

ENGATE GARFO BOLA

Especificação Técnica - ET 426
Revisão 0 - 2021

FINALIDADE

Este Documento Normativo, apresenta as especificações e padronizações das dimensões e das características técnicas mínimas exigíveis junto aos fornecedores, referentes ao emgate garfo bola, o qual é utilizado como elemento de fixação da cadeia de isoladores com as estruturas ao longo das linhas de distribuição (69 kV e 138 kV), assim como na chegada e saída das linhas de distribuição nas subestações, pertencentes às 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, os documentos técnicos e procedimentais em vigor, no âmbito desta CONCESSIONÁRIA.

Esta revisão vigente, cancela as revisões anteriores.

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | CAMPO DE APLICAÇÃO | 4 |
| 2 | RESPONSABILIDADES | 4 |
| 3 | DEFINIÇÕES | 4 |
| 4 | REFERÊNCIAS | 5 |
| 5 | CONDIÇÕES GERAIS | 6 |
| 5.1 | Material | 6 |
| 5.2 | Desenhos do Material | 6 |
| 5.3 | Códigos Padronizados | 6 |
| 5.4 | Resistência Mecânica | 6 |
| 5.5 | Acabamento | 6 |
| 5.6 | Identificação | 6 |
| 5.7 | Padrão de Codificação | 7 |
| 5.8 | Embalagem | 8 |
| 5.9 | Acondicionamento | 8 |
| 5.10 | Inspeções e Ensaios | 9 |
| 5.11 | Relatório dos Ensaios | 12 |
| 5.12 | Aceitação e Rejeição | 12 |
| 5.13 | Fornecimento | 13 |
| 5.14 | Aplicação | 13 |
| 6 | ANEXOS | 13 |
| 6.1 | Desenhos | 13 |
| 6.2 | Tabelas | 14 |
| 6.3 | Formulários (Plano de Inspeções e Testes) | 16 |
| 7 | CONTROLE DE REVISÕES | 18 |
| 8 | APROVAÇÃO | 18 |

| | | | |
|---|------------------------------|--|--------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 25/10/2021 | Página: 4 de 19 |
| Título: Engate Garfo Bola | | Código: ET.426.EQTL. Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores | Revisão: 00 |

1 CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta Especificação se aplica aos engates garfo bola, que serão fabricados pelos fornecedores, engates estes que, são utilizados como elemento de fixação da cadeia de isoladores com as estruturas ao longo das linhas de distribuição (69 kV e 138 kV), assim como na chegada e saída des linhas de distribuição nas subestações, do sistema de distribuição das CONCESSIONÁRIAS do Grupo Equatorial Energia.

2 RESPONSABILIDADES

2.1 Gerência Corporativa de Normas, Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores

Estabelecer especificações e requisitos padrões mínimos através deste documento, para que este material, seja fabricado padromizadamente, com qualidade e eficiência. Coordenar o processo de revisão deste documento.

2.2 Gerência Corporativa de Engenharia

Realizar as atividades relacionadas à engenharia dos sistemas de distribuição de energia, especificando e definindo as características mínimas deste material, referenciando a sua padronização, para que possa ser utilizado ao longo das linhas de distribuição (69 kV e 138 kV), assim como na chegada e saída des linhas de distribuição nas subestações, do sistema de distribuição das CONCESSIONÁRIAS do Grupo Equatorial Energia. 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 engates garfo bola, 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), seguindo rigorosamente o que detalha o projeto, quanto a aplicação adequada do engate garfo bola, obedecendo as recomendações desta especificação.

3 DEFINIÇÕES

3.1 Engate Garfo Bola

Esta ferragem tem aplicação específica, e é utilizada para efetuar a conexão/fixação das cadeias de isoladores (concha bola), com as estruturas da linha de distribuição (69 kV e 138 kV).

| | | | |
|---|------------------------------|--|--------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 25/10/2021 | Página: 5 de 19 |
| Título: Engate Garfo Bola | | Código: ET.426.EQTL. Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores | Revisão: 00 |

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.

3.3 Ferragem de Linha Aérea

Dispositivo metálico que exerce função mecânica e/ou elétrica em uma linha aérea de distribuição.

3.4 Ferragem de cadeia

Ferragem de linha aérea, que faz ligação articulada entre partes de uma cadeia de isoladores ou entre a cadeia e o condutor.

3.5 Elemento de engate

Cada uma das partes que se complementam, a fim de formar um engate.

4 REFERÊNCIAS

NBR 5426:1989 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos.

NBR 6323:2007 – Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido – Especificação.

NBR 6547:2010 - Ferragem de linha aérea – Terminologia.

NBR 7095:1998 – Ferragens eletrotécnicas para linhas de transmissão e subestações de alta e extra alta tensão.

NBR 7397:2007 – Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão à quente -Determinação da massa do revestimento por unidade de área - Método de ensaio.

NBR 7398:2015 – Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento.

NBR 7399:2015 – Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não-destrutivo.

NBR 7400:2015 – Produto de aço ou ferro fundido - Revestimento de zinco por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento.

NBR 8094:1983 – Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição à névoa salina.

NBR 8096:1983 – Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre.

NBR 8158:2013 – Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas, urbanas e rurais de distribuição de energia elétrica.

NBR 7108-1:2011 – Ferragens integrantes padronizadas de isoladores para cadeia de vidro e de porcelana – Parte 1: Acoplamento tipo concha e bola.

| | | | |
|---|------------------------------|---|--------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 25/10/2021 | Página: 6 de 19 |
| Título: Engate Garfo Bola | | Código: ET.426.EQTL. Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores | Revisão: 00 |

NBR 7108-2:2012 – Ferragens integrantes padronizadas de isoladores para cadeia de vidro e de porcelana - Parte 2: Acoplamento tipo garfo e olhal.

NBR 9893:2014 - Cupilha para pinos ou parafusos de articulação – Especificação.

5 CONDIÇÕES GERAIS

5.1 Material

5.1.1 Garfo Bola: Aço carbono, ABNT SAE 1045, forjado, revestido pelo processo de galvanização a quente, atendendo a NBR 6323.

5.1.2 Parafuso Sextavado: Aço Carbono, ABNT SAE 1045.

5.1.3 Porca Sextavada: Aço Carbono, ABNT SAE 1020.

5.1.4 Contrapino: Aço inoxidável, atendendo a NBR 9893.

5.2 Desenhos do Material

Conforme *DESENHO I* – DETALHES CONSTRUTIVOS DO ENGATE GARFO BOLA.

5.3 Códigos Padronizados

Encontra-se na *TABELA 1* – CÓDIGO DO MATERIAL (Engate Garfo Bola).

5.4 Resistência Mecânica

Esta peça quando corretamente instalada, de modo a reproduzir as condições de serviço, deve suportar um esforço mínimo de tração de 12.000daN, sem sofrer deformação.

5.5 Acabamento

A peça deve ter superfície lisa e uniforme, não deve apresentar arestas cortantes, saliências pontiagudas ou outras imperfeições, e deve ser galvanizada por imersão a quente. A superfície do contrapino deve ser lisa e sem rebarbas.

5.6 Identificação

No corpo do engate garfo bola, devem estar gravadas de forma legível e indelével, as seguintes informações:

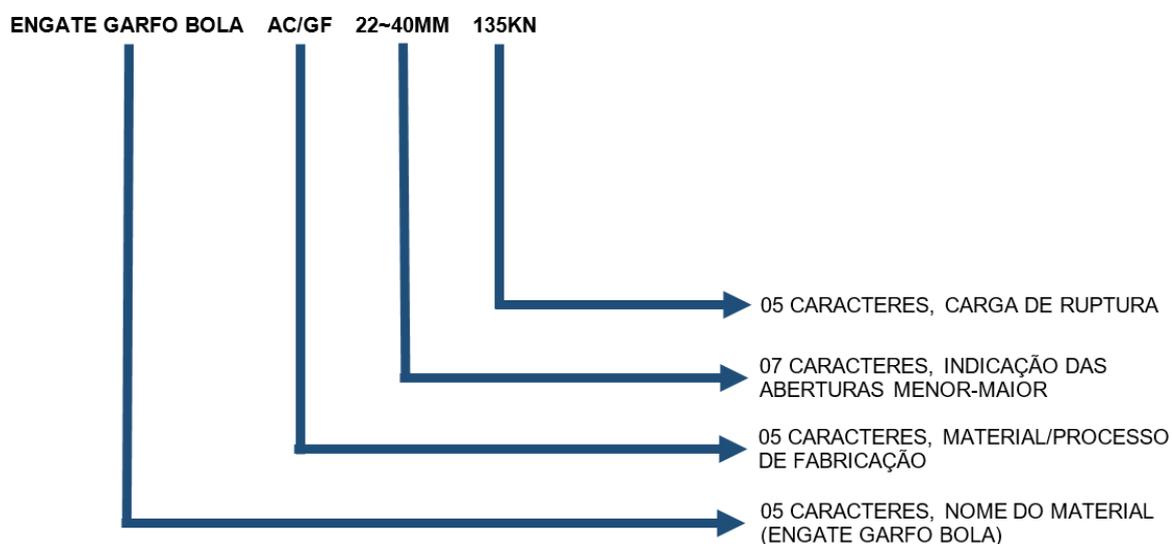
- a) Nome ou marca do fabricante.
- b) Data de fabricação (mês/ano).
- c) Dimensões básicas em (mm).
- d) Carga Mínima de tração em (daN).

| | | | |
|---|------------------------------|--|--------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 25/10/2021 | Página: 7 de 19 |
| Título: Engate Garfo Bola | | Código: ET.426.EQTL. Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores | Revisão: 00 |

5.7 Padrão de Codificação

5.7.1 Descrição Resumida

A descrição resumida tem a função de ajudar na identificação do material ou equipamento, através de suas características principais, de forma rápida e objetiva. Essa codificação não pode ultrapassar o limite de 40 caracteres, e cada grupo de material tem uma lógica para esta descrição, onde as características menos relevantes ficam localizadas a direita do código, podendo estas serem omitidas caso o código ultrapasse o limite de caracteres. Abaixo temos os detalhes para a descrição resumida para Engate Garfo Bola.



5.7.2 Descrição Detalhada

A descrição detalhada é destinada a descrever as características técnicas do material ou equipamento, assim como suas aplicações e funções. Esta descrição não possui limites de caracteres, porém deve seguir um determinado formato.

Segue abaixo o formato para elaboração da descrição detalhada para Engate Garfo Bola:

“ENGATE GARFO BOLA; APLICACAO: LD/SD; TIPO: NORMAL; MATERIAL: ACO CARBONO SAE 1045; TRATAMENTO SUPERFICIE: GALVANIZADO FOGO; ACESSORIO FIXACAO GARFO: PARAFUSO/PORCA/CONTRAPINO; DIAMETRO PARAFUSO: 5/8”; ABERTURA MENOR: 22 MM; ABERTURA MAIOR: 40 MM; PADRAO ACOPLAMENTO:16 MM; COMPRIMENTO UTIL: 75 MM; CARGA RUPTURA MÍNIMA: 135 KN (USO 12.000 daN); DESENHOS E DEMAIS CARACTERÍSTICAS CONFORME A REVISÃO VIGENTE DA ET.426.EQTL.”

- a) ENGATE GARFO BOLA.
- b) APLICACAO: LD/SD.

| | | | |
|---|------------------------------|--|--------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 25/10/2021 | Página: 8 de 19 |
| Título: Engate Garfo Bola | | Código: ET.426.EQTL. Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores | Revisão: 00 |

- c) MATERIAL: ACO CARBONO SAE 1045.
- d) TRATAMENTO SUPERFICIE: GALVANIZADO FOGO.
- e) ACESSORIO FIXACAO GARFO: PARAFUSO/PORCA/CONTRAPINO.
- f) DIAMETRO PARAFUSO: 5/8".
- g) ABERTURA MENOR: 22 MM.
- h) ABERTURA MAIOR: 40 MM.
- i) PADRAO ACOPLAMENTO:16 MM.
- j) COMPRIMENTO UTIL: 75 MM.
- k) CARGA RUPTURA MÍNIMA: 135 KN (USO 12.000 daN).
- l) DESENHOS E DEMAIS CARACTERÍSTICAS CONFORME A REVISÃO VIGENTE DA ET.426.EQTL.

5.8 Embalagem

De acordo com as condições especificadas no Contrato de Fornecimento, podendo no entanto, ser aceita a embalagem padrão do fornecedor, desde que previamente acordado com as gerências corporativas de Normas e a de Logística, das CONCESSIONÁRIAS do Grupo Equatorial. Em conformidade com o POP da Gerência de Suprimentos e Logística “Padrão para Recebimento de Materiais nos Centros de Distribuição”.

5.9 Acondicionamento

Os engates garfo bola, devem ser acondicionados em conformidade com os itens abaixo:

- a) De modo adequado ao meio de transporte e ao manuseio.
- b) Os volumes devem ficar apoiados em barrotes de madeira, a fim de evitar o contato direto com o solo, devendo para isso utilizar paletes.
- c) Os volumes devem ser marcados (identificados), no mínimo, com:
 - Nome ou marca do fabricante.
 - Identificação completa do conteúdo (Tipo e quantidade).
 - Massas bruta e líquida.
 - Dimensões do volume.
 - Nome da “EQUATORIAL”.
 - Número do Contrato de Fornecimento de Material (CFM).
 - Número da nota fiscal.

| | | | |
|---|------------------------------|--|--------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 25/10/2021 | Página: 9 de 19 |
| Título: Engate Garfo Bola | | Código: ET.426.EQTL. Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores | Revisão: 00 |

d) As embalagens devem garantir um transporte seguro, preservando o desempenho do produto durante as operações de movimentação e armazenamento, considerando para efeito de garantia da embalagem o mesmo período de garantia do material.

e) As embalagens não serão devolvidas ao fornecedor.

f) Para fornecedores estrangeiros o transporte deve ser feito por meio de container, preservando o cumprimento das condições definidas no item 5.9, de “a)” até “e)”.

5.10 Inspeções e Ensaios

Conforme as normas NBR's 5426, 7400, 8049, 8094 e 8096.

5.10.1 Esta CONCESSIONÁRIA, sendo representada por inspetor credenciado, reserva-se o direito de inspecionar este material durante o período de sua fabricação, antes do embarque ou a qualquer tempo em que julgar necessário. O fabricante deve proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde o material em questão estiver sendo fabricado, fornecendo as informações desejadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor poderá exigir certificados de procedência de matérias primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.

5.10.2 O fornecedor deve apresentar, para aprovação desta CONCESSIONÁRIA, o seu Plano de Inspeções e Testes, assim como as normas técnicas empregadas na fabricação e inspeção deste material. O fabricante deve apresentar ainda o Cronograma de Previsão de Ensaios Dia a Dia, para que possa ocorrer o acompanhamento do inspetor, caso necessário.

5.10.3 Antes de ser fornecido este material, caso a CONCESSIONÁRIA julgue necessário, um protótipo deve ser aprovado, através da realização dos ensaios previstos no item 5.10.14.

5.10.4 Os ensaios para aprovação do protótipo podem ser dispensados parcial ou totalmente, a critério desta CONCESSIONÁRIA, caso já exista um protótipo idêntico aprovado. Se os ensaios de tipo forem dispensados, o fabricante deve submeter um relatório completo dos ensaios indicados no item 5.10, com todas as informações necessárias, tais como métodos, instrumentos e constantes usadas (se existir). A eventual dispensa destes ensaios somente terá validade por escrito. A decisão final, quanto à aceitação dos dados de ensaios de tipo existentes, será tomada posteriormente por esta CONCESSIONÁRIA, em função da análise dos respectivos relatórios de ensaios. As cópias dos ensaios de tipo devem ser assinadas, carimbadas e estar em papel timbrado com o logo do fabricante ou com o logo laboratório de testes.

5.10.5 O fabricante deve dispor de pessoal e de aparelhagens próprias ou contratadas, necessários a execução dos ensaios. Em caso de contratação de laboratório de terceiros, deverá haver a aprovação prévia da CONCESSIONÁRIA.

5.10.6 O fabricante deve assegurar ao inspetor r desta CONCESSIONÁRIA, o direito de familiarizar-se, em detalhes, com as instalações e os equipamentos a serem utilizados, estudar todas as instruções e desenhos,

| | | | |
|---|------------------------------|---|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 25/10/2021 | Página: 10 de 19 |
| Título: Engate Garfo Bola | | Código: ET.426.EQTL. Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores | Revisão: 00 |

verificar calibrações, presenciar ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.

5.10.7 Todos os instrumentos e aparelhos de medição, máquinas de ensaios, etc., devem ter certificado de aferição emitido por instituições acreditadas pelo INMETRO, válidos por um período máximo de um ano. Por ocasião da inspeção, devem estar ainda dentro deste período, podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.

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

- a) Não exime o fabricante da responsabilidade de fornecer o material de acordo com os requisitos desta norma.
- b) Não invalida qualquer reclamação posterior desta CONCESSIONÁRIA. 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 fabricante e, eventualmente, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências desta norma, o lote pode ser rejeitado e sua reposição será por conta do fabricante.

5.10.9 Após a inspeção das ferragens, o fabricante deverá encaminhar para esta CONCESSIONÁRIA, por lote ensaiado, um relatório completo dos testes efetuados, em uma via, devidamente assinada por ele e pelo inspetor credenciado pela CONCESSIONÁRIA. O relatório deverá conter todas as informações necessárias para o seu completo entendimento, tais como: métodos, instrumentos, constantes e valores utilizados nos testes e os resultados obtidos.

5.10.10 Todas as unidades rejeitadas deste material, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fabricante e sem ônus para a CONCESSIONÁRIA.

5.10.11 Nenhuma modificação nas ferragens deve ser feita "a posteriori" pelo fabricante sem a aprovação desta CONCESSIONÁRIA. No caso de alguma alteração, o fabricante deve realizar todos os ensaios de tipo, na presença do inspetor desta CONCESSIONÁRIA, sem qualquer custo adicional.

5.10.12 A CONCESSIONÁRIA poderá, a seu critério, em qualquer ocasião, solicitar a execução dos ensaios de tipo para verificar se as unidades fabricadas deste material, estão mantendo as características de projeto pré-estabelecidas, por ocasião da aprovação do(s) protótipo(s).

5.10.13 Ensaio de Recebimento

- a) Inspeção visual, executando a verificação do acabamento e homogeneidade do produto, assim como da isenção de quaisquer pontos de corrosão profunda, localizada em sua superfície e de manchas características distribuídas de corrosão, visíveis a olho nu.
- b) Verificação dimensional, conforme *DESENHO I*.
- c) Aderência da camada de zinco.

| | | | |
|---|------------------------------|--|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 25/10/2021 | Página: 11 de 19 |
| Título: Engate Garfo Bola | | Código: ET.426.EQTL. Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores | Revisão: 00 |

- d) Espessura da camada de zinco.
- e) Uniformidade da camada de zinco (Preece).
- f) Ensaio de resistência mecânica a tração, conforme item 5.4.
- g) Ensaio de resistência mecânica ao torque - *TABELA 3*.

A inspeção verificará se este material está de acordo com o estabelecido nas condições gerais desta norma e será composta de três fases:

- a) Inspeção geral, onde serão verificados:
 - Acabamento conforme item 5.5.
 - Identificação conforme item 5.6.
 - Embalagem e acondicionamento conforme itens 5.8 e 5.9.
- b) Inspeção dimensional, que compreenderá a análise dos seguintes aspectos:
 - Dimensões.
 - Tolerâncias.
 - Intercambiabilidade.

c) Ensaios mecânicos:

Os ensaios mecânicos (tração e torque), onde aplicáveis, deverão ser executados de acordo com o estabelecido no item 5.4 e na *TABELA 3* e nas normas da ABNT, mais especificamente na ABNT NBR 7095.

Os ensaios de tração devem ser executados em máquina apropriada, e que preencha os seguintes requisitos:

- Ter dispositivos que assegurem a aplicação axial dos esforços de tração aos corpos de prova.
- Permitir a aplicação dos esforços progressivamente e sem golpes.
- A carga de ensaio deve ser mantida durante 1 minuto.
- Ter dispositivos de comando e regulação que permitam observar as condições relativas à velocidade do ensaio.

Após a remoção da carga não deve ser constatada deformação permanente, trinca ou ruptura da peça. Entende-se por deformação permanente apenas aquela visível a olho nu.

Como esta peça utiliza parafuso, este deve ser apertado com torquímetro, com os valores especificados na *TABELA 3*.

5.10.14 Ensaio de Tipo

Destinam-se a verificar características de projeto. Podem ser realizados sobre protótipos, ou sobre unidades fabricadas. A execução dos ensaios de tipo depende de entendimentos prévios entre a CONCESSIONÁRIA e o fabricante, especialmente para definir aspectos relacionados aos custos, prazos e local de execução. Se

| | | | |
|---|------------------------------|--|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 25/10/2021 | Página: 12 de 19 |
| Título: Engate Garfo Bola | | Código: ET.426.EQTL. Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores | Revisão: 00 |

previamente acordado, o fabricante pode substituir a execução de qualquer ensaio de tipo, pelo fornecimento de relatório do mesmo ensaio, executado em peças idênticas.

Os ensaios classificados neste grupo, são:

- a) Aquecimento.
- b) Condutividade.
- c) Envelhecimento acelerado da peça.
- d) Arco de potência.
- e) Tensão de rádio interferência e corona visual.
- f) Corrosão por exposição à névoa salina.
- g) Corrosão por exposição à dióxido de enxofre.
- h) Resistência à tração em corpo de prova usinado.

Nota 1: Qualquer alteração nos ensaios, quanto a execução, classificação ou em relação a exigências, deve ser acordado previamente e formalmente, entre esta CONCESSIONÁRIA e o fabricante.

5.11 Relatório dos Ensaios

Devem constar no relatório de ensaios, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Nome ou marca comercial do fabricante.
- b) Identificação do laboratório de ensaio.
- c) Tipo e quantidade de material do lote.
- d) Tipo e quantidade ensaiada.
- e) Identificação completa do material ensaiado.
- f) Relação, descrição e resultado dos ensaios executados e respectivas normas utilizadas.
- g) Verificação dos certificados de aferição dos aparelhos utilizados nos ensaios.
- h) Número do Contrato de Fornecimento de Material (CFM).
- i) Data de início e término de cada ensaio.
- j) Nomes legíveis e assinatura do representante do fabricante e inspetor desta CONCESSIONÁRIA.
- k) Data de emissão.

5.12 Aceitação e Rejeição

Os critérios de aceitação e rejeição, devem estar em conformidade com a *TABELA 4*.

| | | | |
|---|------------------------------|--|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 25/10/2021 | Página: 13 de 19 |
| Título: Engate Garfo Bola | | Código: ET.426.EQTL. Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores | Revisão: 00 |

A comutação do regime de inspeção ou qualquer outra consideração adicional deve ser feita de acordo com as recomendações da ABNT NBR 5426 e ABNT NBR 5427.

5.13 Fornecimento

O engate garfo bola, deve ter proposta técnica e protótipo aprovado, devendo ser fornecido completamente montado, com parafuso sextavado, porca sextavada e contrapino.

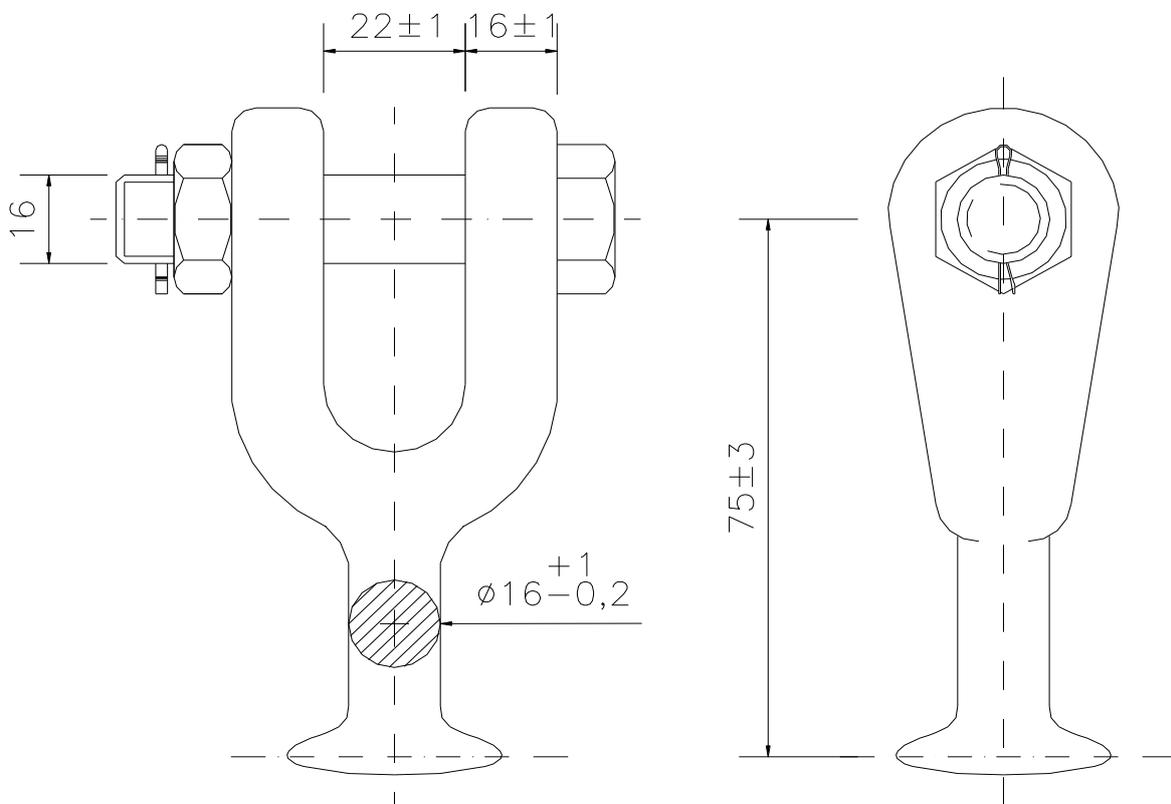
5.14 Aplicação

O engate garfo bola, é utilizado como elemento de fixação da cadeia de isoladores com as estruturas ao longo das linhas de distribuição (69 kV e 138 kV), assim como na chegada e saída das linhas de distribuição nas subestações.

6 ANEXOS

6.1 Desenhos

DESENHO I – ESQUEMA DOS DETALHES CONSTRUTIVOS DO ENGATE GARFO BOLA



Nota 2: As dimensões (cotas) estão em mm.

| | | | |
|---|------------------------------|--|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 25/10/2021 | Página: 14 de 19 |
| Título: Engate Garfo Bola | | Código: ET.426.EQTL. Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores | Revisão: 00 |

6.2 Tabelas

Tabela 1 – Código Padronizado do Material (Engate Garfo Bola)

| CÓDIGO EQUATORIAL | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | |
|-------------------|---------------------------------------|---|
| | TEXTO BREVE | TEXTO COMPLETO |
| 134250017 | ENGATE GARFO BOLA AC GF 22~40MM 135KN | ENGATE GARFO BOLA; APLICACAO: LD/SD; TIPO: NORMAL; MATERIAL: ACO CARBONO SAE 1045; TRATAMENTO SUPERFICIE: GALVANIZADO FOGO; ACESSORIO FIXACAO GARFO: PARAFUSO/PORCA/CONTRAPINO; DIAMETRO PARAFUSO: 5/8"; ABERTURA MENOR: 22 MM; ABERTURA MAIOR: 40 MM; PADRAO ACOPLAMENTO:16 MM; COMPRIMENTO UTIL: 75 MM; CARGA RUPTURA MÍNIMA: 135 KN (USO 12.000 daN); DESENHOS E DEMAIS CARACTERÍSTICAS CONFORME A REVISÃO VIGENTE DA ET.426.EQTL. |

Tabela 2 – Revestimento das Peças Zincadas

| PRODUTOS | ESPESSURA MÍNIMA DO REVESTIMENTO DE ZINCO (µm) | |
|--|--|------------|
| | MÉDIA | INDIVIDUAL |
| CLASSE B - Laminados, Trefilados, Forjados e Prensados | | |
| B1 - Espessura ³ 4,8 mm - Comprimento ³ 203 mm | 86 | 79 |
| B2 - Espessura < 4,8 mm - Comprimento ³ 203 mm | 66 | 54 |
| B3 - Espessura qualquer - Comprimento < 203 mm | 57 | 49 |
| Classe C - Porcas, Parafusos e similares (Æ > 9,5 mm) Arruelas entre 4,8 e 6,4 mm de espessura | 54 | 43 |

| | | | |
|---|------------------------------|------------------------------|--|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 25/10/2021 | Página: 15 de 19 |
| | | Título: Engate Garfo Bola | Código: ET.426.EQTL. Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores |

Tabela 3 – Torque em Parafuso

| ROSCA | TORQUE DE INSTALAÇÃO (daN.m) | TORQUE DE ENSAIO (daN.m) |
|------------|------------------------------|--------------------------|
| M16 x 2,00 | 7,6 | 9,1 |

Tabela 4 – Plano de Amostragem para os Ensaios de Recebimento e Inspeção Geral

| TAMANHO DO LOTE | INSPEÇÃO GERAL | | | VERIFICAÇÃO DIMENCIONAL | | | ENSAIOS MECÂNICOS | | | ENSAIOS DO REVESTIMENTO DE ZINCO | | |
|-----------------|----------------|----|----|-------------------------|----|----|-------------------|----|----|----------------------------------|----|----|
| | NÍVEL I | | | | | | NÍVEL S3 | | | | | |
| | NQA 10% | | | NQA 1,5% | | | NQA 1,5% | | | NQA 4% | | |
| | Am | Ac | Re | Am | Ac | Re | Am | Ac | Re | Am | Ac | Re |
| Até 90 | 5 | 1 | 2 | 8 | 0 | 1 | 8 | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 |
| 91 a 150 | 8 | 2 | 3 | 8 | 0 | 1 | 8 | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 |
| 151 a 280 | 13 | 3 | 4 | 8 | 0 | 1 | 8 | 0 | 1 | 13 | 1 | 2 |
| 281 a 500 | 20 | 5 | 6 | 32 | 1 | 2 | 8 | 0 | 1 | 13 | 1 | 2 |
| 501 a 1.200 | 32 | 7 | 8 | 32 | 1 | 2 | 8 | 0 | 1 | 13 | 1 | 2 |
| 1.201 a 3.200 | 50 | 10 | 11 | 50 | 2 | 3 | 8 | 0 | 1 | 13 | 1 | 2 |
| 3.201 a 10.000 | 80 | 14 | 15 | 80 | 3 | 4 | 32 | 1 | 2 | 20 | 2 | 3 |

Fonte: NBR 5426 – Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos

Nota 3: Siguinificados das abreviaturas:

| | | | |
|---|------------------------------|------------------------------|--|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 25/10/2021 | Página: 16 de 19 |
| | | Título: Engate Garfo Bola | Código: ET.426.EQTL. Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores |

- **NQA – Nível de Qualidade Aceitável.**
- **Am – Tamanho da Amostra.**
- **Ac – Aceitável, número de unidades defeituosas, que ainda permite aceitar o lote.**
- **Re – Rejeitável, número de unidades defeituosas, que implica na rejeição do lote.**

6.3 Formulários (Plano de Inspeções e Testes)

6.3.1 Anexo I – PIT – Ensaios de Rotina

|  ANEXO I - PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES - ENSAIOS DE ROTINA ET.426.EQTL.Normas e Padrões - Engate Garfo Bola | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|--|---|----------|----------|---|--------------|-------------------------|---------------------|-------------|
| Fabricante: | | | Nº Pedido: | | | | | | | |
| Modelo: | | | Código Equatorial: | | | | | | | |
| Nº Série: | | | Quantidade: | | | | | | | |
| ITEM | DESCRIÇÃO DO ENSAIO | INSTRUÇÃO E PROCEDIMENTOS | PERCENTUAL DE AMOSTRA | DETALHES | | | LOCAL / DATA | QUANTIDADE INSPECIONADA | QUANTIDADE APROVADA | OBSERVAÇÕES |
| | | | | 1 | 2 | 3 | | | | |
| 1 | Inspeção da embalagem | - | Ver Tabela 4 | F | P | E | | | | |
| 2 | Inspeção da marcação | - | Ver Tabela 4 | F | P | E | | | | |
| 3 | Inspeção do acabamento | - | Ver Tabela 4 | F | P | E | | | | |
| 4 | Inspeção dimensional | - | Ver Tabela 4 | F | P | E | | | | |
| 5 | Ensaio de resistência mecânica | NBR 7095 (item 6.3.1) | Ver Tabela 4 | F | S | C | | | | |
| 6 | Ensaio de revestimento de zinco | NBR 7095 (item 6.3.2) | Ver Tabela 4 | F | S | C | | | | |
| | | 1 | 2 | | 3 | | | | | |
| Tipo da Inspeção | | Local de Inspeção F = Fábrica L = Laboratório Terceirizado S = Subfornecedor A = Almoxarifado Equatorial (*) = Não Aplicável | Inspeção P = Na presença do Inspetor da Equatorial F = Sem a presença do Inspetor (*) = Não Aplicável | | | Emissão de Certificado ou Relatório de Ensaio C = Entrega para Registro ¹ E = Exame / Análise ² (*) = Não Aplicável | | | | |
| <p>Os certificados/relatórios de ensaio devem ser entregues ao inspetor Equatorial devidamente preenchidos, identificados com o nome/tipo e número de série dos materiais ensaiados e assinados pelo(s) responsável(is) pela(s) área(s) de testes.</p> <p>¹ Não é necessário fornecer uma cópia dos certificados/relatórios, somente apresentar o documento para análise do inspetor Equatorial.</p> <p>² Os equipamentos de medições utilizados na inspeção deverão estar aferidos e calibrados por órgãos reconhecidos e os certificados apresentados no início da inspeção.</p> <p>Os procedimentos de cada ensaio e valores de referência deverão seguir a especificação técnica e normas aplicáveis</p> | | | | | | | | | | |
| ASSINATURA CONCESSIONÁRIA | | | ASSINATURA FORNECEDOR | | | | | | | |

| | | | |
|---|------------------------------|------------------------------|--|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 25/10/2021 | Página: 17 de 19 |
| | | Título: Engate Garfo Bola | Código: ET.426.EQTL. Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores |

6.3.2 Anexo II – PIT – Ensaios de Tipo

|  ANEXO II - PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES - ENSAIOS DE TIPO ET.426.EQTL.Normas e Padrões - Engate Garfo Bola | | | | | | | | | | |
|---|---|--|-----------------------|---|---|-----------------------|---|-------------------------|---------------------|-------------|
| Fabricante: | | | | | | Nº Pedido: | | | | |
| Modelo: | | | | | | Código Equatorial: | | | | |
| Nº Série: | | | | | | Quantidade: | | | | |
| ITEM | DESCRIÇÃO DO ENSAIO | INSTRUÇÃO E PROCEDIMENTOS | PERCENTUAL DE AMOSTRA | DETALHES | | | LOCAL / DATA | QUANTIDADE INSPECIONADA | QUANTIDADE APROVADA | OBSERVAÇÕES |
| | | | | 1 | 2 | 3 | | | | |
| 1 | Ensaio de aquecimento | NBR 7095 (item 6.3.5) | Ver Tabela 4 | F | F | C | | | | |
| 2 | Ensaio de condutividade | NBR 7095 (item 6.3.6) | Ver Tabela 4 | F | F | C | | | | |
| 3 | Ensaio de envelhecimento acelerado das ferragens | NBR 7095 (item 6.3.7) | Ver Tabela 4 | F | F | C | | | | |
| 4 | Ensaio de resistência a corrosão à nevoa salina | NBR 7095 (item 6.3.8) | Ver Tabela 4 | F | F | C | | | | |
| 5 | Ensaio de resistência a corrosão à dioxido de enxofre | NBR 7095 (item 6.3.8) | Ver Tabela 4 | F | F | C | | | | |
| 6 | Ensaio de arco de potência | NBR 7095 (item 6.3.9) | Ver Tabela 4 | F | F | C | | | | |
| 7 | Tensão de rádio interferência e corona visual | NBR 7095 (item 6.3.10) | Ver Tabela 4 | F | F | C | | | | |
| | | 1 | | 2 | | | 3 | | | |
| Tipo da Inspeção | | <u>Local de Inspeção</u> F = Fábrica L = Laboratório Terceirizado S = Subfornecedor A = Almoxarifado Equatorial (*) = Não Aplicável | | <u>Inspeção</u> P = Na presença do Inspetor da Equatorial F = Sem a presença do Inspetor (*) = Não Aplicável | | | <u>Emissão de Certificado ou Relatório de Ensaio</u> C = Entrega para Registro ¹ E = Exame / Análise ² (*) = Não Aplicável | | | |
| ¹ Os certificados/relatórios de ensaio devem ser entregues ao inspetor Equatorial devidamente preenchidos, identificados com o nome/tipo e número de série dos materiais 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 | | | | | | | | | | |
| ASSINATURA CONCESSIONÁRIA | | | | | | ASSINATURA FORNECEDOR | | | | |

| | | | |
|---|------------------------------|--|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 25/10/2021 | Página: 18 de 19 |
| Título: Engate Garfo Bola | | Código: ET.426.EQTL. Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores | Revisão: 00 |

7 CONTROLE DE REVISÕES

| REV | DATA | ITEM | DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO | RESPONSÁVEL |
|-----|-------------|-------|--|-----------------------------------|
| 00 | 04//10/2021 | Todos | Revisão inicial desta especificação, para adequação ao novo padrão de formatação de documentos Equatorial Energia (Template Especificação Técnica), dando continuidade a revisão 00 (09/05/2011) do antigo padrão, tendo em vista a unificação normativa, considerando os padrões de tensão 69 kV e 138 kV, assim como a atualização da lista de códigos. Foram alterados e/ou modificados o tópico: FINALIDADE, assim como os itens 1, do 2.1, 2.2, 3.1, 3.5, 5.7 ao 5.14. Foi inserido o item 6.1 (Tabelas), onde na tabela 1, foi padronizado o código, assim como a descrição do material, e as tabelas 2, 3 e 4 foram acrescentadas, já padronizadas. Foi inserido também o item 6.3 (Formulários), contendo os PITs padronizados. | Francisco Saulo Bezerra de Moraes |

8 APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES) / REVISOR (ES)

Francisco Saulo Bezerra de Moraes - Gerência Corporativa de Normas, Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores

COLABORADOR (ES)

Wagner David da Silva Cardoso - Gerência Corporativa de Gestão Técnica AT

Ronaldo Lima Barros - Gerência Corporativa de Gestão Técnica AT

APROVADOR (ES)

Leonardo Eustáquio Rodrigues – Gerência Corporativa de Normas, Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores

ENGATE GARFO BOLA

GRUPO
equatorial
ENERGIA

