

CONECTOR PARA ATERRAMENTO PARALELO DE COBRE

Especificação Técnica – ET.445
Revisão 00 - 2022




FINALIDADE

Este Documento Normativo, apresenta as especificações e padronizações das dimensões e das características técnicas mínimas exigíveis junto aos fornecedores, referentes aos conectores para aterramento paralelos de cobre, os quais são utilizados nos aterramentos (cabo/cabo) em Linhas de Distribuição (69kV e 138kV) e em Subestações, pertencentes ao Grupo Equatorial Energia, respeitando-se o que prescrevem as legislações oficiais, as normas técnicas da ABNT, os documentos técnicos e procedimentais em vigor, no âmbito das DISTRIBUIDORAS DE ENERGIA do Grupo Equatorial, doravante denominadas apenas de CONCESSIONÁRIAS.

Esta revisão vigente, cancela as revisões anteriores.

SUMÁRIO

1	CAMPO DE APLICAÇÃO	4
2	RESPONSABILIDADES	4
3	DEFINIÇÕES	5
4	REFERÊNCIAS	5
5	CONDIÇÕES GERAIS	5
5.1	Material	5
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	6
5.8	Embalagem	8
5.9	Acondicionamento	8
5.10	Inspeções e Ensaio	9
5.11	Relatório dos Ensaio	12
5.12	Aceitação e Rejeição	13
5.13	Fornecimento	13
5.14	Aplicação	13
6	DESENHOS	14
7.	TABELAS	15
8.	ANEXOS	18
9	CONTROLE DE REVISÕES	21
10	APROVAÇÃO	21

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 23/06/2022	Página: 4 de 20
Título: Conector para Aterramento Paralelo de Cobre		Código: ET.445.EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00

1 CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta Especificação se aplica aos conectores para aterramento paralelos de cobre, que serão fabricados pelos fornecedores, e tais conectores são aplicadas nos aterramentos (cabo/cabo) de Linhas de Distribuição (69kV e 138kV) e de Subestações, pertencentes ao Grupo Equatorial Energia.

2 RESPONSABILIDADES

2.1 Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

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 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 conectores para aterramento paralelos de cobre, 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: 23/06/2022	Página: 5 de 20
Título: Conector para Aterramento Paralelo de Cobre		Código: ET.445.EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00

3 DEFINIÇÕES

3.1 Conector para Aterramento Paralelo de Cobre

Trata-se de conectores para aterramento paralelos de cobre, com tratamento anticorrosivo por cobertura de estanho, possuindo modelo único, o qual tem aplicação específica em aterramentos (cabo/cabo) de Linhas de Distribuição (69kV e 138kV) e de Subestações, pertencentes à esta DISTRIBUIDORA.

3.2 Cobertura de estanho (Estanhado)

Processo de revestimento de peças de cobre ou outro metal, de qualquer tamanho, peso, forma e complexidade, com camada de estanho a quente, visando sua proteção contra a corrosão.

3.3 Ferragem de Linha Aérea de Distribuição

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

4 REFERÊNCIAS

NBR 5426:1985 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos.

NBR 5370:1990 - Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência.

NBR 7095:1981 - Ferragens eletrotécnicas para linhas de transmissão e subestações de alta e extra alta tensão.

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 10107:2021 - Ensaios não destrutivos - Parafusos com cabeça sextavada e rosca total - Grau de produto C - Dimensões e tolerâncias.

5 CONDIÇÕES GERAIS


5.1 Material

5.1.1 Corpo e Tampa

Devem ser em liga de cobre, revestido por uma camada de estanho, atendendo a NBR 5370:1990.

5.1.2 Parafuso, Porca e Arruela de Pressão

O parafuso deve ter comprimento suficiente para acomodar o condutores de maior bitola aplicável, sem que haja a necessidade de desmontar o corpo do conector. Este parafuso deve ser do tipo cabeça sextavada,

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 23/06/2022	Página: 6 de 20
Título: Conector para Aterramento Paralelo de Cobre		Código: ET.445.EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00

assim como a porca também sextavada, e tanto o parafuso quanto a porca devem ser em bronze silicioso, já a arruela de pressão, deve ser em bronze fosforoso.

5.2 Desenhos do Material

Conforme o item 6.1 *DESENHOS – DETALHES CONSTRUTIVOS DO CONECTOR PARA ATERRAMENTO PARALELO DE COBRE*.

5.3 Códigos Padronizados

Encontra-se na *TABELA 1 – CÓDIGO DO MATERIAL (Conector para Aterramento Paralelo de Cobre)*.

5.4 Resistência Mecânica

A peça (corpo e tampa), quando corretamente instalada, deve suportar um esforço de tração de 90 daN (carga mínima), sem sofrer deformação permanente ou ruptura.

Quanto ao parafuso, com rosca M10, deve suportar um torque de aperto igual a 3 daNxm.

5.5 Acabamento

A peça deve ter superfície lisa e uniforme, não deve apresentar arestas cortantes, saliências pontiagudas ou outras imperfeições. O corpo e a tampa devem ser em cobre estanhado a quente, sendo que, a espessura da camada individual deve ser no mínimo de 8 µm, e de 12 µm para a média das amostras do lote, conforme indicado na *TABELA 2*. O parafuso e a porca devem ser em bronze silicioso e a arruela em bronze fosforoso. Com referência na NBR 5370:1990.

5.6 Identificação


No corpo de cada conector para aterramento, 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 (daN).

5.7 Padrão de Codificação

5.7.1 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

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 23/06/2022	Página: 7 de 20
Título: Conector para Aterramento Paralelo de Cobre		Código: ET.445.EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00

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, da descrição resumida do Conector para Aterramento Paralelo de Cobre.

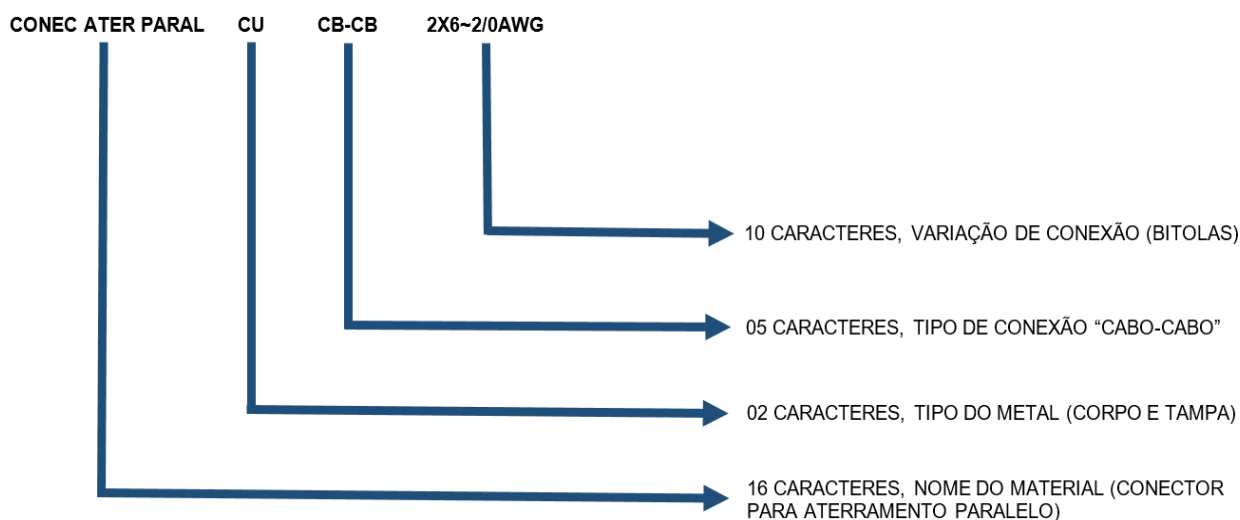


Figura 1 – Descrição resumido do Conector para Aterramento Paralelo de Cobre


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 deve ultrapassar 500 caracteres, e deve seguir um determinado formato.

Segue abaixo o formato, exempçificando a elaboração da descrição detalhada para o Conector para Aterramento Paralelo de Cobre:

CONECTOR ATERRAMENTO PARALELO COM SEPARADOR; APLICAÇÃO: LD/SE; CONEXAO: CABO A CABO; MATERIAL: COBRE ESTANHADO; DIMENSÕES DO CONECTOR (CxL): 38 x 31 MM; APLICAÇÃO: CONDUTORES COBRE/AÇO/ALUMINIO; FIXAÇÃO: 1 PARAFUSO SEXTAVADO M10 X 45MM / 1 PORCA SEXTAVADA M10 / 1 ARRUELA DE PRESSÃO; MATERIAL FIXAÇÃO: PARAFUSO E PORCA BRONZE SILICIOSO / ARRUELA BRONZE FOSFOROSO; SEÇÃO CONDUTORES: 2~2/0 AWG A CABO 6-2/0 AWG; ESFORÇO CONECTOR: 90 DAN; TORQUE PARAFUSO: 3 DAMxM.

- a) CONECTOR PARA ATERRAMENTO PARALELO DE COBRE.
- b) DESENHO: ÚNICO.
- c) APLICAÇÃO: LD/SE (LINHA DE DISTRIBUIÇÃO / SUBESTAÇÃO).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 23/06/2022	Página: 8 de 20
Título: Conector para Aterramento Paralelo de Cobre		Código: ET.445.EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00

- d) TIPO DE CONEXÃO: CABO A CABO.
- e) TIPO DO METAL (CORPO E TAMPA): COBRE ESTANHADO
- f) DIMENSÕES DO CONECTOR (CxL): 38 x 31 MM.
- g) APLICAÇÃO: CONDUTORES COBRE/AÇO/ALUMINIO.
- h) FIXAÇÃO: 1 PARAFUSO SEXTAVADO M10 X 45MM / 1 PORCA SEXTAVADA M10 / 1 ARRUELA DE PRESSÃO.
- i) MATERIAL FIXAÇÃO: PARAFUSO E PORCA DE BRONZE SILICIOSO / ARRUELA DE BRONZE FOSFOROSO.
- j) SEÇÃO DOS CONDUTORES: 2~2/0 AWG A CABO 6-2/0 AWG, 2/0 AWG = 70 MM.
- k) ESFORÇO DO CONECTOR (TRAÇÃO): 90 DAN.
- l) TORQUE DO PARAFUSO (APERTO): 3 DAMxM.


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 conectores para aterramento paralelos de Cobre, devem ser acondicionados em conformidade com os itens abaixo:

- a) De modo adequado ao meio de transporte e ao manuseio.
- b) Estes conectores, devem estar envoltos em graxa e embalados individualmente em plástico.
- c) Os volumes (caixas), devem ficar apoiados em barrotes de madeira, a fim de evitar o contato direto com o solo, devendo para isso utilizar paletes.
- d) 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”.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 23/06/2022	Página: 9 de 20
Título: Conector para Aterramento Paralelo de Cobre		Código: ET.445.EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00

- Número do Contrato de Fornecimento de Material (CFM).
- Número da nota fiscal.

e) 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.

f) As embalagens não serão devolvidas ao fornecedor.

g) 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 5370, 5426, 7095, 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.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 23/06/2022	Página: 10 de 20
Título: Conector para Aterramento Paralelo de Cobre		Código: ET.445.EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00

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 desta CONCESSIONÁRIA, o direito de familiarizar-se, em detalhes, com as instalações e os equipamentos a serem utilizados, estudar todas as instruções e desenhos, 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 neste material, 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).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 23/06/2022	Página: 11 de 20
Título: Conector para Aterramento Paralelo de Cobre		Código: ET.445.EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00

5.10.13 Ensaios 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 item 6.1 *DESENHOS*.

c) Aderência da camada de estanho.

d) Espessura da camada de estanho.

e) Uniformidade da camada de estanho.

f) Ensaio de resistência mecânica a tração, limites conforme item 5.4.

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), onde aplicáveis, deverão ser executados de acordo com os parâmetros estabelecidos no item 5.4 e nas normas da ABNT, mais especificamente nas normas ABNT NBR 5370 e 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.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 23/06/2022	Página: 12 de 20
Título: Conector para Aterramento Paralelo de Cobre		Código: ET.445.EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00

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.

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

5.11 Relatório dos Ensaio

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.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 23/06/2022	Página: 13 de 20
Título: Conector para Aterramento Paralelo de Cobre		Código: ET.445.EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00

- 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 3*.


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

5.13 Fornecimento

O conector para aterramento paralelo de cobre, deve ter proposta técnica e protótipo aprovado, devendo ser fornecido em perfeitas condições de fabricação, conforme o item 5.5.

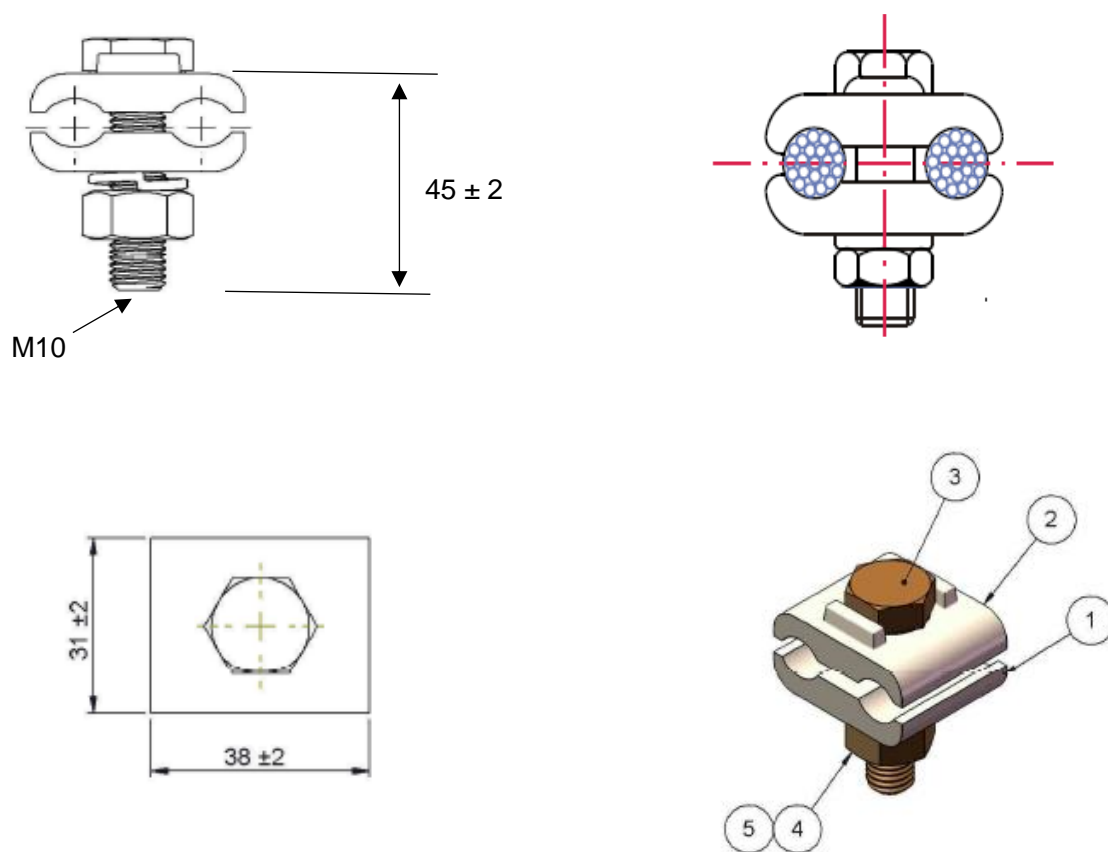
5.14 Aplicação

Os conectores para aterramento paralelos de cobre, com tratamento anticorrosivo por cobertura de estanho, possuindo modelo único, o qual tem aplicação específica em aterramentos (cabo/cabo) de Linhas de Distribuição (69kV e 138kV) e de Subestações.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 23/06/2022	Página: 14 de 20
Título: Conector para Aterramento Paralelo de Cobre		Código: ET.445.EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00


6 DESENHOS

DESENHO 1 – ESQUEMA BASE DOS DETALHES CONSTRUTIVOS DO CONECTOR PARA ATERRAMENTO PARALELO DE COBRE, APLICADO EM ATERRAMENTOS DE LINHAS DE DISTRIBUIÇÃO E SUBESTAÇÕES



Nota 02: Todas as dimensões (cotas) estão em milímetros (mm).

Nota 03: Este conector é usado em conexões paralelas de cabos de cobre de 10mm a 70mm, aplicados em barramentos de até 7mm de espessura, com aperto através de aparafusamento. Componentes e materiais estão descritos no *QUADRO 1* que segue.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 23/06/2022	Página: 15 de 20
Título: Conector para Aterramento Paralelo de Cobre		Código: ET.445.EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00

Legenda 1 – Material descrito em detalhes (a referência é a figura em cores do *DESENHO 1*)

LISTA DE COMPONENTES				
Nº	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	MATERIAL	TRATAMENTO
1	Corpo	1	Liga de Cobre	Estanhado
2	Tampa	1	Liga de Cobre	Estanhado
3	Parafuso Sextavado	1	Bronze Silicioso	-
4	Porca Sextavada	1	Bronze Silicioso	-
5	Arruela de Pressão	1	Bronze Fosforoso	-

7. TABELAS

Tabela 1 – Código Padronizado do Material (Conector para Aterramento Paralelo de Cobre)

DESENHO	CÓDIGO EQUATORIAL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
		TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
1	124140013	CONEC ATER PARAL CU CB-CB 2X6~2/0AWG	CONECTOR ATERRAMENTO PARALELO COM SEPARADOR; APLICAÇÃO: LD/SE; CONEXAO: CABO A CABO; MATERIAL: COBRE ESTANHADO; DIMENSÕES DO CONECTOR (CxL): 38 x 31 MM; APLICAÇÃO: CONDUTORES COBRE/AÇO/ALUMINIO; FIXAÇÃO: 1 PARAFUSO SEXTAVADO M10 X 45MM / 1 PORCA SEXTAVADA M10 / 1 ARRUELA DE PRESSÃO; MATERIAL FIXAÇÃO: PARAFUSO E PORCA BRONZE SILICIOSO / ARRUELA BRONZE FOSFOROSO; SEÇÃO CONDUTORES: 2~2/0 AWG A CABO 6-2/0 AWG; ESFORÇO CONECTOR: 90 DAN; TORQUE PARAFUSO: 3 DAMxM. CONFORME ET.445.EQTL



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 23/06/2022	Página: 16 de 20
	Título: Conector para Aterramento Paralelo de Cobre	Código: ET.445.EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00

Tabela 2 – Revestimento das Partes Estanhadas

PRODUTO	ESPESSURA MÍNIMA DO REVESTIMENTO DE ESTANHO (µm)	
	MÉDIA	INDIVIDUAL
CONECTOR PARA ATERRAMENTO PARALELO DE COBRE		
Corpo e Tampa, nível S3 (ver item 5.5 desta especificação)	12	8

Tabela 3 – Plano de Amostragem para os Ensaios de Recebimento e Inspeção Geral


TAMANHO DO LOTE	INSPEÇÃO GERAL			VERIFICAÇÃO DIMENCIONAL			ENSAIOS MECÂNICOS			ENSAIOS DO REVESTIMENTO DE ESTANHO		
	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

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 23/06/2022	Página: 17 de 20
Título: Conector para Aterramento Paralelo de Cobre		Código: ET.445.EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00

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

Nota 04: Siguinificados das abreviaturas:


- 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.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		23/06/2022	18 de 20
Título: Conector para Aterramento Paralelo de Cobre		Código: ET.445.EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00

8. ANEXOS


8.1 Formulários (Plano de Inspeções e Testes)


8.1.1 Anexo I – PIT – Ensaios de Rotina

 ANEXO I - PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES - ENSAIOS DE ROTINA ET.445.EQTL.Normas e Padrões - Conector para Aterramento Paralelo de Cobre										
Fabricante:						N° Pedido:				
Código Fabricante:						Código Equatorial:				
N° 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 3	F	P	E				
2	Inspeção da marcação	-	Ver Tabela 3	F	P	E				
3	Inspeção do acabamento	-	Ver Tabela 3	F	P	E				
4	Inspeção dimensional	-	Ver Tabela 3	F	P	E				
5	Ensaio de resistência mecânica	NBR 5370 (item 4.1.4)	Ver Tabela 3	F	S	C				
6	Ensaio de revestimento de estanho	NBR 5370 (item 4.2.7)	Ver Tabela 3	F	S	C				
Tipo da Inspeção		1 Local de Inspeção F = Fábrica L = Laboratório Terceirizado S = Subfornecedor A = Almoxarifado Equatorial (*) = Não Aplicável	2 Inspeção P = Na presença do Inspetor da Equatorial F = Sem a presença do Inspetor (*) = Não Aplicável				3 Emissão de Certificado ou Relatório de Ensaio C = Entrega para Registro¹ E = Exame / Análise² (*) = Não Aplicável			
* 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:	Página:
		23/06/2022	19 de 20
Título: Conector para Aterramento Paralelo de Cobre		Código: ET.445.EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00


8.1.2 Anexo II – PIT – Ensaios de Tipo

 ANEXO II - PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES - ENSAIOS DE TIPO ET.445.EQTL.Normas e Padrões - Conector para Aterramento Paralelo de Cobre										
Fabricante:					N° Pedido:					
Código Fabricante:					Código Equatorial:					
N° 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 - Ciclos térmicos com curtos-circuitos	NBR 5370 (item 6.5.2)	Ver Tabela 3	F	F	C				
2	Ensaio de condutividade	NBR 5370 (item 6.5.10)	Ver Tabela 3	F	F	C				
3	Ensaio de envelhecimento acelerado das ferragens	NBR 5370 (item 6.5.2.3)	Ver Tabela 3	F	F	C				
4	Ensaio de resistência a corrosão à nevoa salina	NBR 5370 (item 6.5.3)	Ver Tabela 3	F	F	C				
5	Tensão de rádio interferência e corona visual	NBR 5370 (item 6.5.2)	Ver Tabela 3	F	F	C				
6	Determinação dos teores de cobre e dos elementos principais de liga	NBR 5370 (item 6.5.5)	Ver Tabela 3	F	F	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)						
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:	Página:
		23/06/2022	20 de 20
Título: Conector para Aterramento Paralelo de Cobre		Código: ET.445.EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00

8.1.3 Anexo III – PIT – Ensaios de Recebimento

		PIT – PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES (Ensaios de Recebimento)					
CLIENTE:		EQUATORIAL ENERGIA					
FORNECEDOR:							
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		CONECTOR PARA ATERRAMENTO PARALELO DE COBRE					
TIPO:							
CLASSIFICAÇÃO:							
MODELO / DESENHO:							
PEDIDO DE COMPRA:							
TAMANHO DO LOTE:							
PLANO DE AMOSTRAGEM:							
ET DO CLIENTE:		ET.445.EQTL.Normas e Padrões – CONECTOR PARA ATER. PARALELO DE COBRE					
ÍTEM	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS	MÉTODO	REQUISITOS NBR 5370	TAMANHO DA AMOSTRA	CORPO-DE-PROVA	VALOR DE REFERÊNCIA	VALOR OBTIDO
1	Inspeção Visual Geral	Visual	Conforme Item 6.5.6	Plano de Amostragem	1/amostra	Satisfatório	
2	Verificação Dimensional	NBR - 5370	Conforme Itens 6.5.6	Plano de Amostragem	1/amostra	Satisfatório	
3	Tração/Compressão	NBR - 5370	Conforme Item 6.5.7	Plano de Amostragem	1/amostra	O esforço deve ser mantido durante 1 minuto	
4	Resistência ao torque	NBR - 5370	Conforme Item 6.5.8	Plano de Amostragem	1/amostra	Tabela 3 – Torque dos parafusos	
5	Ensaio do revestimento de estanho	NBR - 5370	Conforme Item 6.5.14	Plano de Amostragem	1/amostra	Conforme Item 4.2.7, de acordo com a ASTM-B-545	
6	Ensaio para determinação da composição química	NBR - 5370	Conforme Item 6.5.5	Plano de Amostragem	1/amostra	De acordo com a ASTM-E-53 ou ASTM-E-62	
7	Condutividade da liga metálica	NBR - 5370	Conforme Item 6.5.10	Plano de Amostragem	1/amostra	De acordo com ASTM-B-342.	
8	Aquecimento	NBR - 5370	Conforme Item 6.5.11	Plano de Amostragem	1/amostra	Tabela 5 – Correntes para o ensaio de aquecimento	
9	Resistência elétrica	NBR - 5370	Conforme Item 6.5.12	Plano de Amostragem	1/amostra	Tabela 5 – Correntes para o ensaio de aquecimento	

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 23/06/2022	Página: 21 de 20
Título: Conector para Aterramento Paralelo de Cobre		Código: ET.445.EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00

		PIT – PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES (Ensaio de Recebimento)					
10	Corrosão por exposição à névoa salina	NBR - 5370	Conforme Item 6.5.3	Plano de Amostragem	1/amostra	Conforme NBR 8094	

9 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	10/06/2022	Todos	Composição e emissão inicial desta especificação, para um novo padrão corporativo de documentos, com implementação da nova logomarca EQUATORIAL ENERGIA, tendo em vista uma unificação normativa abrangente, para a utilização adequada e padronizada deste conector para aterramento, entre as CONCESSIONÁRIAS do Grupo.	Francisco Saulo Bezerra de Moraes

10 APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES) / REVISOR (ES)

Francisco Saulo Bezerra de Moraes - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

COLABORADOR (ES)

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

APROVADOR (ES)

Jorge Alberto Oliveira Tavares - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

CONECTOR PARA
ATERRAMIENTO
PARALELO DE COBRE

GRUPO
equatorial
ENERGIA

