
	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área: REDN-GERENCIA DE NORMAS E PADROES
	Título do Documento: Rede de Distribuição Compacta 34,5 kV - Estruturas Básicas - Montagem

Sumário

1. OBJETIVO	2
2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO	2
3. DEFINIÇÕES	2
4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	2
5. RESPONSABILIDADES.....	2
6. REGRAS BÁSICAS.....	3
6.1 Considerações Gerais	3
6.2 Instalação dos Espaçadores na Rede Compacta	5
6.3 Representação esquemática das estruturas	5
6.4 Disposição dos circuitos e sequência de fases para 34,5 kV	6
6.5 Tabelas para Fixação das Estruturas Primárias Compactas	8
6.6 Tabelas para amarrações e encabeçamentos	9
6.7 Tabelas para conexões.....	9
6.8 Estruturas Básicas	11
6.8.1 CE1T - Estrutura de Rede Compacta em Vão Reto (tangente)	11
6.8.2 CE2 - Estrutura Rede Compacta para Pequenos Ângulos	12
6.8.3 CE1H - Estrutura de Rede Compacta com Suporte Horizontal	14
6.8.4 CE3 - Estrutura de Rede Compacta para Ancoragem Simples	15
6.8.5 CE4 - Estrutura de Rede Compacta para Ancoragem Dupla	16
6.8.1 CE4-A - Estrutura de Rede Compacta para Ancoragem Dupla	18
6.8.2 CE3CE3 - Estrutura de Rede Compacta com Duas Ancoragens Simples	20
6.8.3 CEPAT - Ponto de Aterramento Temporário ao longo da rede	22
6.8.3.1 Montagem em estrutura CE1H.....	22
6.8.3.2 Montagem em estrutura CE2	23
6.8.4 CELOSA - Espaçador Losangular	23
6.9 Estrutura de Transição.....	25
6.9.1 CE3TN - Transição Normal sem Chave	25
6.10Estruturas com para-raios	27
6.10.1 CE3PR – Estrutura de para raios em CE3.....	27
6.10.2 CE2PR – Estrutura de Para Raios em Estrutura CE2	29
7. CONTROLE DE REGISTROS.....	29
8. ANEXOS	29
9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES.....	29

N.Documento: 14570	Categoria: Operacional	Versão: 9.0	Aprovado por: Carlos Almeida Simoes	Data Publicação: 16/11/2023	Página: 1 de 30
-----------------------	---------------------------	----------------	--	--------------------------------	--------------------

	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área: REDN-GERENCIA DE NORMAS E PADROES
	Título do Documento: Rede de Distribuição Compacta 34,5 kV - Estruturas Básicas - Montagem

1. OBJETIVO

Padronizar as estruturas de montagem para redes de distribuição de energia elétrica aéreas compactas na classe de tensão de 34,5 kV.

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

3.1 Unidade compatível (UnC) para fixação das estruturas

São conjuntos de materiais necessários para a fixação das estruturas nos postes da rede de distribuição. Estes materiais variam de acordo com o tipo de estrutura e carga nominal do poste.

Depois de determinar a estrutura e o poste a ser utilizado, deve-se definir qual UNC de fixação será utilizada.

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ABNT NBR 15992 – Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV.

Documento Técnico CPFL nº 185

Documento Técnico CPFL nº11836 – Afastamentos para Redes de Distribuição.

Documento Técnico CPFL nº 920 - Rede Compacta - Cabos Cobertos.

Documento Técnico CPFL nº 1283 – Lâmina Desligadora

Documento Técnico CPFL nº 13045 -Esfera de Sinalização para Rede de Distribuição

Documento Técnico CPFL nº 3842 - Numeração de Postos da Rede de Distribuição

Documento Técnico CPFL nº 4657 – Numeração adesiva

Documento Técnico CPFL nº 1511 - Placa para Numeração de Postos da Rede de Distribuição

Documento Técnico CPFL nº 3613 - Aterramento – Montagem

Documento Técnico CPFL nº 4955 - Estaiamento de Postes


Documento Técnico CPFL nº 2855 - Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV - Volume 1

Documento Técnico CPFL nº 17514 Tarefas Padronizadas CPFL Energia – 09 Construção e Manutenção de redes até 34,5 kV (unificado)

5. RESPONSABILIDADES

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

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14570	Operacional	9.0	Carlos Almeida Simoes	16/11/2023	2 de 30

	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área: REDN-GERENCIA DE NORMAS E PADROES
	Título do Documento: Rede de Distribuição Compacta 34,5 kV - Estruturas Básicas - Montagem

6. REGRAS BÁSICAS

6.1 Considerações Gerais

Deverá ser consultado a Norma Técnica CPFL número 11836 para elaboração de qualquer projeto.

Nota: O condutor coberto não é isolado. Os condutores cobertos também devem ser considerados como condutores nus no que se refere a todos os afastamentos mínimos já padronizados para redes primárias nuas para garantir a segurança de pessoas.

Construtivamente, as redes compactas em espaçadores utilizam para sua sustentação um cabo mensageiro (cabo de aço), fixado à posteação por meio de braços metálicos e espaçadores losangulares, instalados em intervalos regulares ao longo do vão. Os espaçadores exercem as funções de sustentação e separação dos condutores cobertos, que ficam dispostos em um arranjo triangular compacto.

Deste modo, praticamente todo o esforço mecânico aplicado sobre as estruturas provêm do cabo mensageiro, considerando que, devido à pequena distância entre os espaçadores, os condutores cobertos não são tracionados.

Os condutores fases utilizados são condutores de alumínio compactados e bloqueados, nas seções de 70 mm² e 185 mm², protegidos com cobertura de XLPE para 34,5 kV, conforme documento técnico nº 920.

O cabo mensageiro é de aço, galvanizado, MR, com diâmetro de 9,5 mm (3/8"), e deverá ser aterrado em todos os pontos de instalação de equipamentos, nas estruturas de transição, nas estruturas de aterramento ou a cada 150 metros, no máximo, conforme documento técnico nº 3613 e 185.

Este documento mostra apenas as estruturas básicas típicas da rede primária compacta montadas em postes de concreto. As instalações para estruturas com equipamentos, chaves, para-raios etc. e para a rede secundária e iluminação pública estão descritas nos documentos de instalação correspondentes.

Em cada item está colocado o mnemônico antes da descrição da respectiva estrutura. O mnemônico é utilizado nas legendas de projeto e na base cadastral elétrica (GIS) das distribuidoras do Grupo CPFL.

Para a identificação da classe de tensão, acrescenta-se no final de cada mnemônico: -1 (para 15kV), -2 (para 25kV) e -3 (para 34,5 kV)

Para a identificação do material da cruzeta, é inserido no mnemônico um detalhe correspondente:

- Para madeira não há detalhamento
- Para ferro é inserido a letra "f"
- Para concreto especial ("Concrelev") a letra "cl"
- Para polimérica maciça a letra "p"
- Para fibra de vidro as letras "fv"


Para a identificação do tipo de isolador, é inserido no mnemônico após o número que indica a classe de tensão um detalhe correspondente:

- Para isolador de pino de porcelana não há detalhamento
- Para isolador pino polimérico é inserida a letra "P"
- Para isolador pilar é inserido a letra "p"

Obras realizadas nas áreas de abrangência das Distribuidoras do Grupo CPFL, deverão ser utilizadas cruzetas de fibra de vidro, conforme o estabelecido no projeto.

Estruturas de ancoragem deverão ser instaladas a cada 230m, aproximadamente, visando assegurar maior confiabilidade ao projeto mecânico da rede, além de facilitar a construção e eventual troca de condutores.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14570	Operacional	9.0	Carlos Almeida Simoes	16/11/2023	3 de 30

	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área: REDN-GERENCIA DE NORMAS E PADROES
	Título do Documento: Rede de Distribuição Compacta 34,5 kV - Estruturas Básicas - Montagem

Para-raios deverão ser instalados em todas as estruturas de equipamentos, entradas primárias, finais de linha e de transição, ou ainda a cada 500 m se não houver nenhuma das estruturas citadas.

Entende-se por final de linha a estrutura a qual, a partir dela, não há mais a continuidade física (definitiva ou não) da rede primária. No caso de cruzamentos entre redes compactas, não devem ser instalados para-raios nos postes adjacentes, mesmo sem ter continuidade.

Deverá ser montada a cada, no máximo, 150m de rede com vãos em tangência, uma estrutura CE2 a fim de estabilizar o movimento da rede, evitando que as vibrações dos condutores os façam tocar o poste causando-lhes danos.

Preferencialmente utilizar a montagem da estrutura CE4-A para realizar pontos mecânicos com ângulos máximos de até 45°

Devem ser instalados estribos em intervalos de, no máximo 300 m, de comprimento para se fazer um Ponto Elétrico de Aterramento Temporário. Isso não deverá ser feito apenas se os estribos já tiverem sido instalados dentro do intervalo considerado em estruturas de chaves fusíveis de rede, transformador ou entrada primária. Estes estribos possibilitam o acesso à parte energizada do condutor para instalar o conjunto de aterramento temporário e atender às normas de segurança do trabalho.

Construção de Circuitos Duplos:

- Será permitida a construção de circuitos duplos, desde que se obedeça aos afastamentos mínimos da rede primária, conforme NBR 15992.
- Os circuitos duplos deverão ser construídos preferencialmente com um circuito de cada lado do poste. Nos locais onde houver problemas com as distâncias mínimas com edificações, colocar um circuito sob o outro.
- Outras configurações serão consideradas especiais e deverão ser objeto de consulta à Gerência de Engenharia de Normas e Padrões.

Quando da construção de ancoragens com o uso do Grampo de Ancoragem para Cabos Cobertos, este grampo deverá ser instalado em uma posição que permita que o condutor saia entre as cordoalhas sem tocá-las, pois caso contrário, estas poderão se romper.

Deve-se evitar ao máximo o compartilhamento de postes com redes de tensões diferentes.

As amarrações dos espaçadores e isoladores serão realizadas com fio de amarração coberto. Para os isoladores e espaçadores são previstos 2 metros de fio por fase, inclusive para o mensageiro.

Nas redes de distribuição compactas de 34,5 kV, deverão ser instaladas esferas de sinalização nos vãos entre os postes, em toda sua extensão da região urbana, conforme documento técnico nº 13045. As esferas de sinalização deverão ser instaladas no mensageiro e deverão ser orçadas avulsas.

Todos os postes de estruturas de redes de energia elétrica, particular ou de terceiros, deverão ser identificados com placa conforme documento técnico nºs 3842, 4657 e 1511.

A identificação no poste, exemplo: "PPXXX", deverá iniciar com as letras maiúsculas "PP" e os demais campos restantes "XXX" deverão ter uma sequência alfanumérica com 3 (três) dígitos a critério do proprietário do poste.

Na parte inferior, ou seja, na 6ª posição da placa de identificação, deve conter o logo ou nome do proprietário da rede de energia elétrica particular ou de terceiros.

As dimensões são dadas em milímetros, salvo indicação em contrário.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14570	Operacional	9.0	Carlos Almeida Simoes	16/11/2023	4 de 30

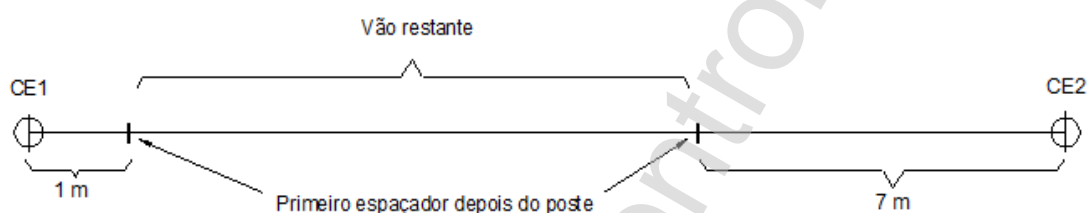
6.2 Instalação dos Espaçadores na Rede Compacta

Afastamento do primeiro espaçador de determinada estrutura (afastamento entre o primeiro espaçador e o poste):

Estrutura	Afastamento (m)*
CE1- CE1T	01
CE2	07
Demais estruturas	12

(*) ambos os lados dos postes

Exemplos da tabela acima:



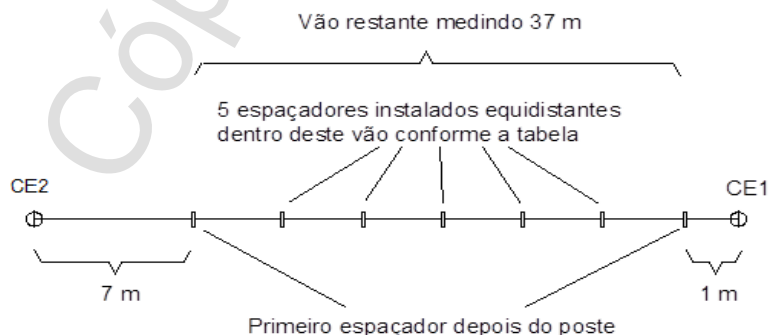
A tabela a seguir deverá ser usada para a instalação dos espaçadores no vão restante.

Dentro deste vão, os espaçadores deverão ser colocados em intervalos equidistantes.

Vão (m)	Qtde Espaçadores
Até 7	00
08 a 14	01
15 a 21	02
22 a 28	03
29 a 35	04
36 a 42	05
> 43	06

Exemplo de como determinar a quantidade de espaçadores no vão restante, entre os dois espaçadores instalados depois do poste, usando a tabela acima.

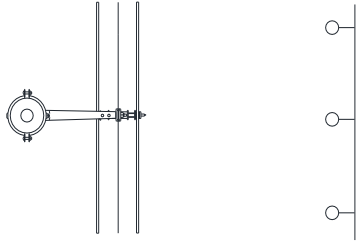
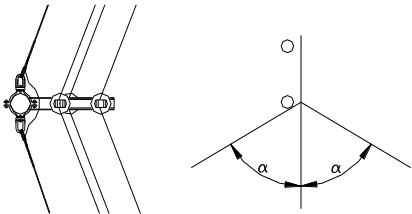
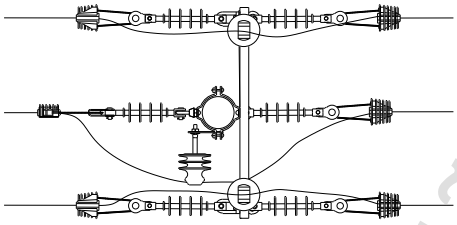
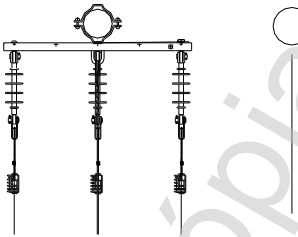
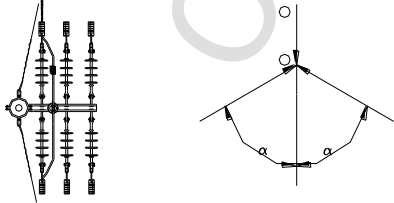
O vão máximo entre postes é de 60 metros para rede de distribuição compacta de 34,5kV, em função da dificuldade técnica de montagem da rede.



6.3 Representação esquemática das estruturas

Representação esquemática	Aplicação
---------------------------	-----------

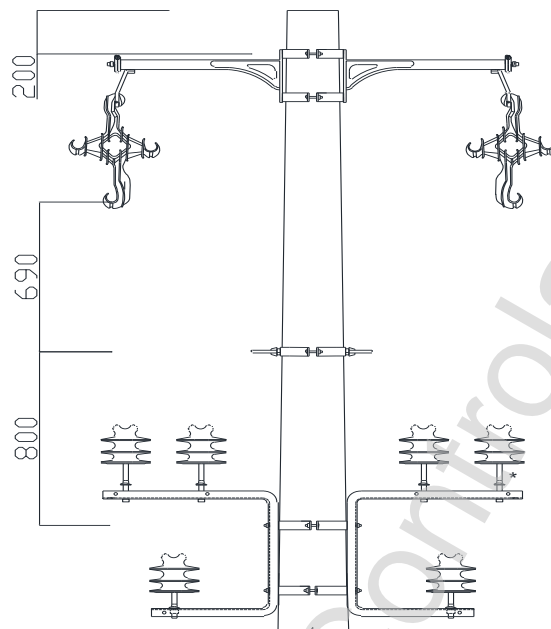
N.Documento: 14570	Categoria: Operacional	Versão: 9.0	Aprovado por: Carlos Almeida Simoes	Data Publicação: 16/11/2023	Página: 5 de 30
-----------------------	---------------------------	----------------	--	--------------------------------	--------------------

<p>CE1T</p> 	<p>Instalação em vãos retos.</p>
<p>CE2</p> 	<p>Instalação em vãos com ângulo (α) máximo de 15°, e a cada 150M (aproximadamente a cada 5 vãos)</p>
<p>CE4-A</p> 	<p>Instalação em vãos com ângulo (α) máximo de 45°</p>
<p>CE3</p> 	<p>Instalação em finais de linha.</p>
<p>CE4</p> 	<p>Instalação para redução de tensão mecânica, divisão de circuito ou mudança de bitola com ângulo (α) máximo de 60°.</p>

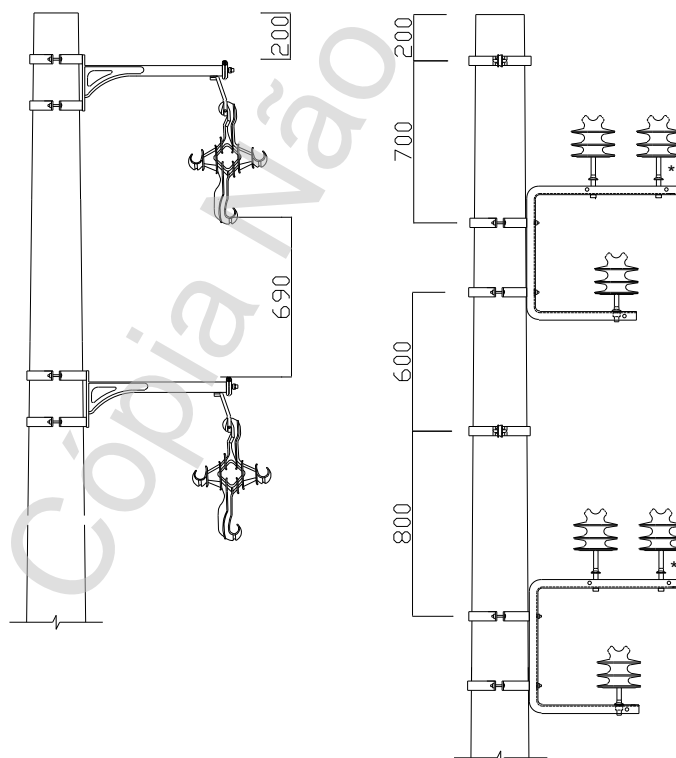
6.4 Disposição dos circuitos e sequência de fases para 34,5 kV

Circuitos Duplos Lado a Lado - Todos de 34,5 kV

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14570	Operacional	9.0	Carlos Almeida Simoes	16/11/2023	6 de 30




Circuitos Duplos Verticais - Ambos de 34,5 kV

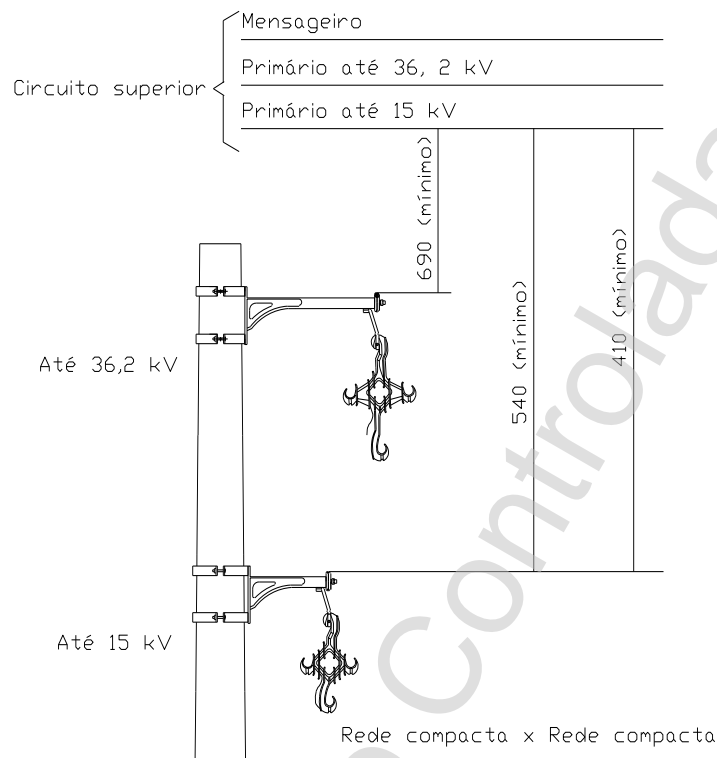


Distâncias Entre Circuitos de 15 kV e 36,2 kV no Mesmo Poste (NBR 15992):

Observação: Deve-se evitar ao máximo este tipo de compartilhamento.

N.Documento: 14570	Categoria: Operacional	Versão: 9.0	Aprovado por: Carlos Almeida Simoes	Data Publicação: 16/11/2023	Página: 7 de 30
-----------------------	---------------------------	----------------	--	--------------------------------	--------------------

	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área: REDN-GERENCIA DE NORMAS E PADROES
	Título do Documento: Rede de Distribuição Compacta 34,5 kV - Estruturas Básicas - Montagem



6.5 Tabelas para Fixação das Estruturas Primárias Compactas

Estruturas CE1T					
Carga nominal do poste (daN)		200	400	600	1000
Unidade Compatível (UnC)		12040	12041	12042	12043
Material variável	Cinta de aço (mm)	140	180	190	240
		150	180	190	240

Estruturas CE2 – CE4					
Carga nominal do poste (daN)		200	400	600	1000
Unidade Compatível (UnC)		23233	12049	23235	12050
Material variável	Cinta de aço (mm)	140	180	190	240
		160	190	200	250
		160	190	210	250

Estruturas CE3					
Carga nominal do poste (daN)		200	400	600	1000
Unidade Compatível (UnC)		6054	12052	6056	12053
Material variável	Cinta de aço (mm)	140	180	190	240
		150	190	200	240

N.Documento: 14570	Categoria: Operacional	Versão: 9.0	Aprovado por: Carlos Almeida Simoes	Data Publicação: 16/11/2023	Página: 8 de 30
-----------------------	---------------------------	----------------	--	--------------------------------	--------------------

Estruturas CE3CE3			
Carga nominal do poste (daN)		600	1000
Unidade Compatível (UnC)		68510	68511
Material variável	Cinta de aço (mm)	190	240
		200	240
		200	250
		210	250
		210	270

Estruturas CE1H					
Carga nominal do poste (daN)		200	400	600	1000
Unidade Compatível (UnC)		12094	12095	12096	12097
Material variável	Cinta de aço (mm)	140	180	190	240
		150	180	190	240
		160	190	200	250
		160	200	210	250

Estruturas CE3TN				
Carga nominal do poste (daN)		400	600	1000
Unidade Compatível (UnC)		68540	12098	68542
Material variável	Cinta de aço (mm)	190	200	250

Estruturas de Para Raios CE1APR – CE2PR				
Carga nominal do poste (daN)		400	600	1000
Unidade Compatível (UnC)		68544	68545	68546
Material variável	Cinta de aço (mm)	210	230	270

Estrutura CE4-A				
Carga nominal do poste (daN)		400	600	1000
Unidade Compatível (UnC)		68507	68508	68509
Material variável	Cinta de aço (mm)	180	190	3x240
		2x190	2x200	

6.6 Tabelas para amarrações e encabeçamentos

Arranjo	CE3 – CE3TN	CE4 – CE3-CE3 -CE4-A
3E185-3	81373	2 x 81373
3E70-3	76859	2 x 76859

6.7 Tabelas para conexões

CE4 – CE3 - Tabela de conexões (por condutor)	
Condutor	UnC
70 mm ² x 70 mm ²	6442
185 mm ² x 185 mm ²	6444
70 mm ² x 185 mm ²	6443
Cabo de Aço de 9,5 mm x Cabo de Aço de 9,5 mm	7923 (se necessário)

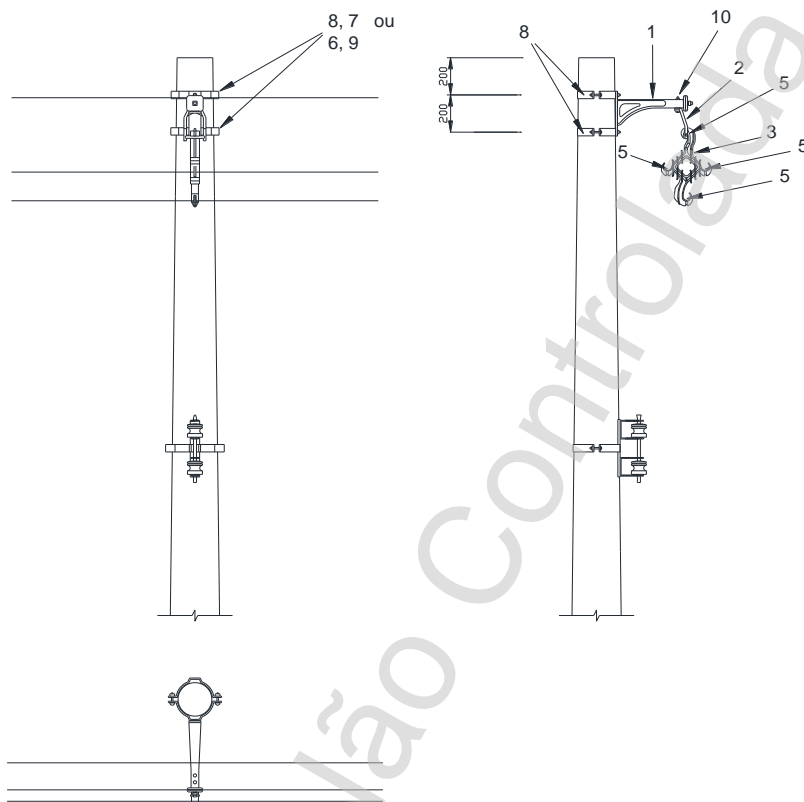
Rede Primária Nua	Rede Primária Compacta (por fase)				
	70 mm ²	UnC		185 mm ²	UnC
S04	CN11	6621		CN5	6509
A02	CN10	7923		CN5	6509
S02	CN10	7923		CN4	6508
A ou S1/0	CN10	7923		CN4	6508
A336	CN4	6508		CN2	6506
S336	CN17	2399		CN8	6511
A ou S4/0	CN6	6497		CN3	6507
A ou S477	CN7	6510		CN8	6511
C02	CN10	7923		CN4	6508
C04	CN11	6621		CN5	6509
C06	CN11	6621		CN5	6509

Ligação dos Para Raios para estruturas N3, N4, M3, M4, B3 e B4			
Rede Primária	UnC	Conector	Cabo de cobre 16mm ² (m)
A ou S04-02	26709	CN12	4,4
A ou S1/0	26710	CN14	4,6
A ou S336	26711	CN5	5,6
A ou S4/0	26712	CN10	5,2
A ou S477	26713	CN7-CN12-Estribo (*)	6,3

Tabela de ligação de para raios à rede primária (3 fases)	
Condutor	UnC
70 mm ² x 16 mm ²	21025
185 mm ² x 16 mm ²	21026

6.8 Estruturas Básicas

6.8.1 CE1T - Estrutura de Rede Compacta em Vão Reto (tangente)



CE1T - UnC conforme matéria prima, classe de tensão e quantidade de fases	
Braço "L"	CE1T-3 (78004)

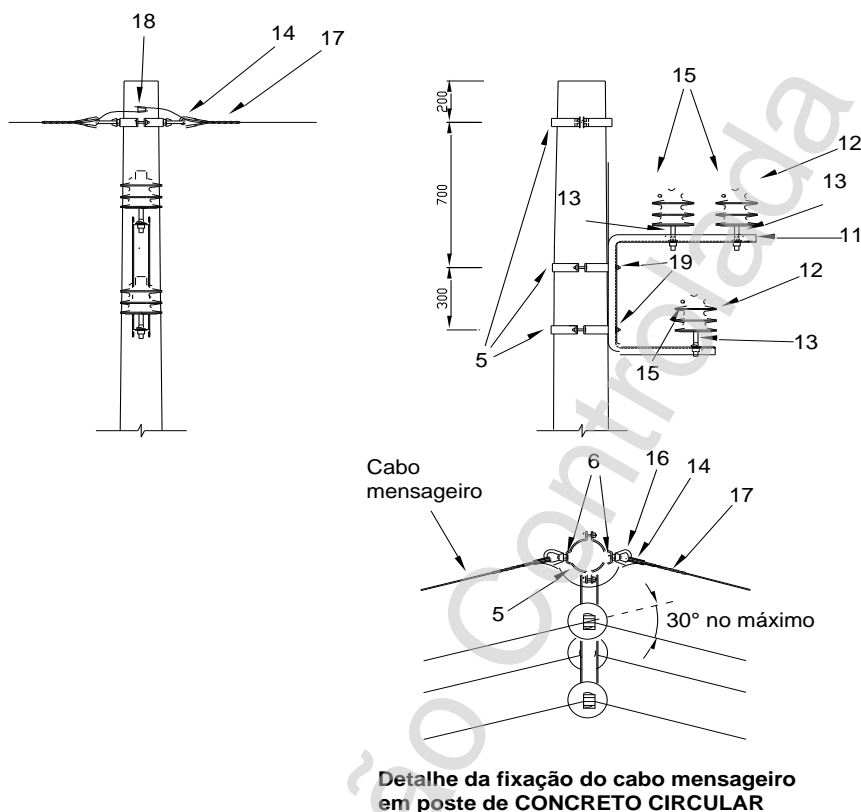
CE1T - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações			
Item	Quantidade	Descrição	GED
1	1	Braço Suporte tipo "L" 34,5 kV	2852
2	1	Estribo para Braço "L"	2867
3	1	Espaçador Losangular 34,5 kV	2850
10	1	Parafuso de Cabeça Quadrada M16 x 75 mm	1315

CE1T - UnC conforme amarração da estrutura no poste – UnC (3x) 21753			
Item	Quantidade	Descrição	GED
5	6	Fio de amarração coberto 10 mm ² (metros)	17401

CE1T - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.5)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
7	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45mm	1312
8	2	Cinta para Poste de Seção Circular	931

N.Documento: 14570	Categoria: Operacional	Versão: 9.0	Aprovado por: Carlos Almeida Simoes	Data Publicação: 16/11/2023	Página: 11 de 30
-----------------------	---------------------------	----------------	--	--------------------------------	------------------------

6.8.2 CE2 - Estrutura Rede Compacta para Pequenos Ângulos



Notas:

- Esta estrutura pode ser montada também com somente um olhal na frente do poste a fim de facilitar o lançamento dos cabos por carretilhas.
- Quando existir dois circuitos, girar a cinta e instalar um olhal de cada lado para ancoragem do messageiro de cada circuito

CE2 - UnC conforme matéria prima, classe de tensão e quantidade de fases	
Braço "C"	CE2-3 (78019)

CE2 - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações			
Item	Quantidade	Descrição	GED
11	1	Braço Suporte Tipo "C" 34,5 kV	913
12	3	Isolador de Pino Polimérico 34,5 kV	2903
13	1	Pino Haste de Aço para Isolador p/ Cruzeta de Aço 224 mm	1326
48	2	Pino Haste de Aço para Cruzeta 344 mm	1328
17	2	Alça Pré-formada para Estai	3201
14	2	Sapatilha	1363
16	2	Porca Olhal	1338

CE2 - UnC conforme amarração da estrutura no poste – UnC (3x) 21753			
Item	Quantidade	Descrição	GED
15	6	Fio de amarração coberto 10 mm ² (metros)	17401

N.Documento: 14570	Categoria: Operacional	Versão: 9.0	Aprovado por: Carlos Almeida Simoes	Data Publicação: 16/11/2023	Página: 12 de 30
-----------------------	---------------------------	----------------	--	--------------------------------	------------------------

Tipo de Documento: Padrão de Instalação

Área: REDN-GERENCIA DE NORMAS E PADROES

Título do Documento: Rede de Distribuição Compacta 34,5 kV - Estruturas Básicas - Montagem

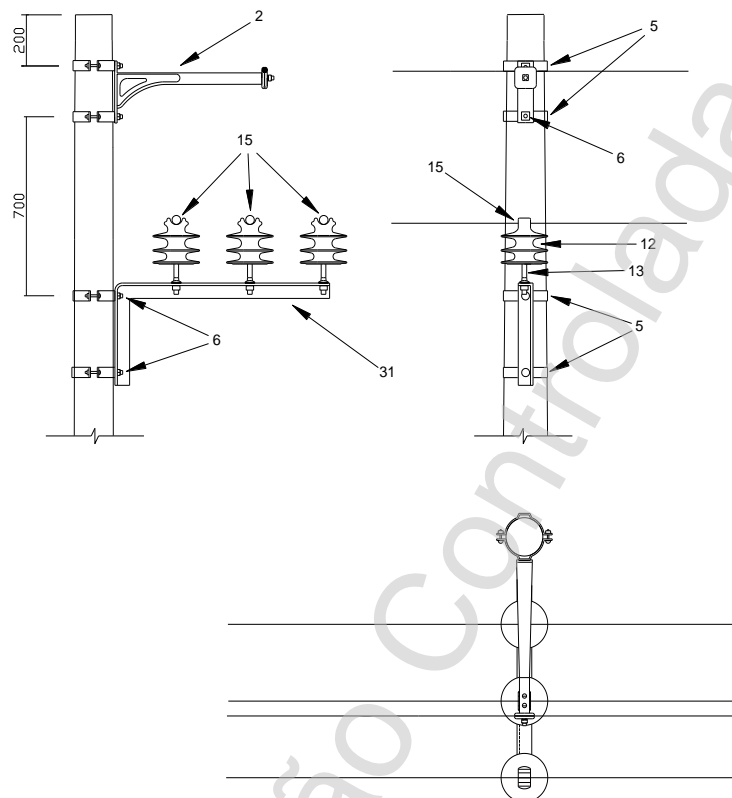
CE2 – Conexões para o condutor (UnC 7923)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
18	1	Conector Tipo Cunha Alumínio	2830

CE2 - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.5)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
5	3	Cinta para Poste de Seção Circular	931
6	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45mm	1312
19	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 70mm	1312

Cópia Não Controlada

N.Documento: 14570	Categoria: Operacional	Versão: 9.0	Aprovado por: Carlos Almeida Simoes	Data Publicação: 16/11/2023	Página: 13 de 30
-----------------------	---------------------------	----------------	--	--------------------------------	------------------------

6.8.3 CE1H - Estrutura de Rede Compacta com Suporte Horizontal



CE1H - UnC conforme matéria prima, classe de tensão e quantidade de fases	
Braço "L"	CE1H-3 (78007)

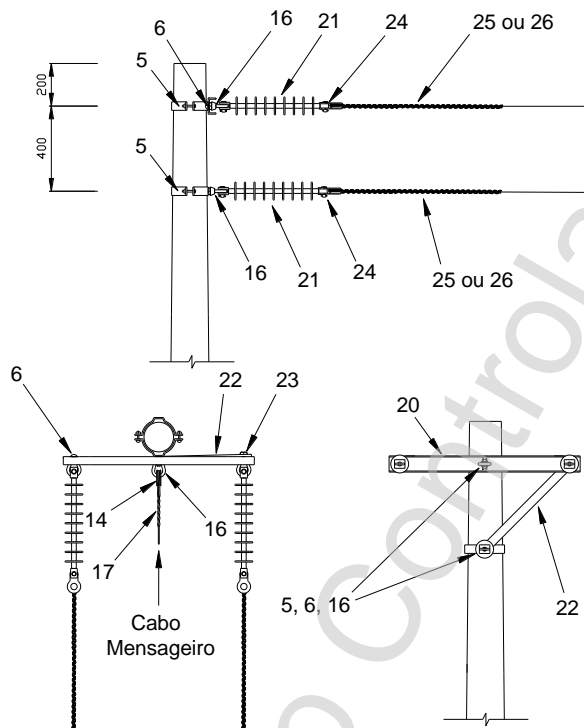
CE1H - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações			
Item	Quantidade	Descrição	GED
2	1	Braço tipo "L" 34,5 kV	2852
31	1	Suporte Horizontal 34,5 kV	2930
13	3	Pino Haste de Aço para Isolador p/ Cruzeta de Aço 224 mm	1326
12	3	Isolador de Pino Polimérico 34,5 kV	2903

CE1A - UnC conforme amarração da estrutura no poste – UnC (3x) 21753			
Item	Quantidade	Descrição	GED
5	6	Fio de amarração coberto 10 mm ² (metros)	17401

CE1H - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.5)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
6	4	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45mm	1312
5	4	Cinta para Poste de Seção Circular	931

N.Documento: 14570	Categoria: Operacional	Versão: 9.0	Aprovado por: Carlos Almeida Simoes	Data Publicação: 16/11/2023	Página: 14 de 30
-----------------------	---------------------------	----------------	--	--------------------------------	------------------------

6.8.4 CE3 - Estrutura de Rede Compacta para Ancoragem Simples



CE3 - UnC conforme matéria prima, classe de tensão e quantidade de fases	
Perfil "U"	CE3-3 (68522)

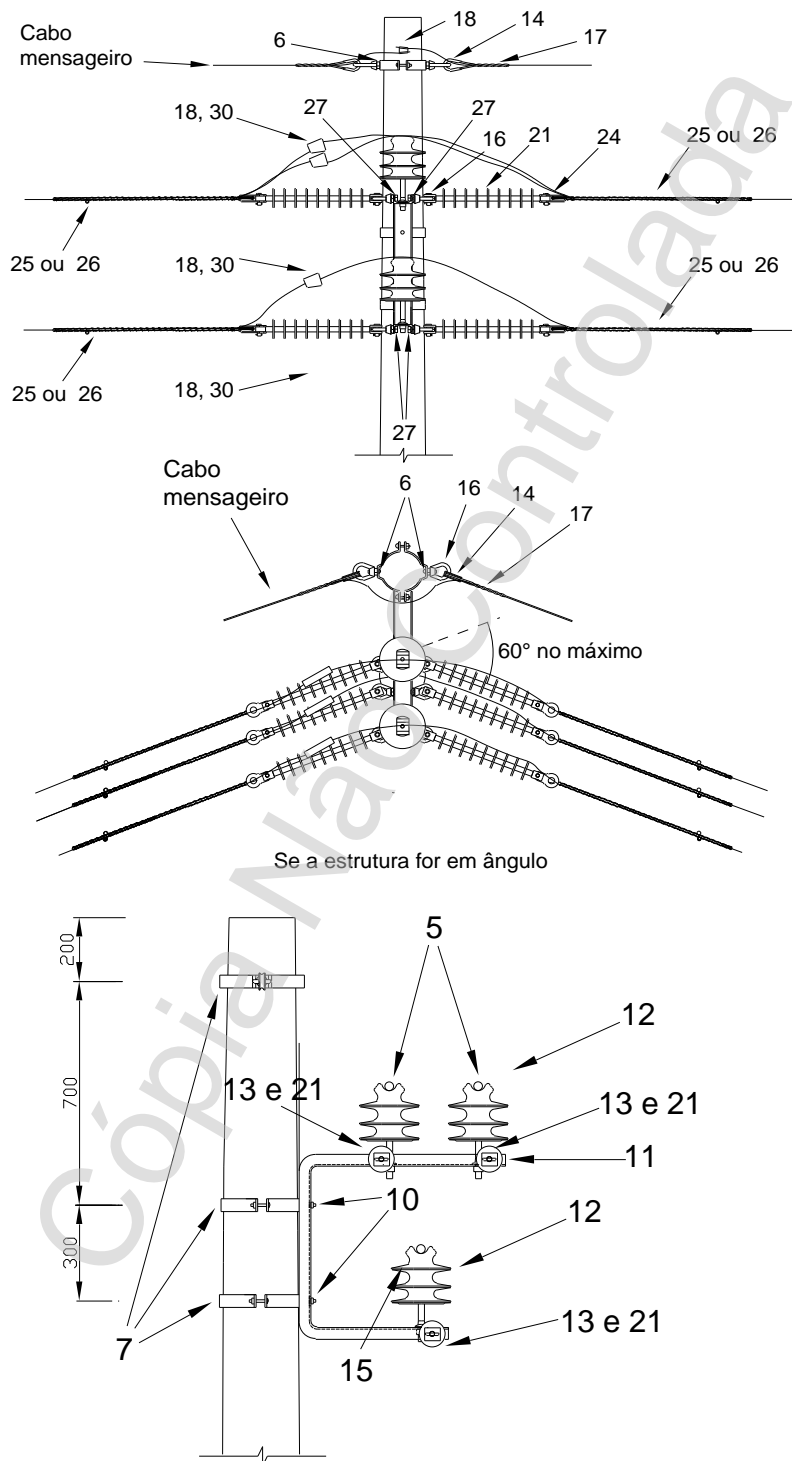
CE3 - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações			
Item	Quantidade	Descrição	GED
20	1	Perfil "U"	2866
21	3	Isolador Polimérico de Ancoragem 34,5 kV	2904
22	1	Mão Francesa Plana 5x32x619mm	2928
23	1	Parafuso de Cabeça Quadrada M16 x 50 mm	1315
6	1	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45 mm	1312
9	4	Porca Olhal	1338
24	3	Manilha-sapatilha	1297
14	1	Sapatilha	1363
17	1	Alça Pré-formada para Estai	3201

CE3 - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.5)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
5	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45mm	1312
7	2	Cinta para Poste de Seção Circular	931

CE3 - UnC conforme encabeçamento do condutor (Item 6.6)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
13	3	Alça preformada Distribuição Cabo Coberto 185 mm ² 34,5 kV	14158
		Grampo de Ancoragem - Cabo 70 mm ² 34,5 kV	2868

N.Documento: 14570	Categoria: Operacional	Versão: 9.0	Aprovado por: Carlos Almeida Simoes	Data Publicação: 16/11/2023	Página: 15 de 30
-----------------------	---------------------------	----------------	--	--------------------------------	------------------------

6.8.5 CE4 - Estrutura de Rede Compacta para Ancoragem Dupla



CE4 - UnC conforme matéria prima, classe de tensão e quantidade de fases

Braço "C"

CE4-3 (78020)

N.Documento:
14570

Categoria:
Operacional

Versão:
9.0

Aprovado por:
Carlos Almeida Simoes

Data Publicação:
16/11/2023

Página:
16 de
30

CE4 - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações

Item	Quantidade	Descrição	GED
11	1	Braço Suporte Tipo "C" 34,5 kV	913
21	6	Isolador Polimérico de Ancoragem 34,5 kV	2904
12	1	Isolador de Pino Polimérico 34,5 kV	2903
27	6	Parafuso de Cabeça Quadrada (Máquina) 16 x 40 mm	1315
16	8	Porca Olhal	1338
14	2	Sapatilha	1363
24	6	Manilha Sapatilha	1297
17	2	Alça Pré-formada para Estai	3201

CE4 - UnC conforme amarração da estrutura no poste – UnC 21753

Item	Quantidade	Descrição	GED
5	2	Fio de amarração coberto 10 mm ² (metros)	17401

CE4 – UnC conforme encabeçamento do condutor (Item 6.6)

Item	Quantidade	Descrição	GED
13	3	Alça preformada Distribuição Cabo Coberto 185 mm ² 34,5 kV	14158
		Grampo de Ancoragem – Cabo 70 mm ² 34,5 kV	2868

CE4 - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.5)

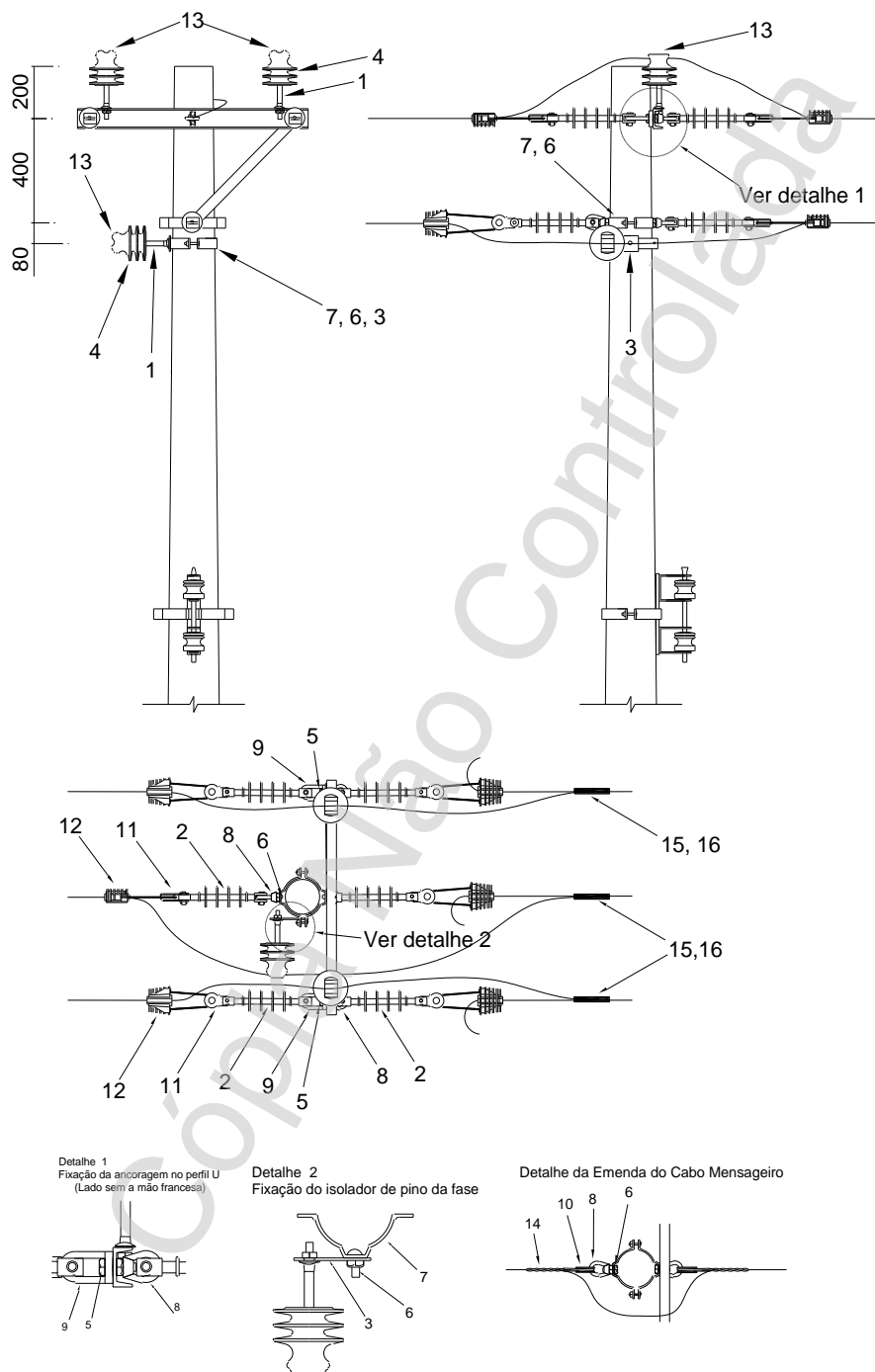
Item	Quantidade	Descrição	GED
7	3	Cinta para Poste de Seção Circular	931
10	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45mm	1312
11	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 70mm	1312

CE4 – Conexões para o condutor (Vide item 6.7)

Item	Quantidade	Descrição	GED
18	4	Conector Tipo Cunha Alumínio	2830
19	3	Cobertura para Conector Cunha	5173

Nota - Se houver a continuidade dos cabos, não serão necessários os conectores cunha de alumínio nem suas coberturas.

6.8.1 CE4-A - Estrutura de Rede Compacta para Ancoragem Dupla



CE4-A – Estrutura de Rede Compacta para Ancoragem Dupla

Estrutura de ancoragem

CE4-A-3 (68504)

N.Documento:
14570

Categoria:
Operacional

Versão:
9.0

Aprovado por:
Carlos Almeida Simoes

Data Publicação:
16/11/2023

Página:
18 de
30

Tipo de Documento: Padrão de Instalação

Área: REDN-GERENCIA DE NORMAS E PADROES

Título do Documento: Rede de Distribuição Compacta 34,5 kV - Estruturas Básicas - Montagem

CE4-A – Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações

Item	Quantidade	Descrição	GED
1	3	Pino Haste de Aço para Isolador p/ Cruzeta de Aço **	1326
2	6	Isolador Polimérico de Ancoragem	2904
3	1	Chapa aço fixação isolador pino	4215
4	3	Isolador Pino Polimérico	2903
5	2	Parafuso de Cabeça Quadrada M16 x 75 mm	1315
6	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45 mm	1312
8	6	Porca Olhal	1338
9	2	Olhal para Parafuso	1309
10	2	Sapatilha	1363
11	6	Manilha-sapatilha	1297
13	6	Fio de alumínio coberto para amarração (m)	17401
14	2	Alça Pré-formada para Estai	3201
15	1	Mão francesa plana	2928
16	1	Perfil U	2866

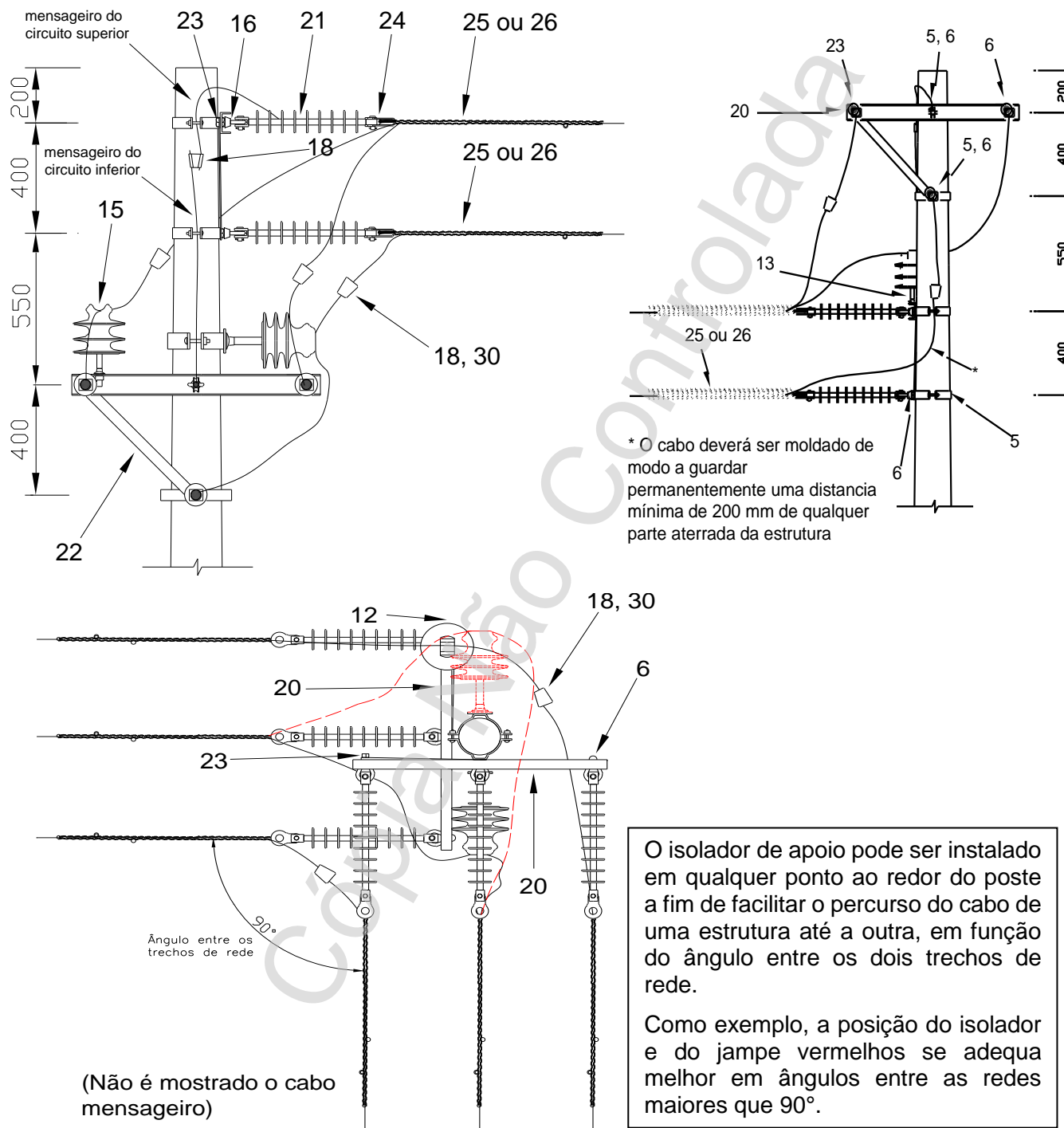
CE4-A – UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.6)

Item	Qtd	Descrição	GED
7	1	Cinta para Poste de Seção Circular	931

CE4-A – UnC conforme encabeçamento do condutor (vide item Erro! A origem da referência não foi encontrada.)

Item	Quantidade	Descrição	GED
12	3	Grampo de Ancoragem para Cabo Coberto *	2868

6.8.2 CE3CE3 - Estrutura de Rede Compacta com Duas Ancoragens Simples



CE3CE3 - UnC conforme matéria prima, classe de tensão e quantidade de fases

Perfil "U"	CE3CE3-3 (78021)
------------	------------------

N.Documento: 14570	Categoria: Operacional	Versão: 9.0	Aprovado por: Carlos Almeida Simoes	Data Publicação: 16/11/2023	Página: 20 de 30
-----------------------	---------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------


CE3CE3 - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações			
Item	Quantidade	Descrição	GED
20	2	Perfil "U"	2866
21	6	Isolador Polimérico de Ancoragem 34,5 kV	2904
12	1	Isolador de Pino Polimérico 34,5 kV	2903
13	1	Pino Haste de Aço para Isolador p/ Cruzeta de Aço -224 mm	1326
23	2	Parafuso de Cabeça Quadrada M16 x 50 mm	1315
22	2	Mão Francesa Plana 5x32x619mm	2928
6	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45 mm	1312
16	8	Porca Olhal	1338
14	2	Sapatilha	1363
24	6	Manilha-sapatilha	1297
17	2	Alça Pré-formada para Estai	3201

CE3CE3 - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.5)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
7	4	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45mm	1312
9	4	Cinta para Poste de Seção Circular	931

CE3CE3 - UnC conforme amarração da estrutura no poste – UnC 2 x 21753			
Item	Quantidade	Descrição	GED
5	4	Fio de amarração coberto 10 mm ² (metros)	17401

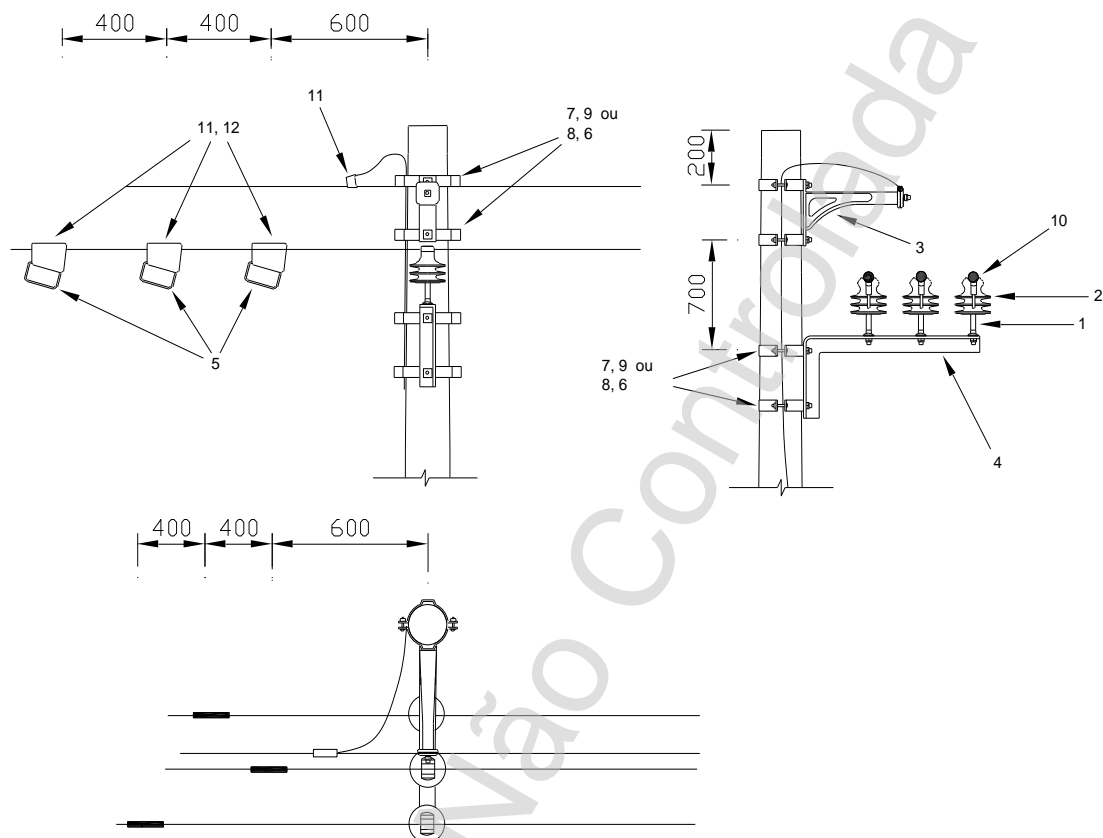
CE3CE3 – UnC conforme encabeçamento do condutor (Vide item 6.6)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
13	6	Alça preformada Distribuição Cabo Coberto 185 mm ² 34,5 kV	14158
		Grampo de Ancoragem – Cabo 70 mm ² 34,5 kV	2868

CE3 – Conexões para o condutor (Vide item 6.7)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
18	4	Conector Tipo Cunha Alumínio	2830
19	3	Cobertura para Conector Cunha	5173

	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área: REDN-GERENCIA DE NORMAS E PADROES
	Título do Documento: Rede de Distribuição Compacta 34,5 kV - Estruturas Básicas - Montagem

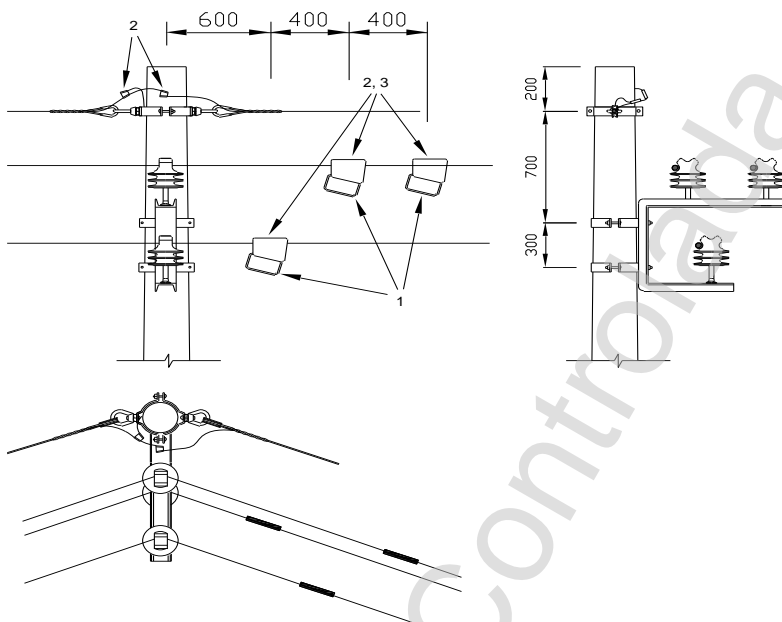
6.8.3 CEPAT - Ponto de Aterramento Temporário ao longo da rede

6.8.3.1 Montagem em estrutura CE1H



N.Documento: 14570	Categoria: Operacional	Versão: 9.0	Aprovado por: Carlos Almeida Simoes	Data Publicação: 16/11/2023	Página: 22 de 30
-----------------------	---------------------------	----------------	--	--------------------------------	------------------------

6.8.3.2 Montagem em estrutura CE2



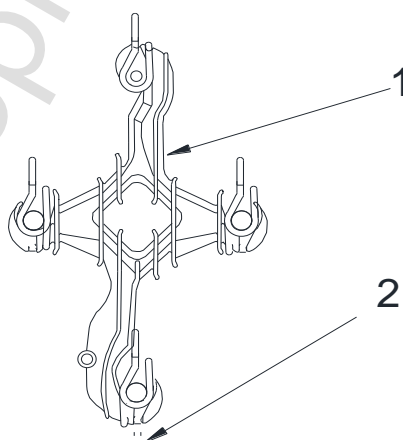
CEPAT - UnC conforme o cabo e quantidade de fases

Estrutura de aterramento em cabo 70 mm ²	CEPAT(E70) (22853)
Estrutura de aterramento em cabo 185 mm ²	CEPAT(E185) (22855)

CEPAT - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações


Item	Quantidade	Descrição	GED
1	3	Estribo	11180
2	3	Conector Tipo Cunha Alumínio	2830
3	3	Protetor para Conector Tipo Cunha	5173

6.8.4 CELOSA - Espaçador Losangular



Realizar a amarração conforme Orientação Técnica CPFL 17514.

N.Documento: 14570	Categoria: Operacional	Versão: 9.0	Aprovado por: Carlos Almeida Simoes	Data Publicação: 16/11/2023	Página: 23 de 30
-----------------------	---------------------------	----------------	--	--------------------------------	------------------------

	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área: REDN-GERENCIA DE NORMAS E PADROES
	Título do Documento: Rede de Distribuição Compacta 34,5 kV - Estruturas Básicas - Montagem

CELOSA - UnC conforme matéria prima e quantidade de fases	
Espaçador losangular	CELOSA-3 (78010)

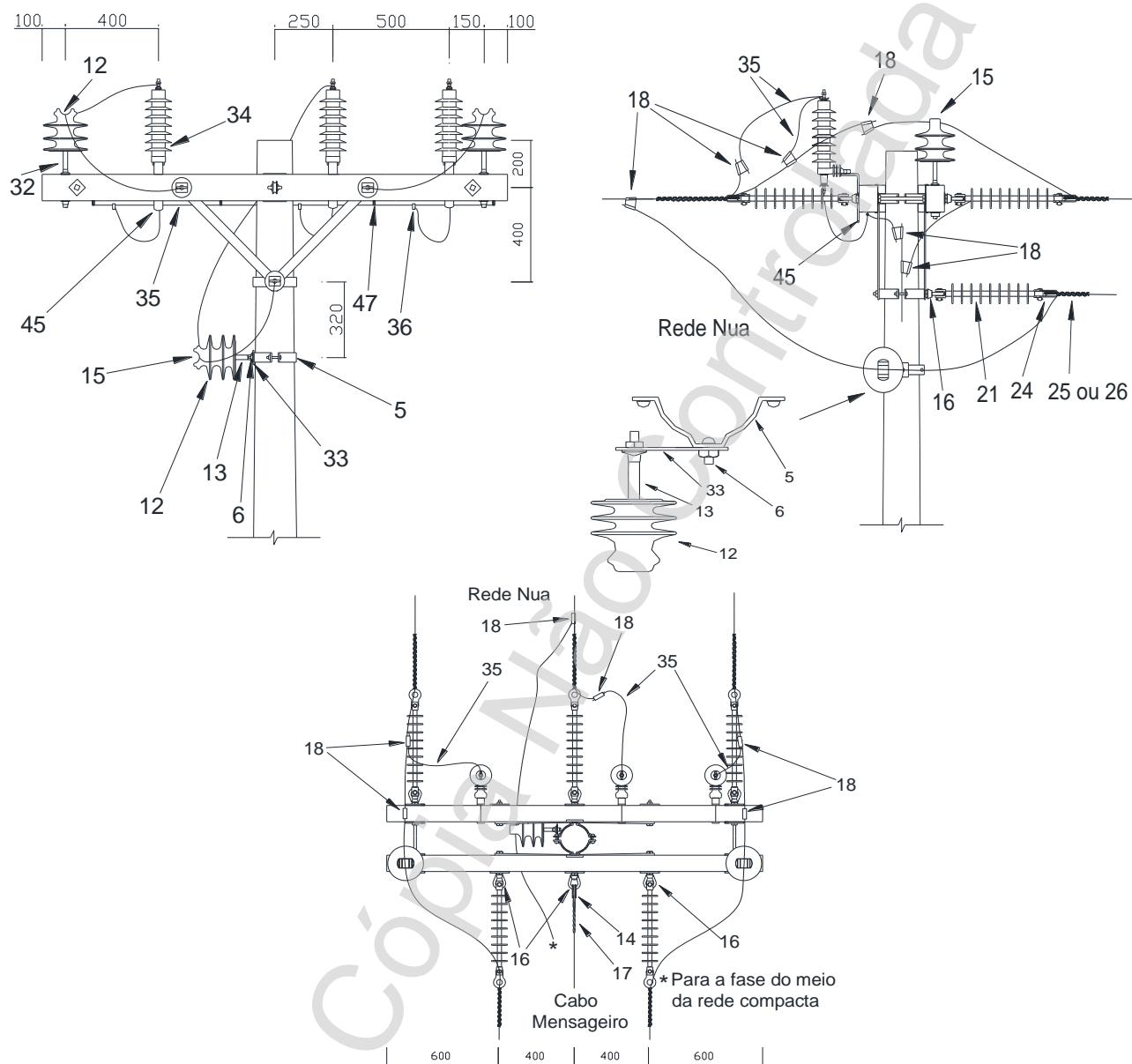
CELOSA - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações			
Item	Quantidade	Descrição	GED
1	1	Espaçador losangular polimérico 34,5 kV	2850
2	6	Fio de amarração coberto 10 mm ² (metros)	17401

Cópia Não Controlada

N.Documento: 14570	Categoria: Operacional	Versão: 9.0	Aprovado por: Carlos Almeida Simoes	Data Publicação: 16/11/2023	Página: 24 de 30
-----------------------	---------------------------	----------------	--	--------------------------------	------------------------

6.9 Estrutura de Transição

6.9.1 CE3TN - Transição Normal sem Chave



CE3TN - UnC conforme matéria prima, classe de tensão e quantidade de fases	
Suporte "L" (Apenas rede compacta)	CE3TN-3 (78011)
Para-raios	PR-3 (19393)

CE3TN - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações			
Item	Quantidade	Descrição	GED
21	3	Isolador Polimérico de Ancoragem 34,5 kV	2904
12	3	Isolador de Pino Polimérico 34,5 kV	2903

N.Documento: 14570	Categoria: Operacional	Versão: 9.0	Aprovado por: Carlos Almeida Simoes	Data Publicação: 16/11/2023	Página: 25 de 30
-----------------------	---------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------

16	4	Porca Olhal	1338
14	1	Sapatilha	1363
24	3	Manilha-sapatilha	1297
17	1	Alça Pré-formada para Estai	3201
13	1	Pino Haste de Aço para Isolador p/ Cruzeta de Aço 244 mm	1326
32	2	Pino Haste de Aço para isolador – Cruzeta 344 mm	1328
33	1	Chapa para Fixação de Isolador de Pino	4235
45	3	Suporte "L"	1370

CE3TN - UnC conforme amarração da estrutura no poste – UnC 21753 (x3)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
5	6	Fio de amarração coberto 10 mm ² (metros)	17401

CE3TN – UnC conforme encabeçamento do condutor (Vide item 6.6)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
13	6	Alça preformada Distribuição Cabo Coberto 185 mm ² 34,5 kV	14158
		Grampo de Ancoragem – Cabo 70 mm ² 34,5 kV	2868

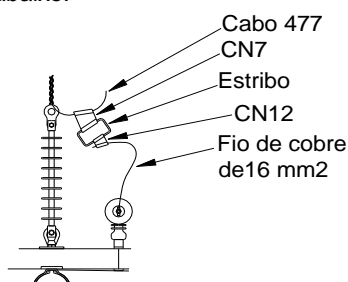
CE3TN - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.5)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
15	1	Cinta para Poste de Seção Circular	931
18	1	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45mm	1312

CE3TN – Conexões para o condutor (Vide item 6.7)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
10	3	Conector Tipo Cunha Alumínio	2830

CE3TN – UnC conforme Para-Raios			
Item	Quantidade	Descrição	GED
24	3	Para-raios de Distribuição (Invólucro Polimérico) 10 kA – 30 KV	125

Ligação Para-Raios na Rede Primária (Vide item 6.7)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
18	3	Conector Cunha AL	2830
35	Vide tabela abaixo	Cabo Cobre Coberto XLPE 15KV 16mm ²	920

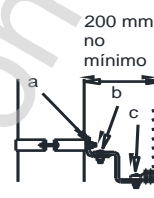
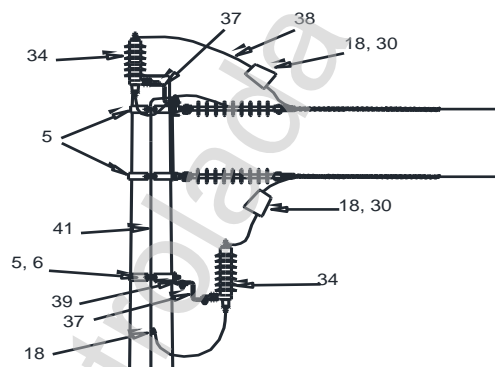
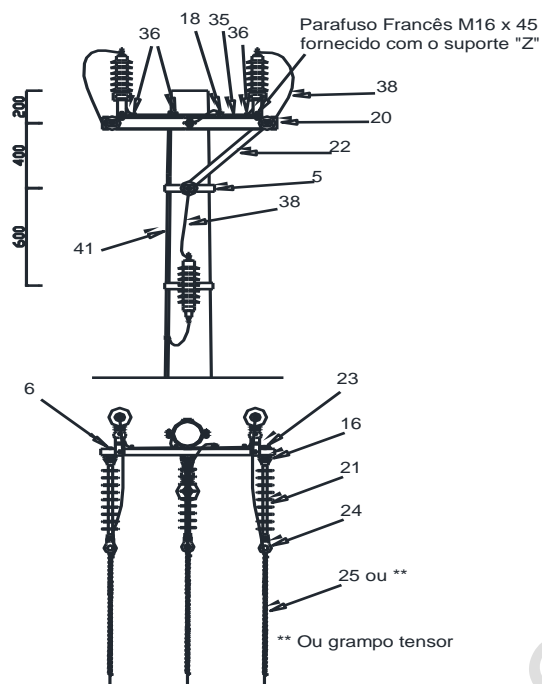
(*) A conexão do fio de 16 mm² com o cabo 477 AWG, será feita através de um estribo preso a este cabo por Um conector cunha CN7. Veja a ilustração abaixo.



N.Documento: 14570	Categoria: Operacional	Versão: 9.0	Aprovado por: Carlos Almeida Simoes	Data Publicação: 16/11/2023	Página: 26 de 30
-----------------------	---------------------------	----------------	--	--------------------------------	------------------------

6.10 Estruturas com para-raios

6.10.1 CE3PR – Estrutura de para raios em CE3



a - Parafuso M12x40 da Cantoneira
b - Parafuso M16x45 do Suporte Z
c - Parafuso M12x40 do Suporte Z

O suporte montado desta maneira assegura que a parte energizada do para-raios fique a uma distância do poste que atende ao mínimo exigido por norma para isolamento fase-terra.

A lista de materiais para orçar a CE3-3, consultar o item correspondente.

CE3PR - UnC conforme matéria prima, classe de tensão e quantidade de fases	
Estrutura completa	CE3PR-3 (40446)

Complemento da estrutura dos para-raios (UnC 78530), incluindo os para-raios, o barramento de cobre para o aterramento e cabo coberto de cobre para ligação na rede primária			
Item	Quantidade	Descrição	GED
39	1	Cantoneira Reta	923
34	3	Para-raios Polimérico 10 kA - 30 kV	125
37	3	Suporte "Z"	2857
18	2	Conector cunha alumínio	2830
36	3	Conector parafuso fendido fio Cu 10-6 x fio 10-6 AWG	943
35	0,4	Fio de Cobre Nu 16 mm ² Meio Duro (kg)	933
38	3,5	Cabo de Cobre Coberto de 16 mm ² (m)	920

Fixação da Estrutura dos Para-raios (ver item 6.5)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
5	2	Cinta para Poste de Seção Circular	931
6	2	Parafuso de Cabeça Abaulada (Francês) M16 x 45 mm	1312

Ligação dos para-raios à rede primária (Vide item 6.7)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
18	3	Conector Cunha Alumínio	2830
30	3	Cobertura para Conector Tipo Cunha	5173

N.Documento: 14570	Categoria: Operacional	Versão: 9.0	Aprovado por: Carlos Almeida Simoes	Data Publicação: 16/11/2023	Página: 27 de 30
-----------------------	---------------------------	----------------	--	--------------------------------	------------------------

Tipo de Documento: Padrão de Instalação

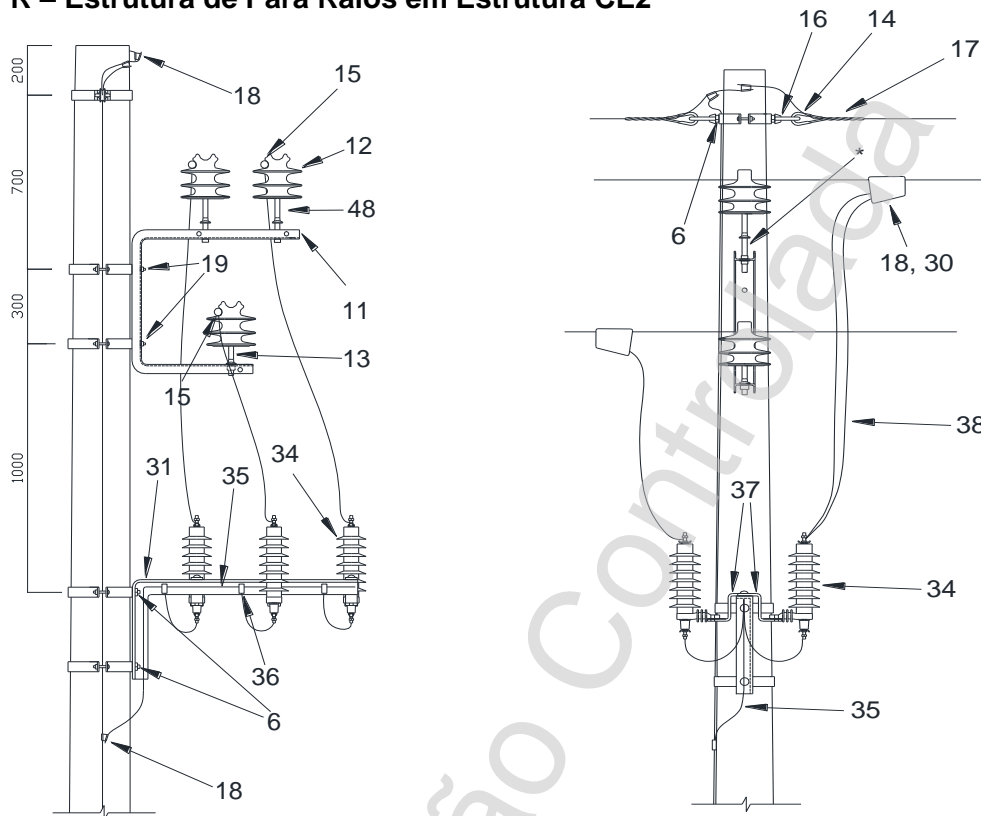
Área: REDN-GERENCIA DE NORMAS E PADROES

Título do Documento: Rede de Distribuição Compacta 34,5 kV - Estruturas Básicas - Montagem

Cópia Não Controlada

N.Documento: 14570	Categoria: Operacional	Versão: 9.0	Aprovado por: Carlos Almeida Simoes	Data Publicação: 16/11/2023	Página: 28 de 30
-----------------------	---------------------------	----------------	--	--------------------------------	------------------------

6.10.2 CE2PR – Estrutura de Para Raios em Estrutura CE2



Para a lista de materiais para orçar a CE2-3, consultar a respectiva estrutura.

CE2PR - UnC conforme matéria prima, classe de tensão e quantidade de fases	
Estrutura completa	CE2PR-3 (40447)

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
RGE	REDN	Gilnei Jose Gama Dos Santos

N.Documento: 14570	Categoria: Operacional	Versão: 9.0	Aprovado por: Carlos Almeida Simoes	Data Publicação: 16/11/2023	Página: 29 de 30
-----------------------	---------------------------	----------------	--	--------------------------------	------------------------

	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área: REDN-GERENCIA DE NORMAS E PADROES
	Título do Documento: Rede de Distribuição Compacta 34,5 kV - Estruturas Básicas - Montagem

9.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.1	04/03/2011	Revisão Geral das Estruturas incluindo as Unidades Compatíveis para o Sistema de Orçamento da CPFL
1.4	30/07/2013	Inclusão dos itens: 5.16 sobre a identificação da rede de distribuição de 34,5 kV e 5.17 sobre a sinalização de rede elétrica particular ou de terceiros.
1.5	25/08/2015	Criadas as UnCs de fixação para as estruturas CE2-3, CE1H-3, CE4-3, CE3CE3-3 e CEPAT.
1.6	29/09/2017	Alteração das UnCs para exclusão do anel polimérico e amarração realizada com fio de amarração. Adequação do formato do documento de acordo com a Norma vigente.
1.7	01/04/2019	Alteração da distância entre estruturas de ancoragem para no máximo para 230 metros. Alteração do intervalo para instalação de estribo, Ponto de Aterramento Temporário (PAT), ao longo da rede para 300 metros.
1.8	20/12/2022	Inclusão de estrutura CE4-A. Exclusão das estruturas CE1A, CE1-PR e CE1APR. Alteração de espaçamento de estabilidade de estrutura de 200 para 150m. Alterado a distâncias de instalação de estribos nas estruturas de aterramento. Redução do ângulo de aplicação da estrutura CE2 para 15°. Inclusão de isoladores em todas as fases na estrutura CE4. Utilização de pinos para cruzeta de aço em todos os isoladores da estrutura CE2. Criação do item de amarrações e encabeçamentos Criação do item de conexões Inclusão de um isolador de pino para travamento do cabo na estrutura CE3-CE3

N.Documento: 14570	Categoria: Operacional	Versão: 9.0	Aprovado por: Carlos Almeida Simoes	Data Publicação: 16/11/2023	Página: 30 de 30
-----------------------	---------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------