

# CONECTOR TERMINAL À COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO

Especificação Técnica – ET.163  
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 terminais à compressão em cobre estanhado, os quais são utilizados para conectar os condutores de alumínio ou de cobre com equipamentos, em Linhas ou Redes Aéreas ou Subterrâneas de Distribuição (em BT, MT e AT), 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 CONCESSIONÁRIA.

Esta revisão vigente, cancela as revisões anteriores.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>CAMPO DE APLICAÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>RESPONSABILIDADES .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>DEFINIÇÕES .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>CONDIÇÕES GERAIS .....</b>	<b>5</b>
	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 .....	7
	5.8 Embalagem .....	8
	5.9 Acondicionamento .....	9
	5.10 Inspeções e Ensaios .....	9
	5.11 Relatório dos Ensaios .....	13
	5.12 Aceitação e Rejeição .....	13
	5.13 Fornecimento .....	13
	5.14 Aplicação .....	13
<b>6</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>14</b>
	6.1 Desenhos .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
	6.2 Tabelas .....	16
	6.3 Formulários .....	27
<b>7</b>	<b>CONTROLE DE REVISÕES .....</b>	<b>29</b>
<b>8</b>	<b>APROVAÇÃO .....</b>	<b>29</b>



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 28/10/2022	Página: 4 de 27
Título: Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado	Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00	

## 1 CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta Especificação se aplica aos conectores terminais à compressão em cobre estanhado, que serão fabricados pelos fornecedores, os quais são aplicados para conectar os condutores de alumínio ou de cobre com equipamentos, em Linhas ou Redes Aéreas ou Subterrâneas de Distribuição (em BT, MT e AT).

## 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 padronizadamente, com qualidade e eficiência. Coordenar o processo de revisão deste documento.

### 2.2 Gerência Corporativa de Manutenção e Automação

Realizar as atividades relacionadas à 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 Obras AT

Realizar as atividades relacionadas à expansão nos sistemas de distribuição de energia MT e AT, ou seja, em 13,8kV, 23,1kV, 34,5kV, 69kV e 138kV, onde pode ocorrer a necessidade de aplicação do material em questão. Daí, a necessidade de participar do processo de revisão desta especificação

### 2.4 Gerência Corporativa de Obras RD e Universalização


Realizar as atividades relacionadas a orientação, suporte e estruturação da expansão nos sistemas de distribuição de energia MT, ou seja, em 13,8kV, 23,1kV e 34,5kV, onde pode ocorrer a necessidade de aplicação do material em questão. Daí, a necessidade de participar do processo de revisão desta especificação

### 2.5 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.

### 2.6 Fornecedor (Projetista / Construtor)

Realizar as atividades de projeto, construção e manutenção de Redes de distribuição (RD's), 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.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 28/10/2022	Página: 5 de 27
Título: Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado	Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00	

## 2.7 Fornecedor (Fabricante)

Fabricar e/ou fornecer conectores para aterramento paralelos de cobre, conforme as exigências desta especificação técnica.

## 3 DEFINIÇÕES

### 3.1 Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado

São conectores terminais com tratamento anticorrosivo (cobertura de estanho), possuindo dois modelos, os quais são aplicados para conectar os condutores de alumínio ou de cobre com equipamentos, em Linhas ou Redes Aéreas ou Subterrâneas de Distribuição (em BT, MT e AT).

### 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.

### 3.4 Liga de Cobre

A liga de cobre, é um material sólido, obtido a partir da fundição de dois ou mais metais, onde um deles é o cobre.

## 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 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 (Terminal + Barril)

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 28/10/2022	Página: 6 de 27
Título: Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado	Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00	

Deve ser em cobre eletrolítico, extrudado ou trefilado, de acordo com ASTM-B-124, com pureza mínima de 99,9%, de alta condutividade elétrica e resistência mecânica, 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 permitir o acoplamento/fixação perfeitos, do conector com o terminal dos equipamentos. Este parafuso deve ser em aço inox, com rosca M9 ou M12 e do tipo cabeça sextavada, a porca sextavada em conjunto com as arruelas lisa e de pressão, devem ser em liga de cobre estanhado. Sendo esta liga de cobre, com teor mínimo de cobre de 90 % e teor máximo de zinco de 5% conforme a ASTM B545.

### 5.2 Desenhos do Material

Conforme o item 6.1 *DESENHOS – DETALHES CONSTRUTIVOS DO CONECTOR TERMINAL À COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO*.

### 5.3 Códigos Padronizados

Encontra-se na *TABELA 1 – CÓDIGO DO MATERIAL* (Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado).

### 5.4 Resistência Mecânica

O conector terminal, quando corretamente instalado, deve suportar um esforço de tração de 200 N/mm<sup>2</sup> ou 20 daN/mm<sup>2</sup> (carga mínima), sem sofrer deformação permanente ou ruptura.

Quanto ao parafuso, com rosca M9 ou M12, 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 (terminal e barril) deve 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 no *TABELA 2*. O parafuso deve ser em aço inox e as arruelas (lisa e de pressão), assim como a porca devem ser em liga de cobre estanhado, conforme indicado no *QUADRO 1* na ASTM B545.

### 5.6 Identificação

No corpo de cada conector terminal, devem estar gravadas de forma legível e indelével, as seguintes informações:

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

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 28/10/2022	Página: 7 de 27
Título: Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado	Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00	

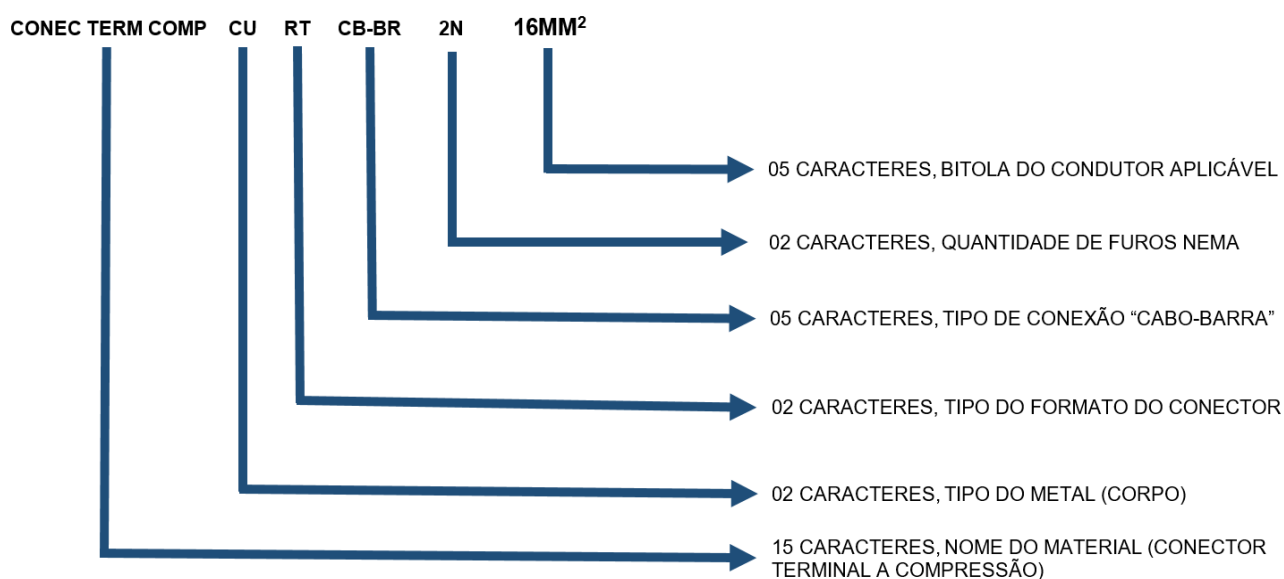
- c) Tipo de material “Cu”.
- d) Bitolas em AWG/mm<sup>2</sup> ou diâmetros nominais dos cabos aplicáveis.
- e) Índice da matriz aplicável e o número de compressões, com indicação das partes a serem comprimidas.

## 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 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 Terminal à Compressão em Cobre Estanhado.




**Figura 1 – Descrição Detalhada**

### 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 1.000 caracteres, e deve seguir um determinado formato.

Segue abaixo o formato, exemplificando a elaboração da descrição detalhada para o Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado:

CONECTOR TERMINAL À COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO; 2 FUROS NEMA DIÂMETRO 14 MM; APLICAÇÃO: RD/LD/SE; FORMA: RETO; CONEXAO: CABO A BARRA; MATERIAL CORPO: COBRE

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 28/10/2022	Página: 8 de 27
Título: Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado	Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00	


ESTANHADO; APLICAÇÃO: CONDUTORES: COBRE/ALUMINIO; PEÇAS FIXAÇÃO: 2 PARAFUSOS SEXTAVADOS M12 X 40MM / 2 PORCAS SEXTAVADAS M12 / 2 ARRUELAS LISAS / 2 ARRUELAS DE PRESSÃO; MATERIAL FIXAÇÃO: PARAFUSOS EM AÇO INOX E PORCAS / ARRUELAS LISAS / ARRUELAS DE PRESSÃO EM LIGA DE COBRE ESTANHADO; DIMENSÕES: 145x71,4x32x67x5,5MM; SEÇÃO CONDUTOR: 16 MM<sup>2</sup>; ESFORÇO CONECTOR: 200 N/MM<sup>2</sup> ou 20 DAN/MM<sup>2</sup>; TORQUE PARAFUSO: 3 DAMxM; DESENHO E DEMAIS CARACTERÍSTICAS CONFORME REVISÃO VIGENTE DA ET.163.

- a) CONECTOR TERMINAL À COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO.
- b) DESENHOS: CONFORME O ITEM 6.
- c) FUROS (QUANTIDADE / TIPO): 2 FUROS NEMA DIÂMETRO 14 MM
- d) APLICAÇÃO: RD/LD/SE (REDE DE DISTRIBUIÇÃO / LINHA DE DISTRIBUIÇÃO / SUBESTAÇÃO).
- e) FORMA: RETO
- f) TIPO DE CONEXÃO: CABO A BARRA.
- g) TIPO DO METAL CORPO (TERMINAL + BARRIL): COBRE ESTANHADO
- h) APLICAÇÃO: CONDUTORES COBRE/ALUMINIO.
- i) FIXAÇÃO: 2 PARAFUSOS SEXTAVADOS M12 X 40MM / 2 PORCAS SEXTAVADAS M12 / 2 ARRUELAS DE PRESSÃO / 2 ARRUELAS LISAS.
- j) MATERIAL FIXAÇÃO: PARAFUSO EM AÇO INOX / PORCAS SEXTAVADAS, ARRUELAS DE PRESSÃO E ARRUELAS LISAS TODAS EM LIGA DE COBRE ESTANHADO.
- k) DIMENSÕES: COMPRIMENTO TOTAL x COMPRIMENTO DO TERMINAL x LARGURA DO TERMINAL x PROFUNDIDADE DO BARRIL x DIÂMETRO INTERNO DO BARRIL (145x71,4x32x67x5,5MM).
- l) SEÇÃO DO CONDUTOR: 16 MM<sup>2</sup>.
- m) ESFORÇO DO CONECTOR (TRAÇÃO): 200 N/MM<sup>2</sup> ou 20 DAN/MM<sup>2</sup>.
- n) 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”.



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 28/10/2022	Página: 9 de 27
Título: Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado	Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00	

## 5.9 Acondicionamento

Os conectores terminais à compressão em cobre estanhado, devem ser acondicionados em conformidade com os itens abaixo:


- a) De modo adequado ao meio de transporte e ao manuseio.
- b) O conector, deve estar em embalagem plástica individual, com composto antioxidante em quantidade suficiente para realizar a conexão, com tampa plástica selante na extremidade de modo a reter o composto.
- 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”.
  - 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, 8096 e 10107.

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

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 28/10/2022	Página: 10 de 27
Título: Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado	Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00	

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 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 exige 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

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 28/10/2022	Página: 11 de 27
Título: Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado	Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00	

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).

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 item 6.1 *DESENHOS*.

c) Aderência da camada de estanho.

d) Espessura da camada de estanho.

e) Uniformidade da camada de estanho.

f) Condutividade da liga metálica.

g) Ensaio de aquecimento.

h) Resistência elétrica.

i) Dureza em conectores de compressão.

j) 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:

5.10.13.1 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.

5.10.13.2 Inspeção dimensional, que compreenderá a análise dos seguintes aspectos:

- Dimensões.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 28/10/2022	Página: 12 de 27
Título: Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado	Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00	

- Tolerâncias.
- Intercambiabilidade.

#### 5.10.13.3 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.


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 Ensaios 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:

- Aquecimento.
- Condutividade da liga metálica.
- Envelhecimento acelerado da peça.
- Ciclos térmicos, peça sob curto-circuitos.
- Determinação da Composição química.
- Resistência elétrica.
- Ensaio de dureza em conectores à compressão.
- Espessura da camada de estanho.
- Corrosão por exposição à névoa salina.
- Corrosão por exposição à dióxido de enxofre.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 28/10/2022	Página: 13 de 27
Título: Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado	Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00	

k) 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 fornecedor.**

### 5.11 Relatório dos Ensaios

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

- Nome ou marca comercial do fabricante.
- Identificação do laboratório de ensaio.
- Tipo e quantidade de material do lote.
- Tipo e quantidade ensaiada.
- Identificação completa do material ensaiado.
- Relação, descrição e resultado dos ensaios executados e respectivas normas utilizadas.
- Verificação dos certificados de aferição dos aparelhos utilizados nos ensaios.
- Número do Contrato de Fornecimento de Material (CFM).
- Data de início e término de cada ensaio.
- Nomes legíveis e assinatura do representante do fabricante e inspetor desta CONCESSIONÁRIA.
- 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 terminal à compressão em cobre estanhado, deve ter proposta técnica e protótipo aprovado, devendo ser fornecido em perfeitas condições de fabricação, conforme o item 5.5.

### 5.14 Aplicação

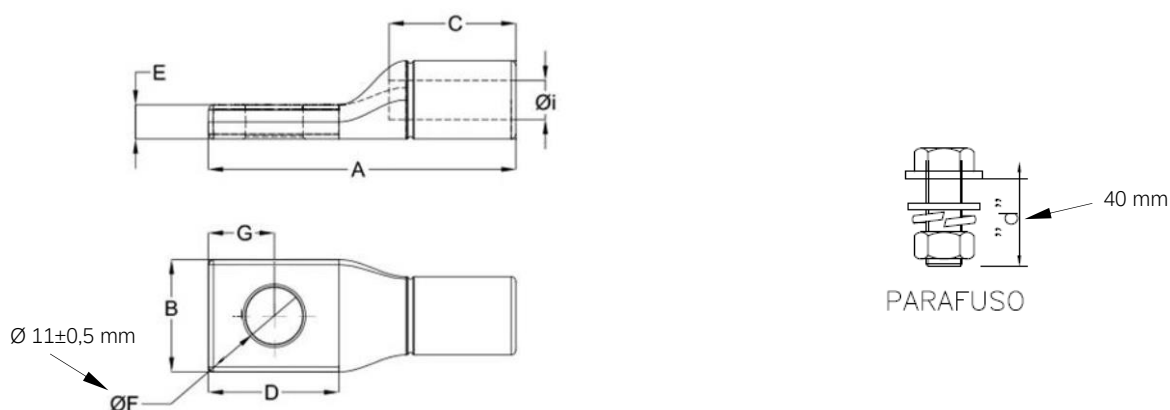
Os conectores terminais à compressão em cobre estanhado, com tratamento anticorrosivo por cobertura de estanho, com dimensões conforme o item 6, tem aplicação específica em conexões entre os condutores elétricos e os terminais das chaves em Redes e Linhas Aéreas ou Subterrâneas de Distribuição (em BT, MT e AT).



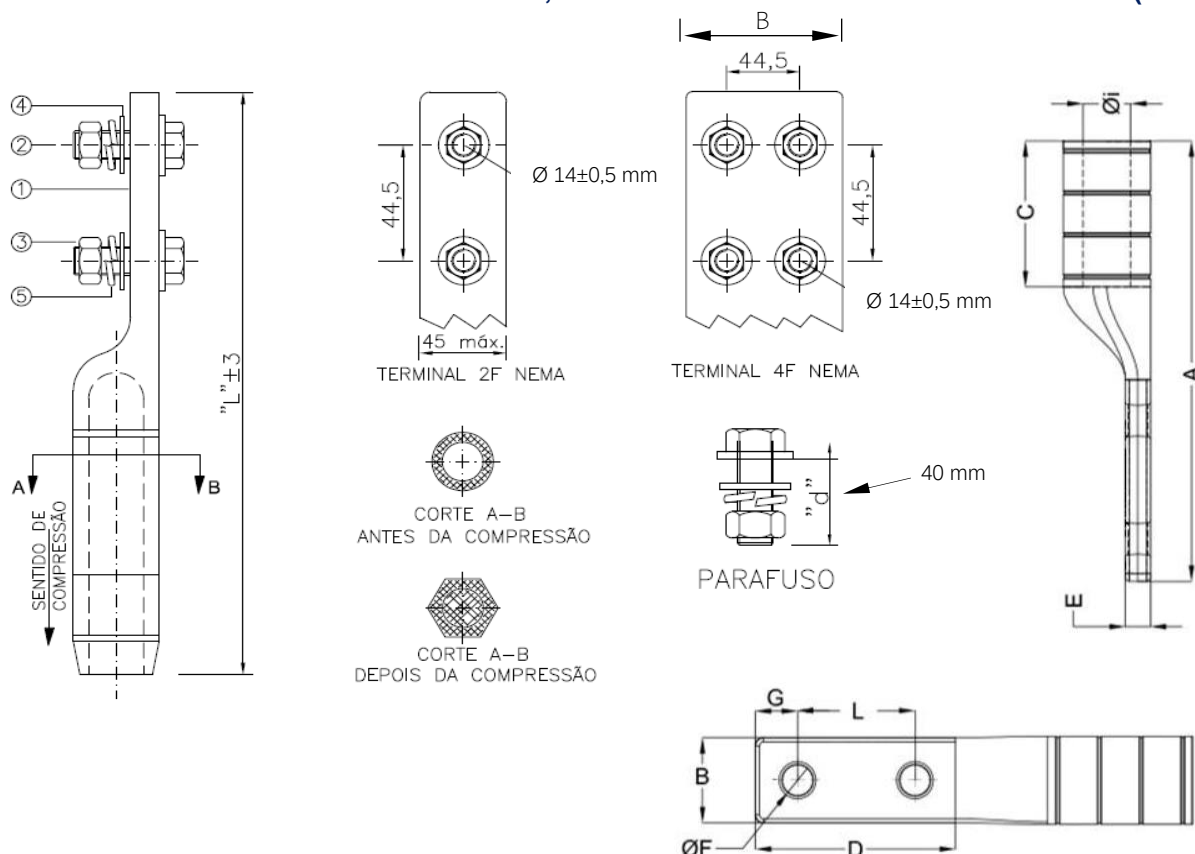
<p><b>GRUPO</b> <b>equatorial</b> ENERGIA</p>	<p><b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b></p>	<p>Homologado em: 28/10/2022</p>	<p>Página: 14 de 27</p>
<p>Título: Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado</p>	<p>Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade</p>	<p>Revisão: 00</p>	


## 6 ANEXOS

### DESENHO 1 – ESQUEMA BASE DOS DETALHES CONSTRUTIVOS DO CONECTOR TERMINAL À COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO, COM 1 FURO NEMA (1N)



### DESENHO 2 – ESQUEMA BASE DOS DETALHES CONSTRUTIVOS DO CONECTOR TERMINAL À COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO, COM 2 FUROS NEMA E COM 4 FUROS NEMA (2N E 4N)



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 28/10/2022	Página: 15 de 27
Título: Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado		Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00


**Nota 2:** Os componentes deste conector à compressão, estão indicados e enumerados de 1 a 5 no desenho acima, e os materiais nos quais são fabricados (N - furo padrão NEMA) , estão descritos no **QUADRO 1** que segue.

**Quadro 1 – Descrição do Material dos Componentes (a referência é a primeira figura do *DESENHO 2*)**

LISTA DE COMPONENTES						
Nº	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE			MATERIAL	TRATAMENTO
		1N	2N	4N		
1	Corpo (terminal + barril)	1	1	1	Cobre Eletrolítico	Estanhado
2	Parafuso Sextavado	1	2	4	Aço Inox	-
3	Porca Sextavada	1	2	4	Liga de Cobre	Estanhado
4	Arruela Lisa	1	2	4	Liga de Cobre	Estanhado
5	Arruela de Pressão	1	2	4	Liga de Cobre	Estanhado

**Quadro 2 – Correlação Entre Código do Material, Quantidade de Furos Nema, Condutor Aplicável e Dimensional**

DIMENSÕES (mm)									
CONECTOR TERMINAL À COMPRESSÃO 1 FURO PADRÃO NEMA (ØF - furo 11 mm) → 1 PARAFUSO M9									
CÓDIGO	CABO (mm²)	A ± 3	B ± 2	C ± 3	D ± 2	E ± 0,5	G ± 0,5	L ± 0,5	Øi máx.
124200011	25	75,0	32,0	40,5	32,0	7,0	16	-	6,5
124200014	50	110,0	32,0	62,0	32,0	7,0	16	-	10,0
124200015	70	110,0	32,0	62,0	32,0	7,0	16	-	11,1
CONECTOR TERMINAL À COMPRESSÃO 2 FUROS PADRÃO NEMA (ØF - furo 14 mm) → 2 PARAFUSOS M12									
CÓDIGO	CABO (mm²)	A ± 3	B ± 2	C ± 3	D ± 2	E ± 0,5	G ± 0,5	L ± 0,5	Øi máx.
124180038	16	145,0	32,0	67,0	71,4	7,0	16	44,5	5,5
124180003	25	145,0	32,0	67,0	71,4	7,0	16	44,5	6,5
a ser criado	35	145,0	32,0	67,0	71,4	7,0	16	44,5	8,0
a ser criado	50	150,0	32,0	67,0	71,4	7,0	16	44,5	10,0
124180001	70	150,0	32,0	67,0	71,4	7,0	16	44,5	11,1
124180033	95	150,0	32,0	67,0	71,4	7,0	16	44,5	13,0
124180029	240	160,0	32,0	71,0	78,5	7,0	16	44,5	21,0
CONECTOR TERMINAL À COMPRESSÃO 4 FUROS PADRÃO NEMA (ØF - furo 14 mm) → 4 PARAFUSOS M12									
CÓDIGO	CABO (mm²)	A ± 3	B ± 2	C ± 3	D ± 2	E ± 0,5	G ± 0,5	L ± 0,5	Øi máx.
124180036	120	155	76,0	71,0	71,4	7,0	16	44,5	14,8
124180030	240	160	76,0	71,0	78,5	7,0	16	44,5	21,0
124180031	400	169	76,0	71,0	86,4	7,0	16	44,5	29,0
124180032	630	187,5	82,0	71,0	95,5	9,0	16	44,5	34,0


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/10/2022	Página: 16 de 27
Título: Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado		Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

**Nota 3:** Quanto aos conectores, no diâmetro dos furos NEMA, será aceita variação de  $\pm 0,5$  mm.

## 6.1 Tabelas

**Tabela 1A – Código Padronizado do Material (Conector à Compressão em Cobre Estanhado)**


CÓDIGO EQUATORIAL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
124200011	CONEC TERM COMP CU RT CB-BR 1N 25MM <sup>2</sup>	<p>CONECTOR TERMINAL À COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO; 1 FURO NEMA DIÂMETRO 11 MM; APLICAÇÃO: RD/LD/SE; FORMA: RETO; CONEXAO: CABO A BARRA; MATERIAL CORPO: COBRE ESTANHADO; APLICAÇÃO: CONDUTORES: COBRE/ALUMINIO; PEÇAS FIXAÇÃO: 1 PARAFUSO SEXTAVADO M9 X 40MM / 1 PORCA SEXTAVADA M9 / 1 ARRUELA LISA / 1 ARRUELA DE PRESSÃO; MATERIAL FIXAÇÃO: PARAFUSO EM AÇO INOX E PORCA / ARRUELA LISA / ARRUELA DE PRESSÃO EM LIGA DE COBRE ESTANHADO; DIMENSÕES: 75x32x32x40,5x6,5MM; SEÇÃO CONDUTOR: 25 MM<sup>2</sup>; ESFORÇO CONECTOR: 200 N/MM<sup>2</sup> ou 20 DAN/MM<sup>2</sup>; TORQUE PARAFUSO: 3 DAMxM; DESENHO E DEMAIS CARACTERÍSTICAS CONFORME REVISÃO VIGENTE DA ET.163.</p>
124200014	CONEC TERM COMP CU RT CB-BR 1N 50MM <sup>2</sup>	<p>CONECTOR TERMINAL À COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO; 1 FURO NEMA DIÂMETRO 11 MM; APLICAÇÃO: RD/LD/SE; FORMA: RETO; CONEXAO: CABO A BARRA; MATERIAL CORPO: COBRE ESTANHADO; APLICAÇÃO: CONDUTORES: COBRE/ALUMINIO; PEÇAS FIXAÇÃO: 1 PARAFUSO SEXTAVADO M9 X 40MM / 1 PORCA SEXTAVADA M9 / 1 ARRUELA LISA / 1 ARRUELA DE PRESSÃO; MATERIAL FIXAÇÃO: PARAFUSO EM AÇO INOX E PORCA / ARRUELA LISA / ARRUELA DE PRESSÃO EM LIGA DE COBRE ESTANHADO; DIMENSÕES:</p>

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/10/2022	Página: 17 de 27
Título: Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado		Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

		110x32x32x62x10MM; SEÇÃO CONDUTOR: 50 MM <sup>2</sup> ; ESFORÇO CONECTOR: 200 N/MM <sup>2</sup> ou 20 DAN/MM <sup>2</sup> ; TORQUE PARAFUSO: 3 DAMxM; DESENHO E DEMAIS CARACTERÍSTICAS CONFORME REVISÃO VIGENTE DA ET.163.
--	--	--

**Tabela 1B – Código Padronizado do Material (Conector à Compressão em Cobre Estanhado - continuação)**

CÓDIGO EQUATORIAL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
124200015	CONEC TERM COMP CU RT CB-BR 1N 70MM <sup>2</sup>	CONECTOR TERMINAL À COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO; 1 FURO NEMA DIÂMETRO 11 MM; APLICAÇÃO: RD/LD/SE; FORMA: RETO; CONEXAO: CABO A BARRA; MATERIAL CORPO: COBRE ESTANHADO; APLICAÇÃO: CONDUTORES: COBRE/ALUMINIO; PEÇAS FIXAÇÃO: 1 PARAFUSO SEXTAVADO M9 X 40MM / 1 PORCA SEXTAVADA M9 / 1 ARRUELA LISA / 1 ARRUELA DE PRESSÃO; MATERIAL FIXAÇÃO: PARAFUSO EM AÇO INOX E PORCA / ARRUELA LISA / ARRUELA DE PRESSÃO EM LIGA DE COBRE ESTANHADO; DIMENSÕES: 110x32x32x62x11,1MM; SEÇÃO CONDUTOR: 70 MM <sup>2</sup> ; ESFORÇO CONECTOR: 200 N/MM <sup>2</sup> ou 20 DAN/MM <sup>2</sup> ; TORQUE PARAFUSO: 3 DAMxM; DESENHO E DEMAIS CARACTERÍSTICAS CONFORME REVISÃO VIGENTE DA ET.163.
124180038	CONEC TERM COMP CU RT CB-BR 2N 16MM <sup>2</sup>	CONECTOR TERMINAL À COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO; 2 FUIROS NEMA DIÂMETRO 14 MM; APLICAÇÃO: RD/LD/SE; FORMA: RETO; CONEXAO: CABO A BARRA; MATERIAL CORPO: COBRE ESTANHADO; APLICAÇÃO: CONDUTORES: COBRE/ALUMINIO; PEÇAS FIXAÇÃO: 2


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/10/2022	Página: 18 de 27
Título: Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado		Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

		<p>PARAFUSOS SEXTAVADOS M12 X 40MM / 2          PORCAS SEXTAVADAS M12 / 2 ARRUELAS          LISAS / 2 ARRUELAS DE PRESSÃO; MATERIAL          FIXAÇÃO: PARAFUSOS EM AÇO INOX E          PORCAS / ARRUELAS LISAS / ARRUELAS DE          PRESSÃO EM LIGA DE COBRE ESTANHADO;          DIMENSÕES: 145x71,4x32x67x5,5MM; SEÇÃO          CONDUTOR: 16 MM<sup>2</sup>; ESFORÇO CONECTOR:          200 N/MM<sup>2</sup> ou 20 DAN/MM<sup>2</sup>; TORQUE          PARAFUSO: 3 DAMxM; DESENHO E DEMAIS          CARACTERÍSTICAS CONFORME REVISÃO          VIGENTE DA ET.163.</p>
--	--	---


**Tabela 1C – Código Padronizado do Material (Conector à Compressão em Cobre Estanhado - continuação)**

CÓDIGO EQUATORIAL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
124180003	CONEC TERM COMP CU RT CB-BR 2N 25MM <sup>2</sup>	<p>CONECTOR TERMINAL À COMPRESSÃO EM          COBRE ESTANHADO; 2 FUIROS NEMA          DIÂMETRO 14 MM; APLICAÇÃO: RD/LD/SE;          FORMA: RETO; CONEXAO: CABO A          BARRA; MATERIAL CORPO: COBRE          ESTANHADO; APLICAÇÃO: CONDUTORES:          COBRE/ALUMINIO; PEÇAS FIXAÇÃO: 2          PARAFUSOS SEXTAVADOS M12 X 40MM / 2          PORCAS SEXTAVADAS M12 / 2 ARRUELAS          LISAS / 2 ARRUELAS DE PRESSÃO; MATERIAL          FIXAÇÃO: PARAFUSOS EM AÇO INOX E          PORCAS / ARRUELAS LISAS / ARRUELAS DE          PRESSÃO EM LIGA DE COBRE ESTANHADO;          DIMENSÕES: 145x71,4x32x67x6,5MM; SEÇÃO          CONDUTOR: 25 MM<sup>2</sup>; ESFORÇO CONECTOR:          200 N/MM<sup>2</sup> ou 20 DAN/MM<sup>2</sup>; TORQUE          PARAFUSO: 3 DAMxM; DESENHO E DEMAIS</p>




	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 28/10/2022	Página: 19 de 27
Título: Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado	Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00	

		CARACTERÍSTICAS CONFORME REVISÃO VIGENTE DA ET.163.
SOLICITADA CRIAÇÃO	CONEC TERM COMP CU RT CB-BR 2N 35MM2	CONECTOR TERMINAL À COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO; 2 FUROS NEMA DIÂMETRO 14 MM; APLICAÇÃO: RD/LD/SE; FORMA: RETO; CONEXAO: CABO A BARRA; MATERIAL CORPO: COBRE ESTANHADO; APLICAÇÃO: CONDUTORES: COBRE/ALUMINIO; PEÇAS FIXAÇÃO: 2 PARAFUSOS SEXTAVADOS M12 X 40MM / 2 PORCAS SEXTAVADAS M12 / 2 ARRUELAS LISAS / 2 ARRUELAS DE PRESSÃO; MATERIAL FIXAÇÃO: PARAFUSOS EM AÇO INOX E PORCAS / ARRUELAS LISAS / ARRUELAS DE PRESSÃO EM LIGA DE COBRE ESTANHADO; DIMENSÕES: 145x71,4x32x67x8MM; SEÇÃO CONDUTOR: 35 MM <sup>2</sup> ; ESFORÇO CONECTOR: 200 N/MM <sup>2</sup> ou 20 DAN/MM <sup>2</sup> ; TORQUE PARAFUSO: 3 DAMxM; DESENHO E DEMAIS CARACTERÍSTICAS CONFORME REVISÃO VIGENTE DA ET.163.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/10/2022	Página: 20 de 27
Título: Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado		Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

**Tabela 1D – Código Padronizado do Material (Conector à Compressão em Cobre Estanhado - continuação)**


CÓDIGO EQUATORIAL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
SOLICITADA CRIAÇÃO	CONEC TERM COMP CU RT CB-BR 2N 50MM²	<p>CONECTOR TERMINAL À COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO; 2 FUROS NEMA DIÂMETRO 14 MM; APLICAÇÃO: RD/LD/SE; FORMA: RETO; CONEXAO: CABO A BARRA; MATERIAL CORPO: COBRE ESTANHADO; APLICAÇÃO: CONDUTORES: COBRE/ALUMINIO; PEÇAS FIXAÇÃO: 2 PARAFUSOS SEXTAVADOS M12 X 40MM / 2 PORCAS SEXTAVADAS M12 / 2 ARRUELAS LISAS / 2 ARRUELAS DE PRESSÃO; MATERIAL FIXAÇÃO: PARAFUSOS EM AÇO INOX E PORCAS / ARRUELAS LISAS / ARRUELAS DE PRESSÃO EM LIGA DE COBRE ESTANHADO; DIMENSÕES: 150x71,4x32x67x10MM; SEÇÃO CONDUTOR: 50 MM²; ESFORÇO CONECTOR: 200 N/MM² ou 20 DAN/MM²; TORQUE PARAFUSO: 3 DAMxM; DESENHO E DEMAIS CARACTERÍSTICAS CONFORME REVISÃO VIGENTE DA ET.163.</p>
124180001	CONEC TERM COMP CU RT CB-BR 2N 70MM²	<p>CONECTOR TERMINAL À COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO; 2 FUROS NEMA DIÂMETRO 14 MM; APLICAÇÃO: RD/LD/SE; FORMA: RETO; CONEXAO: CABO A BARRA; MATERIAL CORPO: COBRE ESTANHADO; APLICAÇÃO: CONDUTORES: COBRE/ALUMINIO; PEÇAS FIXAÇÃO: 2 PARAFUSOS SEXTAVADOS M12 X 40MM / 2 PORCAS SEXTAVADAS M12 / 2 ARRUELAS LISAS / 2 ARRUELAS DE PRESSÃO; MATERIAL FIXAÇÃO: PARAFUSOS EM AÇO INOX E PORCAS / ARRUELAS LISAS / ARRUELAS DE</p>

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/10/2022	Página: 21 de 27
Título: Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado		Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

		PRESSÃO EM LIGA DE COBRE ESTANHADO; DIMENSÕES: 150x71,4x32x67x11,1MM; SEÇÃO CONDUTOR: 70 MM <sup>2</sup> ; ESFORÇO CONECTOR: 200 N/MM <sup>2</sup> ou 20 DAN/MM <sup>2</sup> ; TORQUE PARAFUSO: 3 DAMxM; DESENHO E DEMAIS CARACTERÍSTICAS CONFORME REVISÃO VIGENTE DA ET.163.
--	--	---

**Tabela 1E – Código Padronizado do Material (Conector à Compressão em Cobre Estanhado - continuação)**


CÓDIGO EQUATORIAL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
124180033	CONEC TERM COMP CU RT CB-BR 2N 95MM <sup>2</sup>	CONECTOR TERMINAL À COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO; 2 FUROS NEMA DIÂMETRO 14 MM; APLICAÇÃO: RD/LD/SE; FORMA: RETO; CONEXAO: CABO A BARRA; MATERIAL CORPO: COBRE ESTANHADO; APLICAÇÃO: CONDUTORES: COBRE/ALUMINIO; PEÇAS FIXAÇÃO: 2 PARAFUSOS SEXTAVADOS M12 X 40MM / 2 PORCAS SEXTAVADAS M12 / 2 ARRUELAS LISAS / 2 ARRUELAS DE PRESSÃO; MATERIAL FIXAÇÃO: PARAFUSOS EM AÇO INOX E PORCAS / ARRUELAS LISAS / ARRUELAS DE PRESSÃO EM LIGA DE COBRE ESTANHADO; DIMENSÕES: 150x71,4x32x67x13MM; SEÇÃO CONDUTOR: 95 MM <sup>2</sup> ; ESFORÇO CONECTOR: 200 N/MM <sup>2</sup> ou 20 DAN/MM <sup>2</sup> ; TORQUE PARAFUSO: 3 DAMxM; DESENHO E DEMAIS CARACTERÍSTICAS CONFORME REVISÃO VIGENTE DA ET.163.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 28/10/2022	Página: 22 de 27
Título: Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado	Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00	

124180029	CONEC TERM COMP CU RT CB-BR 2N 240MM2	<p>CONECTOR TERMINAL À COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO; 2 FUROS NEMA DIÂMETRO 14 MM; APLICAÇÃO: RD/LD/SE; FORMA: RETO; CONEXAO: CABO A BARRA; MATERIAL CORPO: COBRE ESTANHADO; APLICAÇÃO: CONDUTORES: COBRE/ALUMINIO; PEÇAS FIXAÇÃO: 2 PARAFUSOS SEXTAVADOS M12 X 40MM / 2 PORCAS SEXTAVADAS M12 / 2 ARRUELAS LISAS / 2 ARRUELAS DE PRESSÃO; MATERIAL FIXAÇÃO: PARAFUSOS EM AÇO INOX E PORCAS / ARRUELAS LISAS / ARRUELAS DE PRESSÃO EM LIGA DE COBRE ESTANHADO; DIMENSÕES: 160x78,5x32x71x21MM; SEÇÃO CONDUTOR: 240 MM<sup>2</sup>; ESFORÇO CONECTOR: 200 N/MM<sup>2</sup> ou 20 DAN/MM<sup>2</sup>; TORQUE PARAFUSO: 3 DAMxM; DESENHO E DEMAIS CARACTERÍSTICAS CONFORME REVISÃO VIGENTE DA ET.163.</p>
-----------	--	--


**Tabela 1F – Código Padronizado do Material (Conector à Compressão em Cobre Estanhado - continuação)**

CÓDIGO EQUATORIAL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
124180036	CONEC TERM COMP CU RT CB-BR 4N 120MM <sup>2</sup>	<p>CONECTOR TERMINAL À COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO; 4 FUROS NEMA DIÂMETRO 14 MM; APLICAÇÃO: RD/LD/SE; FORMA: RETO; CONEXAO: CABO A BARRA; MATERIAL CORPO: COBRE ESTANHADO; APLICAÇÃO: CONDUTORES: COBRE/ALUMINIO; PEÇAS FIXAÇÃO: 4 PARAFUSOS SEXTAVADO M12 X 40MM / 4 PORCAS SEXTAVADAS M12 / 4 ARRUELAS LISAS / 4 ARRUELAS DE PRESSÃO; MATERIAL</p>

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 28/10/2022	Página: 23 de 27
Título: Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado	Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00	


		<p>FIXAÇÃO: PARAFUSOS EM AÇO INOX E PORCAS / ARRUELAS LISAS / ARRUELAS DE PRESSÃO EM LIGA DE COBRE ESTANHADO; DIMENSÕES: 155x71,4x76x71x14,8MM; SEÇÃO CONDUTOR: 120 MM<sup>2</sup>; ESFORÇO CONECTOR: 200 N/MM<sup>2</sup> ou 20 DAN/MM<sup>2</sup>; TORQUE PARAFUSO: 3 DAMxM; DESENHO E DEMAIS CARACTERÍSTICAS CONFORME REVISÃO VIGENTE DA ET.163.</p>
124180030	CONEC TERM COMP CU RT CB-BR 4N 240MM2	<p>CONECTOR TERMINAL À COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO; 4 FUROS NEMA DIÂMETRO 14 MM; APLICAÇÃO: RD/LD/SE; FORMA: RETO; CONEXAO: CABO A BARRA; MATERIAL CORPO: COBRE ESTANHADO; APLICAÇÃO: CONDUTORES: COBRE/ALUMINIO; PEÇAS FIXAÇÃO: 4 PARAFUSOS SEXTAVADOS M12 X 40MM / 4 PORCAS SEXTAVADAS M12 / 4 ARRUELAS LISAS / 4 ARRUELAS DE PRESSÃO; MATERIAL FIXAÇÃO: PARAFUSOS EM AÇO INOX E PORCAS / ARRUELAS LISAS / ARRUELAS DE PRESSÃO EM LIGA DE COBRE ESTANHADO; DIMENSÕES: 160x78,5x76x71x21MM; SEÇÃO CONDUTOR: 240 MM<sup>2</sup>; ESFORÇO CONECTOR: 200 N/MM<sup>2</sup> ou 20 DAN/MM<sup>2</sup>; TORQUE PARAFUSO: 3 DAMxM; DESENHO E DEMAIS CARACTERÍSTICAS CONFORME REVISÃO VIGENTE DA ET.163.</p>



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/10/2022	Página: 24 de 27
Título: Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado		Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

**Tabela 1G – Código Padronizado do Material (Conector à Compressão em Cobre Estanhado - continuação)**

CÓDIGO EQUATORIAL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
124180031	CONEC TERM COMP CU RT CB-BR 4N 400MM²	<p>CONECTOR TERMINAL À COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO; 4 FUROS NEMA DIÂMETRO 14 MM; APLICAÇÃO: RD/LD/SE; FORMA: RETO; CONEXAO: CABO A BARRA; MATERIAL CORPO: COBRE ESTANHADO; APLICAÇÃO: CONDUTORES: COBRE/ALUMINIO; PEÇAS FIXAÇÃO: 4 PARAFUSOS SEXTAVADO M12 X 40MM / 4 PORCAS SEXTAVADAS M12 / 4 ARRUELAS LISAS / 4 ARRUELAS DE PRESSÃO; MATERIAL FIXAÇÃO: PARAFUSOS EM AÇO INOX E PORCAS / ARRUELAS LISAS / ARRUELAS DE PRESSÃO EM LIGA DE COBRE ESTANHADO; DIMENSÕES: 169x86,4x76x71x29MM; SEÇÃO CONDUTOR: 400 MM²; ESFORÇO CONECTOR: 200 N/MM² ou 20 DAN/MM²; TORQUE PARAFUSO: 3 DAMxM; DESENHO E DEMAIS CARACTERÍSTICAS CONFORME REVISÃO VIGENTE DA ET.163.</p>
124180032	CONEC TERM COMP CU RT CB-BR 4N 630MM²	<p>CONECTOR TERMINAL À COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO; 4 FUROS NEMA DIÂMETRO 14 MM; APLICAÇÃO: RD/LD/SE; FORMA: RETO; CONEXAO: CABO A BARRA; MATERIAL CORPO: COBRE ESTANHADO; APLICAÇÃO: CONDUTORES: COBRE/ALUMINIO; PEÇAS FIXAÇÃO: 4 PARAFUSOS SEXTAVADOS M12 X 40MM / 4 PORCAS SEXTAVADAS M12 / 4 ARRUELAS LISAS / 4 ARRUELAS DE PRESSÃO; MATERIAL FIXAÇÃO: PARAFUSOS EM AÇO INOX E PORCAS / ARRUELAS LISAS / ARRUELAS DE</p>

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 28/10/2022	Página: 25 de 27
		Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00


		PRESSÃO EM LIGA DE COBRE ESTANHADO; DIMENSÕES: 187,5x95,5x82x71x34MM; SEÇÃO CONDUTOR: 630 MM <sup>2</sup> ; ESFORÇO CONECTOR: 200 N/MM <sup>2</sup> ou 20 DAN/MM <sup>2</sup> ; TORQUE PARAFUSO: 3 DAMxM; DESENHO E DEMAIS CARACTERÍSTICAS CONFORME REVISÃO VIGENTE DA ET.163.
--	--	--

**Tabela 2 – Revestimento das Partes Estanhadas**

PRODUTO	ESPESSURA MÍNIMA DO REVESTIMENTO DE ESTANHO (µm)	
	MÉDIA	INDIVIDUAL
CONECTOR À COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO		
Itens 1, 3, 4 e 5 do QUADRO 1, nível S3 (ver item 5.5 desta ET.163)	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


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/10/2022	Página: 26 de 27
Título: Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado		Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

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 4: 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.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 28/10/2022	Página: 27 de 27
Título: Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado		Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

## 6.2 Formulários


Anexo I – FD – Folha de Dados



### ANEXO 1

FORNECEDOR:		PROPOSTA
		Nº:
<b>FOLHA DE DADOS</b> <b>CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS</b> <b>ET.163.EQTL.Normas e Padrões – CONECTOR TERM. À COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO</b>		
Item	Descrição	Característica Dimensão / Unidade
1	Dados gerais do conector:	
1.1	a) Tipo ou modelo	
1.2	b) Código do fabricante	
1.3	c) Tipo de material no qual é fabricado o conector:	
1.3.1	> Corpo (terminal + barril)	
1.3.2	> Parafuso(s)	
1.3.3	> Porca(s)	
1.3.4	> Arruela(s) Lisa(s)	
1.3.5	> Arruela(s) de pressão	
1.4	d) Quantidade:	
1.4.1	> Parafuso	
1.4.2	> Porca	
1.4.3	> Arruela Lisa	
1.4.4	> Arruela de pressão	
1.5	d) Quantidade de furos <del>na</del>	
1.6	e) Diâmetro do(s) furo(s) <del>na</del>	mm
1.7	f) De acordo com o furo, definir:	
1.7.1	> Parafuso tipo - M9 ( ) ou M12 ( ), comprimento da rosca	mm
1.7.2	> Porca tipo	M9 ( ) ou M12 ( )
1.8	g) Comprimento total	mm
1.9	h) Comprimento do terminal	mm
1.10	i) Largura do terminal	mm
1.11	j) Profundidade do barril	mm
1.12	k) Diâmetro interno do barril	mm
1.13	l) Diâmetro do condutor aplicável, sem isolação	mm²




	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 28/10/2022	Página: 28 de 27
Título: Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado		Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00


## Anexo II – PIT – Ensaios de Recebimento



### ANEXO 2

		<b>PIT – PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES (Ensaios de Recebimento)</b>					
CLIENTE:		EQUATORIAL ENERGIA					
FORNECEDOR:							
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		CONECTOR TERMINAL À COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO					
TIPO:							
CLASSIFICAÇÃO:							
MODELO / DESENHO:							
PEDIDO DE COMPRA:							
TAMANHO DO LOTE:							
PLANO DE AMOSTRAGEM:							
ET DO CLIENTE:		ET.445.EQTL.Normas e Padrões – CONECTOR TERM. À COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO					
ÍTEM	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS	MÉTODO	REQUISITOS NBR 5370	TAMANHO DA AMOSTRA	CORPO-DE-PROVA	VALOR DE REFERÊNCIA	VALOR OBTIDO
1	Inspecção 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	
10	Corrosão por exposição à névoa salina	NBR - 5370	Conforme Item 6.5.3	Plano de Amostragem	1/amostra	Conforme NBR 8094	



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 28/10/2022	Página: 29 de 27
Título: Conector Terminal à Compressão em Cobre Estanhado		Código: ET.163.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

## 7 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	25/10/2022	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 do conector terminal à compressão em cobre estanhado, entre as CONCESSIONÁRIAS do Grupo.	Francisco Saulo Bezerra de Moraes

## 8 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)

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

Jorge Alberto Oliveira Tavares - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

# CONECTOR TERMINAL À COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO

GRUPO  
**equatorial**  
ENERGIA

