 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Secundária com Cabos Nus - Montagem

Sumário

1.	OBJETIVO	2
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO	2
3.	DEFINIÇÕES	2
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	2
5.	RESPONSABILIDADES.....	2
6.	REGRAS BÁSICAS	2
6.1	Considerações gerais	2
6.2	Amarração – Rede Tangente.....	3
6.3	Encabeçamento – Finais de Rede	4
6.4	Fixação.....	4
6.4.1	Tabela A – 1 cinta	4
6.4.2	Tabela B – Tangente: 2 cintas	5
6.4.3	Tabela C – Fim de Linha: 4 cintas	6
6.4.4	Tabela D.....	6
6.5	Disposição dos Condutores	7
6.6	Estrutura Secundária Avulsa.....	8
6.6.1	Estrutura S1L	8
6.6.2	Estrutura S2L	8
6.7	Tangente	9
6.8	Fim de Linha.....	10
6.9	Topo Fechado	11
6.10	Topo Aberto.....	12
6.11	Derivação Oposta.....	13
6.12	Derivação	14
6.13	Topo Duplo com Derivação.....	15
6.14	Topo Único com Derivação.....	16
6.15	Cruzamento Aéreo	17
6.16	Seccionamento de Circuitos	18
6.16.1	Cruzamento com Seccionamento	18
6.16.2	Seccionamento Aéreo Meio da Rede.....	19
6.17	AFS4F – Afastador Tangente	20
6.18	AFfl – Afastador Topo	21
6.19	Detalhe das Amarrações.....	22
7.	CONTROLE DE REGISTROS	24
8.	ANEXOS.....	24
9.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES.....	24

N.Documento: 3602	Categoria: Instrução	Versão: 1.8	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 19/04/2022	Página: 1 de 24
----------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	--------------------

1. OBJETIVO

Padronizar as estruturas de montagem para redes secundárias de distribuição aérea com condutores nus.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

2.2 Área

Engenharia, Operações de Campo, Obras e Manutenção e Gestão de Ativos.

3. DEFINIÇÕES

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Padrão Técnico CPFL 1292	Emenda Pré-formada para Cabos CA
Padrão Técnico CPFL 1293	Emenda Pré-formada para Cabos de Cobre
Padrão Técnico CPFL 2830	Conector Tipo Cunha Alumínio
Padrão Técnico CPFL 3590	Rede Secundária com Cabos Nus – Conexões
Padrão Técnico CPFL 3597	Rede Secundária com Cabos Multiplexados – Montagem
Padrão Técnico CPFL 11836	Afastamentos Mínimos para Redes de Distribuição
ABNT NBR 15688	Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus

5. RESPONSABILIDADES

A Engenharia de Normas e Padrões das distribuidoras do Grupo CPFL é a responsável pela publicação deste documento.

6. REGRAS BÁSICAS

6.1 Considerações gerais


Tendo em vista que o padrão atual de rede secundária é multiplexado, só deverão ser utilizados cabos nus quando da substituição ou extensão de apenas um vão ou ainda acréscimo de fase na rede.

O condutor neutro é comum à rede primária e à rede secundária.

As armações secundárias devem ser instaladas do lado da rua, exceto no poste do transformador.

Quando necessário, instalar uma armação secundária de um estribo do lado da calçada (rede do lado da rua), para a instalação do ramal de ligação abaixo da fase B, de modo a evitar o curto circuito do ramal de ligação com a rede secundária.

Mesmo em circuitos incompletos, devem ser respeitadas as posições dos condutores.

 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Secundária com Cabos Nus - Montagem

Nos postes de madeira e ou duplo T, as cintas são substituídas por parafusos máquina e respectivas arruelas quadradas. Já as armações secundárias de dois estribos sempre exigem dois parafusos passantes para sua fixação.

Os desenhos desta seção aplicam-se para vãos de até 42,5 m.

Circuitos incompletos:

- Em extensão de rede primária na área urbana, estender pelo menos o neutro;
- Estender o número mínimo de fases justificados pelo cálculo elétrico. Caso seja necessária a instalação de apenas fase e neutro, estender o condutor neutro e a fase V e, havendo previsão de instalação de IP, orçar a fase A adicional no projeto de IP.

As conexões deverão ser realizadas conforme Padrão Técnico CPFL 3590.

Quando houver necessidade de fazer emendas no meio do vão, utilizar emenda pré-formada, conforme Padrões Técnicos CPFL 1292 e 1293.

A letra "L" no texto da UnC corresponde a isolador de dois leitos.

Para afastamentos mínimos, consultar Padrão Técnico CPFL 11836.

Para prolongamento de circuito a partir de rede nua, consultar Padrão Técnico CPFL 3597.

Nos projetos de manutenção podem ser reaproveitadas as estruturas existentes, desde que obedecidas as condições de segurança a fim de otimizar os impactos orçamentários.

As listas de materiais foram relacionadas considerando que os condutores são de alumínio.

As fixações foram planejadas tendo como referência a altura da primeira fixação a 7,30 m do solo.

6.2 Amarração – Rede Tangente

Tabela de Laço Pré-formado (C/MO)	
Condutor	UnC
A04	6032
A02	456
A1/0	678
A2/0	124
A4/0	458
A3/0	8264

Tabela de Amarração Cobre (C/MO)	
Condutor	UnC
C06 - C02 - C1/0 - C2/0 - C4/0	748

6.3 Encabeçamento – Finais de Rede

Tabela de Alça Pré-formada		
Condutor	UnC c/MO	UnC s/MO
A02	234	13118
A1/0	235	13119
A2/0	256	13121
A4/0	236	13120

Nota: As UnC's com MO contemplam tracionamento de construção. Nos projetos de manutenção, orçar as UnC's sem MO e o tracionamento de manutenção avulso UnC 6281.

Tabela Encabeçamento Parafuso Fendido	
Condutor	UnC s/MO
C02	628
C1/0	32

6.4 Fixação

6.4.1 Tabela A – 1 cinta

Poste de Concreto Circular (C)		
Postes	Cinta de aço (mm)	UnC
9/2 – 10/2	150	10385
9/4 – 11/2	180	10386
9/6 – 9/8 – 15/6	200	10387
10/8 – 11/4 – 13/2	210	10390
10/4	170	40385
10/6 – 12/2	190	10393
9/10 - 10/10 – 11/6 – 11/8 – 12/4 – 13/4	230	10388
11/10 – 13/6 – 13/8 – 14/6 – 15/4	270	10392
11/12 – 12/10 – 14/8	290	10395
11/15	320	10330
12/6 – 12/8 – 14/4	250	10394
12/12 – 13/10 – 14/10 – 15/6 – 15/8	300	10396
12/15	360	10331
13/20	420	10332
15/10	350	40397
18/10	420	10332

6.4.2 Tabela B – Tangente: 2 cintas

Poste de Concreto Circular (C)		
Postes	Cinta de aço (mm)	UnC
9/2	150	40345
9/4	180	40356
9/6 – 9/8	200	40361
9/10	230 - 240	10364
10/2	150 - 160	10346
10/4	170 - 180	40347
10/6	190 - 200	40355
10/8	210 - 230	40362
10/10 – 11/6 – 11/8 – 12/4	230 - 240	10364
11/2	180 - 190	10362
11/4 – 13/2	210	10351
11/10	270 - 280	10353
11/12 – 12/10	290 - 300	10357
11/15	320	10333
12/2	190 - 200	40354
12/6 – 14/4	250	10355
12/8	250 - 270	10356
12/12 – 13/10 – 14/10 – 15/6 – 15/8	300 - 320	10359
12/15	350 - 360	10334
13/4	230	40365
13/6 – 13/8 – 14/6 – 15/4	270	40353
13/20	400 - 420	10335
14/8	290	40357
15/10	350	10339
18/10	400 - 420	10335

6.4.3 Tabela C – Fim de Linha: 4 cintas

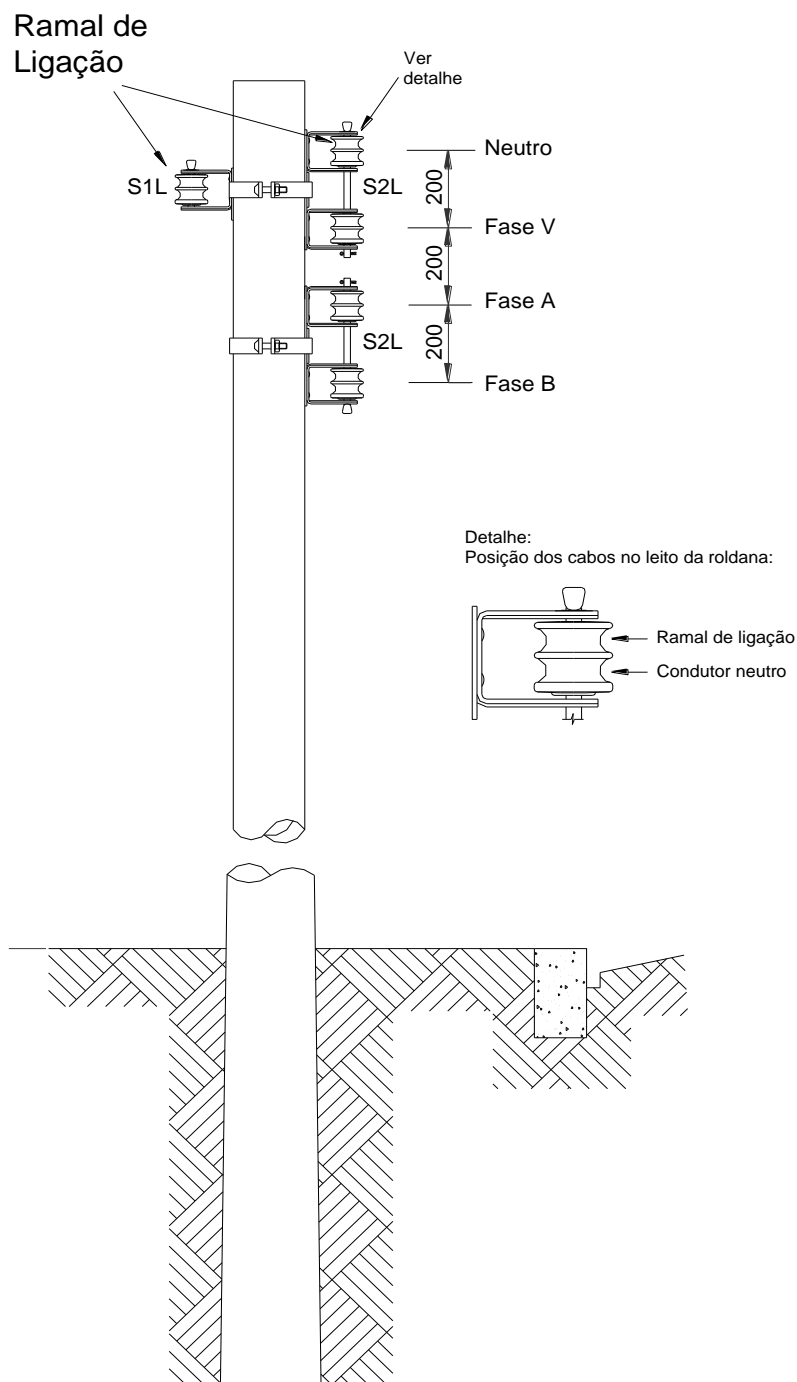
Poste de Concreto Circular (C)		
Postes	Cinta de aço (mm)	UnC
9/2	150	40358
9/4	180	40359
9/6 - 9/8	200	40367
9/10	230 - 240	10349
10/2	150 - 160	10361
10/4	170 - 180	40352
10/6	190 - 200	40366
10/8	210 - 230	40349
10/10 - 11/6 - 11/8 - 12/4	230 - 240	10349
11/2	180 - 190	10347
11/4 - 13/2	210	10366
11/10	270 - 280	10368
11/12 - 12/10	290 - 300	10372
11/15	320	10336
12/2	190 - 200	40346
12/6 - 14/4	250	10370
12/8	250 - 270	10371
12/12 - 13/10 - 14/10 - 15/6 - 15/8	300 - 320	10373
12/15	320 - 350 360	10337
13/4	230	40364
13/6 - 13/8 - 14/6 - 15/4	270	40368
13/20	400 - 420	10338
14/8	290	40351
15/10	350	10340
18/10	400 - 420	10338


6.4.4 Tabela D

Poste de Concreto Duplo T ou Madeira						
Postes	1 Parafuso	UnC	2 Parafusos	UnC	4 Parafusos	UnC
9/3 - 9/6 - 10/3 PM - L	250	10398	250	40369	250	40370
11/3 - 11/6 - 12/3 - 12/6 PM - M	300	40371	300	40375	300	10345
11/10 - 12/10 - 13/3 - 13/6 PM - P	350	40372	350	40373	350	40374

6.5 Disposição dos Condutores

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia:

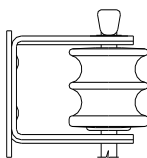


 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Secundária com Cabos Nus - Montagem

6.6 Estrutura Secundária Avulsa

6.6.1 Estrutura S1L

Padrão de Montagem:



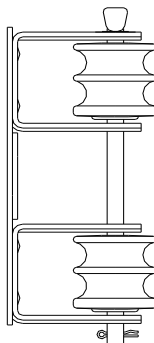
Lista de Materiais:

Estrutura Secundária S1L (UnC 61229)				
Item	Qtd. e tipo de poste		Descrição	GED
	C	DT - MD		
1	1	1	Armação secundária de 1 estribo c/ haste 125 mm	908
2	1	1	Isolador roldana porcelana dois leitos	11413

Nota: Utilizar esta estrutura em conjunto com os itens 6.7, 6.8, 6.12 e 6.14 sempre que existir a possibilidade de instalação de ramais de ligação.

6.6.2 Estrutura S2L

Padrão de Montagem:



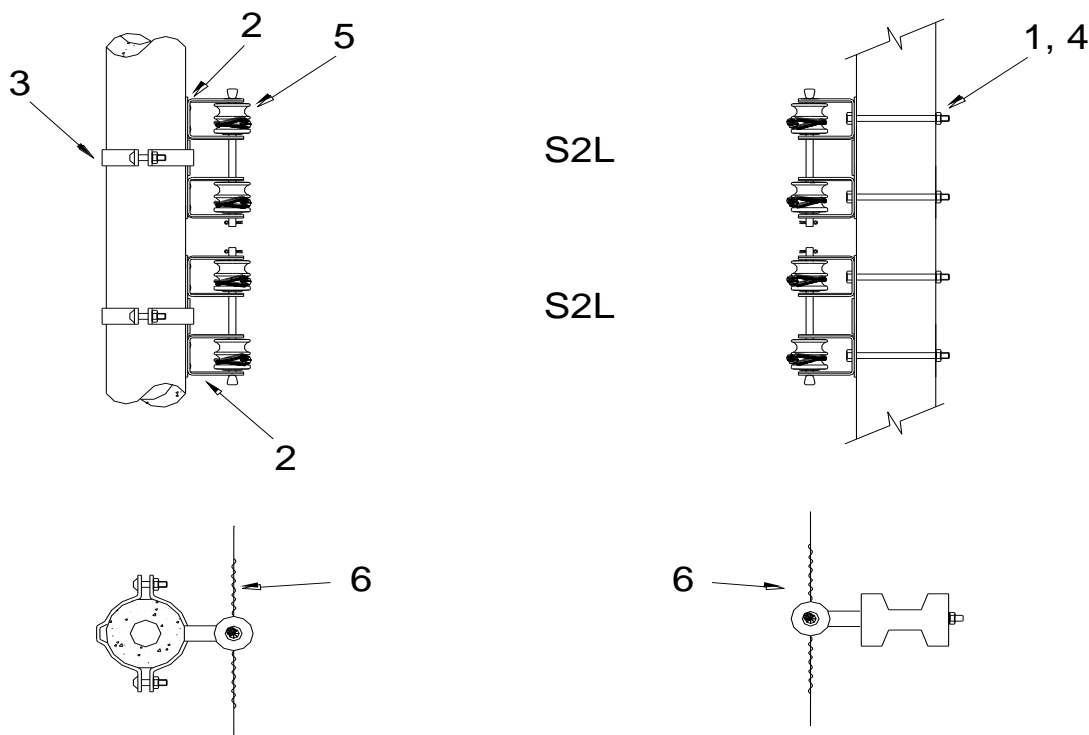
Lista de Materiais:

Estrutura Secundária S2L (UnC 61230)				
Item	Qtd. e tipo de poste		Descrição	GED
	C	DT - MD		
1	2	2	Armação secundária de 2 estribos c/ haste 325 mm	907
2	2	2	Isolador roldana porcelana dois leitos	11413

Nota: Utilizar esta estrutura quando houver necessidade de completar a rede existente, ou seja, fases A e B.

N.Documento: 3602	Categoria: Instrução	Versão: 1.8	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 019/04/2022	Página: 8 de 24
----------------------	-------------------------	----------------	---	---------------------------------	--------------------

6.7 Tangente



Lista de Materiais:

Estrutura Secundária - 2 x UnC 61230				
Item	Quant. e tipo de poste		Descrição	GED
	C	DT - MD		
2	2	2	Armação secundária de 2 estribos c/ haste 325 mm	907
5	4	4	Isolador roldana porcelana dois leitos	11413

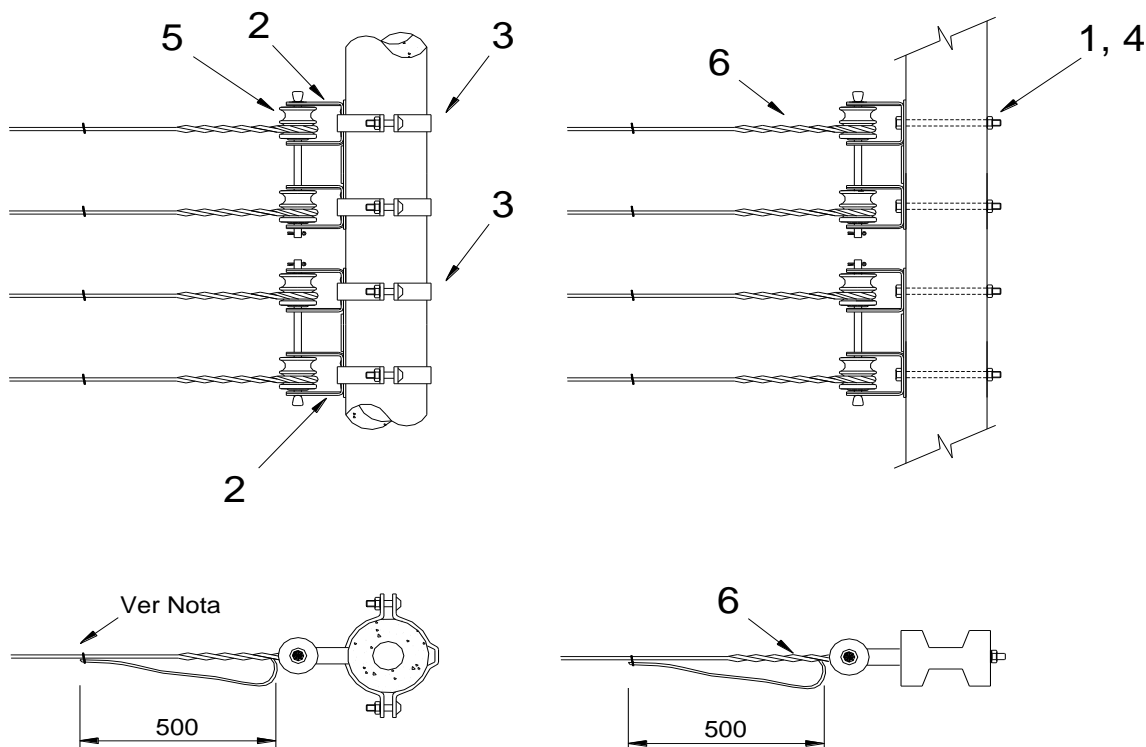
Fixação da Estrutura no Poste (vide Item 6.4)				
1	-	4	Arruela quadrada	1210
3	2	-	Cinta de aço	931
4	-	4	Parafuso cabeça quadrada 16x comprimento adequado	1315

Amarração do Condutor (vide item 6.2- Tabela laço)				
6	4	4	Laço pré-formado de roldana	3205

Notas:

- Quando houver ângulo, instalar os condutores de modo que o isolador fique comprimido pelo condutor;
- Para instalação tangente fim de linha, somente com cabo 02 e 1/0 AWG;
- Para ângulos de 15° a 70°, instalar mais duas cintas.

6.8 Fim de Linha



Lista de Materiais:

Estrutura secundária - 2 x UnC 61230				
Item	Quant. e tipo de poste		Descrição	GED
	C	DT - MD		
2	2	2	Armação secundária de 2 estribos c/ haste 325 mm	907
5	4	4	Isolador roldana porcelana dois leitos	11413

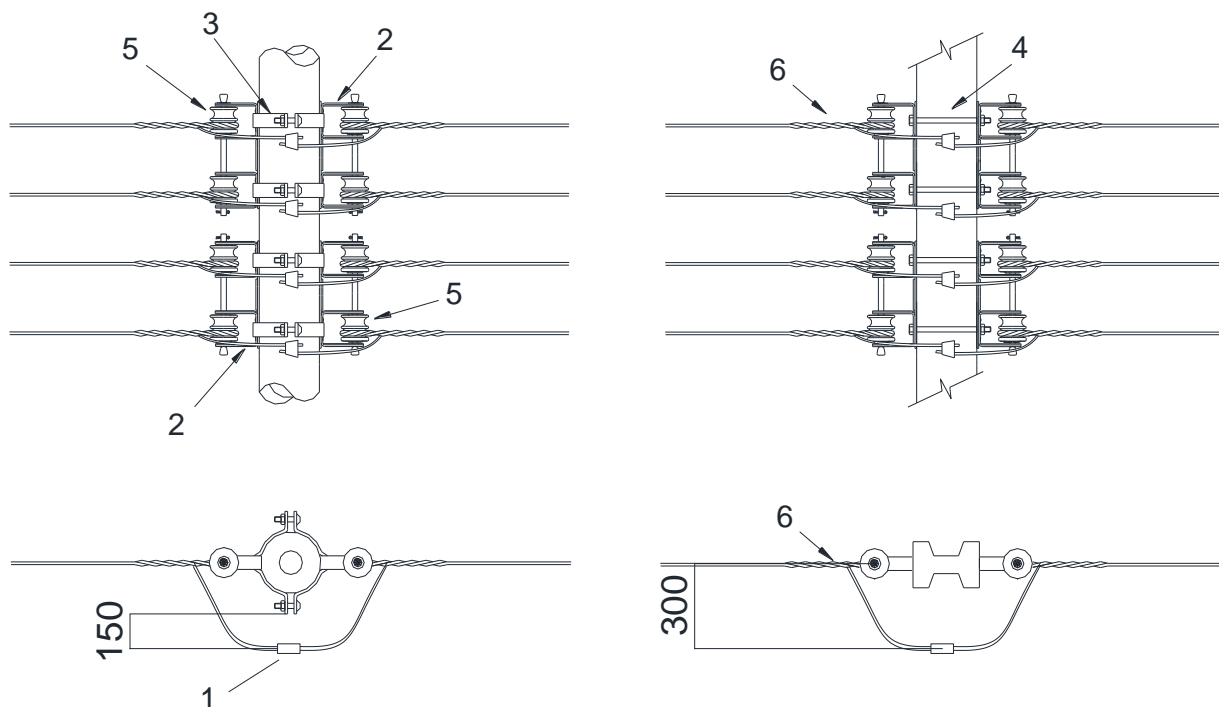
Fixação da Estrutura no Poste (vide Item 6.4)				
1	-	4	Arruela quadrada	1210
3	4	-	Cinta de aço	931
4	-	4	Parafuso cabeça quadrada 16x comprimento adequado	1315

Encabeçamento do Condutor (vide item 6.3 - Tabela Alça)				
6	4	4	Alça pré-formada de distribuição	3200

Notas:

- Não utilizar o jumper para conexões de ramais de ligação ou iluminação pública;
- Fixar o jumper com três voltas com um tento do próprio cabo.

6.9 Topo Fechado



Lista de Materiais:

Estrutura secundária - 4 x UnC 61230				
Item	Quant. e tipo de poste		Descrição	GED
	C	DT - MD		
2	4	4	Armação secundária de 2 estribos c/ haste 325 mm	907
5	8	8	Isolador roldana porcelana dois leitos	11413

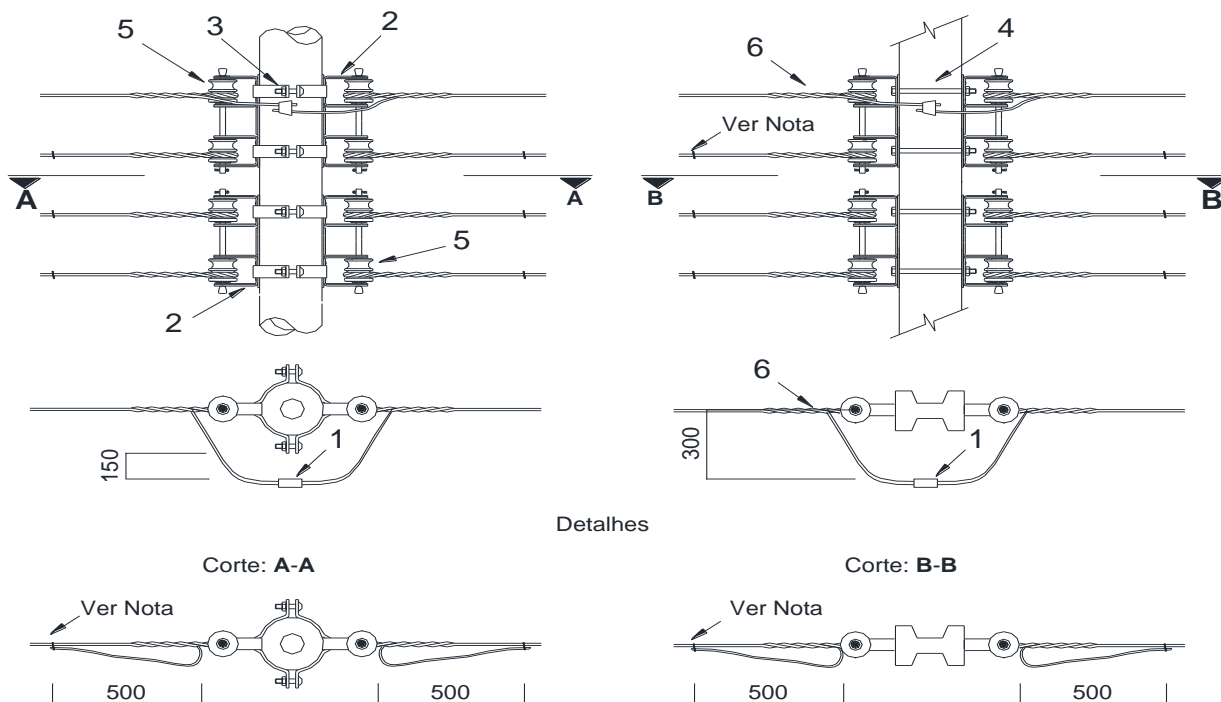
Fixação da Estrutura no Poste (vide Item 6.4)				
3	4	-	Cinta de aço	931
4	-	4	Parafuso cabeça quadrada 16x comprimento adequado	1315

Encabeçamento do Condutor (vide item 6.3 - Tabela Alça)				
6	8	8	Alça pré-formada de distribuição	3200

Conexão (vide Padrão Técnico CPFL 2830)				
1	4	4	Conector cunha alumínio	2830

Nota: Não utilizar o jumper para conexões de ramais e iluminação pública.

6.10 Topo Aberto



Lista de Materiais:

Estrutura secundária - 4 x UnC 61230				
Item	Quant. e tipo de poste		Descrição	GED
	C	DT - MD		
2	4	4	Armação secundária de 2 estribos c/ haste 325 mm	907
5	8	8	Isolador roldana porcelana dois leitos	11413

Fixação da Estrutura no Poste (vide Item 6.4)				
3	4	-	Cinta de aço	931
4	-	4	Parafuso cabeça quadrada 16x comprimento adequado	1315

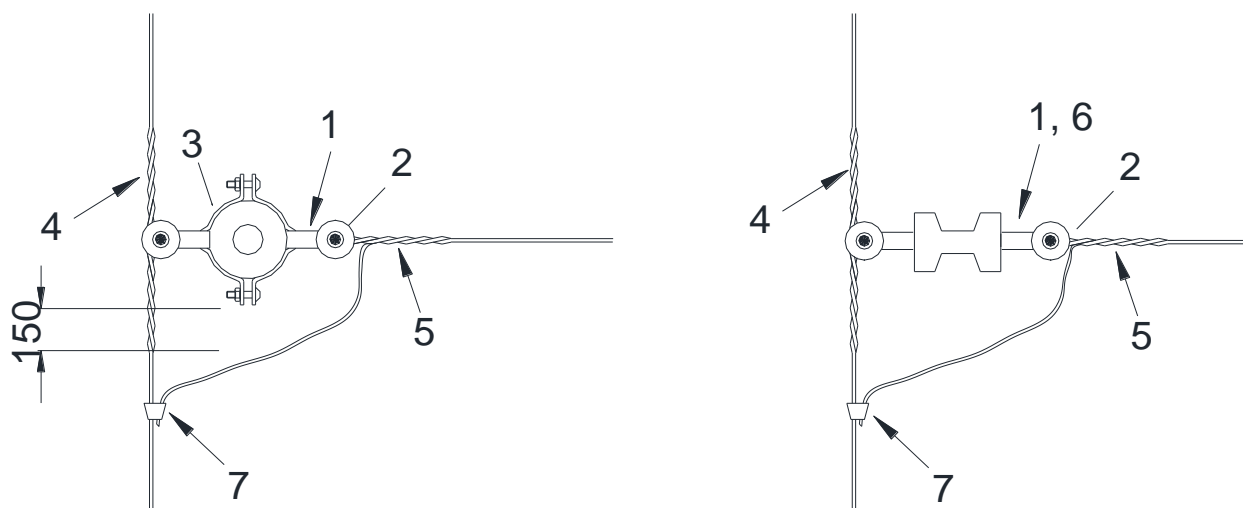
Encabeçamento do Condutor (vide item 6.3 - Tabela Alça)				
6	8	8	Alça pré-formada de distribuição	3200

Conexão (vide Padrão Técnico CPFL 2830)				
1	1	1	Conector cunha alumínio	2830

Notas:

- Não utilizar o jumper para conexões de ramais de ligação ou iluminação pública;
- Fixar o jumper com três voltas com um tento do próprio cabo.

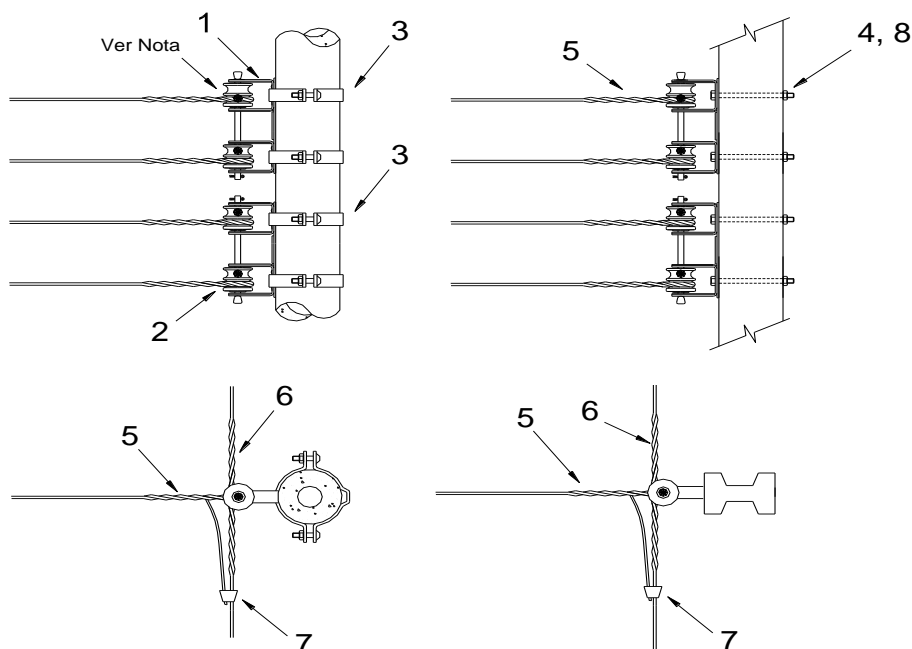
6.11 Derivação Oposta



Lista de Materiais:

Estrutura secundária - 4 x UnC 61230				
Item	Quant. e tipo de poste		Descrição	GED
	C	DT - MD		
1	4	4	Armação secundária de 2 estribos c/ haste 325 mm	907
2	8	8	Isolador roldana porcelana dois leitos	11413
Fixação da Estrutura no Poste (vide Item 6.4)				
3	4	-	Cinta de aço	931
6	-	4	Parafuso cabeça quadrada 16x comprimento adequado	1315
Amarração do Condutor (vide item 6.2 - Tabela Laço)				
4	4	4	Laço pré-formado de roldana	3205
Encabeçamento do Condutor (vide item 6.3 - Tabela Alça)				
5	4	4	Alça pré-formada de distribuição	3200
Conexão (vide Padrão Técnico CPFL 2830)				
7	4	4	Conector cunha alumínio	2830

6.12 Derivação



Lista de Materiais:

Estrutura secundária - 2 x UnC 61230				
Item	Quant. e tipo de poste		Descrição	GED
	C	DT - MD		
1	2	2	Armação secundária de 2 estribos c/ haste 325 mm	907
2	4	4	Isolador roldana porcelana dois leitos	11413

Fixação da Estrutura no Poste (vide Item 6.4)				
3	4	-	Cinta de aço	931
4	-	4	Parafuso cabeça quadrada 16x comprimento adequado	1315
8	-	4	Arruela quadrada	1210

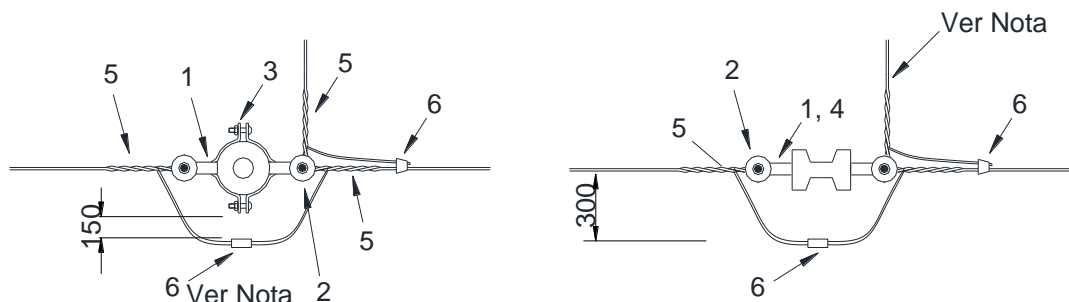
Amarração do Condutor (vide item 6.2 - Tabela Laço)				
6	4	4	Laço pré-formado de roldana	3205

Encabeçamento do Condutor (vide item 6.3 - Tabela Alça)				
4	4	4	Alça pré-formada de distribuição	3200

Conexão (vide Padrão Técnico CPFL 2830)				
7	4	4	Conector cunha alumínio	2830

Nota: Utilizar o mesmo leito do isolador roldana no condutor neutro.

6.13 Topo Duplo com Derivação



Lista de Materiais:

Estrutura secundária - 4 X UnC 61230				
Item	Quant. e tipo de poste		Descrição	GED
	C	DT - MD		
1	4	4	Armação secundária de 2 estribos c/ haste 325 mm	907
2	8	8	Isolador roldana porcelana dois leitos	11413

Fixação da Estrutura no Poste (vide Item 6.4)				
3	4	-	Cinta de aço	931
4	-	4	Parafuso cabeça quadrada 16x comprimento adequado	1315

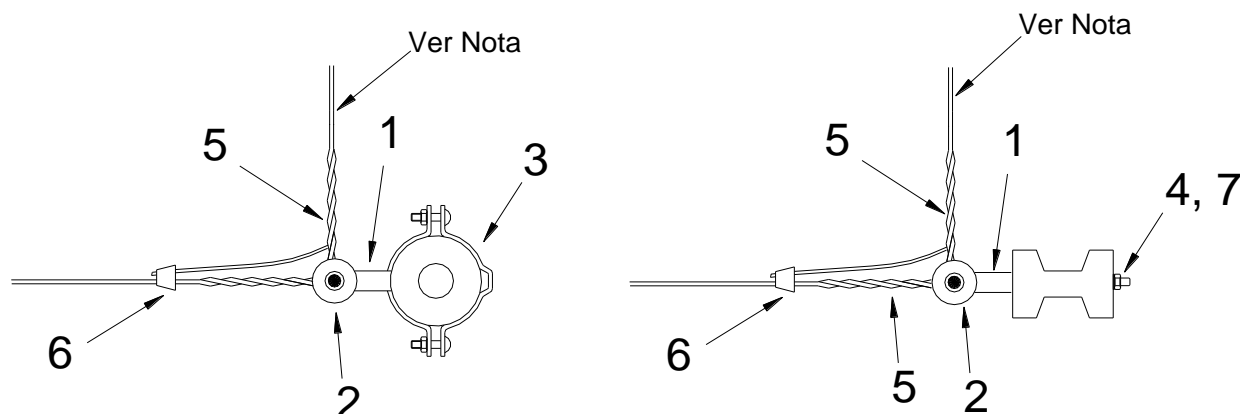
Encabeçamento do Condutor (vide item 6.3 - Tabela Alça)				
5	12	12	Alça pré-formada de distribuição	3200

Conexão (vide Padrão Técnico CPFL 2830)				
6	5	5	Conector cunha alumínio	2830

Notas:

- Utilizar o mesmo leito do isolador roldana no condutor neutro;
- Se o topo for fechado, orçar mais três conectores cunha alumínio;
- Para instalação tangente fim de linha, somente com cabo 02 e 1/0 AWG.

6.14 Topo Único com Derivação



Lista de Materiais:

Estrutura secundária - 2 X UnC 61230				
Item	Quant. e tipo de poste		Descrição	GED
	C	DT - MD		
1	2	2	Armação secundária de 2 estribos c/ haste 325 mm	907
2	8	8	Isolador roldana porcelana dois leitos	11413

Fixação da Estrutura no Poste (vide Item 6.4)				
3	4	-	Cinta de aço	931
4	-	4	Parafuso cabeça quadrada 16x comprimento adequado	1315
7	-	4	Arruela quadrada	1210

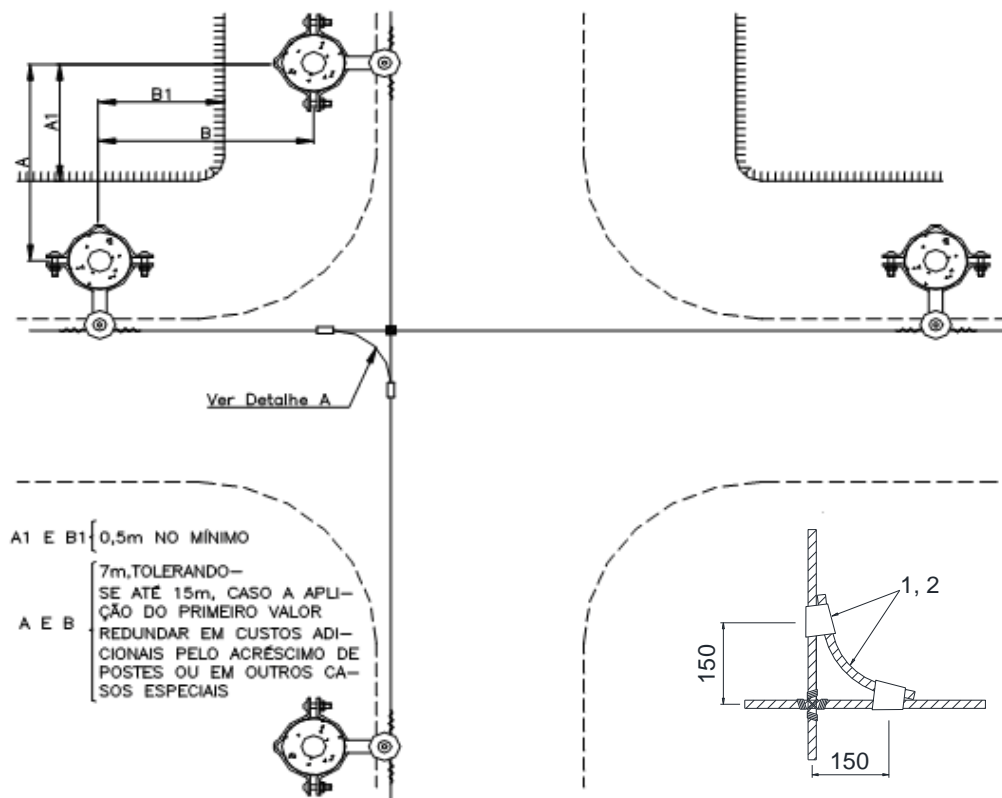
Encabeçamento do Condutor (vide item 6.3 - Tabela Alça)				
5	8	8	Alça pré-formada de distribuição	3200

Conexão (vide Padrão Técnico CPFL 2830)				
6	4	4	Conector cunha alumínio	2830

Notas:

- Utilizar o mesmo leito do isolador roldana no condutor neutro;
- Instalação tangente fim de linha somente com cabo 02 e 1/0 AWG.

6.15 Cruzamento Aéreo



Lista de Materiais:

UnC's vide tabela abaixo			
Item	Qtd.	Descrição	GED
1	2	Conector cunha alumínio	2830
2	x	Condutor de alumínio comprimento adequado	915

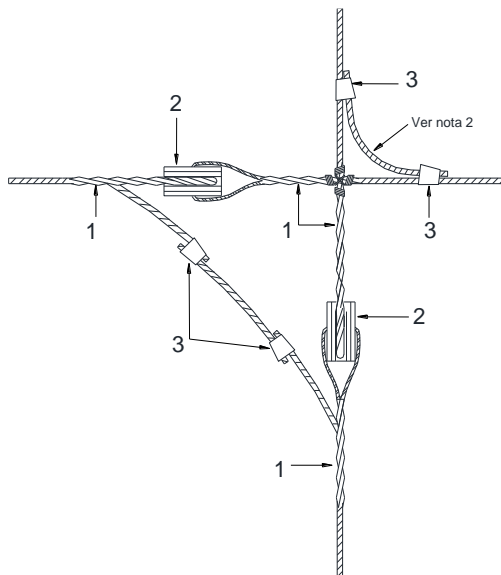
Notas:

- Sempre que possível, as distâncias A e B devem ser iguais;
- Os condutores de alumínio devem ser unidos no cruzamento com um tento de retalho do cabo de maior bitola, formando uma cruz com 20 mm para cada lado;
- O condutor para a ligação deve ser o de maior bitola;
- As conexões devem ser do tipo cunha e estão detalhadas no Padrão de Conexões;
- Na existência de condutores de cobre, consultar Padrão Técnico CPFL 3590;
- A lista de materiais corresponde ao cruzamento de (1) um condutor fase ou neutro.

Cruzamento Secundário (c/ MO)	
UnC	Condutores
6479	A02 X A02
6480	A1/0 X 02-1/0
6481	2/0 X 02-1/0-2/0
6483	A4/0 X 02-1/0-2/0
6576	A4/0 X 4/0

6.16 Seccionamento de Circuitos

6.16.1 Cruzamento com Seccionamento



Lista de Materiais:

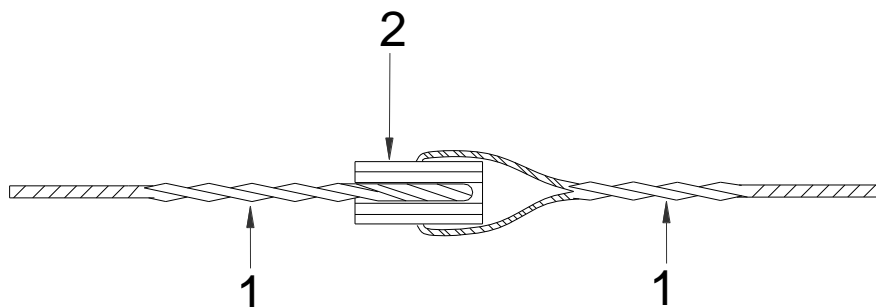
UnC's (vide tabela abaixo)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
1	4	Alça pré-formada de distribuição (adequada)	3200
2	2	Isolador castanha	999
3	4	Conector cunha alumínio	2830

Notas:

- Os condutores de alumínio devem ser unidos no cruzamento com um tento de retalho do cabo de maior bitola, formando uma cruz com 20 mm² para cada lado;
- Os condutores para a ligação devem ser o de maior bitola. Aplica-se também caso haja necessidade de interligar as fases;
- A lista de materiais corresponde ao seccionamento de (1) um condutor fase;
- Orçar 1 espaçador adequado - UnC 735 ou 865.

Cruzamento Secundário com Seccionamento (S/MO)	
UnC	Condutores
20990	A02 x A02
20991	A1/0 x A1/0
20992	A02 x A1/0
20993	A1/0 X A4/0
20994	A02 X A4/0
20995	A2/0 X A02
20996	A2/0 X A2/0
20997	A2/0 X A4/0
20998	A4/0 X A4/0

6.16.2 Seccionamento Aéreo Meio da Rede



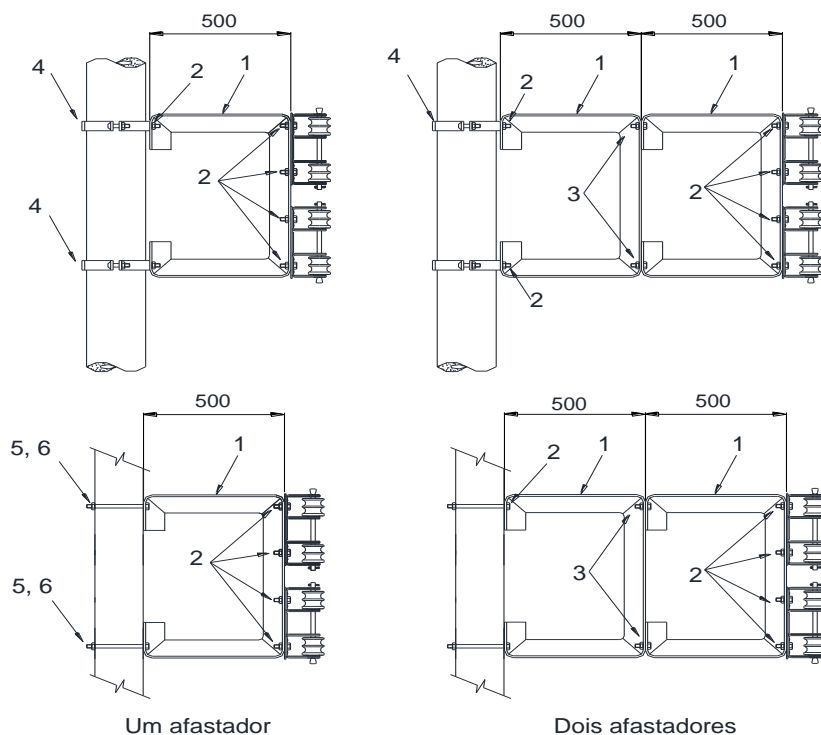
Lista de Materiais:

UnC's Vide Notas			
Item	Quant.	Descrição	GED
1	2	Alça pré-formada de distribuição (adequada)	3200
1	1	Isolador castanha	999

Notas:

- Isolador castanha - UnC 6035;
- Alça pré-formada conforme tabela encabeçamento - vide item 6.3 - Tabela Alça;
- A lista de materiais corresponde ao seccionamento de (1) um condutor fase;
- Quando da utilização deste padrão, instalar em local de fácil visibilidade, preferencialmente próximo ao posto do transformador;
- Orçar 1 espaçador adequado - UnC 735 ou 865.

6.17 AFS4F – Afastador Tangente



Lista de Materiais:

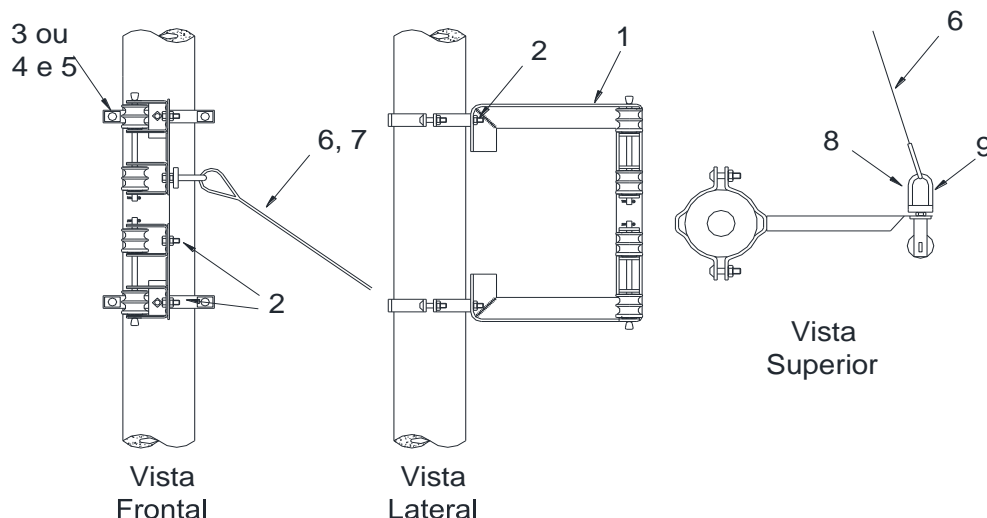
AFS4F (UnC 21001)				
Item	Qtd. e tipo de poste		Descrição	GED
	C	DT - MD		
1	1	1	Afastador de armação secundária de quatro furos	904

Fixação				
2	6	4	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45mm	1312
3	2	2	Parafuso cabeça quadrada M16 x 50mm	1315
4	2	-	Cinta de aço	931
5	-	2	Parafuso cabeça quadrada M16x comprimento adequado	1315
6	-	2	Arruela quadrada	1210

Notas:

- Para instalar 2 afastadores, incluir mais 2 parafusos do item 3;
- A lista de materiais corresponde a um afastador;
- É comum a utilização desta estrutura em rede existente, portanto a fixação deve ser adequada de acordo com a necessidade, utilizando UnC's de materiais avulso:
 - Parafuso cabeça abaulada M16 x 45mm (UnC 681);
 - Parafuso cabeça quadrada M16 x 50mm (UnC 2590);
 - Cinta de aço (vide item 6.4);
 - Parafuso cabeça quadrada M16 x comprimento adequado (vide item 6.4);
 - Arruela quadrada (UnC 556).

6.18 AFfl – Afastador Topo



Lista de Materiais:

AFS4F - UnC 21002				
Item	Quant. e tipo de poste		Descrição	GED
	C	DT - MD		
1	1	1	Afastador de armação secundária de quatro furos	904

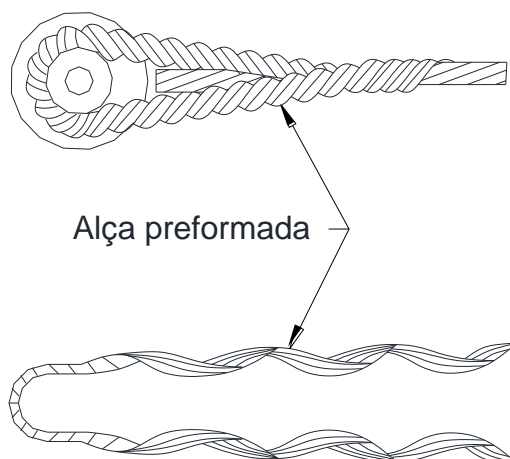
Fixação				
2	6	4	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45mm	1312
3	2	-	Cinta de aço	931
4	-	2	Parafuso cabeça quadrada M16 x comprimento adequado	1315
5	-	4	Arruela quadrada	1210

Notas:

- Esta estrutura refere-se a um fim de linha único. Para dois fins de linha, deve ser eliminada a porca olhal e o estai e encabeçar o outro lado com mais duas armações secundárias;
- Para dois fins de linha, a tração nos condutores neste ponto deve ser equilibrada;
- Caso seja necessário um maior afastamento, deve ser incluído um afastador tangente item 19 e mais quatro parafusos M16 x 50mm²;
- A lista de materiais corresponde a um afastador;
- É comum a utilização desta estrutura em rede existente, portanto a fixação deve ser adequada de acordo com a necessidade utilizando UnC's de materiais avulso:
 - Parafuso cabeça abaulada M16 x 45mm (UnC 681);
 - Parafuso cabeça quadrada M16 x 50mm (UnC 2590);
 - Cinta de aço (vide item 6.4);
 - Parafuso cabeça quadrada M16 x comprimento adequado (vide item 6.4);
 - Arruela quadrada (UnC 556).

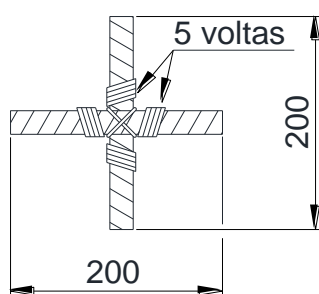
6.19 Detalhe das Amarrações

Fim de Linha

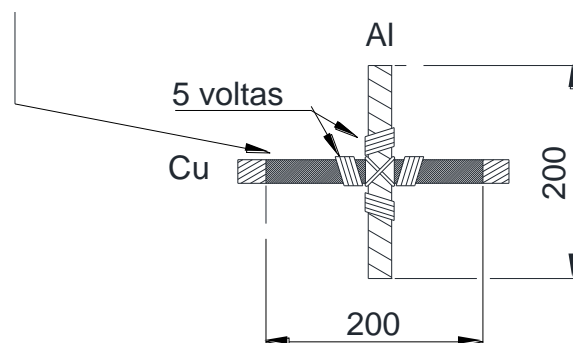


Cruzamento de redes

Início do enfitamento com fita isolante (superposição 100% duas voltas)

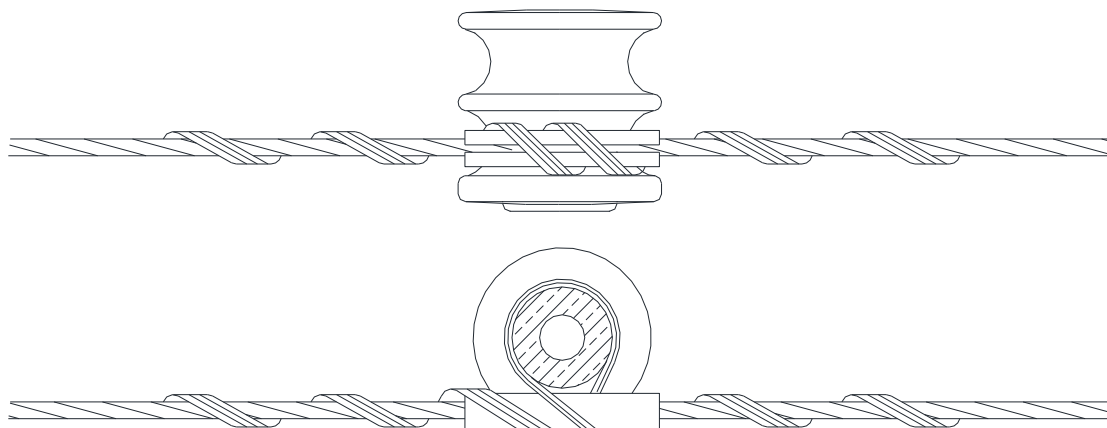


Amarração - Meio do vão
Alumínio - Alumínio



Amarração - Meio do vão
Alumínio - Cobre

Amarração de tangente - Laço de roldana



Notas:

- As amarrações em tangente ou ângulos são feitas com laços pré-formados;
- As amarrações em fins de linha (encabeçamentos) devem ser com alça pré-formada;
- As amarrações no cruzamento no meio do vão devem ser feitas com um tento de um retalho do cabo de maior bitola;
- O coxim deve ser instalado de maneira que sua abertura fique para fora, conforme indicado no desenho;
- O laço deve ser instalado no mesmo sentido de encordoamento do cabo.

7. CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

8. ANEXOS

Não há anexos.

9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

9.1 Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Paulista	REDN	Marcelo de Moraes
CPFL Piratininga	REDN	Celso Rogério Tomachuk dos Santos
CPFL Santa Cruz	REDN	Márcio de Castro Mariano Silva

9.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.1	29/12/2003	Revisão geral; Unificação da especificação para a Paulista, Piratininga, Santa Cruz, RGE, Jaguari, Mococa, Leste Paulista e Sul Paulista.
1.2	22/11/2010	Revisão dos mnemônicos e inclusão das respectivas UnC (Unidades Compatíveis), utilizadas para o Sistema de Orçamento SAP - Grupo CPFL.
1.3	08/08/2011	A formatação foi atualizada conforme norma interna vigente. No item Documentos de Referência, inclusão da ABNT 15688.
1.5	17/12/2019	Inclusão de UnCs de fixação para postes de 1500 e 2000 daN. Formatação deste documento atualizado conforme norma interna vigente.
1.6	17/04/2020	Inclusão de UnC para amarração para condutor 04 AWG. Inclusão de UnC de fixação para postes 15/10 para estruturas secundárias tangente e final de linha.
1.7	05/07/2021	Alteração das fixações de poste 9/10 da cinta 210 para 230.