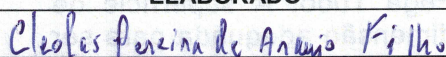
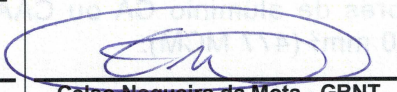
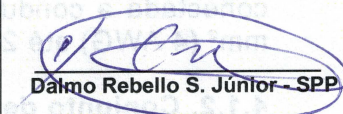
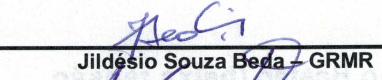
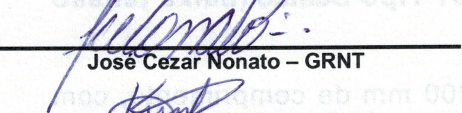
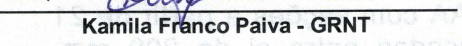


ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DA
DISTRIBUIÇÃO – EMD – 08.037

CONJUNTO DE ATERRAMENTO TEMPORÁRIO

ELABORADO	RECOMENDADO	APROVADO
 Cleofas Pereira de Araujo Filho – GROS	 Celso Nogueira da Mota - GRNT	 Dalmo Rebello S. Júnior - SPP
 Jildésio Souza Breda - GRMR		
 José Cezar Nonato – GRNT		
 Kamila Franco Paiva - GRNT		

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DA DISTRIBUIÇÃO CONJUNTO DE ATERRAMENTO TEMPORÁRIO	EMD - 08.037 JUNHO 2014 Grupo 08 Página 2/19
---	---	---

1. OBJETIVO

Esta EMD padroniza as características mínimas exigíveis para os conjuntos de aterramentos temporários utilizados nas Redes de Distribuição Aéreas de Baixa e Média Tensão da CEB-D.

2. NORMAS E/OU DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

ABNT NBR 5426:1985 (versão corrigida 1989) – Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos.

ABNT NBR NM-280:2002 (IEC 60228) – Condutores de cabos isolados .

ABNT NBR 8762: 1997 - Cabos extraflexíveis para máquinas de soldar a arco e outras aplicações – Especificação.

ASTM F855:2009 - Temporary protective grounds to be used on de-energized electric power lines and equipment.

3. DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta EMD, entende-se por conjunto de aterramento temporário o equipamento de segurança utilizado para proteção do trabalho na realização de atividades em redes de distribuição aéreas. Destina-se basicamente ao curto-circuitamento e aterramento das redes, evitando riscos aos trabalhadores na eventualidade de energizações acidentais.

4. CONDIÇÕES GERAIS

Os componentes que constituem os conjuntos de aterramento temporário devem ser fornecidos conforme detalhado nas Tabelas 1 e 4, em conformidade com os arranjos de conexão apresentados nas Figuras 1, 2 e 4.

4.1. Grampos

4.1.1. Conjunto de Aterramento Temporário para circuitos de MT (média tensão – até 36kV)

Os grampos utilizados nos conjuntos de aterramento temporário para circuitos de MT, devem ser fabricados conforme a norma ASTM F855, seguindo a classificação Tipo I, Classe A, Grau 3, segundo a mesma norma. Devem ser fabricados em alumínio fundido, com olhal, que possibilite sua instalação utilizando o bastão de manobra – Pega Tudo. A superfície de contato com os condutores deve ser lisa e com dimensão adequada para ser conectada a condutores de alumínio CA ou CAA com seções a partir de 21 mm² (4 AWG) até 240 mm² (477 MCM).

4.1.2. Conjunto de Aterramento Temporário- BT Tipo Bastão (baixa tensão – até 1000V)

Bastão em epoxiglass diâmetro de 25 mm x 1.200 mm de comprimento, com 4 garras de alumínio para condutores CA ou CAA com seções a partir de 21

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DA DISTRIBUIÇÃO CONJUNTO DE ATERRAMENTO TEMPORÁRIO	EMD - 08.037 JUNHO 2014 Grupo 08 Página 3/19
---	---	---

mm² (4AWG) até 240 mm² (477 MCM), espaçadas entre si de 200 mm, interligadas por uma chapa de alumínio, pingadeira e punho com tratamento superficial antiderrapante.

As garras de fixação são conectadas no condutor através de molas de pressão, proporcionando maior rapidez na instalação, sem danificar os condutores.

A barra de alumínio para interligação das garras, dispõe de um parafuso em sua extremidade inferior, para eventual conexão de um cabo para ligação à terra.

4.1.3. Conjunto de Aterramento Temporário para Redes Secundárias (BT) Isoladas ou Convêncional (até 1000V)

Grampo de aterramento por pressão, em liga de alumínio com proteção plástica em sua empunhadura, cor preta para o neutro e vermelha para as fases, com terminais especiais para recebimento dos cabos de aterramento. Devem ter dimensões adequados para se conectarem a cabos com seções entre 16mm² a 120mm².

Os grampos utilizados no conjunto de aterramento temporário para Redes de BT Isoladas devem ser fabricados em alumínio fundido e possuir acionamento por pressão. A conexão com o terminal dos cabos de interligação deve ser realizada através de parafuso devidamente apertado.

4.2. Cabos de Interligação

Os cabos de interligação devem ser fabricados em cobre de têmpera mole, extra-flexível Classe 5 de encordoamento, no mínimo, isolados para 600V e em PVC transparente para possibilitar a inspeção visual do perfeito estado dos filamentos de cobre. As seções dos cabos devem ser conforme a Tabela 2.

4.3. Sela

O conjunto de aterramento temporário para MT dispõe de um trapézio tipo sela, com volante, para formação de ponto intermediário de terra no poste.

Esta sela deve ser fabricada em alumínio dotado de esticador de corrente de 1,0 m e volante de aperto, para permitir o perfeito contato elétrico com o poste.

A conexão da sela aos cabos do aterramento deve ser feita por meio de alça estribo da sela e grampo dos cabos de aterramento.

4.4. Haste para aterramento

Haste de aço cobreado para aterramento com diâmetro de 17 mm x 1500 mm de comprimento deve possuir camada de espessura mínima 254 microns. Deve possuir ainda, em uma das extremidades, punho de mesmo material,

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DA DISTRIBUIÇÃO CONJUNTO DE ATERRAMENTO TEMPORÁRIO	EMD - 08.037 JUNHO 2014 Grupo Página 08 4/19
---	---	---

com acoplamento desmontável para permitir o acondicionamento em sacola de lona; e na outra extremidade, terminação em rosca de bronze.

4.5. Terminais para Cabos de Aterramento

Os terminais utilizados nas conexões dos cabos devem ser de alumínio liso e saiado para cabo 35 mm², deve possuir resistência mecânica e elétrica compatível com os demais componentes do conjunto de aterramento temporário, de maneira a resistir aos esforços provenientes da instalação e, no mínimo, o mesmo nível de curto circuito que suportam os cabos.

4.6. Sacola

Os conjuntos devem ser fornecidos em sacolas para transporte e armazenamento, confeccionadas em lona nº10 na cor verde, com dimensões adequadas para acomodar os componentes do conjunto de aterramento temporário. Deve ser confeccionada com reforços nas bordas e extremidades, possuir divisões interna e externa adequadas ao acondicionamento dos elementos do conjunto de aterramento temporário.

4.7. Acabamento

Os grampos devem estar livres de quinas vivas, rebarbas, incrustações, sinais de oxidação ou qualquer outro defeito que venha a prejudicar seu desempenho.

Os cabos de interligação devem estar livres de danos no isolamento, fios rompidos ou oxidação.

Os terminais devem estar devidamente crimpados por ferramenta apropriada que garanta seu desempenho.

A sacola deve ser livre de rasgos ou defeitos nas costuras. Caso haja alguma parte metálica, a mesma deve estar sem qualquer sinal de oxidação.

4.8. Identificação

No corpo dos grampos deve estar gravado em baixo relevo o nome ou marca do fabricante, ano de fabricação e seção do condutor.

Na sacola deve estar gravado em serigrafia ou etiqueta o nome ou marca do fabricante e logomarca da CEB-D.

Sobre a isolação dos cabos devem estar gravados, no mínimo, o tipo de material e a seção do condutor.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DA DISTRIBUIÇÃO CONJUNTO DE ATERRAMENTO TEMPORÁRIO	EMD - 08.037 JUNHO 2014 Grupo 08 Página 5/19
---	---	---

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1. Características Dimensionais

A constituição e a massa máxima admissível dos conjuntos estão apresentadas na Tabela 4.

5.2. Características Mecânicas

5.2.1. Grampos para conjunto de aterramento temporário para Redes de Média Tensão – MT

Durante a instalação o grampo deve suportar sem apresentar qualquer defeito um torque mínimo 3,0 daN.m.

5.2.2. Grampo para conjunto de aterramento temporário para Redes de Baixa Tensão – BT tipo Bastão

A resistência da mola destes grampos deve ser suficiente para manter a conexão ao condutor energizado durante o ensaio de curto circuito.

Na instalação do conjunto de aterramento temporário tipo bastão os grampos devem ser conectados sem o auxílio de qualquer ferramenta.

5.2.3. Grampo para conjunto de aterramento temporário para Redes Secundárias (BT) Isoladas ou Convêncional

A resistência da mola destes grampos deve ser suficiente para manter a conexão ao condutor energizado durante o ensaio de curto circuito.

Na instalação do conjunto de aterramento temporário para Redes Secundárias (BT) Isoladas ou Convêncional os grampos devem ser conectados sem o auxílio de qualquer ferramenta.


5.2.4. Haste para Aterramento

A Haste de aço cobreado para conjunto de aterramento temporário deve ser gravado no corpo da haste, em baixo relevo, nome e marca do fabricante, o diâmetro, comprimento e camada de espessura do revestimento de cobre (254 microns).

5.3. Características Elétricas

5.3.1. Grampos para conjunto de aterramento temporario de MT

Os grampos devem suportar, sem apresentar qualquer tipo de defeito, uma corrente de curto circuito senoidal, simétrica, com frequência de 60Hz e valor eficaz de 20kA, durante 30 ciclos ou 500ms.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DA DISTRIBUIÇÃO CONJUNTO DE ATERRAMENTO TEMPORÁRIO	EMD - 08.037 JUNHO 2014 Grupo 08 Página 6/19
---	---	---

5.3.2. Grampos para conjunto de aterramento temporário de BT

Os grampos devem suportar, sem apresentar qualquer tipo de defeito, uma corrente de curto circuito senoidal, simétrica, com frequência de 60Hz e valor eficaz de 10kA, durante 30 ciclos ou 500ms.

5.3.3. Cabos e Terminais

Os cabos e terminais devem suportar, durante 30 ciclos ou 500ms, correntes de curto circuito senoidais, simétricas com frequência de 60Hz, cujos valores eficazes estão apresentados na Tabela 2, sem se fundirem ou romperem.

6. INSPEÇÃO E MONTAGEM

6.1. INSPEÇÃO

As inspeções devem ser feitas preferencialmente nas instalações do fornecedor/fabricante na presença do inspetor da CEB-D, salvo acordo diferente no ato da autorização/aprovação da ordem de compra.

O fornecedor/fabricante 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.

6.2. AMOSTRAGEM

Para os ensaios de aceitação devem ser tomadas amostras conforme norma, utilizando-se:

- a) Regime de inspeção: normal.
- b) Nível de inspeção: II.
- c) Plano de inspeção e amostragem – dupla.
- d) NQA – 2,5%.


7. ENSAIOS

7.1. ENSAIOS DE ACEITAÇÃO

Os ensaios de aceitação são os descritos a seguir, à exceção de 7.1.3. Esta exceção só será válida quando o fornecedor/fabricante apresentar relatório do referido ensaio em protótipo demonstrativo do atendimento das condições prescritas. Todavia, a CEB-D se reserva o direito de executar o referido ensaio, por ocasião da inspeção, conforme critério definido no item 5.1, se o seu inspetor julgar necessário.

7.1.1. Inspeção visual

7.1.2. Inspeção dimensional

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DA DISTRIBUIÇÃO CONJUNTO DE ATERRAMENTO TEMPORÁRIO	EMD - 08.037 JUNHO 2014 Grupo 08 Página 7/19
---	---	---

7.1.3. Desempenho elétrico

7.1.4. Verificação da camada de cobre

7.2. EXECUÇÃO DOS ENSAIOS

7.2.1. Inspeção visual

Devem ser observadas as condições de montagem, acabamento e identificação, conforme disposto nos itens 4.1, 4.7 e 4.8.

7.2.2. Inspeção dimensional

Devem ser verificados os comprimentos dos lances de cabos, haste e massa do conjunto, conforme item 4 e Tabela 4.

7.2.3. Desempenho elétrico

Os grampos utilizados no conjunto de aterramento temporário de MT, os cabos e as terminações devem ser ensaiados conforme método proposto na ASTM F855. Os níveis de curto circuito que estes componentes devem suportar estão descritos no item 5.3.

Para os grampos utilizados no conjunto de aterramento temporário para Redes de BT tipo Bastão, o arranjo de montagem deve ser conforme apresentado na Figura 1.

Para os grampos utilizados no conjunto de aterramento temporário para Redes de BT compacta e convencional, o arranjo de montagem deve ser conforme apresentado na Figura 2, onde apenas um trecho entre dois grampos é ensaiado, conforme Figura 3. A aplicação da corrente se dará conforme Tabela 2 e o item 5.3, a seção do cabo utilizado é 35mm².

7.2.4. Verificação da camada de cobre

Deve ser verificado atendimento ao item 4.4.

8. ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

8.1. Aceitação do lote

A aceitação do lote é condicionada aos requisitos de ensaio de aceitação do item 7, conforme critério de amostragem definido no item 6.2.

No caso de qualquer requisito desta especificação não ter sido atendido, o fornecedor/fabricante deverá proceder à substituição para posterior reapresentação do lote, sendo que esta substituição ou reposição não deve onerar a CEB-D.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DA DISTRIBUIÇÃO CONJUNTO DE ATERRAMENTO TEMPORÁRIO	EMD - 08.037 JUNHO 2014 Grupo 08 Página 8/19
---	---	---

8.2. Garantia do fabricante

A aceitação de um lote dos conjuntos de aterramento temporário para Redes de Média Tensão – MT e Baixa Tensão – BT, dentro do sistema de amostragem adotado, não isenta o fabricante da responsabilidade de substituir qualquer unidade que não estiver de acordo com a presente especificação, no período de, no mínimo, 2 anos.

9. FORNECIMENTO

O fornecimento deste material a CEB-D fica condicionado ao cadastramento/ homologação do produto junto à Gerencia de Aquisição da CEB-D. Na ocasião da licitação, se o fornecedor ainda não for cadastrado na CEB-D, poderá participar do certame, mas deverá apresentar todos os ensaios de tipo.

TABELAS


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DA DISTRIBUIÇÃO	EMD - 08.037
	CONJUNTO DE ATERRAMENTO TEMPORÁRIO	JUNHO 2014 Grupo 08 Página 10/19

Tabela 1 – Características do Bastão de Aterramento Temporário - BT

Código	Referência	Características
25095001	Comprimento	1,20 m
	Nº de Garras	4
	Cap. Conexão máxima (mm)	Ø 19,50
	Cap. Conexão mínima (mm)	Ø 3,50
	Peso aproximado (kg / lb)	1,10 / 2,43

Tabela 2 – Cabos de interligação

Código	Tipo aterramento	Seção (mm ²)	Corrente de curto circuito (kA)	Resistência elétrica máxima (Ω) *	Ø máximo do fio (mm)
25095017	Baixa tensão	35	10	0,565	0,41
25095014	Tipo sela de MT	35	10	0,565	
25095016	Tipo sela de MT – monofásico				

* Resistência elétrica máxima do condutor, medido em corrente contínua a 20°C.

Tabela 3 – Plano de inspeção

Quantidade de unidades que formam o lote	Primeira amostra			Segunda amostra		
	Quantidade de unidades a ensaiar	Ac1	Re1	Quantidade de unidades a ensaiar	Ac2	Re2
De 5 a 50	5	0	1	-	-	-
De 51 a 150	13	0	2	13	1	2
De 151 a 280	20	0	3	20	3	4
De 281 a 500	32	1	4	32	4	5
De 501 a 1200	50	2	5	50	6	7
De 1200 a 10000	80	3	7	80	8	9

Ac – Número de peças defeituosas (ou falhas) que ainda permitem aceitar o lote.

Re – Número de peças defeituosas (ou falhas) que implica na rejeição do lote.

Se o lote for menor do que 5 unidades, ensaiar 100% e neste caso Re=0.

Tabela 4 – Componentes dos conjuntos

Código	Tipo aterramento	Composição do conjunto	Massa máxima (kg)	Figura
25095017	Baixa tensão isolada e convencional	- 4 grampos. - 3 x 0,5 m cabo interligando os 4 grampos - Sacola para acondicionamento e transporte do conjunto de aterramento temporário.	2,5	2
25095001	Baixa tensão convencional tipo bastão	- 1 bastão em tubo isolado de epoxiglass, de 1,20 m de comprimento e diâmetro de 25 mm, e com punho antiderrapante e pingadeira de borracha, - 4 garras em liga de alumínio com molas aço, com tratamento anticorrosivo para fixação nos condutores neutro e fases. - 1 barra de alumínio para interligação das garras. - 1 bolsa de lona para acondicionamento e transporte do conjunto de aterramento temporário.	1,1	1
25095014	Tipo sela de MT	- 1 trado de aterramento com diâmetro de 17 mm x 1,5 m de comprimento e com ponta rosqueável de bronze. - 1 x trapézio tipo sela dotado de esticador de corrente de 1,0 m de comprimento e volante de aperto para conexão ao poste. - 1 x 4,0m de cabo com grampos nas extremidades, para conexão do trado à sela. - 1 x 7,8 m de cabo com um grampo em cada uma das extremidades para conexão na sela e no condutor Neutro; - 1 x 4,7 m de cabo, com um trapézio em uma das extremidades para conexão no condutor Neutro e Estais, e outro trapézio na outra extremidade para conexão no condutor Fase. - 2 x 2,2 m de cabo com um grampo e uma terminação em cada extremidade, para conexão ao trapézio dos condutores fases. - 2 x 1,4 m cabo com um grampo comum no centro e um grampo em cada extremidade (para aterramento temporário dos estais). - 1 Sacola de lona reforçada, conforme especificação, para acondicionamento e transporte do conjunto de aterramento temporário de MT.	17	3

25095016	Tipo sela de MT – monofásico	<ul style="list-style-type: none">- 1 trado de aterramento com diâmetro de 17 mm x 1,5 m de comprimento com ponta rosqueável de bronze.- 1 x 2,5 m de cabo com grampos nas extremidades, para conexão do trado à sela.- 1 x trapézio tipo sela dotado de esticador de corrente de 1,0m de comprimento e volante de aperto para conexão ao poste.- 1 x 7,8 m de cabo com um grampo em cada uma das extremidades para conexão na sela e no condutor Neutro;- 1 x 3,0 m de cabo, com um trapézio em uma das extremidades para conexão no condutor Neutro e Estais, e um grampo na outra extremidade para conexão no condutor Fase.- 1 Sacola de lona reforçada, conforme especificação, para acondicionamento e transporte do conjunto de aterramento temporário de MT.	12	4
----------	------------------------------	---	----	---

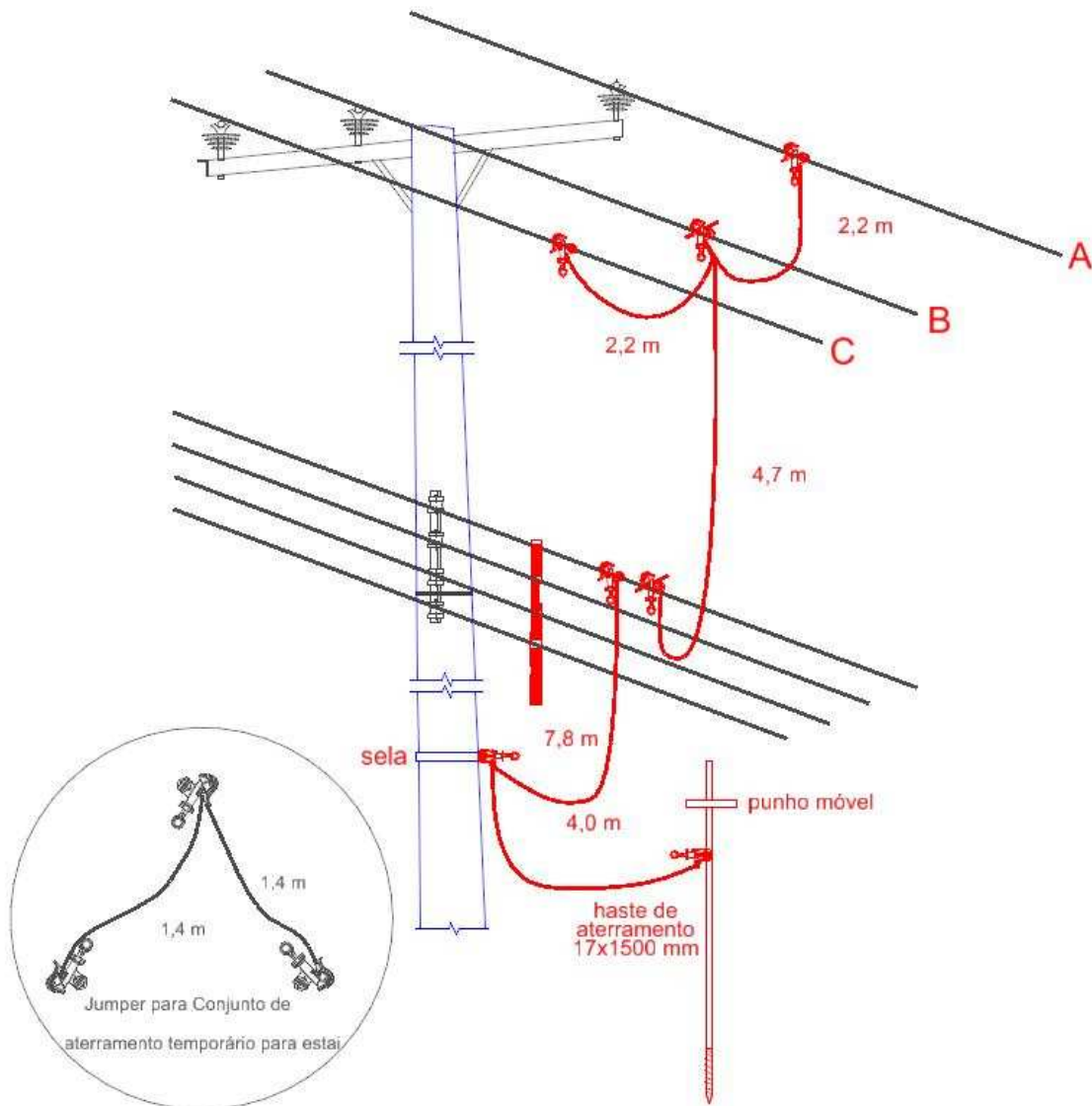


Figura 1 – Montagem do Conjunto de Aterramento Temporário tipo sela e bastão para circuitos de MT/BT – Rede de Distribuição Aérea Convencional

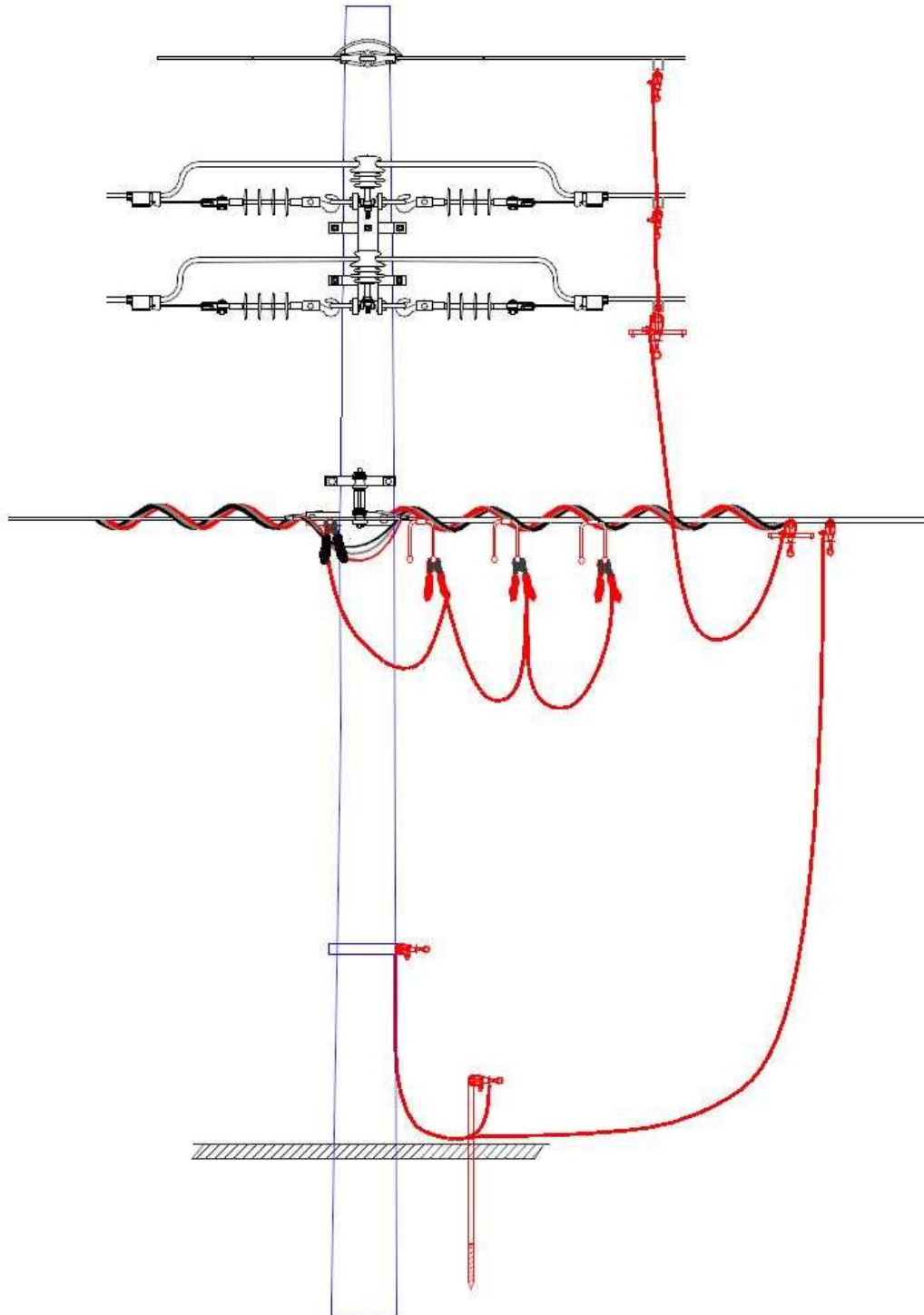


Figura 2 – Montagem do Conjunto de Aterramento Temporário tipo sela e RSI para circuitos de MT/BT – Rede de Distribuição Aérea Compacta e Secundária Isolada - RSI

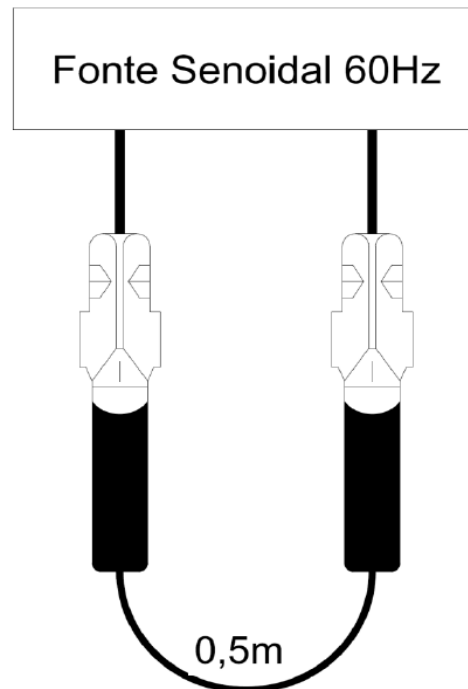


Figura 3 – Montagem para ensaio de Curto circuito dos grampos do Aterramento Temporário para Circuitos de BT

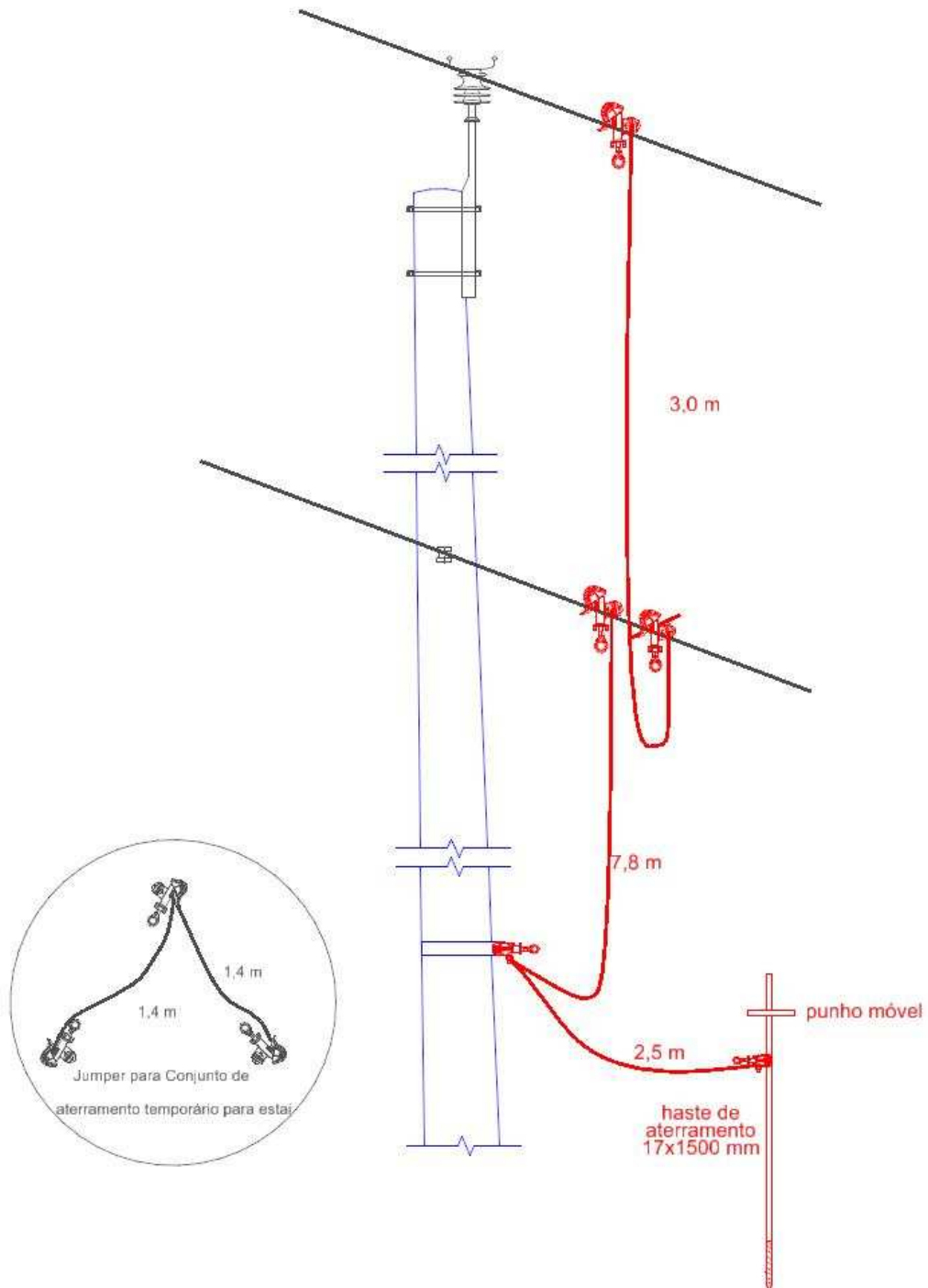


Figura 4 – Montagem do Conjunto de Aterramento Temporário tipo sela para circuitos de MT- monofásico

FOTOS DOS CONJUNTOS DE ATERRAMENTOS TEMPORÁRIOS



Foto 1 – Conjunto de Aterramento Temporário Tipo Bastão para Circuitos de BT

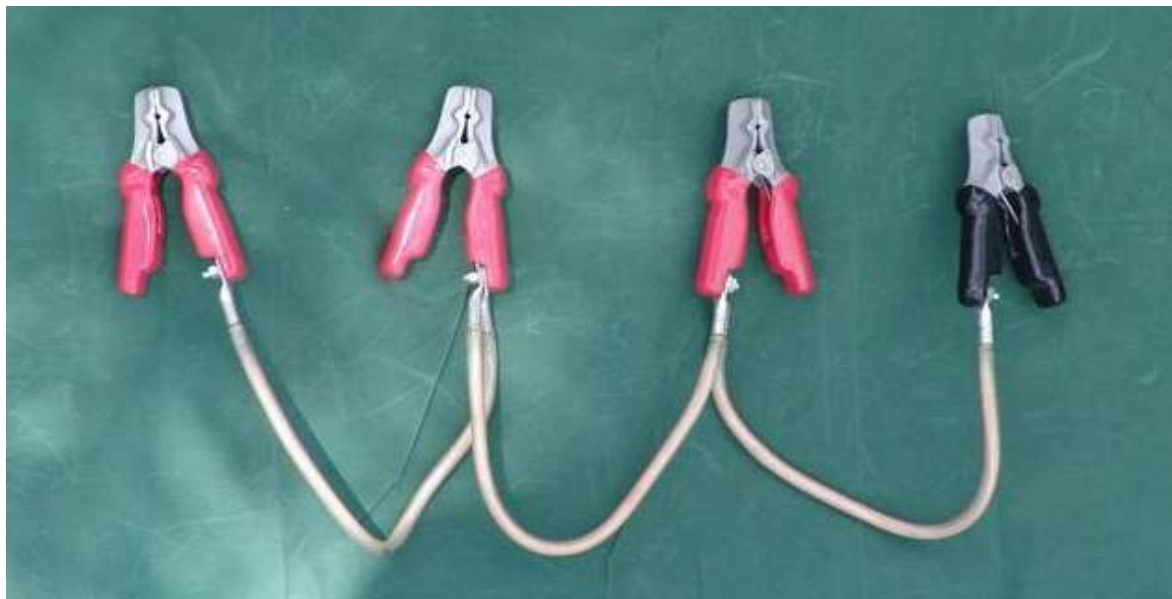


Foto 2 – Conjunto de Aterramento Temporário com Garras para Circuitos de BT Isolados



Foto 3 – Conjunto de Aterramento Temporário com Sela Trapézio para Circuitos de MT