 | 600 |
| | H2 | 150 | 210 | 300 |


5.6 Identificação

No corpo do braço deve ser estampado de forma legível e indelével, no mínimo as seguintes informações:

- Nome ou marca do fabricante;
- Data de fabricação (mês/ano).

5.7 Embalagem

De acordo com as condições especificadas no Contrato de Fornecimento de Material, podendo, no entanto, ser aceita a embalagem padrão do fornecedor, desde que previamente acordada com a CONCESSIONÁRIA.

| | | | |
|---|------------------------------|-----------------------------------|--------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 20/12/2022 | Página: 7 de 16 |
| Título: Braço Metálico Tipo C | | ET.179.EQTL.Normas e Qualidade | Revisão: 00 |

5.8 Ensaio

Conforme normas NBR's 5426, 7397, 7398, 7399, 7400, 8094, 8096, 8158 e 8159.

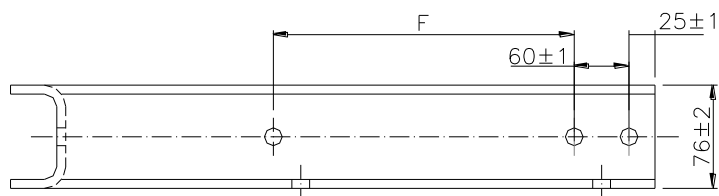
5.9 Aplicação

Utilizado em estruturas em tangente ou ancoragem para cabos cobertos em redes aéreas de distribuição compacta de 13,8 KV e 23,1 KV / 34,5 KV.

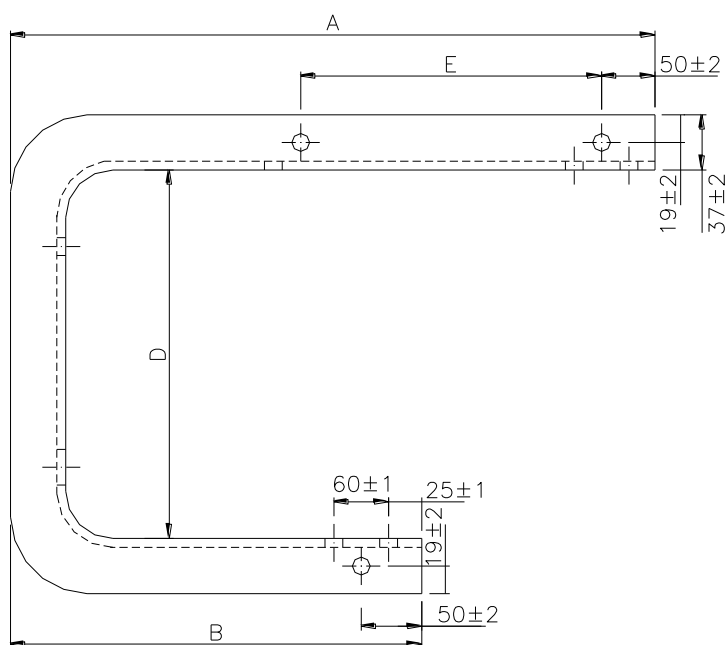
| | | | |
|--|-------------------------------------|---|----------------------------|
| <p>GRUPO equatorial ENERGIA</p> | <p>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</p> | <p>Homologado em: 20/12/2022</p> | <p>Página: 8 de 16</p> |
| <p>Título: Braço Metálico Tipo C</p> | | <p>ET.179.EQTL.Normas e Qualidade</p> | <p>Revisão: 00</p> |

6 DESENHOS

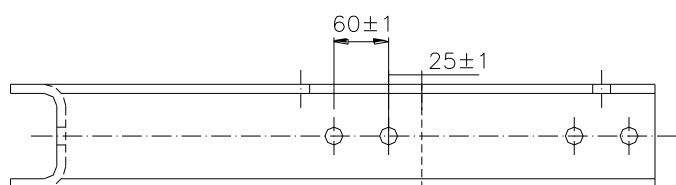
DESENHO I – BRAÇO TIPO C – DETALHES CONSTRUTIVOS



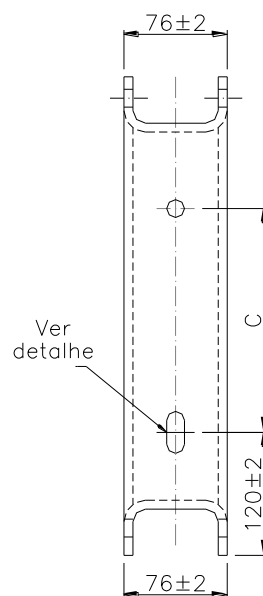
Vista Superior



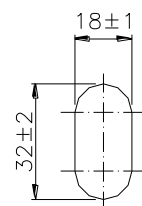
Vista Lateral Direita



Vista Inferior



Vista Frontal



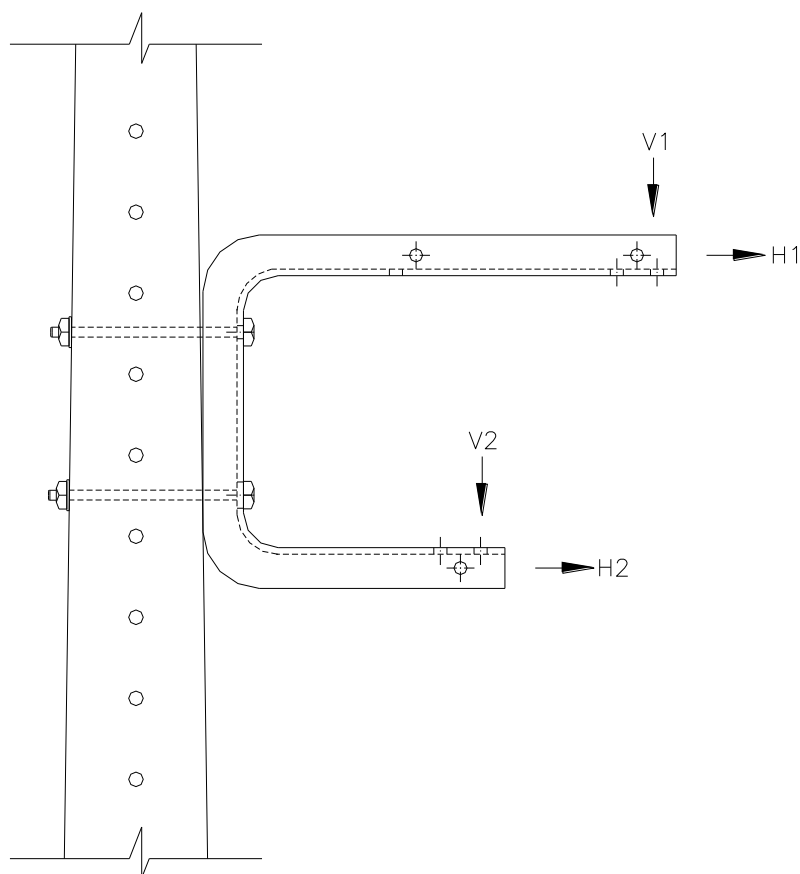
DETALHE

| | | | |
|--|-------------------------------------|---|----------------------------|
| <p>GRUPO equatorial ENERGIA</p> | <p>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</p> | <p>Homologado em: 20/12/2022</p> | <p>Página: 9 de 16</p> |
| <p>Título: Braço Metálico Tipo C</p> | | <p>ET.179.EQTL.Normas e Qualidade</p> | <p>Revisão: 00</p> |

LEGENDA 1 - Dados Dimensionais do Braço Tipo C

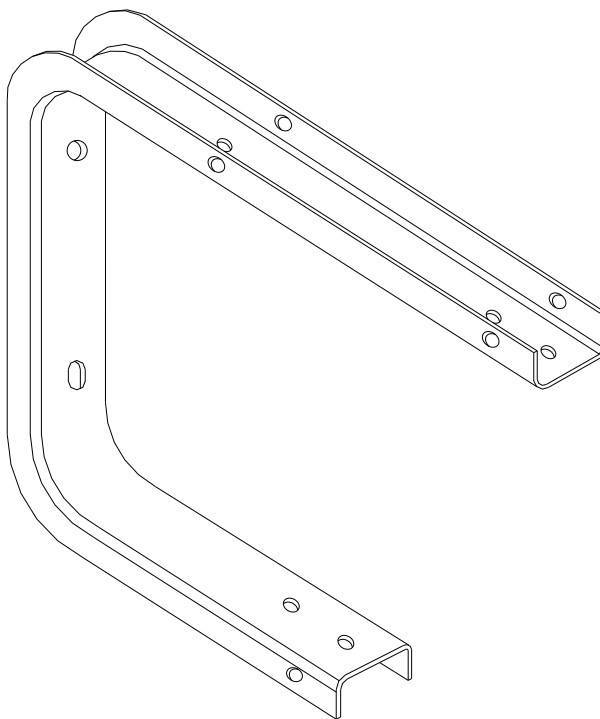
| ITEM | TENSÃO (KV) | CÓDIGO | DIMENSÕES (mm) | | | | | |
|------|-------------------|-----------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | | A (±10) | B (±5) | C (±2) | D (±5) | E (±5) | F (±5) |
| 1 | 15 KV | 134120005 | 580 | 365 | 200 | 362 | 300 | 290 |
| 2 | 24,2 / 36,2 kV | 134120006 | 650 | 470 | 300 | 505 | 330 | 320 |


DESENHO II – BRAÇO TIPO C – DETALHE PARA ENSAIO



| | | | |
|--|-------------------------------------|---|-----------------------------|
| <p>GRUPO equatorial ENERGIA</p> | <p>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</p> | <p>Homologado em: 20/12/2022</p> | <p>Página: 10 de 16</p> |
| <p>Título: Braço Metálico Tipo C</p> | | <p>ET.179.EQTL.Normas e Qualidade</p> | <p>Revisão: 00</p> |

DESENHO III – PERSPECTIVA ISOMÉTRICA




| | | | |
|---|-----------------------|--------------------------------|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 20/12/2022 | Página: 11 de 16 |
| Título: Braço Metálico Tipo C | | ET.179.EQTL.Normas e Qualidade | Revisão: 00 |

7 TABELA


TABELA 1 – CÓDIGOS E DESCRIÇÕES PADRONIZADAS PADRONIZADAS

| Código | Texto Breve | Texto Completo |
|-----------|---|---|
| 134120005 | <u>BRACO SUPT MET "C" RD</u> <u>COMPAC AC ZC 15KV</u> | BRAÇO SUPORTE, METÁLICO; FORMATO: "C"; DIMENSÕES: 580 X 365 X 362 MM; MATERIAL: AÇO CARBONO LAMINADO 1010 - 1020 / FERRO FUNDIDO NODULAR (FFN); ACABAMENTO TRATAMENTO SUPERFÍCIE: ZINCADO POR IMERSÃO A QUENTE; CLASSE TENSÃO: 15 KV; ESFORÇO NOMINAL HORIZONTAL: H1 300 DAN, H2 150 DAN, ESFORÇO VERTICAL NOMINAL: V1 200 DAN; V2 100 DAN; APLICAÇÃO: PARA REDE COMPACTA. DESENHO E DEMAIS CARACTERÍSTICAS CONFORME REVISÃO VIGENTE DA ET.179.EQTL.Normas e Qualidade. |
| 134120006 | <u>BRACO SUPT MET C RD</u> <u>COMPC ZC 24,2/36,2KV</u> | BRAÇO SUPORTE; FORMATO: "C"; DIMENSÕES: 640 X 470 X 505 MM; MATERIAL: AÇO CARBONO LAMINADO 1010/1020 / FERRO FUNDIDO NODULAR; ACABAMENTO TRATAMENTO SUPERFÍCIE: ZINCADO POR IMERSÃO A QUENTE; CLASSE TENSÃO: 24,2 KV / 36,2 KV; ESFORÇO HORIZONTAL NOMINAL: H1 300 DAN, H2 150 DAN; ESFORÇO VERTICAL NOMINAL: V1 200 DAN, V2 100 DAN; APLICAÇÃO: PARA REDE COMPACTA. DESENHO E DEMAIS CARACTERÍSTICAS CONFORME REVISÃO VIGENTE DA ET.179.EQTL.Normas e Qualidade. |

| | | | |
|---|------------------------------|--------------------------------|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 20/12/2022 | Página: 12 de 16 |
| Título: Braço Metálico Tipo C | | ET.179.EQTL.Normas e Qualidade | Revisão: 00 |

8 ANEXOS

ANEXO I – PLANO DE INSPEÇÃO E TESTE – PIT


|  ANEXO I - PLANO DE INSPEÇÃO E TESTE - Ensaios de Recebimento ET.179.EQTL.Normas e Qualidade - Braço Tipo C | | | | | | | |
|---|--|---|------------------------------------|---------------------|--------------------|--|--------------|
| CLIENTE: | | EQUATORIAL ENERGIA | | | | | |
| FORNECEDOR: | | | | | | | |
| DESCRIÇÃO DO MATERIAL: | | BRAÇO TIPO C | | | | | |
| TIPO: | | | | | | | |
| CLASSIFICAÇÃO | | | | | | | |
| MODELO | | | | | | | |
| PEDIDO DE COMPRA | | | | | | | |
| TAMANHO DO LOTE | | | | | | | |
| PLANO DE AMOSTRAGEM | | | | | | | |
| ET. DO CLIENTE | | ET.179.EQTL.Normas e Qualidade – BRAÇO TIPO C Rev. 00 | | | | | |
| ITEM | DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS | MÉTODO | REQUISITOS NBR 8158 | TAMANHO DA AMOSTRA | CORPO - DE - PROVA | VALOR DE REFERÊNCIA | VALOR OBTIDO |
| 1 | Inspeção Visual Geral | Visual | Conforme Item 6.5.1 Tabela A.2 | Plano de Amostragem | 1/amostra | Satisfatório | |
| 2 | Verificação Dimensional | NBR - 8158 | Conforme Item 6.5.2 Tabela A.2 | Plano de Amostragem | 1/amostra | Satisfatório | |
| 3 | Tração/compressão | NBR - 8158 | Conforme Item 6.5.3.1 | Plano de Amostragem | 1/amostra | O esforço deve ser mantido durante 1 minuto | |
| 4 | Ensaio do revestimento de zinco | NBR - 8158 | Conforme Item 6.5.4 | Plano de Amostragem | 1/amostra | Conforme NBR's 7398, 7400 e 6323 Tabela A.3 | |
| 5 | Ensaio para determinação da composição química | NBR - 8158 | Conforme Item 6.5.6 | Plano de Amostragem | 1/amostra | Conforme NBR's NM 87, 7007, 6916 e 5996 Tabela A.3 | |
| 6 | Partículas magnéticas | NBR - 8158 | Conforme Item 6.5.7.1, sub item a) | Plano de Amostragem | 1/amostra | Conforme NBR 16030 | |
| 7 | Radiografia por | NBR - 8158 | Conforme Item 6.5.7.1, sub item b) | Plano de Amostragem | 1/amostra | Conforme NBR's 15817 e 15739 | |
| 8 | raios X | NBR - 8158 | Conforme Item 6.5.7.1, sub item c) | Plano de Amostragem | 1/amostra | Conforme NBR NM 334 | |
| 9 | Líquido penetrante | NBR - 8158 | Conforme Item 6.5.7.1, sub item d) | Plano de Amostragem | 1/amostra | Conforme ASTM E114 | |
| 10 | Ultrassom | NBR - 8158 | Conforme Item 6.5.7.1, sub item e) | Plano de Amostragem | 1/amostra | Conforme NBR 8096 | |
| 11 | Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre | NBR - 8158 | Conforme Item 6.5.5 | Plano de Amostragem | 1/amostra | Conforme NBR 8094 Tabela A.3 | |

¹ Os certificados/relatórios de ensaio devem ser entregues ao inspetor Equatorial devidamente preenchidos, identificados com o nome/tipo e número de série dos equipamentos ensaiados e assinados pelo(s) responsável(is) pela(s) área(s) de testes.


² Não é necessário fornecer uma cópia dos certificados/relatórios, somente apresentar o documento para análise do inspetor Equatorial.


- Os equipamentos de medições utilizados na inspeção deverão estar aferidos e calibrados por órgãos reconhecidos e os certificados apresentados no início da inspeção.

- Os procedimentos de cada ensaio e valores de referência deverão seguir a especificação técnica e normas aplicáveis

| | | | |
|---|------------------------------|--------------------------------|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 20/12/2022 | Página: 13 de 16 |
| Título: Braço Metálico Tipo C | | ET.179.EQTL.Normas e Qualidade | Revisão: 00 |


ANEXO II – FOLHA DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS

|  ANEXO II - FOLHA DE DADOS E CARACTERISTICAS GARANTIDAS ET.179.EQTL.Normas e Qualidade - Braço Tipo Tipo C | | | | |
|--|---|----|--|---------------------|
| CLIENTE | EQUATORIAL ENERGIA | | | |
| FORNECEDOR | | | | |
| Nº PROPOSTA | | | | |
| DESCRIÇÃO DO MATERIAL | BRAÇO TIPO C | | | |
| CÓDIGO | | | | |
| QUANTIDADE | | | | |
| ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | ET.179.EQTL.Normas e Qualidade - Braço Tipo C - Rev 00/2022 | | | |
| ITEM | DESCRIÇÃO | UN | CONCESSIONÁRIA | PROPOSTA FORNECEDOR |
| 1 | TIPO | UN | BRAÇO TIPO C | |
| 2 | APLICAÇÃO | | Utilizado em estruturas em tangente para cabos cobertos em redes aéreas de distribuição compacta de 15kV e 36 Kv | |
| 3 | MATERIAL | | Aço carbono laminado ou ferro nodular, ABNT 1010 até 1020 | |
| 4 | DESENHO MATERIAL | | Conforme DESENHO I – BRAÇO TIPO C – DETALHES CONSTRUTIVO | |
| 5 | CÓDIGOS PADRONIZADOS | | Conforme TABELA I – CÓDIGOS PADRONIZADOS | |
| 6 | ACABAMENTO | | Zincados por imersão a quente | |
| 7 | IDENTIFICAÇÃO | | Nome ou marca do fabricante; Data de fabricação (mês/ano); Carga mínima de ruptura em daN | |
| 8 | RESISTÊNCIA MECÂNICA: Esforço vertical: Nominal V1 200 daN e V2 100 daN, Sem deformação permanente V1 280 daN e V2 140 daN, Sem apresentar ruptura V1 400 daN e V2 200 daN Esforço horizontal: Nominal V1 300 daN e V2 150 daN, Sem deformação permanente V1 420 daN e V2 210 daN, Sem apresentar ruptura V1 600 daN e V2 300 daN | | | |
| 9 | EMBALAGEM: - Peso Bruto - Tipo de embalagem | | | |
| 10 | ENSAIOS: Anexar à proposta cópias dos relatórios dos ensaios de tipo indicados no item 5.8 da ET.179.EQTL. Rev 00 Normas e Qualidade | | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
|  | <p align="center">ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</p> | <p align="center">Homologado em: 20/12/2022</p> | <p align="center">Página: 14 de 16</p> |
| <p>Título: Braço Metálico Tipo C</p> | | <p align="center">ET.179.EQTL.Normas e Qualidade</p> | <p align="center">Revisão: 00</p> |

ANEXO III – QUADRO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES

[illegible]

| | | | |
|---|------------------------------|--------------------------------|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 20/12/2022 | Página: 15 de 16 |
| Título: Braço Metálico Tipo C | | ET.179.EQTL.Normas e Qualidade | Revisão: 00 |

9 CONTROLE DE REVISÕES

| REV | DATA | ITEM | DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO | RESPONSÁVEL |
|-----|------------|-------|---|-----------------------------|
| 00 | 30/11/2022 | Geral | Revisão inicial para o novo padrão de documentos do Grupo Equatorial Energia. Esta revisão dá continuidade a revisão 01 do antigo padrão ET.31.179 de 2015. | Maria Elizabeth Braz Santos |

10 APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES) / REVISOR (ES)

Maria Elizabeth Braz Santos – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

COLABORADOR (ES)

Alvaro Luiz Garcia Brasil - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

APROVADOR (ES)

Carlos Henrique da Silva Vieira – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

BRAÇO METÁLICO TIPO C

GRUPO
equatorial
ENERGIA

