



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- TERMINAL DESCONECTÁVEL

Número: ET.COCEL.202-00

Data Emissão: 18/03/2024

Data Revisão: 18/03/2024

Folha: 1 de 10

1. DOCUMENTOS RELACIONADOS

Na aplicação deste descritivo é necessário consultar:

- NBR 5456: Eletricidade geral – Terminologia;
- NBR 5471: Condutores elétricos;
- NBR 6810: Fios e cabos elétricos - Tração à ruptura em componentes metálicos;
- NBR 6813: Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência de isolamento.
- NBR 6814: Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência elétrica;
- NBR 6815: Fios e cabos elétricos - Ensaio de determinação da resistividade em componentes metálicos;
- NBR 10298: Cabos de liga alumínio-magnésio-silício, nus, para linhas aéreas – Especificação;
- NBR 11835: Acessórios isolados desconectáveis para cabos de potência para tensões de 15 kV a 35 kV – Especificações;
- NBR 11301: Cálculo da capacidade de condução de corrente de cabos isolados em regime permanente (fator de carga 100%) – Procedimento;
- NBR15443: Fios, cabos e condutores elétricos - Verificação dimensional e de massa;
- NBR NM 244: Condutores e cabos isolados - Ensaio de centelhamento;
- NBR NM 280: Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD);
- ANSI/IEEE-STD386: *Standard for separable insulated connector systems for power distribution systems above 600 V.*

As normas acima citadas não excluem outras reconhecidas, desde que estas prescrevam qualidade igual ou superior em relação às acima mencionadas e que o proponente cite em sua resposta as normas aplicadas e que estas não sejam conflitantes com a presente especificação.

OBJETIVO

Estabelecer os requisitos mínimos exigidos para o fornecimento de terminais desconectáveis para cabos isolados de média tensão (MT) a serem instalados nas redes de distribuição subterrâneas da Companhia Campolarguense de Energia - COCEL.

REQUISITOS GERAIS

2. REQUISITOS E DEFINIÇÕES

2.1. Âmbito de aplicação

Os terminais desconectáveis são próprios para serem utilizados para ligação de transformadores, emendas e derivações de cabos isolados de 12/20 kV.

Utilizados nas redes de distribuição de energia elétrica de média tensão (MT).

2.2. Embalagem

O acondicionamento deve ser efetuado de modo a garantir um transporte seguro em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas.

Deverá vir instrução interna em cada embalagem indicando de que forma deverá ser realizada a montagem dos acessórios.

A embalagem deve conter informações necessárias à identificação do produto.

2.3. Acabamento

A superfície do terminal desconectável deve ser isenta de inclusões, trincas, rebarbas, empenamento, saliências pontiagudas, arestas cortantes, cantos vivos ou outros defeitos. A borda do conector não deve apresentar aresta viva que possa danificar o condutor.

As peças de borracha e epóxi devem possuir superfície isenta de bolhas, trincas ou outros defeitos e devem ser impermeáveis.

2.4. Acessórios para montagem

Junto a cada terminal desconectável deverá ser fornecida uma bisnaga de silicone com grau de pureza e quantidade necessárias à sua aplicação e durabilidade e demais acessórios necessários para sua montagem e instalação no condutor.

3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

3.1. Material

Todos os terminais devem atender a norma ANSI/IEEE-STD 386.

3.1.1. Corpo do terminal

O corpo do terminal deve ser em liga de alumínio fundido, para ligações bimetálicas.

3.1.2. Componentes de borracha e epóxi

O material utilizado nas camadas isolantes e semicondutoras (internas e externas) dos acessórios desconectáveis devem constituir-se de um composto à base de borracha etileno-propileno (EPDM), conforme a NBR 11835.

3.1.3. Acessórios

Junto com o terminal deve ser fornecido todo o material que o fabricante considere necessário para a montagem das conexões, inclusive todas as ferragens necessárias para fixação dos terminais desconectáveis.

3.2. Características elétricas

Os acessórios deverão suportar as tensões, conforme Tabela 1.

Tabela 1- Características elétricas nominais

Tensão isolamento (kV)	NBI (kV)	Tensão de ensaio (kV) 60Hz por 1 min.	Tensão de ensaio DC (kV) por 15 min	Descargas parciais	
				Tensão de exploração (kV)	Tensão medida (kV)
15/25	125	40	78	22,5	19

Nota:

1 – Os desconectáveis Load Break 15 kV deverão ter NBI de 95 kV e os de 25 kV de 125 kV.

Os terminais desconectáveis instalados com o cabo e aplicados aos conectores terminais com o torque de instalação indicado nesta Especificação, não devem ter temperatura superior à do condutor, em quaisquer partes do conector terminal após a estabilização térmica da conexão, quando o condutor for percorrido pela corrente alternada indicada nas Tabelas 3, 4 e 5. Os terminais desconectáveis devem ter as características de corrente, conforme Tabela 2.

Tabela 2- Características elétricas suportabilidade

Corrente Nominal (A)	Corrente de desconexão do desconectável (A) ¹	Capacidade de estabelecimento de curto-circuito ²			Corrente suportável em curta duração		
		Corrente simétrica (kA)	Duração (s)	Mínimo X/R	Corrente simétrica (kA)	Duração (s)	Mínimo X/R
200	200	10	0,05 / 0,17	5 a 7	10 / 3,5	0,17 / 3	5 a 7
600	-	-	-	-	25 / 10	0,17 / 3	20

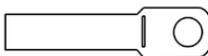
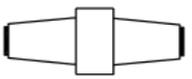
Notas:

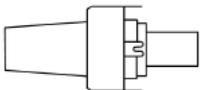
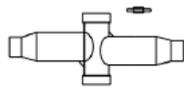
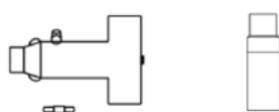
1 – Aplicável somente ao desconectável Load Break. Trata-se da corrente máxima de operação do desconectável com carga;

2 - Aplicável somente ao desconectável Load Break. Suportabilidade de o desconectável fechar em curto-circuito.

4. RELAÇÃO DOS DESCONECTÁVEIS

Tabela 3- Terminais categoria 600 A – Dead Break (operação sem carga)

Cód. COCEL	Figura	Descrição	Tensão Nominal (kV)
		Adaptador para cabo 400 mm ² 12/20 kV	15/25
		Bucha de extensão (deve ser fornecida com pino roscado)	15/25
		Terminal de compressão para cabo 400 mm ² - ET.COCEL.150	15/25
	----	Dispositivo para aterramento – DAT ¹	15/25
		Pino roscado para conexão	15/25
		Plugue isolante básico com tampa e ponto capacitivo	15/25
		Plugue de conexão	15/25

		Plugue de redução para linha 200 A	15/25
		Conjunto: terminal básico blindado dupla entrada + acessórios ²	15/25
		Terminal básico blindado com ponto capacitivo de teste + adaptador de cabo ³	15/25

Notas:

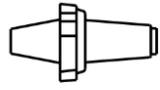
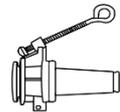
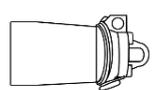
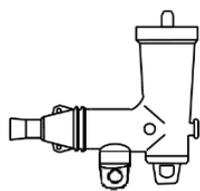
1) O Ponto de Aterramento Temporário - DAT deve ser composto por uma mola para aterramento e cordoalha com bloqueio de estanho para aterramento com seção equivalente de 16 mm², fita mastique (vedante) com comprimento mínimo de 1 m, manga contrátil, fita de autofusão com comprimento mínimo de 3 m.

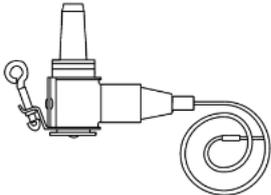
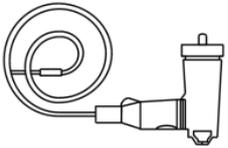
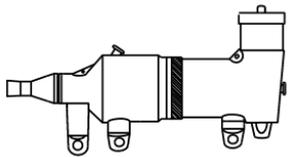
2) O conjunto é constituído de 1 (um) Terminal Básico Blindado de Dupla Entrada + 1 (um) Pino Roscado + 2 (dois) Adaptadores de Cabos + 2 (dois) Conectores terminais a compressão + 2 (dois) Plugues Básicos Isolantes + 2 (dois) DAT. O conjunto deve ser fornecido em uma única embalagem;

3) Deverá ser fornecido o conjunto completo, ou seja, com os terminais de compressão ou torquimétricos, pino roscado, dispositivos de fixação e o DAT – Dispositivo de Aterramento, todos na mesma embalagem;

4) Figuras orientativas.

Tabela 4- Terminais categoria 200 A – Load Break (operação em carga)

Cód. COCEL	Figura	Descrição	Tensão Nominal (kV)
		Bucha de inserção	25
		Plugue isolante	25
		Receptáculo isolante com aterramento	25
		Terminal desconectável cotovelo com ponto capacitivo (deve vir com sonda de 15kV), DAT, conector terminal 15 kV e outros acessórios necessários para instalação. Deve ser compatível para instalação em cabos 50 mm ² 12/20 kV – ET.COCEL.208.	25

		<p>Plugue de aterramento. Deve ser fornecido já montado com cabo 50 mm² de cobre, extra-flexível, isolamento mínimo 600 V, com 1,5 metros de comprimento, com conector terminal tipo pino em sua extremidade, próprio para aterramento temporário.</p>	<p>25</p>
		<p>Barramento tipo triplex, com suporte em aço inoxidável, com ajuste de ângulo de montagem.</p>	<p>25</p>
		<p>Terminal desconectável para aterramento. Deve ser fornecido já montado com cabo 50 mm² cobre, extra-flexível, isolamento mínimo 600 V, com pelo menos 1,5 metros de comprimento, com conector terminal tipo pino em sua extremidade, próprio para aterramento temporário.</p>	<p>25</p>
		<p>Terminal desconectável cotovelo com câmara para fusível (deverá vir acompanhado da sonda 25 kV, DAT, conector terminal 25 kV e outros acessórios necessários para instalação). Deve ser compatível para instalação em cabos 50 mm² 12/20 kV, conforme ET.COCEL.208.</p>	<p>25</p>

Notas:

- 1) Os terminais desconectáveis 15 kV da Tabela 4 devem ser usados somente para tensões de operação 13,8 kV em redes subterrâneas.
- 2) Os desconectáveis 25 kV da Tabela 4, devem ser usados somente para tensões de operação 13,8 kV em redes de distribuição aéreas com cabos pré-reunidos isolados.
- 3) O DAT deve ser composto por uma mola para aterramento e cordoalha com bloqueio de estanho para aterramento com seção equivalente de 16 mm², fita mastique (vedante) com comprimento mínimo de 1 m, manga contrátil, fita de autofusão com comprimento mínimo de 3 m.
- 4) Quando exigido mais de um item para compor um conjunto, estes devem ser fornecidos na mesma embalagem.
- 5) Os fusíveis limitadores de corrente listados na Tabela 5 devem ser totalmente compatíveis com estes desconectáveis, e serão utilizados para a proteção de transformadores.
- 6) Figuras orientativas.

Tabela 5- Elo fusível para uso no acessório desconectável

Cód. COCEL	Tensão nominal de operação (kV)	Potência nominal do transformador (kVA)	Corrente nominal do fusível (A)
7050	15	75	5
7010		150	10

4.1. Características mecânicas

4.1.1. Resistência à torção

O conjunto de acessórios instalados conforme orientações do fabricante, sendo aplicado com o torque de instalação indicado nesta Especificação, não deve sofrer deformação permanente, quebra ou ruptura.

Os conectores devem ser operados por ferramenta apropriada de linha-viva para que fiquem alinhados ao seu eixo.

- 22,5 a 90 daN para conectores sem meios de fixação externos;
- 4,5 a 90 daN para conectores com meios de fixação externos.

O olhal de operação deve suportar um torque (sentido horário e anti-horário) de 14 N.m e uma força estática de operação.

Tabela 6 – Características mecânicas

Tipo de conector	Força (daN)
<i>Dead break</i>	130
<i>Load break</i>	220
Aterramento	180

Nota:

O capuz de teste deve ser removível com uma força entre 4,5 a 22 daN.

5. INSPEÇÃO E ENSAIOS

5.1. Inspeção

As inspeções devem ser feitas nas instalações do fornecedor ou em outro local por ele designado e em comum acordo com a COCEL.

O fornecedor deve proporcionar ao inspetor os meios necessários e suficientes para certificar-se que o material está de acordo com a presente Especificação, assim como comunicar com antecedência a data em que o lote estará pronto para inspeção.

5.2. Ensaios

Os ensaios são divididos em:

- Ensaio de tipo;
- Ensaio de recebimento.

5.2.1. Ensaio de tipo

São os ensaios previstos na ANSI/IEEE-STD 386 e NBR 11835.

Estes ensaios devem se realizados com a finalidade de demonstrar o satisfatório comportamento do projeto do acessório, para atender a aplicação prevista. Desta forma não precisam ser repetidos, a menos que ocorram modificações de materiais ou de construção do acessório, que possam modificar o desempenho dele.

Os relatórios com os ensaios de tipo devem ser fornecidos à COCEL na ocasião da licitação.

5.2.2. Ensaio de recebimento

Os ensaios descritos a seguir deverão ser executados no ato do recebimento, com a presença de um inspetor da COCEL.

- Inspeção visual;
- Ensaio de descarga parciais;
- Ensaio de tensão elétrica alternada ou ensaio de tensão elétrica contínua;
- Ensaio de verificação de funcionalidade do ponto de teste, quando este existir.

O fornecedor deve prover as condições necessárias para a realização destes ensaios, que podem ser executados em laboratórios ou em fábrica, sendo esta condição de livre escolha do fornecedor.

6. GARANTIA

O material deve ser garantido pelo fornecedor contra falhas ou defeitos de projeto ou fabricação que venham a se registrar no período de 12 meses a partir da data de aceitação no local de entrega.

O fornecedor será obrigado a reparar tais defeitos ou, se necessário, a substituir o material defeituoso, às suas expensas, responsabilizando-se por todos os custos decorrentes, sejam de material, mão de obra ou de transporte.

O fornecedor terá um prazo de 30 dias, contados a partir da retirada do equipamento defeituoso no Almoxarifado da COCEL, para efetuar os devidos reparos, correções, reformas, reconstruções, substituição de componentes e até substituição do terminal desconectável completo por novo, no sentido de sanar todos os defeitos, imperfeições ou partes falhas de materiais ou de fabricação que venham a se manifestar, sob pena de sofrer as sanções administrativas previstas na Lei nº 13.303.

No caso de substituição de peças ou equipamentos defeituosos, o prazo de garantia deve ser estendido para um novo prazo de mais 12 meses, contados a partir da aceitação da nova peça, abrangendo todas as unidades do lote.

Se a falha constatada for oriunda de erro de projeto ou produção tal que comprometa todas as unidades do lote, o fornecedor será obrigado a substituí-las, independente do defeito em cada uma delas.

7. DEFINIÇÕES

7.1.Terminal Desconectável Cotovelo (TDC)

Acessório isolado desconectável, onde o eixo do cabo de potência é perpendicular em relação ao eixo da busca de ligação de equipamento.

7.2.Terminal Desconectável Reto (TDR)

Acessório isolado desconectável, onde o eixo do cabo de potência é axial em relação ao eixo da bucha de ligação de equipamento.

7.3.Buchas com cavidade de Inserção (BCI) “bushing well”

Bucha de equipamento que possui uma cavidade para inserção de um elemento conector de um acessório isolado desconectável.

7.4.Bucha de Ligação de Equipamento (BLE)

Bucha instalada no equipamento (transformador, chave, entre outros) destinada a receber o TDC, TDR ou TBB.

7.5.Plugue de Inserção Simples (PIS) “bushing insert”

Acessório destinado à inserção em uma bucha com cavidade de inserção, para permitir a conexão de um equipamento através de um terminal desconectável (TDC) ou reto (TDR).

7.6.Plugue de Inserção Duplo (PID) “feed-thru insert”

Acessório destinado à inserção em uma bucha com cavidade de inserção para permitir a derivação de um circuito e conexão direta de um equipamento.

7.7.Módulo Isolante Blindado (MIB)

Acessório projetado para conectar dois cabos elétricos através de acessórios isolados desconectáveis.

7.8.Barramento Triplex ou Quadruplex (BTX/BQX)

Acessório projetado para conectar três (BTX) ou quatro (BQX) cabos elétricos através de acessórios isolados desconectáveis, destinado a estabelecer uma ou duas derivações.

7.9.Plugue Triplex para Conexão de 2 TDC/TDR e 1 bucha (PT2)

Acessório projetado para conectar 2 cabos elétricos através de TDC/TDR, à bucha de um transformador, ou para ser acoplado à PT-3, com objetivo de estabelecer duas ou mais derivações.

7.10. Plugue Básico Isolante (PBI)

Acessório projetado para selar mecanicamente e isolar eletricamente o condutor de um cabo de potência terminado com um acessório isolado desconectável.

7.11. Plugue para Aterramento (PAT)

Acessório projetado para selar mecanicamente e aterrar eletricamente o condutor de um cabo de potência terminado com um acessório isolado desconectável.

7.12. Dispositivo de Aterramento (DAT)

Acessório projetado para aterrar eletricamente a blindagem de um cabo de potência terminado com um acessório isolado desconectável.

7.13. Receptáculo Isolante Blindado (RIB)

Acessório projetado para selar mecanicamente o isolador e blindar eletricamente uma bucha de equipamento ou barramento desconectável.

7.14. Terminal Básico Blindado (TBB)

Acessório isolado desconectável, destinado a estabelecer uma ou duas derivações de um cabo de potência ou conexão de equipamentos.

7.15. Plugue de conexão (PC)

Acessório projetado para conectar dois cabos elétricos, através de acessórios isolados desconectáveis.

7.16. Plugue de Redução (PR)

Acessório isolado desconectável, destinado a estabelecer uma interface entre acessórios desconectáveis com correntes nominais diferentes.

7.17. Plugue Terminal com Capa (PBI)

Acessório, dotado de ponto de teste de tensão, destinado à selagem da (s) extremidade (s) do módulo básico T.

7.18. Tampa do Plugue Básico Isolante (TPBI)

Acessório para isolar eletricamente o ponto de teste do PBI e blindar eletricamente o cabo de potência terminado com um acessório isolado desconectável.

7.19. Adaptador de Cabo (AC)

Acessório que permite utilizar cabos de diferentes seções em um mesmo terminal básico blindado (TBB).

7.20. Conector de Compressão de Terminal Básico Blindado (CTB)

Conector terminal que, em conjunto com o TBB, destina-se a conexões dos cabos em média tensão.

7.21. Suporte para fixação de PIB e PAT

Dispositivo instalado nos equipamentos (transformadores, chaves, entre outros) que possibilita a fixação de PIB e PAT.

7.22. Fixação

Dispositivo montado externamente para evitar a separação das interfaces operativas de um terminal desconectável (cotovelo ou reto) e uma bucha (bucha de ligação de equipamento, barramento triplex ou quadruplex blindado, entre outros).

7.23. Ponto de teste

Terminal acoplado capacitivamente ao acessório para uso com dispositivos sensores.

7.24. Capuz do ponto de teste

Peça com função de selar mecanicamente e isolar eletricamente o ponto de teste.

7.25. Olhal de operação

Dispositivo previsto no acessório para permitir a operação do terminal desconectável com vara de manobra.



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- TERMINAL DESCONECTÁVEL

Número: ET.COCEL.202-00
Data Emissão: 18/03/2024
Data Revisão: 18/03/2024
Folha: 10 de 10

DESCRITIVO ADM COCEL

TERMINAL DESCONECTÁVEL XXX COM PONTO CAPACITIVO (DEVE VIR COM SONDA DE 15 kV), DAT, CONECTOR TERMINAL 15 kV E OUTROS ACESSÓRIOS NECESSÁRIOS PARA INSTALAÇÃO. DEVE SER COMPATÍVEL PARA INSTALAÇÃO EM CABOS XX mm² 12/20 kV.

ANEXO 01 - RESPONSABILIDADES DE ELABORAÇÃO, VERIFICAÇÃO E APROVAÇÃO.

Elaboração	Verificação	Aprovação
Henrique Gesser	Bárbara Lunardon	Eduardo Krzyzanovski
Cargo: Técnico em Eletrotécnica	Cargo: Assessora de Comunicação e Marketing	Cargo: Gerente da Divisão de Distribuição

ANEXO 02 - ÍNDICE DE REVISÕES

Revisão	Data	Descrição
00	18/03/2024	Emissão inicial