
 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV - Estruturas Básicas - Montagem

Sumário

1. OBJETIVO	2
2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO	2
3. DEFINIÇÕES	2
4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	2
5. RESPONSABILIDADES.....	3
6. REGRAS BÁSICAS	3
6.1 Considerações gerais	3
6.2 Fixação das estruturas.....	6
6.2.1 Fixações de estruturas primárias trifásicas com cruzetas de 2,00 ou 2,40 m.....	6
6.2.2 Fixações de estruturas primárias trifásicas com cruzetas de 3,20 m.....	8
6.2.3 Fixações de estruturas primárias monofásicas	9
6.3 Amarração e Encabeçamento das Estruturas Primárias nos Condutores	10
6.3.1 Amarração de redes com pré-formados com mão de obra	10
6.3.2 Amarração e Encabeçamento com pré-formados sem mão de obra.....	11
6.3.3 Amarração e Encabeçamento com fio de amarração sem mão de obra	12
6.3.4 Amarração para isolador de pino com garras.....	12
6.4 Estruturas Básicas	13
6.4.1 N3 - Estrutura Rede Primária Nua para encabeçamento simples.....	13
6.4.2 N4 - Estrutura Rede Primária Nua para Ângulos e Encabeçamento Duplo	15
6.4.3 M1 - Estrutura Rede Primária Nua em Tangente ou pequenos ângulos	18
6.4.4 M2 - Estrutura Rede Primária Nua para ângulos.....	20
6.4.5 M3 - Estrutura Rede Primária Nua para encabeçamento simples	22
6.4.6 M4 - Estrutura Rede Primária Nua para ângulos e encabeçamento duplo	24
6.4.7 B1 - Estrutura Rede Primária Nua em Tangente ou pequenos ângulos	27
6.4.8 B2 - Estrutura Rede Primária Nua para ângulos	29
6.4.9 B3 - Estrutura Rede Primária Nua para encabeçamento simples.....	31
6.4.10 B4 - Estrutura Rede Primária Nua para ângulos e encabeçamento duplo	33
6.4.11 T1 - Estrutura Rede Primária Nua em Tangente ou pequenos ângulos	36
6.4.12 T2 - Estrutura Rede Primária Nua para ângulos	38
6.4.13 TE - Estrutura Rede Primária Nua para grandes vãos.....	40
6.4.14 U1 - Estrutura Rede Primária Nua em Tangente ou pequenos ângulos	44
6.4.15 U2 - Estrutura Rede Primária Nua para ângulos.....	46
6.4.16 U3 - Estrutura Rede Primária Nua para encabeçamento simples	48
6.4.17 U4 - Estrutura Rede Primária Nua para ângulos e encabeçamento duplo	50
6.4.18 N3N3 - Estrutura Rede Primária Nua tipo Normal para ângulos acima de 60°	52
6.4.19 U3U3 - Estrutura Rede Primária Nua tipo Normal para ângulos acima de 60°	54
6.5 Estruturas de Derivação.....	56
6.5.1 N3D(N-M) - N3 derivando de Estrutura N1 ou M1.....	56
6.5.2 N3D(B) - N3 derivando de Estrutura B1	60
6.5.3 U1U3 - U3 derivando de Estrutura U1	61
6.6 Estrutura Beco Tangente Para Afastamento De Edificações	63
6.6.1 B1 / B2(3,2) e B1 / B2(2,4) - Estrutura em Beco para afastamento de redes	63
6.6.2 B3 / B4(3,2) e B3 / B4(2,4) - Estrutura em Beco para afastamento de redes em ângulos	65
6.7 Circuito Duplo.....	67
6.8 Cruzamento Aéreo (Flying Tap) Interligado.....	68

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV - Estruturas Básicas - Montagem

6.9 Cruzamento Aéreo Sem Interligação - Sinalização	70
6.9.1 Estruturas N4 / M4 / B4.....	70
6.9.2 Estruturas N1-N2 / N1-N3 / M1-N3 / B1-N3.....	71
6.9.3 Estruturas N3-N3 / B3-B3	72
6.9.4 Cruzamento Aéreo não Interligado	73
6.10 Afastamentos Mínimos.....	74
6.10.1 Estruturas em Cruzetas de 2 metros.....	74
6.10.2 Estruturas em Cruzetas de 2,40 metros.....	75
6.10.3 Estruturas em Cruzetas de 3,20 metros.....	76
6.10.4 Estruturas Monofásicas	76
6.10.5 Estruturas Compostas	77
7. CONTROLE DE REGISTROS	77
8. ANEXOS.....	77
9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES.....	78
9.1 Colaboradores.....	78
9.2 Alterações	78

1. OBJETIVO

Padronizar as estruturas de montagem de redes primárias de distribuição aérea com condutores nus, classe de tensão 15 kV e 25 kV, das distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

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.

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Norma Técnica CPFL 2428	Gerenciamento Controle e Disposição de Resíduos
Norma Técnica CPFL 3648	Projeto de Rede de Distribuição
Padrão de Instalação CPFL 915	Cabo de Alumínio Nu CA
Padrão de Instalação CPFL 1511	Placa para Numeração de Postos da Rede de Distribuição
Padrão de Instalação CPFL 3586	Rede Primária Condutores Nus 15 kV e 25 kV - Conexões
Padrão de Instalação CPFL 4656	Placa de Numeração Adesiva de Postos da Rede de Distribuição

 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV - Estruturas Básicas - Montagem

Padrão de Instalação CPFL 4955	Estaiamento de Postes
Padrão de Instalação CPFL 5050	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV – Travessias
Padrão de Instalação CPFL 11836	Afastamentos Mínimos para Redes de Distribuição
Padrão de Instalação CPFL 12752	Engastamento de Postes
Padrão de Instalação CPFL 13045	Esfera de Sinalização para Rede de Distribuição
Especificação Técnica CPFL 221	Condutores de Alumínio com Alma de Aço
Relatório Técnico CPFL 15730	Vademecum – Estrutura Primária Rede Nua
Orientação Técnica CPFL 3842	Numeração de Postos de Rede de Distribuição

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

Para a escolha das estruturas, deve ser consultado o documento Padrão de Instalação CPFL 11836.

Na elaboração da presente padronização foram considerados condutores nus de alumínio simples (CA) - Padrão Técnico CPFL 915 e condutores nus de alumínio com alma de aço (CAA) - Especificação Técnica CPFL 221.

Havendo neutro, considerá-lo comum ao secundário. Quando o neutro for instalado na mesma cruzeta da primária em travessias, deve ser da mesma seção das fases.

A parte da cruzeta com maior número de isoladores deve ficar do lado da rua.

Para estaiamento de cruzetas e postes, consultar o Padrão de Instalação CPFL 4955 e para engastamento consultar o Padrão de Instalação CPFL 12752.

Consideram-se como padronizadas as classes de tensão primárias nominais de 15 kV e 25 kV.

O dimensionamento mecânico dos postes deverá seguir o Padrão de Instalação CPFL 3648.

Para redes de energia elétrica áreas secundárias de particulares, terceiros, cooperativas etc. não é permitido o cruzamento com as redes de distribuição aérea do Grupo CPFL. Nestes casos devem realizar a travessia com rede subterrânea sob a rede de distribuição da CPFL ou removê-las.


O cruzamento entre redes de energia elétrica áreas primárias de particulares, terceiros, cooperativas etc. e da CPFL Energia deve ser realizado, preferencialmente, com rede subterrânea sob a rede de distribuição da CPFL.

Para pontos de cruzamentos sem ligação elétrica:

As esferas de sinalização são instaladas nas redes de distribuição com o objetivo de identificar pontos de redes primárias que, embora estejam próximos, não são interligados eletricamente.

Os pontos a serem instaladas são:

N.Documento: 10640	Categoria: Instrução	Versão: 2.28	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 06/09/2022	Página: 3 de 80
-----------------------	-------------------------	-----------------	---	--------------------------------	--------------------

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV - Estruturas Básicas - Montagem

- a) Cruzamento de redes aéreas de distribuição sem interligação (flying tap) de um mesmo circuito, conforme item 6.9;
- b) Cruzamento de redes aéreas de distribuição sem interligação (flying tap) de alimentadores diferentes, conforme item 6.9;
- c) Estruturas primárias com encabeçamentos de circuitos diferentes sem interligação elétrica (ex.: N4 aberta sem chave, em um mesmo poste há rede tangente com uma estrutura N2 ou N3 de outro circuito em fim de linha, etc.). Nestes casos instalar isoladores de ancoragem poliméricos para isolar o trecho de rede próximo ao poste e aterrar este trecho isolado, conforme item 6.9;
- d) Cruzamento de redes primárias de outra Distribuidora, conforme item 6.9;
- e) Cruzamento de redes de distribuição com linhas de distribuição ou transmissão, conforme Padrão de Instalação CPFL 5050.

Em redes de distribuição rurais com cruzeta de concreto leve, cruzeta metálica e suporte metálico para instalação de isolador diretamente no poste, os isoladores de pino (independentemente da quantidade de fase) devem ter tensão suportável mínima de impulso atmosférico (NBI) de 125 kV.

Na presente padronização, 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 da CPFL.

São identificadas, para cada padrão, as respectivas UnCs (Unidades Compatíveis) utilizadas para o Sistema de Orçamento SAP - CPFL.

Nas Listas de Materiais são indicadas as quantidades para Poste de Concreto Circular.

Para a identificação da Classe de Tensão, deve ser acrescentado, no final de cada mnemônico: -1 (para 15 kV) e -2 (para 25 kV).

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

- f) Para madeira, não há detalhamento;
- g) Para ferro, é inserido a letra "f";
- h) Para concreto especial ("Concrelev"), a letra "cl";
- i) Para polimérica maciça, a letra "p";
- j) 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:

- a) Para isolador de pino de porcelana, não há detalhamento;
- b) Para isolador pino polimérico, é inserida a letra "P";
- c) Para isolador pilar, é inserido a letra "p";
- d) Para isolador com garras é acrescentado a letra "g".

Para a construção de redes bifásicas, segue-se este mesmo padrão com a eliminação da fase do meio, utilizando-se as duas fases laterais.

Nas obras de continuidade de rede primária nua, onde a última estrutura for uma N2, pode-se transformá-la em N2-3, a fim de facilitar a construção e otimizar os custos.

N.Documento: 10640	Categoria: Instrução	Versão: 2.28	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 06/09/2022	Página: 4 de 80
-----------------------	-------------------------	-----------------	---	--------------------------------	--------------------

Durante a execução de serviços de manutenção na rede de distribuição, se no local estiverem instaladas estruturas N1 e/ou N2, estas deverão ser substituídas por estruturas padronizadas.

Obs.: Caso existam estruturas adjacentes às estruturas N1 e/ou N2 a serem substituídas (como por exemplo, flying tap) e cuja alteração (provocada pela substituição da N1 e/ou N2) fará aumentar os custos de manutenção, estas estruturas poderão ser mantidas.

As cruzetas de concreto armado convencional na dimensão de 2000x90x90 mm não são mais padrão.

Nas obras realizadas nas áreas de abrangência das Distribuidoras do Grupo CPFL deverão ser utilizadas cruzetas de fibra de vidro ou de concreto leve, conforme o estabelecido no projeto.

Para a retirada ou substituição das estruturas que não são mais padrão, devem ser utilizados os mnemônicos antigos e consequentemente as UnCs antigas disponíveis no Relatório Técnico CPFL 15730.

Em toda rede de distribuição convencional ou compacta de 34,5 kV, deverão ser instaladas esferas de sinalização (Padrão Técnico CPFL 13045) em toda sua extensão na região urbana, nos vãos entre os postes. Para as redes convencionais, instalar as esferas de sinalização na fase do meio e, nas redes compactas, instalar no mensageiro.

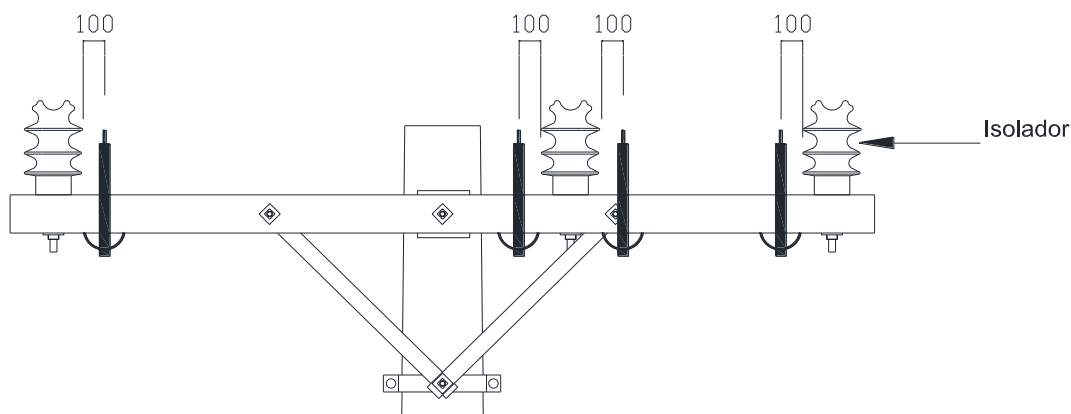
As esferas deverão ser orçadas avulsas para atender todos os vãos da rede de distribuição de 34,5 kV na região urbana.


Todos os postes de estruturas de redes de energia elétrica particular ou de terceiros deverão ser identificados com placa conforme Orientação Técnica CPFL 3842 ou Padrão Técnico CPFL 4656 e Padrão Técnico CPFL 1511.

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

Obs.: 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.

Os protetores contra pássaros deverão ser orçados avulsos com a UnC 91770 e, embora nos desenhos não apareçam todos os protetores, deverão ser instalados conforme a figura abaixo:



 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV - Estruturas Básicas - Montagem

As estruturas devem ser montadas seguindo as angulações indicadas abaixo com seus respectivos cabos:

Estruturas tangentes ou pequenos ângulos (N1, M1, B1, T1, U1):

Condutores AWG/MCM	Ângulos
04 e 02	0° a 30°
1/0	0° a 20°
4/0 e 336,4	0° a 10°
477	0° a 6°

Estruturas para ângulos (N2, M2, B2, T2, U2):

Condutores AWG/MCM	Ângulos
04 e 02	30° a 40°
1/0	20° a 40°
4/0 e 336,4	10° a 20°
477	6° a 12°

Estruturas para ângulos e encabeçamento duplo (N4, M4, B4, U4, TE):

Condutores AWG/MCM	Ângulos
04, 02 e 1/0	40° a 60°
4/0 e 366,4	20° a 60°
477	12° a 60°

6.2 Fixação das estruturas

As tabelas abaixo apresentam as UnCs de fixação em função do tipo de estrutura e carga nominal do poste de concreto circular de comprimento entre 11 a 15 metros, adicionalmente, foi incluído nas tabelas os materiais que variam conforme o tipo de UNC. Os demais materiais de fixação estão descritos na lista de materiais da estrutura.

6.2.1 Fixações de estruturas primárias trifásicas com cruzetas de 2,00 ou 2,40 m

Estruturas Tipo M3 - M4									
Carga nominal do poste (daN)		200	400	600	800	1000	1200	1500	2000
Unidade Compatível (UnC)		2208	2209	2230	2236	2242	2247	22250	22251
Material variável	Cinta de aço (mm)	150	180	200	210	240	250	280	320
		160	190	210	230	250	270	290	360
	Parafuso Espaçador (mm)	450	450	500	550	600	600	600	650

Estruturas Tipo N1 - M1									
Carga nominal do poste (daN)		200	400	600	800	1000	1200	1500	2000
Unidade Compatível (UnC)		98065	261	262	263	264	1193	22260	22261
Material variável	Cinta de aço (mm)	140	180	200	210	240	250	280	320
		150	190	210	230	250	270	290	360

Estruturas Tipo N2 - N3 - N4 - M2									
Carga nominal do poste (daN)		200	400	600	800	1000	1200	1500	2000
Unidade Compatível (UnC)		93368	93369	93370	2232	93371	93372	22250	22251
Material variável	Cinta de aço (mm)	150	170	190	210	230	240	280	320
		150	180	200	230	240	250	290	360
	Parafuso Espaçador (mm)	550	550	600	550	650	650	600	650

Estruturas Tipo B1									
Carga nominal do poste (daN)		200	400	600	800	1000	1200	1500	2000
Unidade Compatível (UnC)		265	266	267	268	269	21195	22262	22261
Material variável	Cinta de aço (mm)	150	180	200	210	240	250	280	320
		160	190	210	230	250	270	290	360

Estruturas Tipo B2									
Carga nominal poste (daN)		200	400	600	800	1000	1200	1500	2000
Unidade Compatível (UnC)		2188	2189	2227	2233	2239	2245	22250	22251
Material variável	Cinta de aço (mm)	150	180	200	210	240	250	280	320
		160	190	210	230	250	270	290	360
	Parafuso Esp. (mm)	450	450	500	550	600	600	600	650

Estruturas Tipo B3 - B4									
Carga nominal do poste (daN)		200	400	600	800	1000	1200	1500	2000
Unidade Compatível (UnC)		22210	22211	22231	22237	22243	22246	22250	22251
Material variável	Cinta de aço (mm)	150	170	200	230	240	250	280	320
		160	190	210	230	250	270	290	360
	Parafuso Esp. (mm)	450	450	500	550	600	600	600	650

Estruturas Tipo N3N3							
Carga nominal do poste (daN)		400	600	1000	1200	1500	2000
Unidade Compatível (UnC)		22226	22282	22227	22228	22229	22230
Material variável	Cinta de aço (mm)	180	190	240	250	280	320
		190	200	240	270	290	360
		190	200	250	270	300	360
		200	210	270	280	300	360
	Parafuso Espaçador (mm)	500	500	550	600	600	650

Estruturas Tipo N2D - N3D(N-M) - N3D(B)									
Carga nominal poste (daN)		200	400	600	800	1000	1200	1500	2000
Unidade Compatível (UnC)		2190	2191	2228	2234	2240	2248	22256	22257
Material variável	Cinta de aço (mm)	170	200	230	250	270	270	300	360
		170	200	230	250	270	270	320	360
	Parafuso Esp. (mm)	450	450	500	550	600	600	650	700

Estruturas Tipo TE							
Carga nominal do poste (daN)		400	600	1000	1200	1500	2000
Unidade Compatível (UnC)		77080	77084	77085	77089	22258	22259
Material variável	Cinta de aço (mm)	180	190	240	250	280	320
		180	190	240	270	290	320
		180	200	240	270	290	360
		200	210	250	280	300	360
		210	230	270	290	320	360
	Parafuso Espaçador (mm)	500	550	550	600	650	700

Estruturas Tipo T1							
Carga nominal do poste (daN)		200	400	600	1000	1500	2000
Unidade Compatível (UnC)		59947	59941	59942	59943	22263	22264
Material variável	Cinta de aço (mm)	140	180	200	240	280	320
		140	180	200	240	290	320
		150	180	200	240	290	360
		160	190	210	250	300	360

Estruturas Tipo T2							
Carga nominal do poste (daN)		200	400	600	1000	1500	2000
Unidade Compatível (UnC)		85488	85489	85490	85491	22265	22266
Material variável	Cinta de aço (mm)	140	180	200	240	280	320
		140	180	200	240	290	320
		150	180	190	240	290	360
		160	190	190	250	300	360
	Parafuso Espaçador (mm)	450	450	500	500	650	700

Estruturas Tipo T1B							
Carga nominal do poste (daN)		200	400	600	1000	1500	2000
Unidade Compatível (UnC)		60019	60012	60013	60014	22267	22268
Material variável	Cinta de aço (mm)	150	180	200	240	290	360
		160	190	210	250	300	360

Estruturas Tipo T2B							
Carga nominal do poste (daN)		200	400	600	1000	1500	2000
Unidade Compatível (UnC)		60020	60001	60002	60003	22269	22270
Material variável	Cinta de aço (mm)	150	180	200	240	290	360
		160	190	210	250	300	360
	Parafuso Espaçador (mm)	450	450	500	500	650	700

6.2.2 Fixações de estruturas primárias trifásicas com cruzetas de 3,20 m

Estruturas Tipo B1(3,2)							
Carga nominal do poste (daN)		400	600	1000	1200	1500	2000
Unidade Compatível (UnC)		85003	85004	85005	85026	22271	22272
Material variável	Cinta de aço (mm)	170	190	240	250	280	320
		200	210	250	270	320	360

Estruturas Tipo B2(3,2) - B3(3,2) - B4(3,2)							
Carga nominal do poste (daN)		400	600	1000	1200	1500	2000
Unidade Compatível (UnC)		85009	85021	85022	85025	22273	22274
Material variável	Cinta de aço (mm)	170	190	230	250	280	320
		200	210	250	270	320	360
	Parafuso Espaçador (mm)	450	500	500	550	600	650

6.2.3 Fixações de estruturas primárias monofásicas

Estruturas Tipo U1							
Carga nominal do poste (daN)		200	400	600	1000	1500	2000
Unidade Compatível (UnC)		59924	59925	59926	59927	22275	22276
Material variável	Cinta de aço (mm)	150	180	200	240	280	320
		150	180	200	240	290	320

Estruturas Tipo U2							
Carga nominal do poste (daN)		200	400	600	1000	1500	2000
Unidade Compatível (UnC)		59929	59930	59931	59932	22277	22278
Material variável	Cinta de aço (mm)	150	180	200	240	280	320
		150	180	200	240	290	320

Estruturas Tipo U3							
Carga nominal do poste (daN)		200	400	600	1000	1500	2000
Unidade Compatível (UnC)		9738	9739	9740	9741	22279	22280
Material variável	Cinta de aço (mm)	150	170	190	230	280	320

Estruturas Tipo U4							
Carga nominal do poste (daN)		200	400	600	1000	1500	2000
Unidade Compatível (UnC)		81471	81472	81473	81474	22286	22287
Material variável	Cinta de aço (mm)	140	170	190	230	280	320
		150	180	200	240	290	320
		150	180	200	240	290	360

Estruturas Tipo U4 Aberta							
Carga nominal do poste (daN)		200	400	600	1000	1500	2000
Unidade Compatível (UnC)		81477	81478	81479	81480	81481	81482
Material variável	Cinta de aço (mm)	140	180	190	230	280	320

Estruturas Tipo U1U3							
Carga nominal do poste (daN)			400	600	1000	1500	2000
Unidade Compatível (UnC)			81450	81451	81452	22288	22289
Material variável	Cinta de aço (mm)		170	190	230	280	320
			180	200	240	290	320
			180	200	240	290	360

Estruturas Tipo U3U3							
Carga nominal do poste (daN)		200	400	600	1000	1500	2000
Unidade Compatível (UnC)		93348	93349	93350	93351	93373	93374
Material variável	Cinta de aço (mm)	140	170	190	230	280	320
		160	190	210	250	300	360

Estruturas Tipo U3D(N-M-B-T)							
Carga nominal do poste (daN)		400	600	1000	1200	1500	2000
Unidade Compatível (UnC)		59828	59829	59830	59831	59832	59833
Material variável	Cinta de aço (mm)	200	210	270	280	300	360

Estruturas Tipo U3DU							
Carga nominal do poste (daN)		400	600	1000	1200	1500	2000
Unidade Compatível (UnC)		59834	59835	59836	59837	59838	59839
Material variável	Cinta de aço (mm)	190	200	240	270	290	350

6.3 Amarração e Encabeçamento das Estruturas Primárias nos Condutores

O diâmetro do pescoço dos isoladores tipo pilar utilizados nas redes com isolamento para 25 kV tem o mesmo diâmetro dos isoladores utilizados nas redes de 15 kV. Portanto, as amarrações também são as mesmas para as redes 15 kV e 25 kV.

Todos os materiais utilizados para as amarrações e encabeçamento podem ser utilizados em cabos de alumínio com ou sem alma de aço.

6.3.1 Amarração de redes com pré-formados com mão de obra

Amarração			
Estrutura Trifásica 15/25 kV	N1-B1-M1-T1		N2-B2-M2-T2
Bitola	Laço de topo	Laço lateral	Laço duplo
04 AWG**	664	1366	659
02 AWG	666	1367	660
1/0 AWG	673	1369	545
4/0 AWG	674	1370	559
336 MCM	657	1371	562
477 MCM	658	1372	613

** Apenas para cabos de alumínio com alma de aço.

Amarração			
Estrutura Bifásica 15/25 kV	N1B-B1B-M1B-T1B		N2B-B2B M2B-T2B
Bitola	Laço de topo	Laço lateral	Laço duplo
04 AWG**	2470	2472	2471

** Apenas para cabos de alumínio com alma de aço.

Amarração		
Estrutura Monofásica 15/25 kV	U1	U2
Bitola	Laço de topo	Laço duplo
04 AWG**	11001	11007
02 AWG	11002	11008
1/0 AWG	11003	11009

** Apenas para cabos de alumínio com alma de aço

6.3.2 Amarração e Encabeçamento com pré-formados sem mão de obra

Amarração			
Estrutura Trifásica 15/25 kV	N1-B1-M1-T1		N2-B2-M2-T2
Bitolas	Laço de topo	Laço lateral	Laço duplo
04 AWG**	28775	28781	28790
02 AWG	28776	28782	28791
1/0 AWG	28777	28783	28792
4/0 AWG	28779	28785	28794
336 MCM	28778	28784	28793
477 MCM	28780	-	28795

** Apenas para cabos de alumínio com alma de aço

Amarração			
Estrutura Bifásica 15/25 kV	N1B-B1B-M1B		N2B-B2B-M2B-T2B
Bitolas	Laço de topo	Laço lateral	Laço duplo
04 AWG**	28788	28797	28764

** Apenas para cabos de alumínio com alma de aço

Estrutura Trifásica 15/25kV	Encabeçamento	Amarração e Encabeçamento
	N3 B3 M3	N4 B4 M4
Bitolas	Alça	Alça + Laço Topo
04 AWG**	630	1360
02 AWG	475	1361
1/0 AWG	705	708
4/0 AWG	816	818
336 MCM*	1373	778
336 MCM**	1374	1378
477 MCM*	1375	1379
477 MCM**	1376	1380

* Apenas para cabos de alumínio sem alma de aço.

** Apenas para cabos de alumínio com alma de aço

Nota: Para cabos 04 AWG e 02 AWG, não é necessário a utilização da manilha sapatilha.

Estrutura Bifásica 15/25 kV	Encabeçamento	Amarração e Encabeçamento
	N3B- B3B- M3B	N4B- B4B- M4B
Bitola	Alça	Alça + Laço Topo
04 AWG**	21773	21774

** Apenas para cabos de alumínio com alma de aço

Estrutura Monofásica 15/25 kV	Encabeçamento	Amarração e Encabeçamento
	U3	U4
Bitolas	Alça	Alça + Laço Topo
04 AWG**	7784	23784
02 AWG	80605	23786
1/0 AWG	7762	23787

** Apenas para cabos de alumínio com alma de aço

6.3.3 Amarração e Encabeçamento com fio de amarração sem mão de obra

Para uso em manutenção ou casos específicos.

Amarração		
Estrutura Trifásica 15/25 kV	N1-B1-M1-T1	N2-B2-M2-T2
Bitola		
04 AWG**	21751	21752
02 AWG		
1/0 AWG		
336 MCM		
4/0 AWG		
477 MCM		

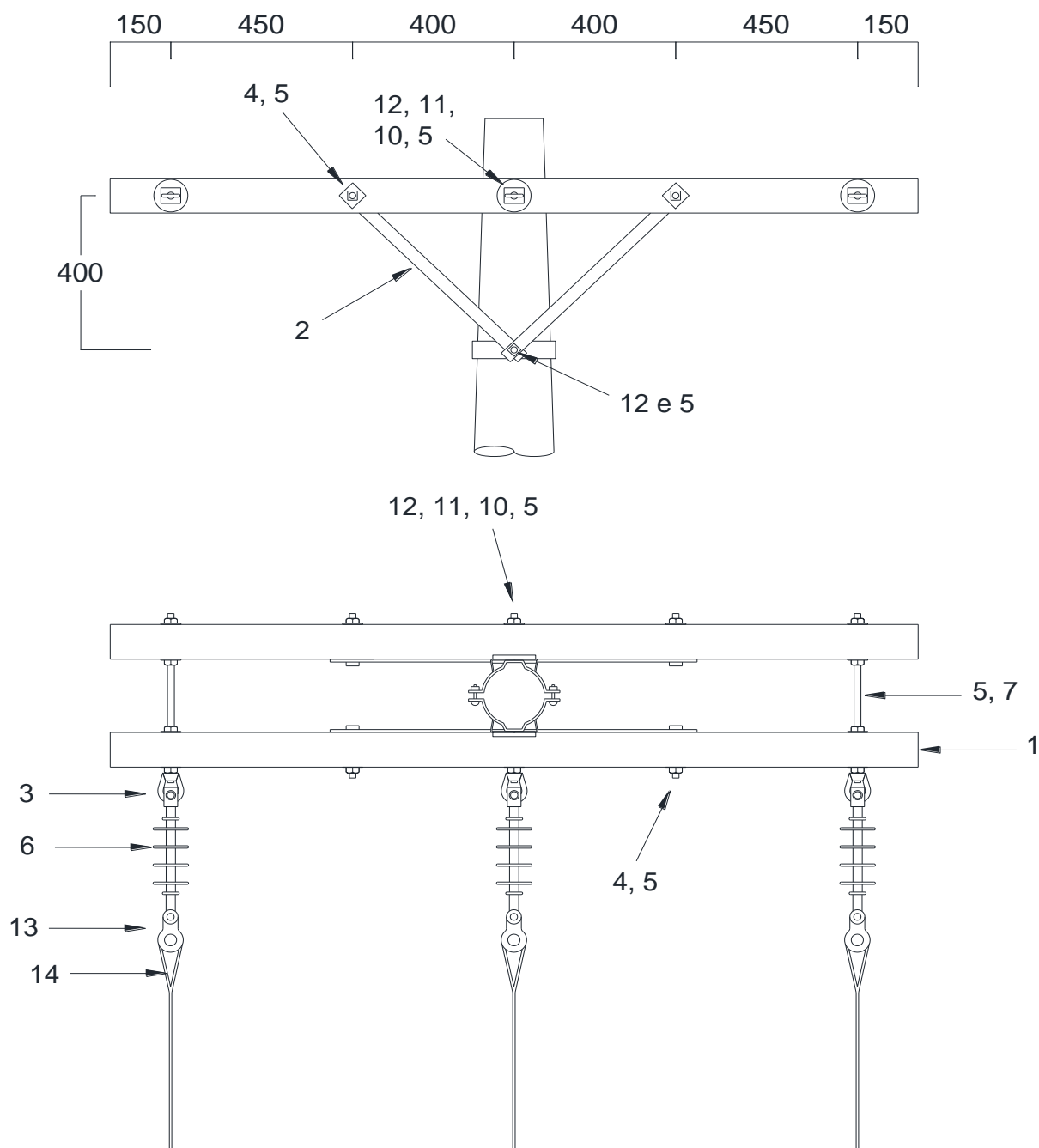
** Apenas para cabos de alumínio com alma de aço

6.3.4 Amarração para isolador de pino com garras

Não há amarração nas estruturas que contém isolador de pino com garras. O cabo deverá ser acomodado no leito dos isoladores para qualquer tipo de estrutura e fixado através da garra.

6.4 Estruturas Básicas

6.4.1 N3 - Estrutura Rede Primária Nua para encabeçamento simples



N3 - UnC conforme matéria prima da cruzeta, classe de tensão e quantidade de fases				
Descrição	3 condutores		2 condutores	
	15kV	25kV	15kV	25kV
Cruzeta 2,00 m concreto leve	N3cl-1 (53606)	N3cl-2 (43607)	N3Bcl-1 (48844)	N3Bcl-2 (48753)
Cruzeta 2,00 m fibra de vidro	N3fv-1 (64003)	N3fv-2 (18701)	N3Bfv-1 (17702)	N3Bfv-2 (17703)

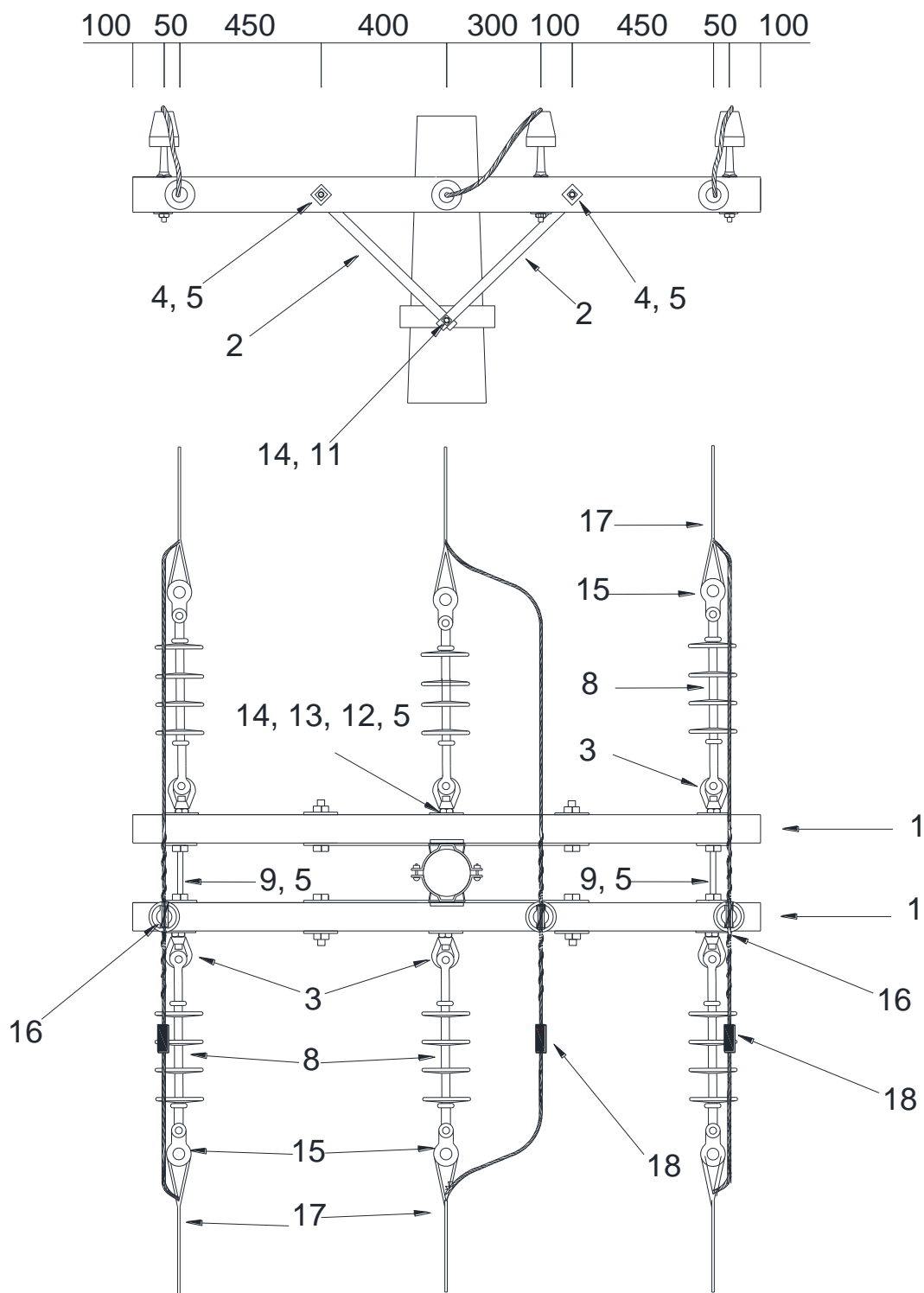
N3 - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	3 F	2 F		
1	2	2	Cruzeta 90 x 90 x 2000 mm	13279 / 10503
2	4	4	Mão Francesa Plana 619 mm	2928
3	3	2	Porca Olhal	1338
4	4	4	Parafuso de Cabeça Quadrada M16 x 150 mm	1315
5	4	4	Arruela Quadrada 50x3 mm furo 18 mm	1210
6	3	2	Isolador de Ancoragem Polimérico *	2904

* conforme classe tensão

N3 - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.2)			
Item	Qtd	Descrição	GED
5	10	Arruela Quadrada 50x3mm furo 18mm	1210
7	2	Parafuso Espaçador D16x (adequado) mm	1319
9	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45mm	1312
10	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 150mm	1312
11	2	Sela 94x110mm para Cruzeta	1366
12	2	Cinta para Poste de Seção Circular	931

N3 - UnC conforme encabeçamento do condutor (vide item 6.3)			
Item	Quantidade		GED
	3 F	2 F	
13	3	2	Manilha Sapatilha
14	3	2	Alça Pré-formada Distribuição

6.4.2 N4 - Estrutura Rede Primária Nua para Ângulos e Encabeçamento Duplo



N4 - UnC conforme matéria prima da cruzeta, classe de tensão e quantidade de fases				
Descrição	3 condutores		2 condutores	
	15 kV	25 kV	15 kV	25 kV
Cruzeta 2,00 m Concreto leve	N4cl-1 (6969)	N4cl-2p (8705)	N4Bcl-1 (48845)	N4Bcl-2p (8728)
	N4cl-1(aberta) (25583)	N4cl-2(aberta) (49005)	N4Bcl-1(aberta) (16072)	N4Bcl-2p (aberta) (16071)
Cruzeta 2,00 m fibra de vidro	N4fv-1P (50127)	N4fv-2p (18707)	N4Bfv-1P (18367)	N4Bfv-2p (18369)
	N4fv-1(aberta) (17709)	N4fv-2(aberta) (17710)	N4Bfv-1(aberta) (17073)	N4Bfv-2(aberta) (17700)
Cruzeta 2,00 m fibra de vidro e isolador com garras	N4fv-1g (14305)	N4fv-2pg (14306)	N4Bfv-1g (14307)	N4Bfv-2pg (14308)

N4 - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	3 F	2 F		
1	2	2	Cruzeta 2,00m	13279 / 10503
2	4	4	Mão Francesa Plana 619mm	2928
3	6	4	Porca Olhal	1338
4	4	4	Parafuso de Cabeça Quadrada M16 x 150 mm	1315
5	4	4	Arruela Quadrada 50x3 mm furo 18 mm	1210
6	3	2	Isolador de Pino Polimérico ** ****	2903
			Isolador Pino Polimérico com Garras ** ****	17232
			Isolador Pilar Polimérico *** ****	14590
			Isolador Pilar com Garras *** ****	17233
7	3	2	Pino Haste de Isolador ** ****	1328
8	3	2	Isolador de Ancoragem Polimérico *	2904
<p>* conforme classe tensão</p> <p>** apenas nas redes de 15 kV</p> <p>*** apenas nas redes de 25 kV</p> <p>**** não utilizado em montagem aberto</p>				

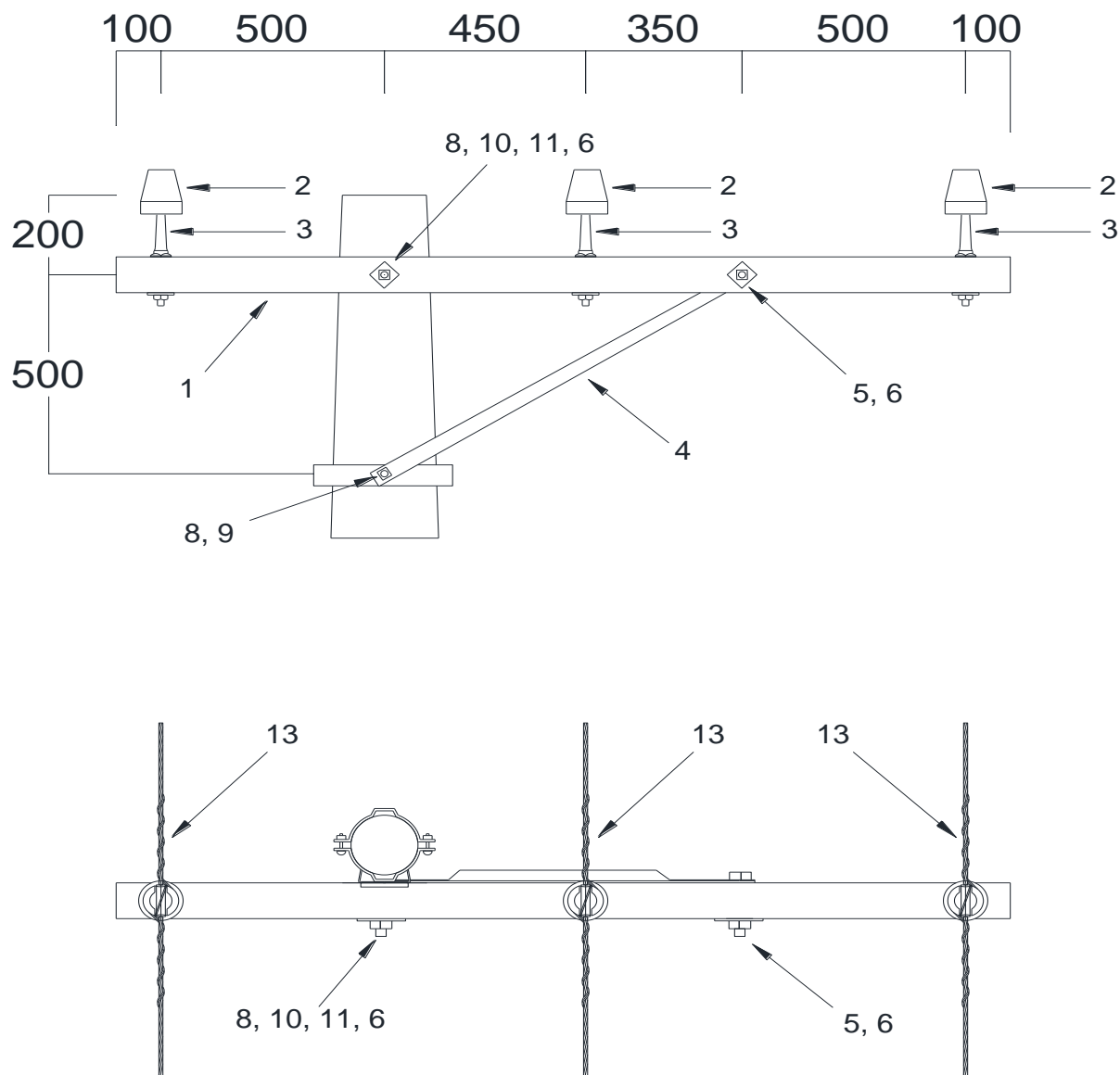
N4 - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.2)			
Item	Qtd	Descrição	GED
5	10	Arruela Quadrada 50x3mm furo 18mm	1210
9	2	Parafuso Espaçador D16x (adequado) mm	1319
11	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45mm	1312
12	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 150mm	1312
13	2	Sela 94x110mm para Cruzeta	1366
14	2	Cinta para Poste de Seção Circular	931

N4 – UnC conforme amarração e encabeçamento do condutor (vide item 6.3)				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	3 F	2 F		
15	6	4	Manilha Sapatilha	1297
16	3	2	Laço Pré-formado de Topo	3206
17	6	4	Alça Pré-formada de Distribuição	3200

N4 – Conexões para o condutor (Vide Padrão Técnico CPFL 3586)				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	3 F	2 F		
18	3	2	Conector Tipo Cunha Alumínio	2830

Nota: Estrutura com 6 isoladores pino ou pilar em áreas com grande incidência de pássaros: Acrescentar as UnCs 2046 (15 kV) ou 2044 (25 kV) e a amarração deve ser orçada à parte, conforme o condutor utilizado na montagem.

6.4.3 M1 - Estrutura Rede Primária Nua em Tangente ou pequenos ângulos



M1 - UnC conforme matéria prima da cruzeta, classe de tensão e quantidade de fases				
Descrição	3 condutores		2 condutores	
	15kV	25kV	15kV	25kV
Cruzeta 2,00m Concreto leve	M1cl-1 (53573)	M1cl-2p (8712)	M1Bcl-2p (8729)	
Cruzeta 2,00m fibra de vidro	M1fv-1P (55011)	M1fv-2p (18713)	M1Bfv-1P (18359)	M1Bfv-2p (18361)
Cruzeta 2,00 m fibra de vidro e isolador com garras	M1fv-1g (14313)	M1fv-2pg (14314)	M1Bfv-1g (14315)	M1Bfv-2pg (14316)

M1 - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	3 F	2 F		
1	1	1	Cruzeta 2,00m	13279 / 10503
2	3	2	Isolador de Pino Polimérico *	2903
			Isolador Pino Polimérico com Garras *	17232
			Isolador Pilar Polimérico **	14590
			Isolador Pilar com Garras **	17233
3	3	2	Pino Haste de Isolador *	1328
4	1	1	Mão Francesa Perfilada 993mm	1301
5	1	1	Parafuso de Cabeça Quadrada M16 x 150mm	1315
6	1	1	Arruela Quadrada 50x3mm furo 18mm	1210

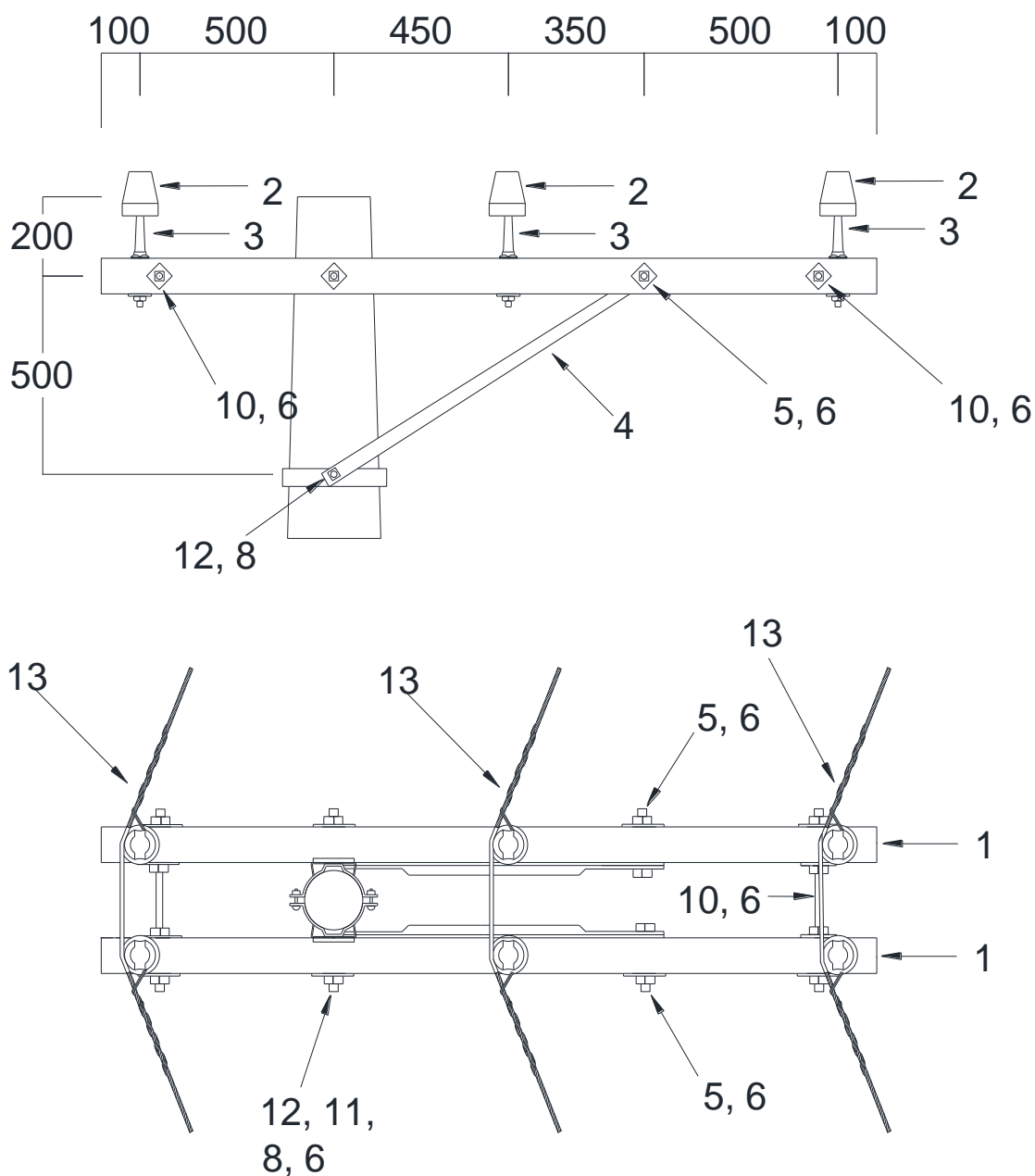
*apenas nas redes de 15kV

**apenas nas redes de 25kV

M1 - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.2)			
Item	Qtd	Descrição	GED
6	1	Arruela Quadrada 50x3mm furo 18mm	1210
8	2	Cinta para Poste de Seção Circular	931
9	1	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45mm	1312
10	1	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 150mm	1312
11	1	Sela 94x110mm para Cruzeta	1366

M1 - UnC conforme amarração do condutor (vide item 6.3)			
Item	Quantidade		GED
	3 F	2 F	
13	3	2	Laço Pré-formado de Topo

6.4.4 M2 - Estrutura Rede Primária Nua para ângulos



M2 - UnC conforme matéria prima da cruzeta, classe de tensão e quantidade de fases				
Descrição	3 condutores		2 condutores	
	15kV	25kV	15kV	25kV
Cruzeta 2,00m Concreto leve	M2cl-1p (6963)	M2cl-2p (8715)	M2Bcl-2p (8730)	
Cruzeta 2,00m fibra de vidro	M2fv-1p (55012)	M2fv-2p (18716)	M2Bfv-1P (18363)	M2Bfv-2p (18365)
Cruzeta 2,00 m fibra de vidro e isolador com garras	M2fv-1g (14317)	M2fv-2pg (14318)	M2Bfv-1g (14319)	M2Bfv-2pg (14320)

M2 - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	3 F	2 F		
1	2	2	Cruzeta 2,00m	13279 / 10503
2	6	4	Isolador de Pino Polimérico *	2903
			Isolador Pino Polimérico com Garras *	17232
			Isolador Pilar Polimérico **	14590
			Isolador Pilar com Garras **	17233
3	6	4	Pino Haste de Isolador *	1328
4	2	2	Mão Francesa Perfilada 993mm	1301
5	2	2	Parafuso de Cabeça Quadrada M16 x 150mm	1315
6	2	2	Arruela Quadrada 50x3mm furo 18mm	1210

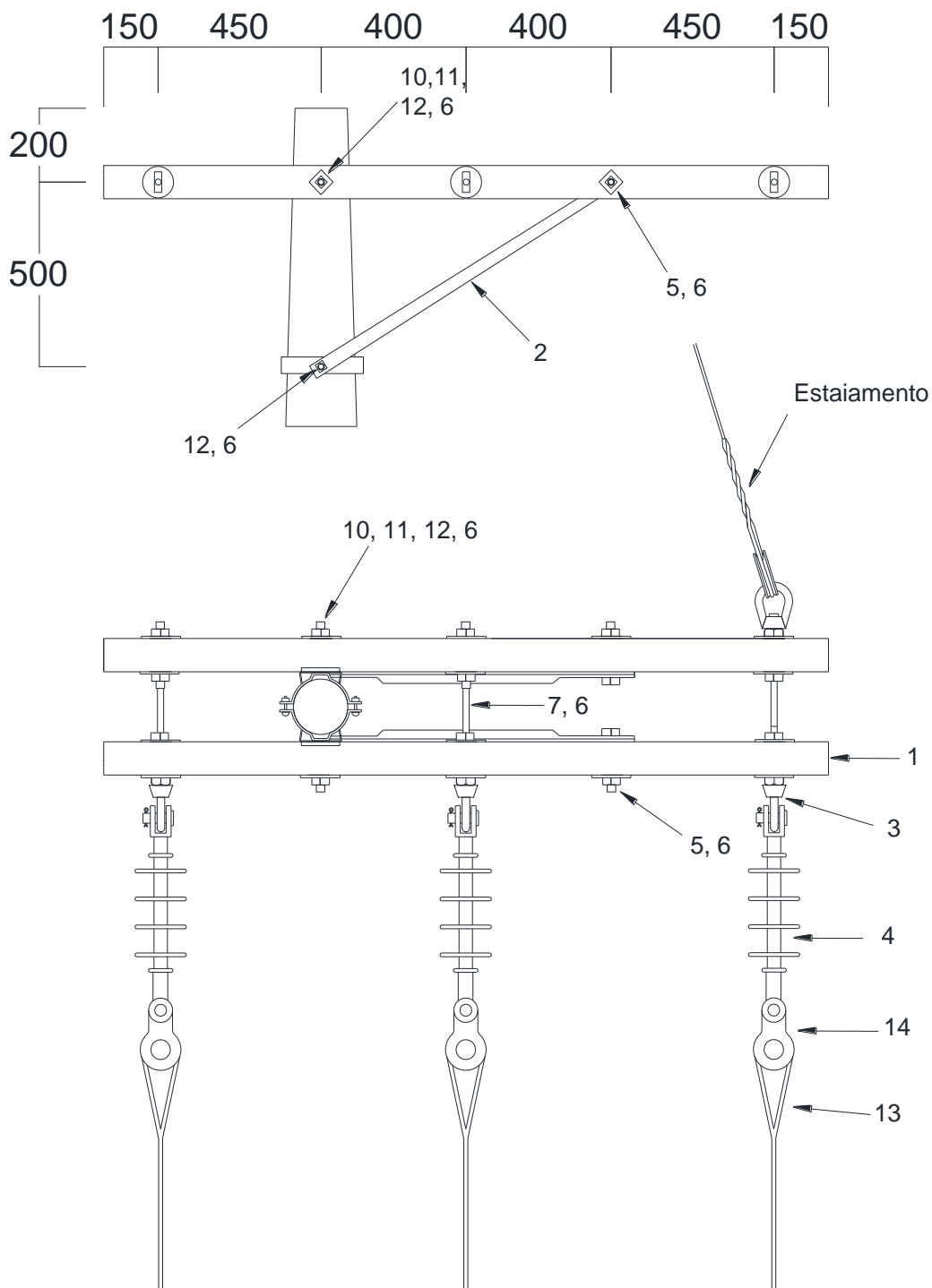
*apenas nas redes de 15kV

**apenas nas redes de 25kV

M2 - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.2)			
Item	Qtd	Descrição	GED
6	10	Arruela Quadrada 50x3mm furo 18 mm	1210
8	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45 mm	1312
9	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 150 mm	1312
10	2	Parafuso Espaçador D16x (adequado) mm	1319
11	2	Sela 94x110 mm para Cruzeta	1366
12	2	Cinta para Poste de Seção Circular	931

M2 – UnC conforme amarração do condutor (vide item 6.3)				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	3 F	2 F		
13	3	2	Laco Pré-formado Lateral Duplo	3207

6.4.5 M3 - Estrutura Rede Primária Nua para encabeçamento simples



M3 - UnC conforme matéria prima da cruzeta, classe de tensão e quantidade de fases				
Descrição	3 condutores		2 condutores	
	15 kV	25kV	15kV	25kV
Cruzeta 2,00m Concreto leve	M3cl-1 (45543)	M3cl-2 (95543)	M3Bcl-1 (48863)	M3Bcl-2 (48763)
Cruzeta 2,00m fibra de vidro	M3fv-1 (64013)	M3fv-2 (18717)	M3Bfv-1 (50363)	M3Bfv-2 (50263)

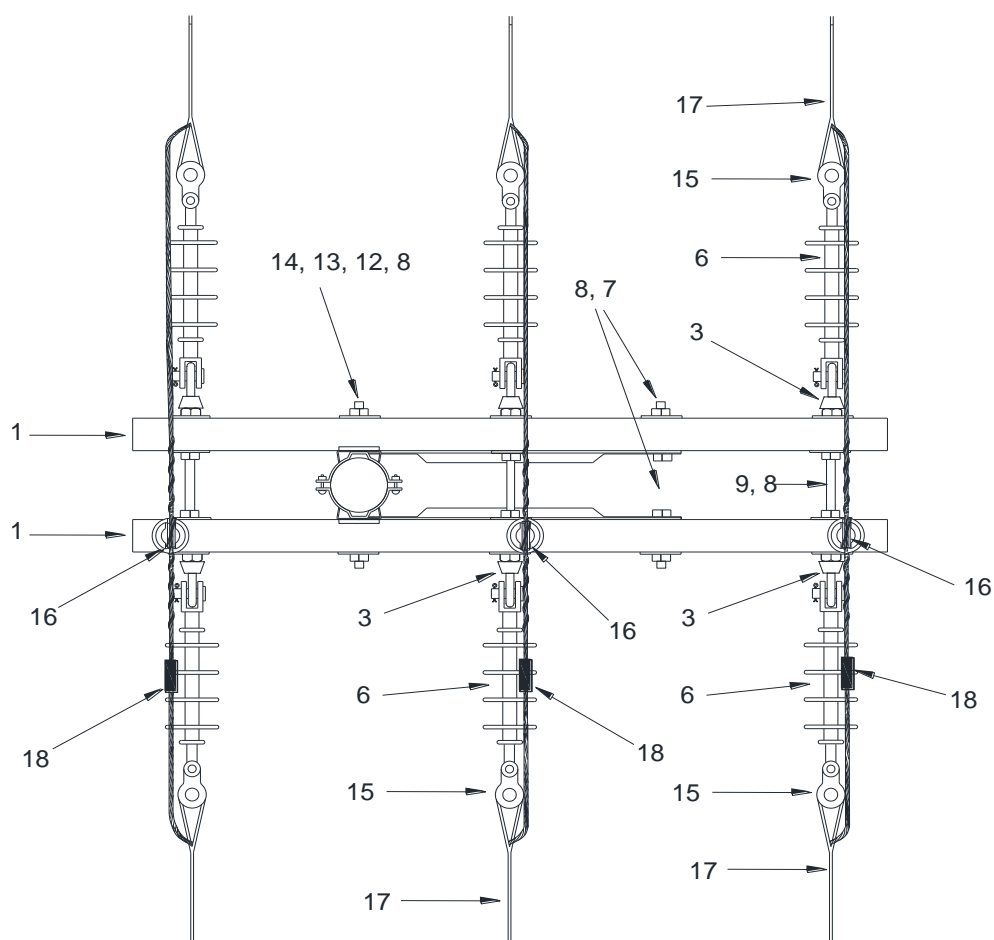
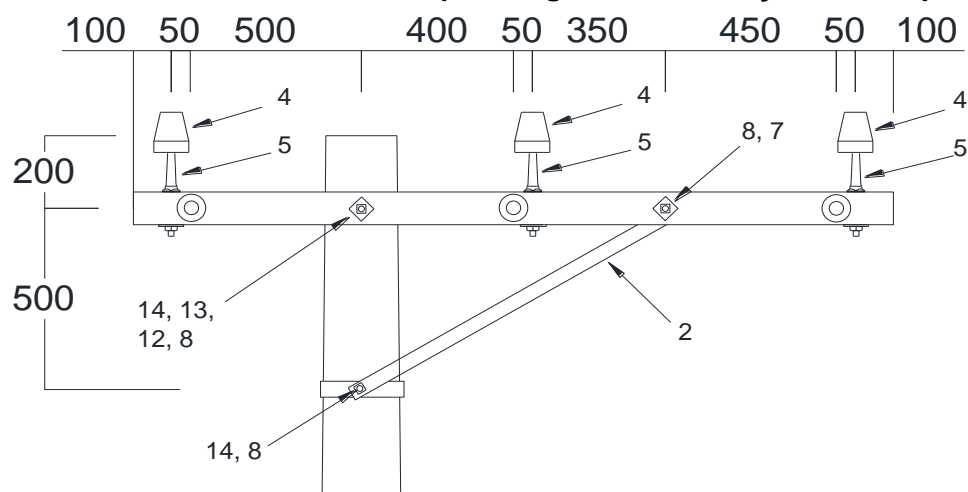
M3 - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	3 F	2 F		
1	2	2	Cruzeta 2,00m	13279 / 10503
2	2	2	Mão Francesa Perfilada 993mm	1301
3	3	2	Porca Olhal	1338
4	3	2	Isolador de Ancoragem Polimérico *	2904
5	2	2	Parafuso de Cabeça Quadrada M16 x 150mm	1315
6	2	2	Arruela Quadrada 50x3mm furo 18mm	1210

* conforme classe tensão

M3 - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.2)			
Item	Qtd	Descrição	GED
6	14	Arruela Quadrada 50x3 mm furo 18 mm	1210
7	3	Parafuso Espaçador D16x (adequado) mm	1319
9	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45 mm	1312
10	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 150 mm	1312
11	2	Sela 94x110 mm para Cruzeta	1366
12	2	Cinta para Poste de Seção Circular	931

M3 – UnC conforme encabeçamento do condutor (vide item 6.3)			
Item	Quantidade		GED
	3 F	2 F	
13	3	2	Manilha Sapatilha
14	3	2	Alça Pré-formada Distribuição

6.4.6 M4 - Estrutura Rede Primária Nua para ângulos e encabeçamento duplo



M4 - UnC conforme matéria prima da cruzeta, classe de tensão e quantidade de fases				
Descrição	3 condutores		2 condutores	
	15kV	25kV	15kV	25kV
Cruzeta 2,00m Concreto leve	M4cl-1P (6966)	M4cl-2p (8719)	M4Bcl-1 (58833)	M4Bcl-2 (58835)
	M4cl-1 (aberta) (53612)	M4cl-2 (aberta) (48709)		
Cruzeta 2,00m fibra de vidro	M4fv-1P (54114)	M4fv-2p (18720)	M4Bfv-1P (50311)	M4Bfv-2p (50264)
	M4fv-1 (aberta) (54612)	M4fv-2 (aberta) (51109)	M4Bfv-1 (aberta) (18506)	M4Bfv-2 (aberta) (18507)
Cruzeta 2,00 m fibra de vidro e isolador com garras	M4fv-1g (14325)	M4fv-2pg (14326)	M4Bfv-1g (14327)	M4Bfv-2pg (14328)

M4 - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	3 F	2 F		
1	2	2	Cruzeta 2,00 m	13279 / 10503
2	2	2	Mão Francesa Perfilada 993 mm	1301
3	6	4	Porca Olhal	1338
4	3	2	Isolador de Pino Polimérico ** ****	2903
			Isolador Pino Polimérico com Garras ** ****	17232
			Isolador Pilar Polimérico *** ****	14590
			Isolador Pilar com Garras *** ****	17233
5	3	2	Pino Haste de Isolador **	1328
6	6	4	Isolador de Ancoragem Polimérico *	2904
7	4	4	Parafuso de Cabeça Quadrada M16 x 150 mm	1315
8	2	2	Arruela Quadrada 50x3 mm furo 18 mm	1210

* conforme classe tensão

** apenas nas redes de 15 kV

*** apenas nas redes de 25 kV

**** não utilizado em montagem aberto

M4 - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.2)

Item	Qtd	Descrição	GED
5	14	Arruela Quadrada 50x3mm furo 18 mm	1210
9	3	Parafuso Espaçador D16x (adequado) mm	1319
11	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45 mm	1312
12	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 150 mm	1312
13	2	Sela 94x110mm para Cruzeta	1366
14	2	Cinta para Poste de Seção Circular	931

M4 – UnC conforme amarração e encabeçamento do condutor (vide item 6.3)

Item	Quantidade		Descrição	GED
	3 F	2 F		
15	6	4	Manilha Sapatilha	1297
16	3	2	Laço Pré-formado de Topo	3206
17	6	4	Alça Pré-formada de Distribuição	3200

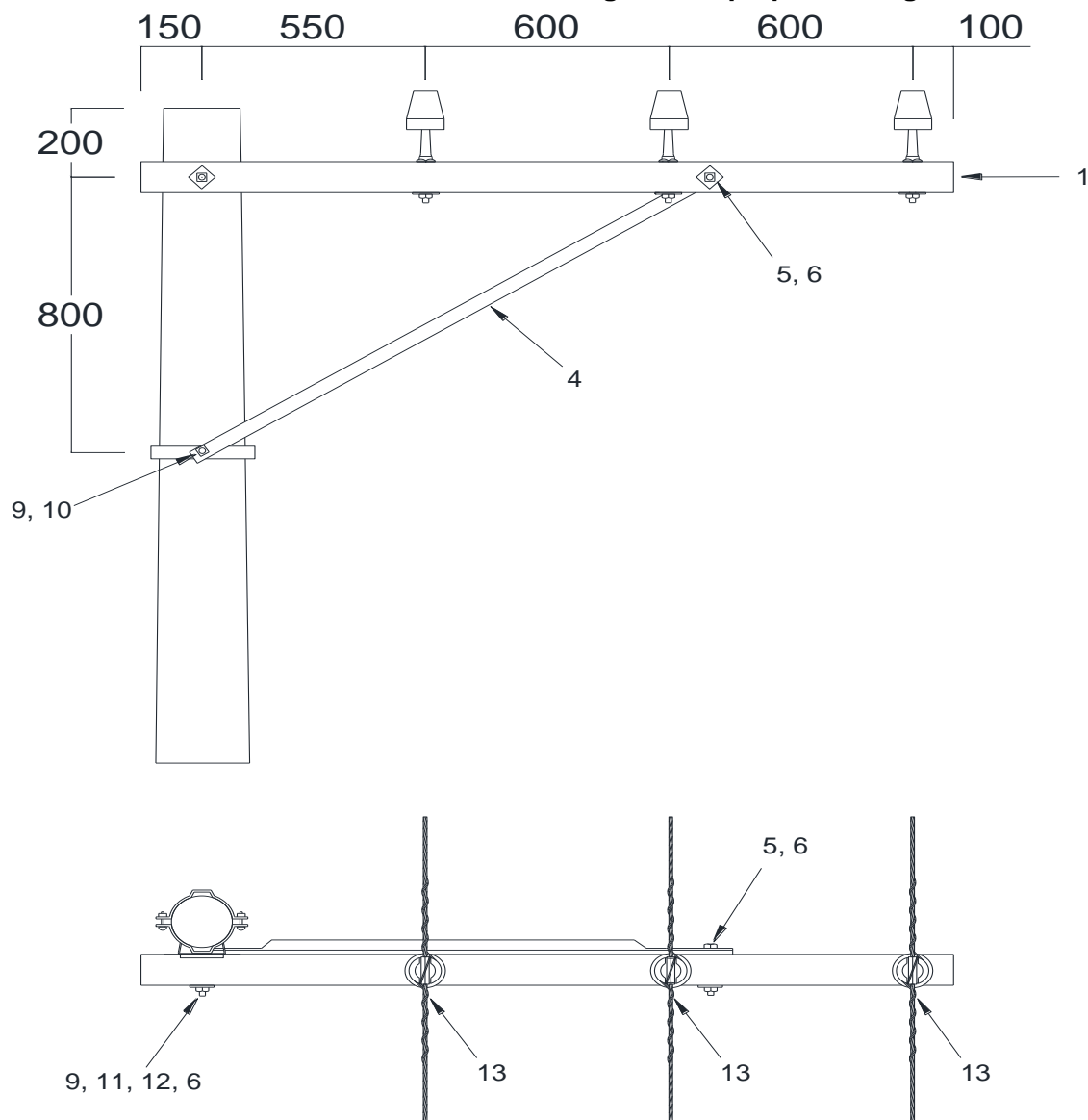
M4 – Conexões para o condutor (Vide Padrão Técnico CPFL 3586)

Item	Quantidade		Descrição	GED
	3 F	2 F		
18	3	2	Conector Tipo Cunha Alumínio	2830

Nota: Estrutura com 6 isoladores pino ou pilar (rede trifásica) em áreas com grande incidência de pássaros: Acrescentar as UnCs 2046 (15 kV) ou 2044 (25 kV) – conjunto de 3 isoladores e a amarração devem ser orçados à parte, conforme o condutor utilizado na montagem.

Estrutura com 4 isoladores pino ou pilar (rede bifásica) em áreas com grande incidência de pássaros: Acrescentar as UnCs 2041 (15 kV) ou 2042 (25 kV) - conjunto de 2 isoladores e a amarração devem ser orçados à parte, conforme o condutor utilizado na montagem.

6.4.7 B1 - Estrutura Rede Primária Nua em Tangente ou pequenos ângulos



B1 - UnC conforme matéria prima da cruzeta, classe de tensão e quantidade de fases						
Descrição	3 condutores		2 condutores		1 Condutor	
	15 kV	25 kV	15 kV	25 kV	15 kV	25 kV
Cruzeta 2,00m Concreto leve	B1cl-1 (53571)	B1cl-2p (8724)	B1Bcl-2 (48861)		-	
Cruzeta 2,00m fibra de vidro	B1fv-1P (17725)	B1fv-2p (18726)	B1Bfv-1P (86412)	B1Bfv-2p (86614)	B1MAFfv-1P (8509)	B1MAFfv-2p (8511)
Cruzeta 2,00 m fibra de vidro e isolador com garras	B1fv-1g (14333)	B1fv-2pg (14334)	B1Bfv-1g (14335)	B1Bfv-2pg (14336)	B1MAFfv-1g (14337)	B1MAFfv-2pg (14338)

B1 – Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações					
Item	Quantidade			Descrição	GED
	3 F	2 F	1F		
1	1	1	1	Cruzeta 2,00m	13279 / 10503
2	3	2	1	Isolador de Pino Polimérico *	2903
				Isolador Pino Polimérico com Garras *	17232
				Isolador Pilar Polimérico **	14590
				Isolador Pilar com Garras **	17233
3	3	2	1	Pino Haste de Isolador *	1328
4	1	1	1	Mão Francesa Perfilada 1534mm	1301
5	1	1	1	Parafuso de Cabeça Quadrada M16 x 150mm	1315
6	1	1	1	Arruela Quadrada 50x3mm furo 18mm	1210

*apenas nas redes de 15 kV

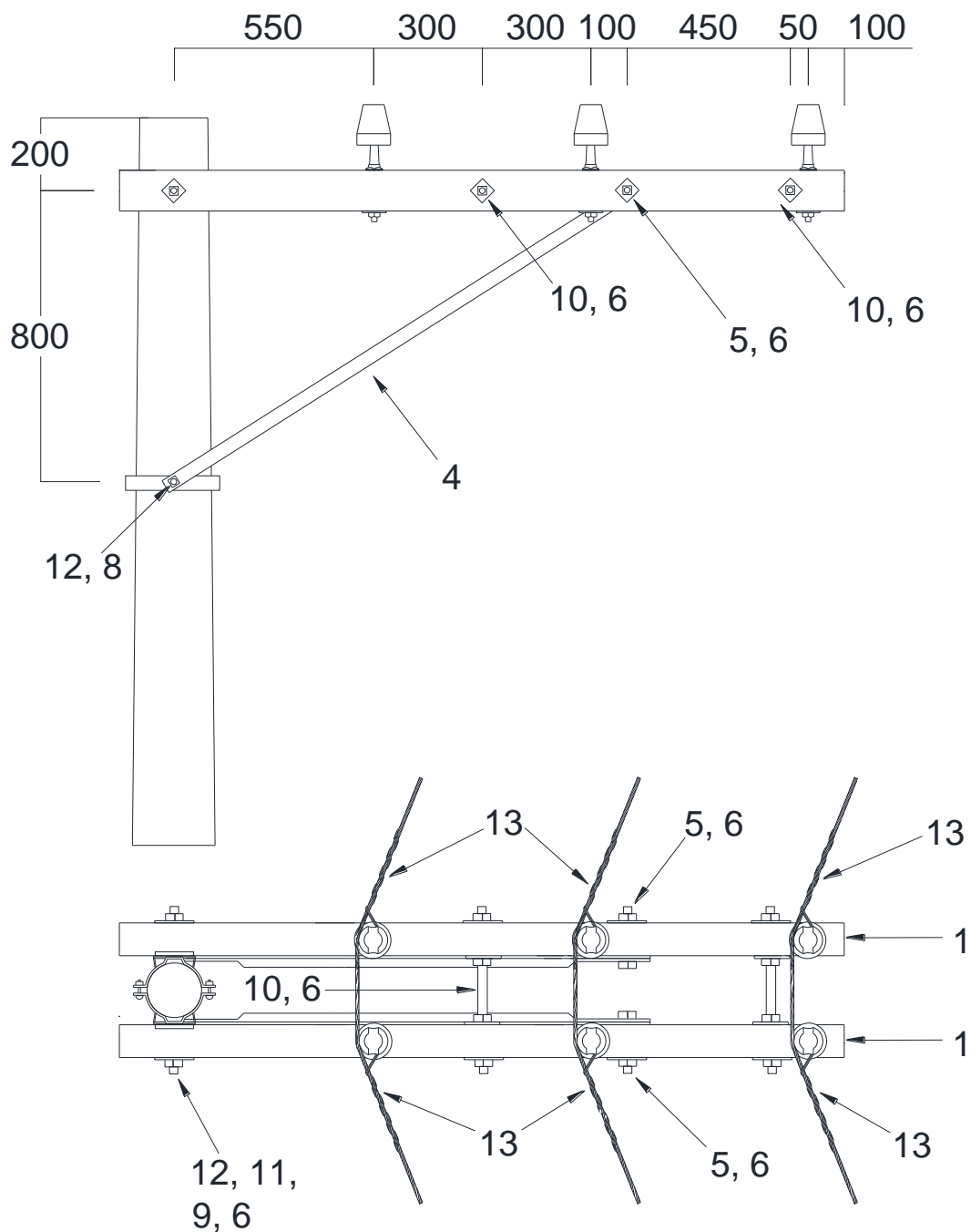
**apenas nas redes de 25 kV

B1 - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.2)				
Item	Qtd	Descrição		GED
6	1	Arruela Quadrada 50x3mm furo 18mm		1210
9	2	Cinta para Poste de Seção Circular		931
10	1	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45mm		1312
11	1	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 150mm		1312
12	1	Sela 94x110mm para Cruzeta		1366

B1 – UnC conforme amarração do condutor (vide item 6.3)					
Item	Quantidade			Descrição	GED
	3 F	2 F	1F		
13	3	2	1	Laço Pré-formado de Topo	3206

Nota: Para rede monofásica, montar a estrutura com apenas a fase mais próxima da extremidade da cruzeta.

6.4.8 B2 - Estrutura Rede Primária Nua para ângulos



B2 - UnC conforme matéria prima da cruzeta, classe de tensão e quantidade de fases						
Descrição	3 condutores		2 condutores		1 Condutor	
	15kV	25kV	15kV	25kV	15kV	25kV
Cruzeta 2,00m Concreto leve	B2cl-1 (53548)	B2cl-2p (8732)	B2Bcl-2p (93362)		-	
Cruzeta 2,00m fibra de vidro	B2fv-1P (17733)	B2fv-2p (18734)	B2Bfv-1P (67468)	B2Bfv-2p (67470)	B2MAFfv-1P (8513)	B2MAFfv-2p (18515)
Cruzeta 2,00m fibra de vidro e isolador com garras	B2fv-1g (14339)	B2fv-2pg (14340)	B2Bfv-1g (14341)	B2Bfv-2pg (14342)	B2MAFfv-1g (14343)	B2MAFfv-2pg (14344)

B2 - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações					
Item	Quantidade			Descrição	GED
	3 F	2 F	1F		
1	2	2	2	Cruzeta 2,00 m	13279 / 10503
2	6	4	2	Isolador de Pino Polimérico *	2903
				Isolador Pino Polimérico com Garras *	17232
				Isolador Pilar Polimérico **	14590
				Isolador Pilar com Garras **	17233
3	6	4	2	Pino Haste de Isolador *	1328
4	2	2	2	Mão Francesa Perfilada 1534 mm	1301
5	2	2	2	Parafuso de Cabeça Quadrada M16 x 150 mm	1315
6	2	2	2	Arruela Quadrada 50x3mm furo 18 mm	1210

*apenas nas redes de 15 kV

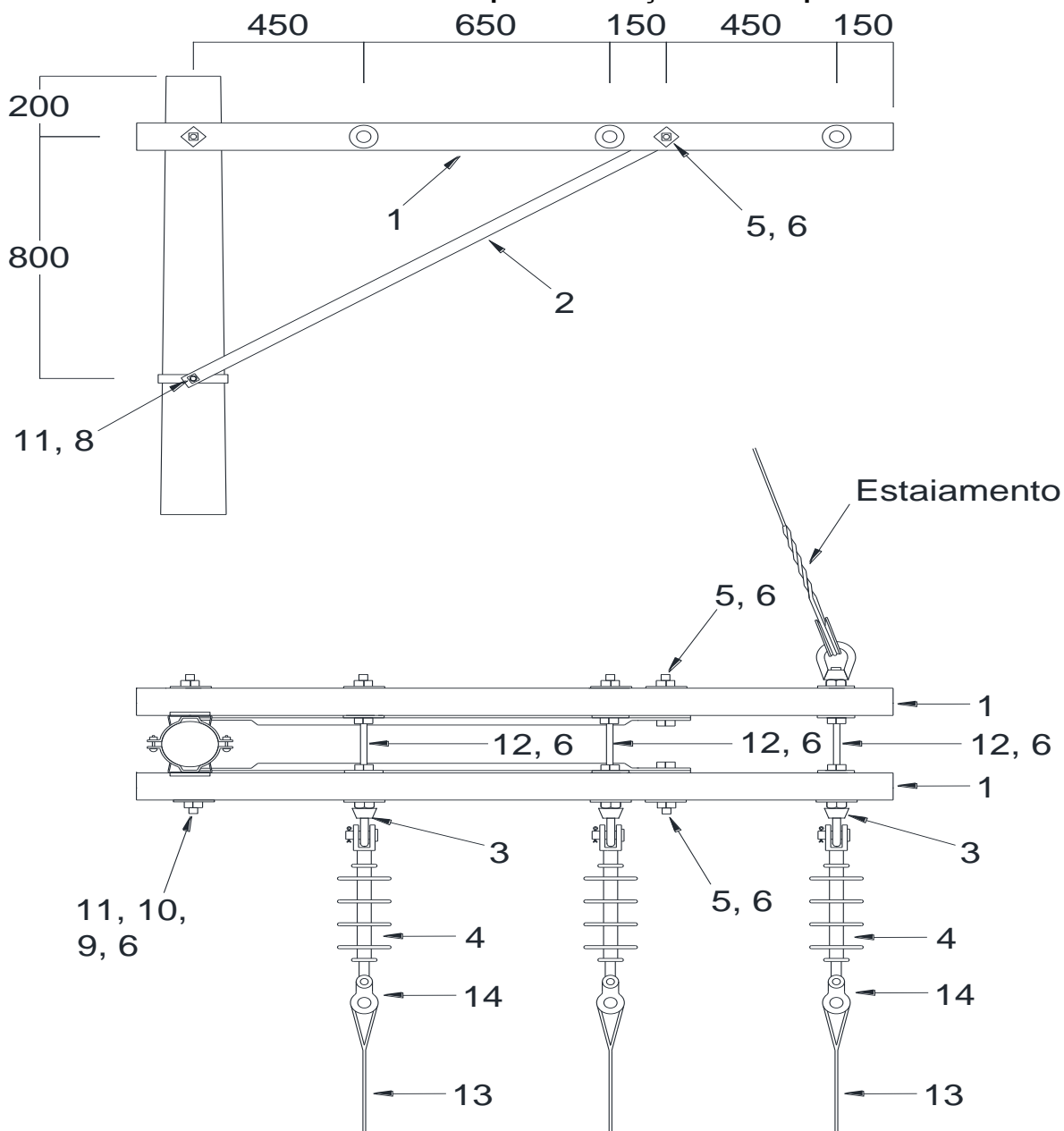
**apenas nas redes de 25 kV

B2 - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.2)			
Item	Qtd	Descrição	GED
6	14	Arruela Quadrada 50x3mm furo 18mm	1210
8	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45mm	1312
9	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 150mm	1312
10	2	Parafuso Espaçador D16x (adequado) mm	1319
11	2	Sela 94x110mm para Cruzeta	1366
12	2	Cinta para Poste de Seção Circular	931

B2 – UnC conforme amarração do condutor (vide item 6.3)					
Item	Quantidade			Descrição	GED
	3 F	2 F	1 F		
13	3	2	1	Laço Pré-formado Lateral Duplo	3207

Nota: Para rede monofásica, montar a estrutura com a fase próxima da extremidade da cruzeta.

6.4.9 B3 - Estrutura Rede Primária Nua para encabeçamento simples



B3 - UnC conforme matéria prima da cruzeta, classe de tensão e quantidade de fases				
Descrição	3 condutores		2 condutores	
	15kV	25kV	15kV	25kV
Cruzeta 2,00m Concreto leve	B3cl-1 (45538)	B3cl-2 (95538)	B3Bcl-1 (48813)	B3Bcl-2 (85417)
Cruzeta 2,00m fibra de vidro	B3fv-1 (18735)	B3fv-2 (18736)	B3Bfv-1 (50313)	B3Bfv-2 (86417)

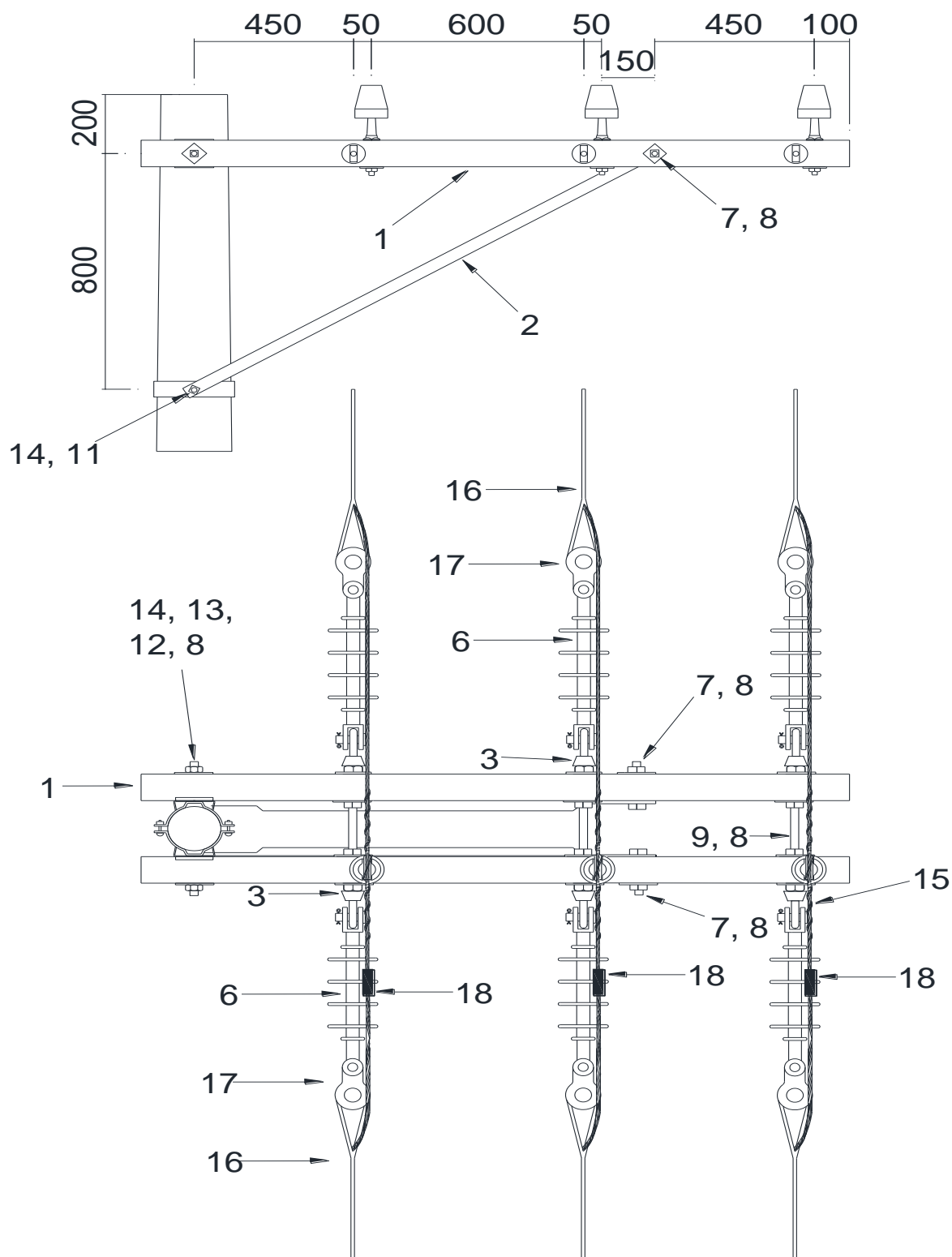
B3 - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	3 F	2 F		
1	2	2	Cruzeta 2,00 m	13279 / 10503
2	2	2	Mão Francesa Perfilada 1534 mm	1301
3	3	2	Porca Olhal	1338
4	3	2	Isolador de Ancoragem Polimérico *	2904
5	2	2	Parafuso de Cabeça Quadrada M16 x 150mm	1315
6	2	2	Arruela Quadrada 50x3mm furo 18mm	1210

* conforme classe tensão

B3 - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.2)			
Item	Qtd	Descrição	GED
6	14	Arruela Quadrada 50x3mm furo 18mm	1210
8	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45mm	1312
9	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 150mm	1312
10	2	Sela 94x110mm para Cruzeta	1366
11	2	Cinta para Poste de Seção Circular	931
12	3	Parafuso Espaçador D16x (adequado) mm	1319

B3 – UnC conforme encabeçamento do condutor (vide item 6.3)				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	3 F	2 F		
13	3	2	Manilha Sapatilha	1297
14	3	2	Alça Pré-formada Distribuição	3200

6.4.10 B4 - Estrutura Rede Primária Nua para ângulos e encabeçamento duplo



B4 - UnC conforme matéria prima da cruzeta, classe de tensão e quantidade de fases						
Descrição	3 condutores		2 condutores		1 condutor	
	15kV	25kV	15kV	25kV	15kV	25kV
Cruzeta 2,00m Concreto leve	B4cl-1 (63550)	B4cl-2p (8738)	B4Bcl-1 (49714)	B4Bcl-2p (8740)	-	
	B4cl-1 (aberta) (25589)	B4cl-2 (aberta) (48718)				
Cruzeta 2,00m fibra de vidro	B4fv-1P (17741)	B4fv-2p (18742)	B4Bfv-1P (50214)	B4Bfv-2p (17740)	B4MAFfv-1P (8517)	B4MAFfv-2p (18519)
	B4fv-1 (aberta) (17743)	B4fv-2 (aberta) (19744)	B4Bfv-1 (aberta) (8504)	B4Bfv-2 (aberta) (18504)		
Cruzeta 2,00 m fibra de vidro e isolador com garras	B4fv-1g (14347)	B4fv-2pg (14348)	B4Bfv-1g (14349)	B4Bfv-2pg (14350)	B4MAFfv-1g (14355)	B4MAFfv-2pg (14356)

B4 - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações					
Item	Quantidade			Descrição	GED
	3 F	2 F	1 F		
1	2	2	2	Cruzeta 2,00 m	13279 / 10503
2	2	2	2	Mão Francesa Perfilada 1534 mm	1301
3	6	4	2	Porca Olhal	1338
4	3	2	1	Isolador de Pino Polimérico ** ****	2903
				Isolador Pino Polimérico com Garras ** ****	17232
				Isolador Pilar Polimérico *** ****	14590
				Isolador Pilar com Garras *** ****	17233
5	3	2	1	Pino Haste de Isolador **	1328
6	6	4	2	Isolador de Ancoragem Polimérico *	2904
7	4	4	4	Parafuso de Cabeça Quadrada M16 x 150 mm	1315
8	2	2	2	Arruela Quadrada 50x3 mm furo 18 mm	1210

* conforme classe tensão

** apenas nas redes de 15kV

*** apenas nas redes de 25kV

**** não utilizado em montagem aberto

B4 - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.2)			
Item	Qtd	Descrição	GED
8	14	Arruela Quadrada 50x3mm furo 18 mm	1210
9	3	Parafuso Espaçador D16x (adequado) mm	1319
11	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45 mm	1312
12	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 150 mm	1312
13	2	Sela 94x110 mm para Cruzeta	1366
14	2	Cinta para Poste de Seção Circular	931

B4 – UnC conforme amarração e encabeçamento do condutor (vide item 6.3)					
Item	Quantidade			Descrição	GED
	3 F	2 F	1 F		
15	6	4	2	Manilha Sapatilha	1297
16	3	2	1	Laço Pré-formado de Topo	3206
17	6	4	2	Alça Pré-formada de Distribuição	3200

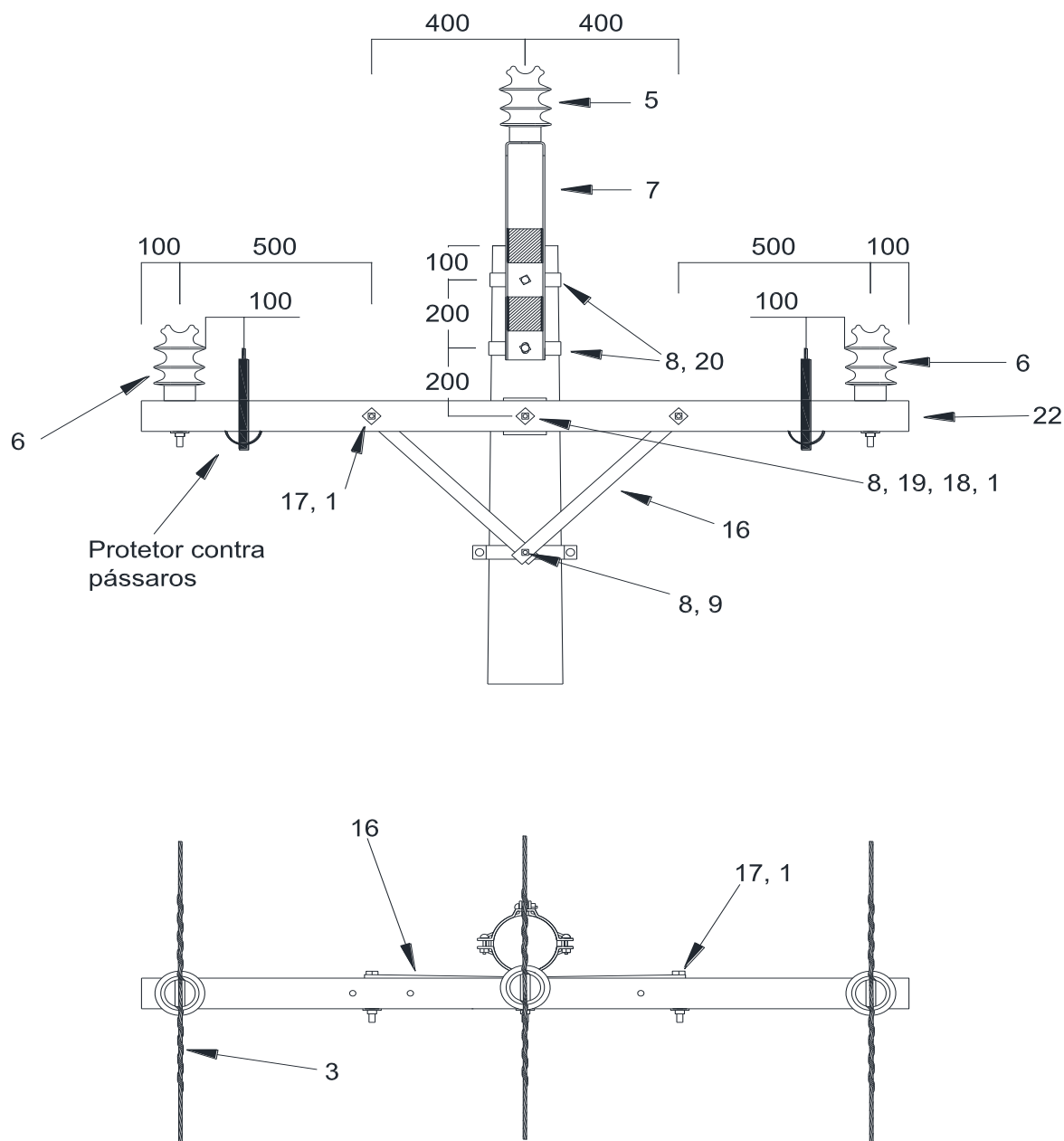
B4 – Conexões para o condutor (Vide Padrão Técnico CPFL 3586)					
Item	Quantidade			Descrição	GED
	3 F	2 F	1 F		
18	3	2	1	Conector Tipo Cunha Alumínio	2830

Notas:

Estruturas com 6 isoladores pino ou pilar em áreas com grande incidência de pássaros: acrescentar as UnCs 2046 (15 kV) ou 2044 (25 kV) e a amarração deve ser orçada à parte, conforme o condutor utilizado na montagem.

Para rede monofásica, montar a estrutura com apenas a fase mais próxima da extremidade da cruzeta.

6.4.11 T1 - Estrutura Rede Primária Nua em Tangente ou pequenos ângulos



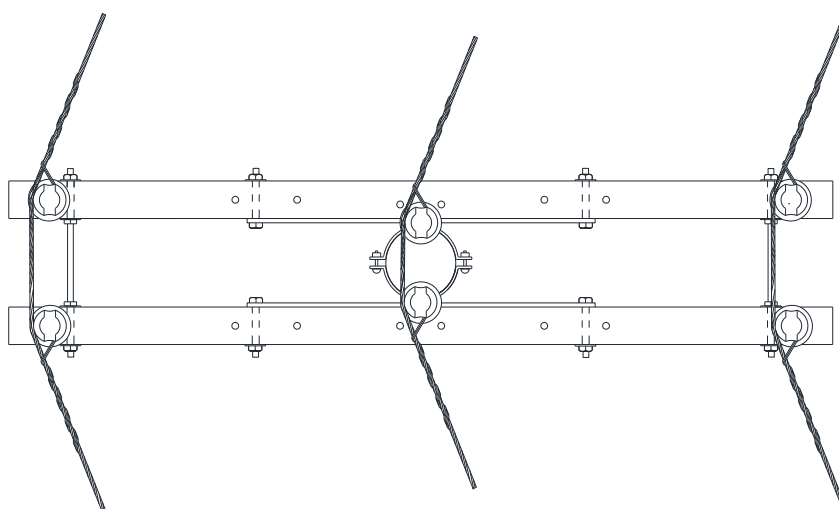
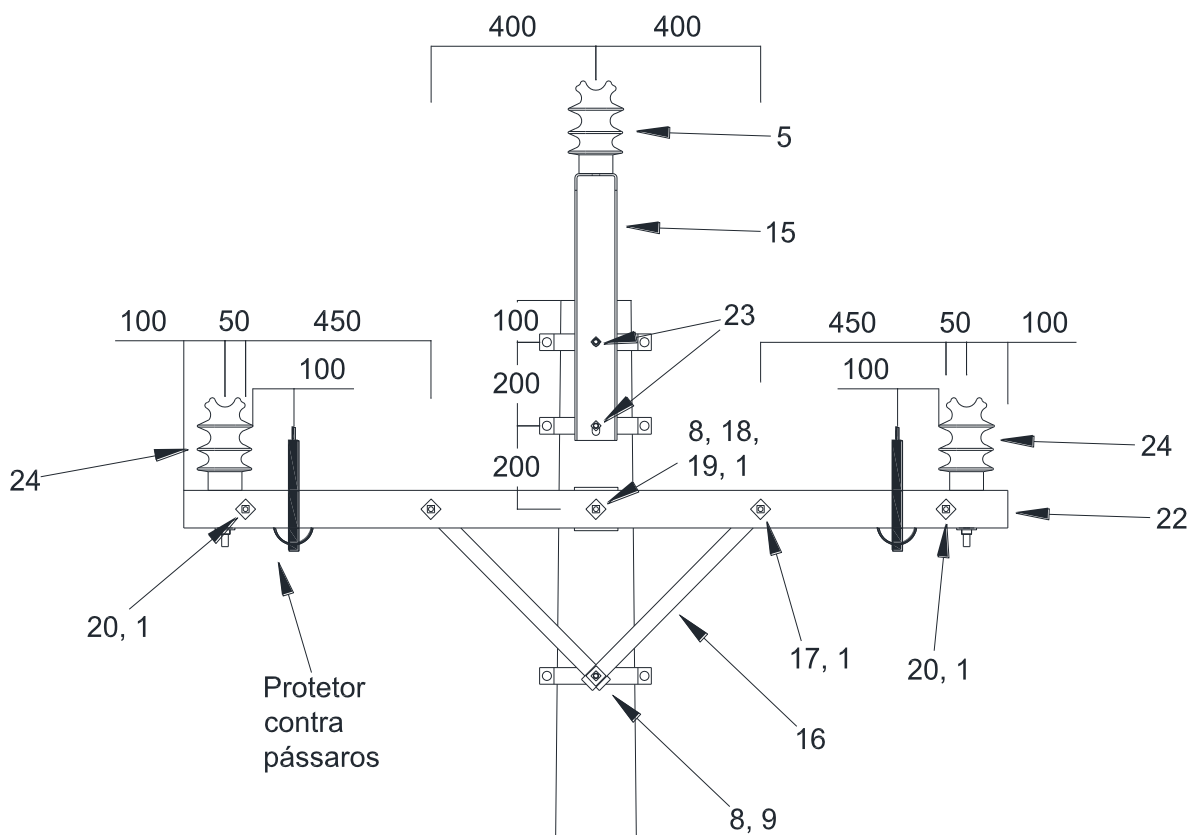
T1 - UnC conforme matéria prima da cruzeta, classe de tensão e quantidade de fases		
Descrição	3 condutores	2 condutores
	15kV / 25kV	15kV / 25kV
Cruzeta 2,00m fibra de vidro	T1fv-2p (50098)	T1Bfv-2p (18377)
Cruzeta 2,00m concreto leve	T1cl-2p (32097)	T1Bcl-2p (17901)
Cruzeta 2,00 m fibra de vidro e isolador com garras	T1fv-2pg (14357)	T1Bfv-2pg (14358)

T1 - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	3 F	2 F		
1	2	2	Arruela Quadrada 50x3mm furo 18mm	1210
5	1	-	Isolador pilar 70 mm	14590
			Isolador pilar 70 mm com garras	17233
6	2	2	Isolador pilar 135 mm	14590
			Isolador pilar 135 mm com garras	17233
7	1	-	Suporte vertical para isolador pilar	16081
16	2	2	Mão Francesa Plana 619mm	2928
17	2	2	Parafuso de Cabeça Quadrada M16 x 125mm	1315
22	1	1	Cruzeta 2,00m	13279 / 10503

T1 - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.2)			
Item	Qtd	Descrição	GED
1	1	Arruela Quadrada 50x3 mm furo 18 mm	1210
8	4	Cinta para Poste de Seção Circular	931
9	1	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45 mm	1312
18	1	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 150 mm	1312
19	1	Sela 94x110 mm para Cruzeta	1366
20	2	Parafuso de cabeça abaulada M16x70 mm	1312

T1 – UnC conforme amarração do condutor (vide item 6.3)				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	3 F	2 F		
13	3	2	Laço Pré-formado de Topo	3206

6.4.12 T2 - Estrutura Rede Primária Nua para ângulos



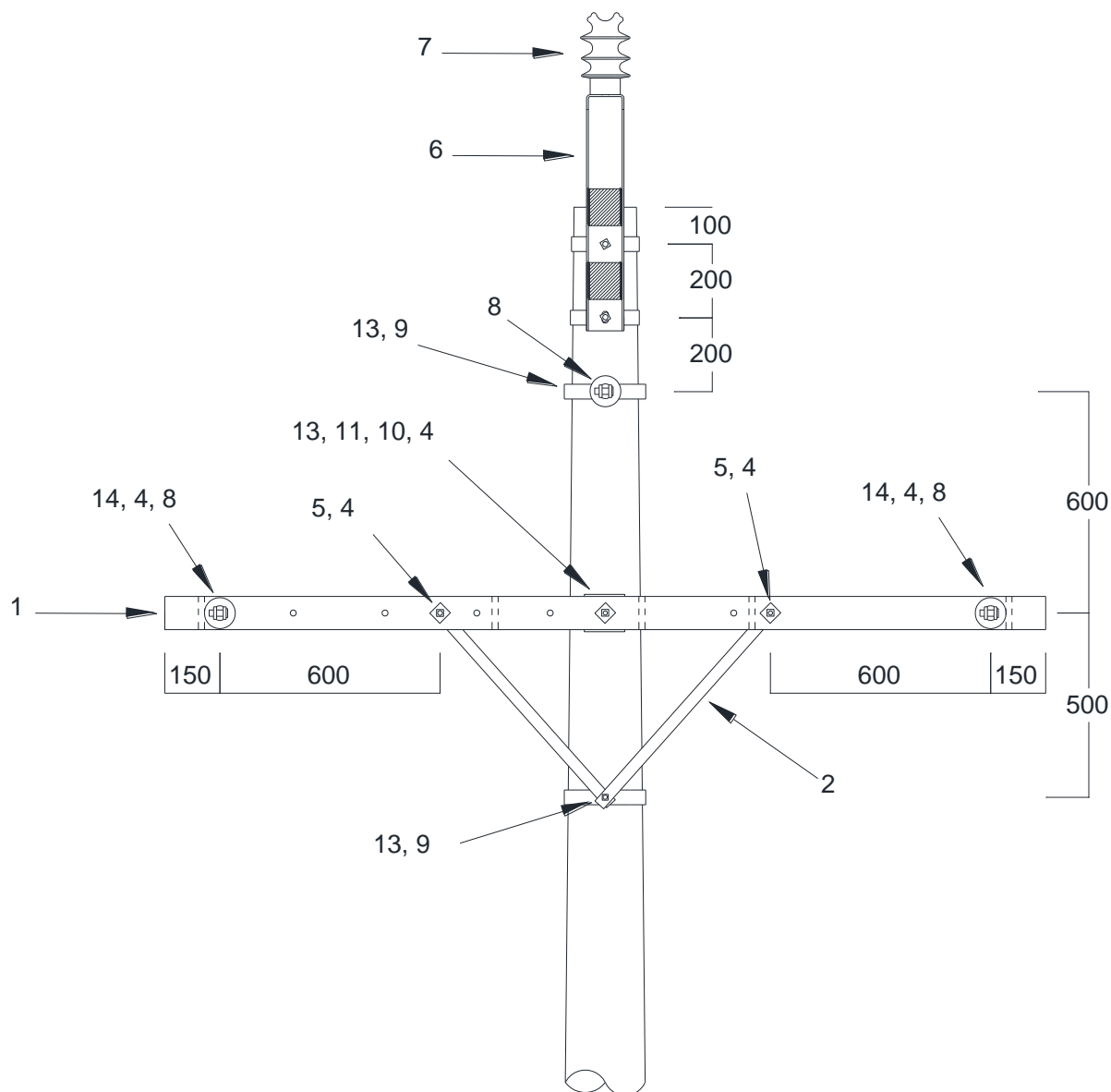
T2 - UnC conforme matéria prima da cruzeta, classe de tensão e quantidade de fases		
Descrição	3 condutores	2 condutores
	15 kV / 25 kV	15 kV / 25 kV
Cruzeta 2,00 m fibra de vidro	T2fv-2p (87473)	T2Bfv-2p (87476)
Cruzeta 2,00 m fibra de vidro e isolador com garras	T2fv-2pg (14359)	T2Bfv-2pg (14360)

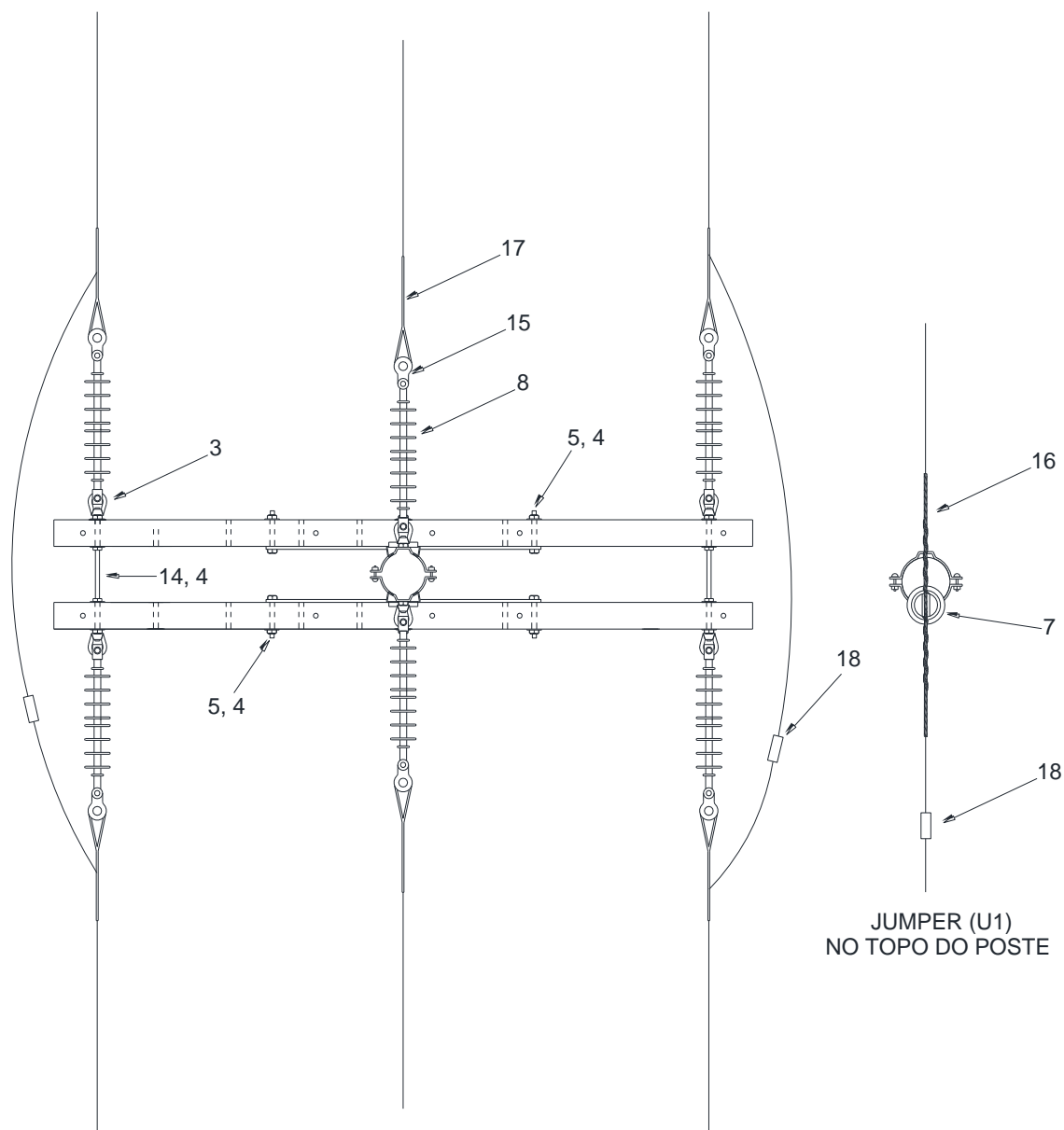
T2 - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	3 F	2 F		
1	4	4	Arruela Quadrada 50x3 mm furo 18 mm	1210
3	2	-	Suporte vertical para isolador pilar	16081
5	2	-	Isolador pilar 70 mm	14590
			Isolador pilar 70 mm com garras	17233
16	4	4	Mão Francesa Plana 619 mm	2928
17	4	4	Parafuso de Cabeça Quadrada M16 x 125 mm	1315
22	2	2	Cruzeta 2,00 m	13279 / 10503
24	4	4	Isolador pilar 135 mm	14590
			Isolador pilar 135 mm com garras	17233

T2 - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.2)			
Item	Qtd	Descrição	GED
1	10	Arruela Quadrada 50x3mm furo 18 mm	1210
8	4	Cinta para Poste de Seção Circular	931
9	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45 mm	1312
18	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 150 mm	1312
19	2	Sela 94x110 mm para Cruzeta	1366
23	4	Parafuso de cabeça abaulada M16x70 mm	1312
20	2	Parafuso Espaçador	1319

T2 – UnC conforme amarração do condutor (vide item 6.3)				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	3 F	2 F		
13	3	2	Laço Pré-formado Lateral Duplo	3207

6.4.13 TE - Estrutura Rede Primária Nua para grandes vãos



**TE - UnC conforme matéria prima da cruzeta, classe de tensão e quantidade de fases**

Descrição	3 condutores
	15kV / 25kV
Cruzeta 2,40 m fibra de vidro	TEfv-2p (77090)
Cruzeta 2,40 m fibra de vidro e isolador com garras	TEfv-2pg (14361)

TE - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações			
Item	Quantidade	Descrição	GED
	3 F		
1	2	Cruzeta 2,40m	13279 / 10503
2	4	Mão francesa plana 726 mm	2928
3	6	Porca Olhal	1338
4	14	Arruela Quadrada 50x3mm furo 18mm	1210
5	2	Parafuso de Cabeça Quadrada M16 x 150mm	1315
6	1	Suporte vertical para isolador pilar	16081
7	1	Isolador Pilar	14590
		Isolador Pilar com garras	17233
8	6	Isolador de Ancoragem Polimérico	2904
9	4	Parafuso de Cabeça Abaulada M16X45mm	1312
10	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16X150mm	1312
11	2	Sela 94x110mm para Cruzeta	1366
12	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16X70mm	1312

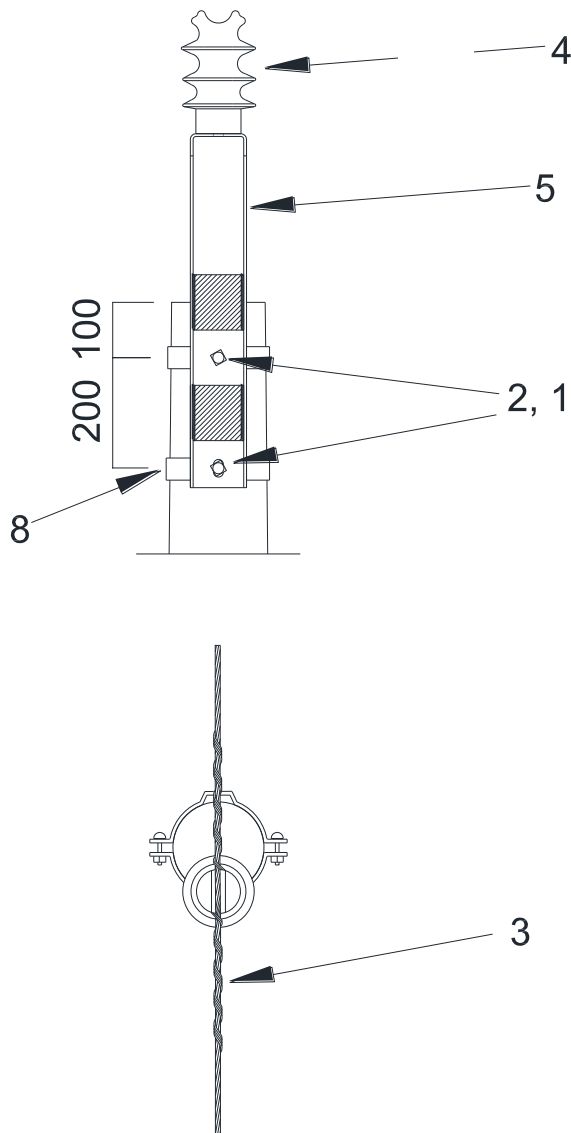
TE – UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.2)			
Item	Qtd	Descrição	GED
13	5	Cinta para Poste de Seção Circular	931
14	2	Parafuso Espaçador D16x (adequado) mm	1319

TE – UnC conforme amarração e encabeçamento do condutor (vide item 6.3)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
	3 F		
15	6	Manilha Sapatilha	1297
16	1	Laço Pré-formado de Topo	3206
17	6	Alça Pré-formada Distribuição	3200

TE – Conexões para o condutor (Vide Padrão Técnico CPFL 3586)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
	3 F		
18	1	Conector Tipo Cunha Alumínio	2830

Nota: Deve-se avaliar a instalação de estais longitudinais e laterais nesta estrutura em função dos esforços mecânicos. Para detalhes sobre estaiamento, vide Padrão Técnico CPFL 4955.

6.4.14 U1 - Estrutura Rede Primária Nua em Tangente ou pequenos ângulos



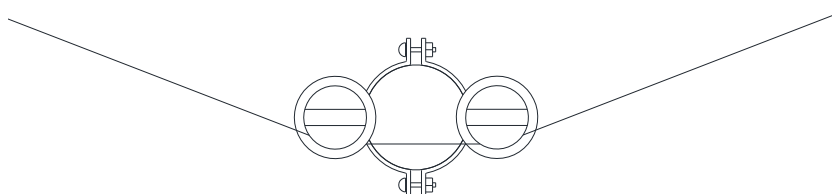
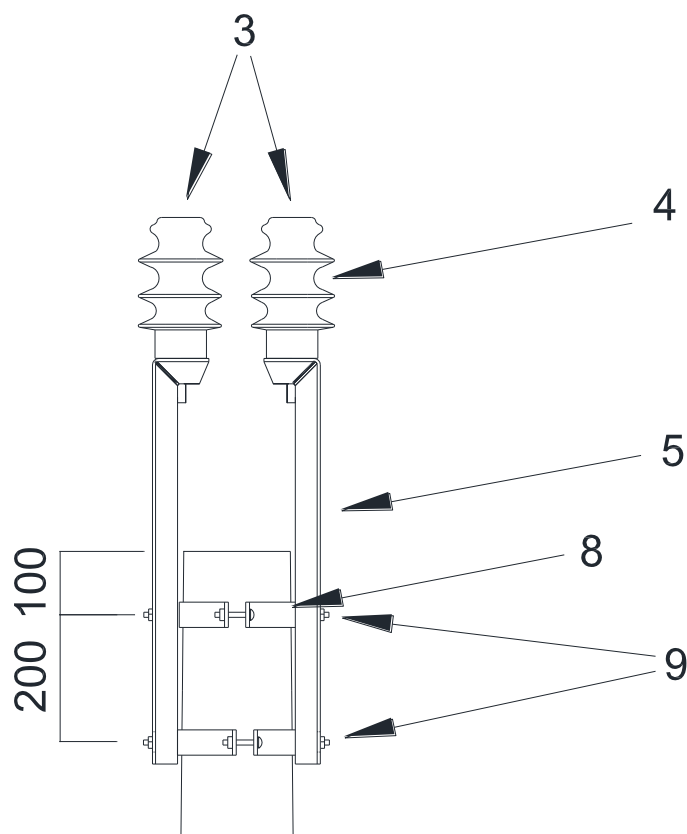
U1 - UnC conforme classe de tensão e quantidade de fases	
Descrição	1 condutor
	15kV / 25kV
Suporte Vertical	U1-2P (96126)
Suporte Vertical e isolador com garras	U1-2pg (14362)

U1 - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações			
Item	Quantidade	Descrição	GED
	1 F		
4	1	Isolador pilar	14590
		Isolador pilar com garras	17233
5	1	Suporte vertical para isolador pilar	16081

U1 - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.2)			
Item	Qtd	Descrição	GED
8	2	Cinta para Poste de Seção Circular	931
9	2	Parafuso de cabeça abaulada M16x70mm	1312

U1 – UnC conforme amarração do condutor (vide item 6.3)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
	1 F		
3	1	Laço Pré-formado de Topo	3206

6.4.15 U2 - Estrutura Rede Primária Nua para ângulos



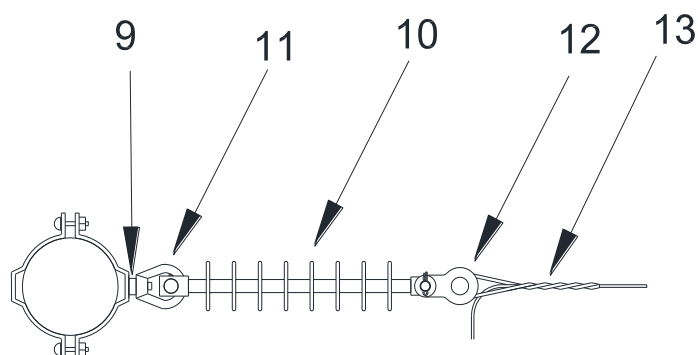
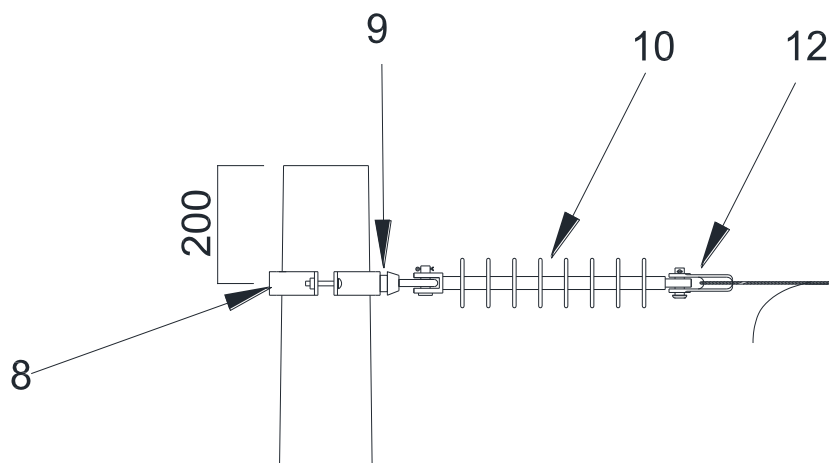
U2 - UnC conforme classe de tensão e quantidade de fases	
Descrição	1 condutor
	15kV / 25kV
Suporte Vertical	U2-2P (86469)
Suporte Vertical e isolador com garras	U2-2pg (14363)

U2 - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações			
Item	Quantidade	Descrição	GED
	1 F		
4	2	Isolador Pilar	14590
		Isolador Pilar com garras	17233
5	2	Suporte vertical para isolador pilar	16081

U2 - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.2)			
Item	Qtd	Descrição	GED
8	2	Cinta para Poste de Seção Circular	931
9	4	Parafuso de cabeça abaulada M16x70 mm	1312

U2 – UnC conforme amarração do condutor (vide item 6.3)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
	1 F		
3	1	Laço Pré-formado Lateral Duplo	3207

6.4.16 U3 - Estrutura Rede Primária Nua para encabeçamento simples



U3 - UnC conforme matéria classe de tensão e quantidade de fases	
1 condutor	
15kV	25kV
U3-1 (89130)	U3-2 (89131)

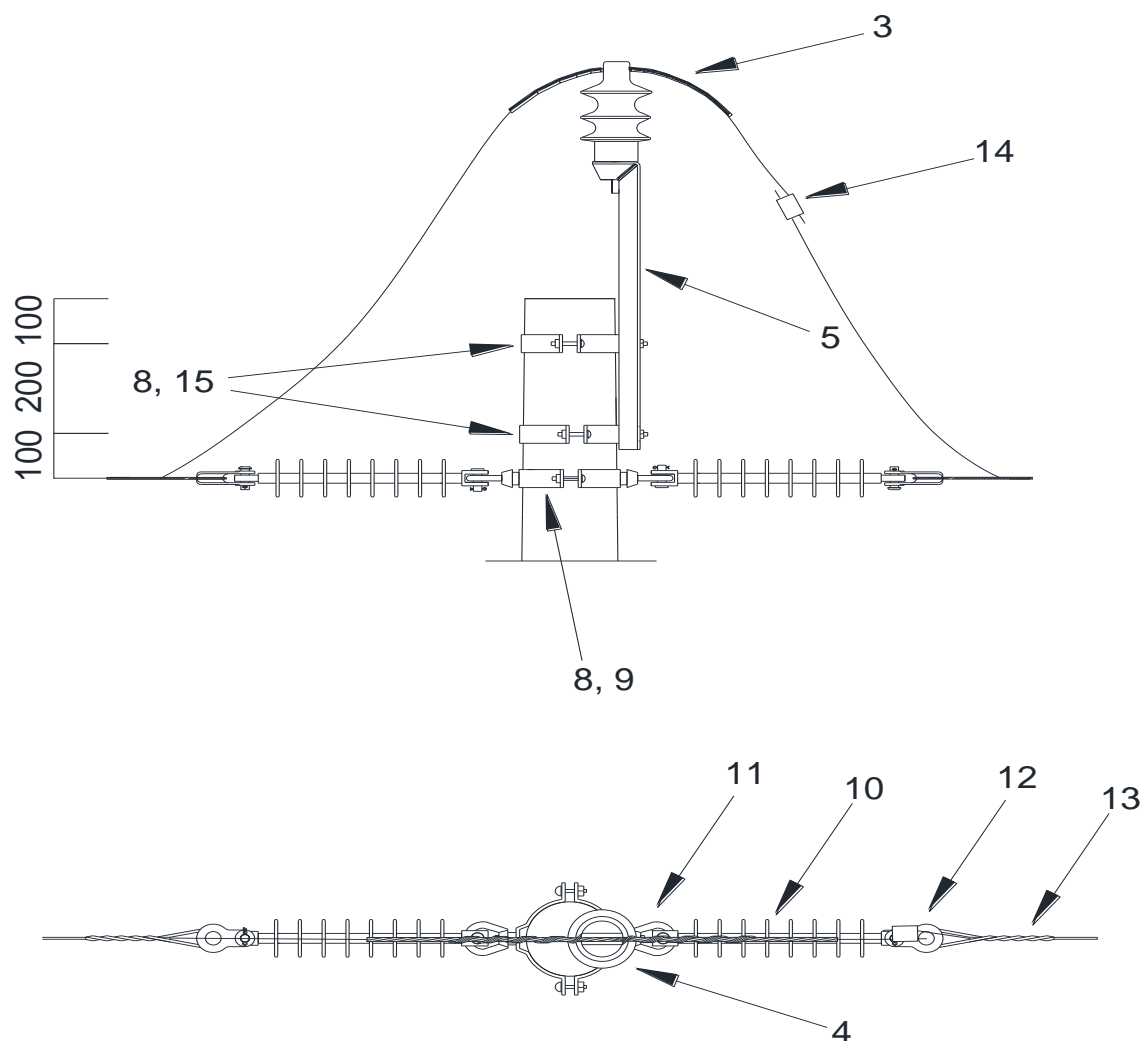
U3 - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações			
Item	Quantidade	Descrição	GED
	1 F		
10	1	Isolador de Ancoragem Polimérico *	2904
11	1	Porca Olhal	1338
12	1	Manilha Sapatilha	1297

* conforme classe tensão

U3 - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.2)			
Item	Qtd	Descrição	GED
8	1	Cinta para Poste de Seção Circular	931
9	1	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45mm	1312

U3 - UnC conforme encabeçamento do condutor (vide item 6.3)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
	1 F		
13	1	Alça Pré-formada Distribuição	3200

6.4.17 U4 - Estrutura Rede Primária Nua para ângulos e encabeçamento duplo



U4 - UnC conforme classe de tensão e quantidade de fases		
Descrição	1 condutor	
	15kV	25kV
Suporte Vertical	U4-1P (32084)	U4-2P (32086)
	U4-1(Aberta) (79132)	U4-2(aberta) (79133)
Suporte Vertical e isolador com garras	U4-1pg (14366)	U4-2pg (14367)

U4 - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações			
Item	Quantidade	Descrição	GED
	1 F		
4	1	Isolador Pilar **	14590
		Isolador Pilar com garras **	17233
5	1	Suporte vertical para isolador pilar **	16081
6	2	Isolador de Ancoragem Polimérico *	2904
11	2	Porca Olhal	1338
12	2	Manilha Sapatilha	1297

* conforme classe tensão

** não utilizado em montagem aberto

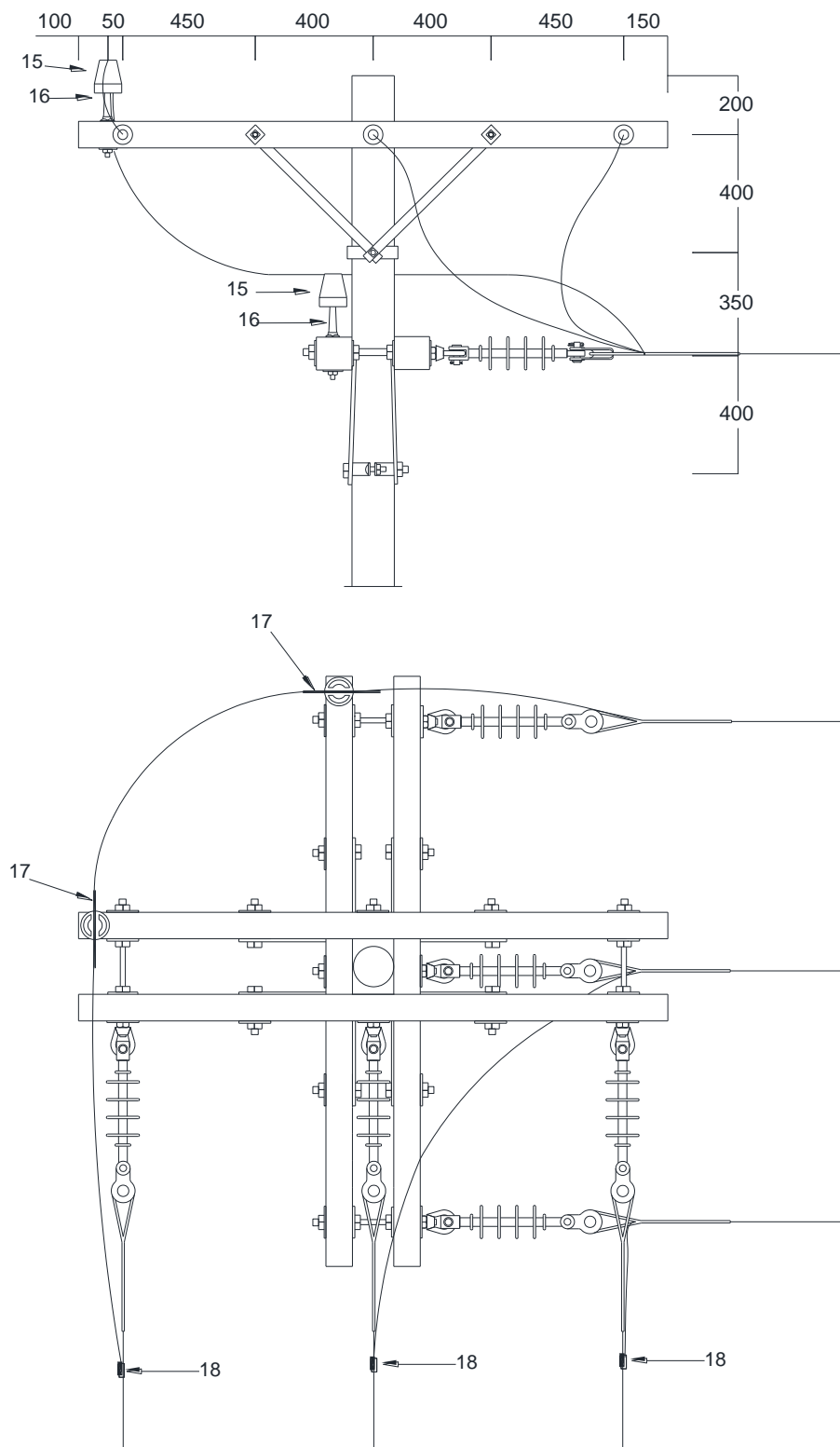
U4 - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.2)			
Item	Qtd	Descrição	GED
8	2	Cinta para Poste de Seção Circular	931
9	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45mm	1312
15	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 70mm	1312

U4 – UnC conforme amarração e encabeçamento do condutor (vide item 6.3)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
	1 F		
3	1	Laço Pré-formado de Topo	3206
13	2	Alça Pré-formada de Distribuição	3200

U4 – Conexões para o condutor (Vide Padrão Técnico CPFL 3586)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
	1 F		
18	1	Conector Tipo Cunha Alumínio	2830

Nota: Alinhar o isolador com a rede e a 350 mm do topo.

6.4.18 N3N3 - Estrutura Rede Primária Nua tipo Normal para ângulos acima de 60°



N3N3 - UnC conforme matéria prima da cruzeta, classe de tensão e quantidade de fases				
Descrição	3 condutores		2 condutores	
	15 kV	25 kV	15 kV	25 kV
Cruzeta 2,00 m concreto leve	N3N3cl-1 (48720)	N3N3cl-2p (8746)	N3N3Bcl-1 (48726)	N3N3Bcl-2p (8748)
Cruzeta 2,00 m fibra de vidro	N3N3fv-1P (17751)	N3N3fv-2p (17752)	N3N3Bfv-1P (50221)	N3N3Bfv-2p (17748)
Cruzeta 2,00 m fibra de vidro e isolador com garras	N3N3fv-1g (14368)	N3N3fv-2pg (14369)	N3N3Bfv-1g (14370)	N3N3Bfv-2pg (14371)

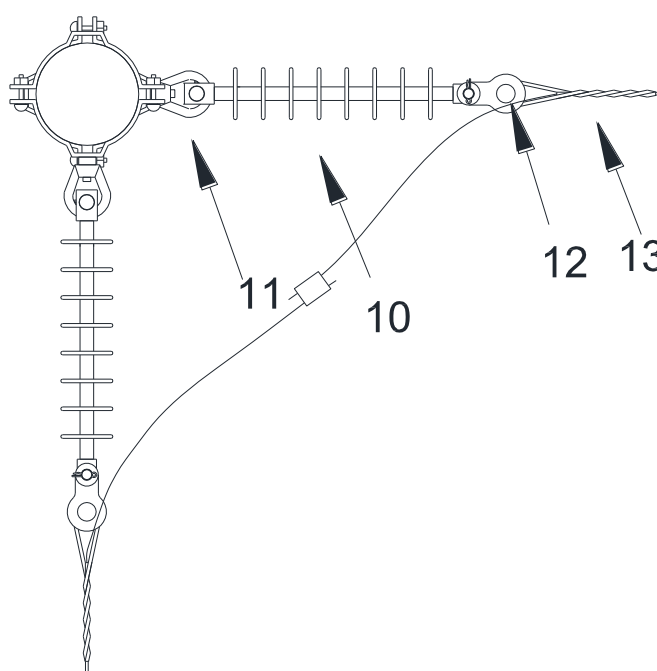
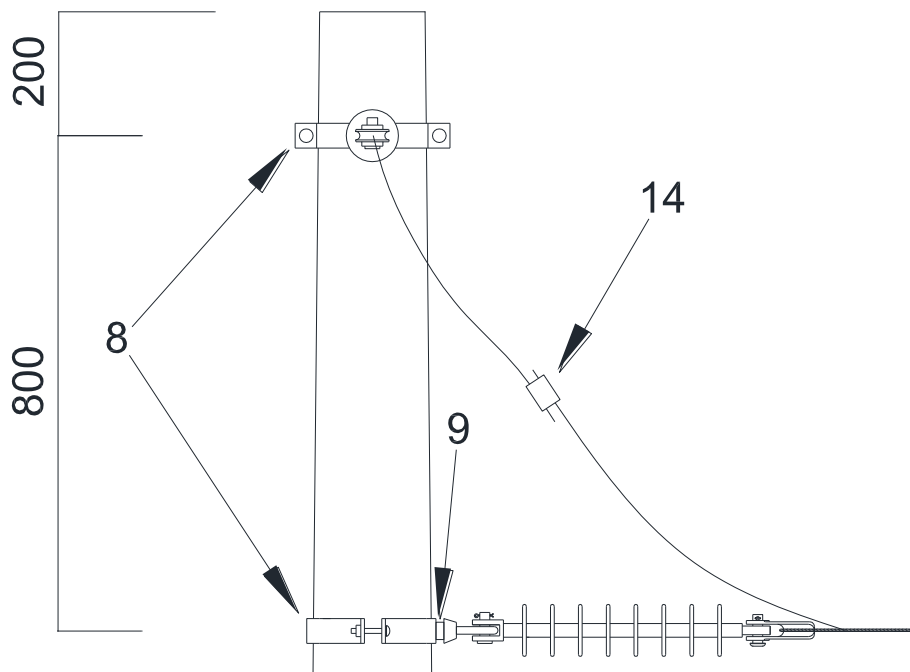
N3N3 - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	3 F	2 F		
1	4	4	Cruzeta 2,00m	13279 / 10503
2	8	8	Mão Francesa Plana 619mm	2928
3	6	4	Porca Olhal	1338
4	8	8	Parafuso de Cabeça Quadrada M16 x 150mm	1315
5	8	8	Arruela Quadrada 50x3mm furo 18mm	1210
6	6	4	Isolador de Ancoragem Polimérico *	2904
15	2	2	Isolador de Pino Polimérico **	2903
			Isolador Pilar Polimérico ***	14590
16	2	2	Pino Haste de Isolador **	1328

* conforme classe tensão / **apenas nas redes de 15kV / ***apenas nas redes de 25kV

N3N3 - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.2)			
Item	Qtd	Descrição	GED
5	16	Arruela Quadrada 50x3mm furo 18mm	1210
7	4	Parafuso Espaçador D16x (adequado) mm	1319
9	4	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45mm	1312
10	4	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 150mm	1312
11	4	Sela 94x110mm para Cruzeta	1366
12	4	Cinta para Poste de Seção Circular	931

N3N3 – UnC conforme amarração e encabeçamento do condutor (item 6.3)				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	3 F	2 F		
13	6	4	Manilha Sapatilha	1297
14	6	4	Alça Pré-formada Distribuição	3200
17	2	2	Laço Pré-formado de Topo	3206
N3N3 – Conexões para o condutor (Vide Padrão Técnico CPFL 3586)				
18	3	2	Conector Tipo Cunha Alumínio	2830

6.4.19 U3U3 - Estrutura Rede Primária Nua tipo Normal para ângulos acima de 60°



U3U3 - UnC conforme classe de tensão e quantidade de fases	
1 condutor	
15kV	25kV
U3U3-1 (16026)	U3U3-2 (16027)

U3U3 - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações			
Item	Quantidade	Descrição	GED
	1 F		
10	2	Isolador de Ancoragem Polimérico *	2904
11	2	Porca Olhal	1338

* conforme classe tensão

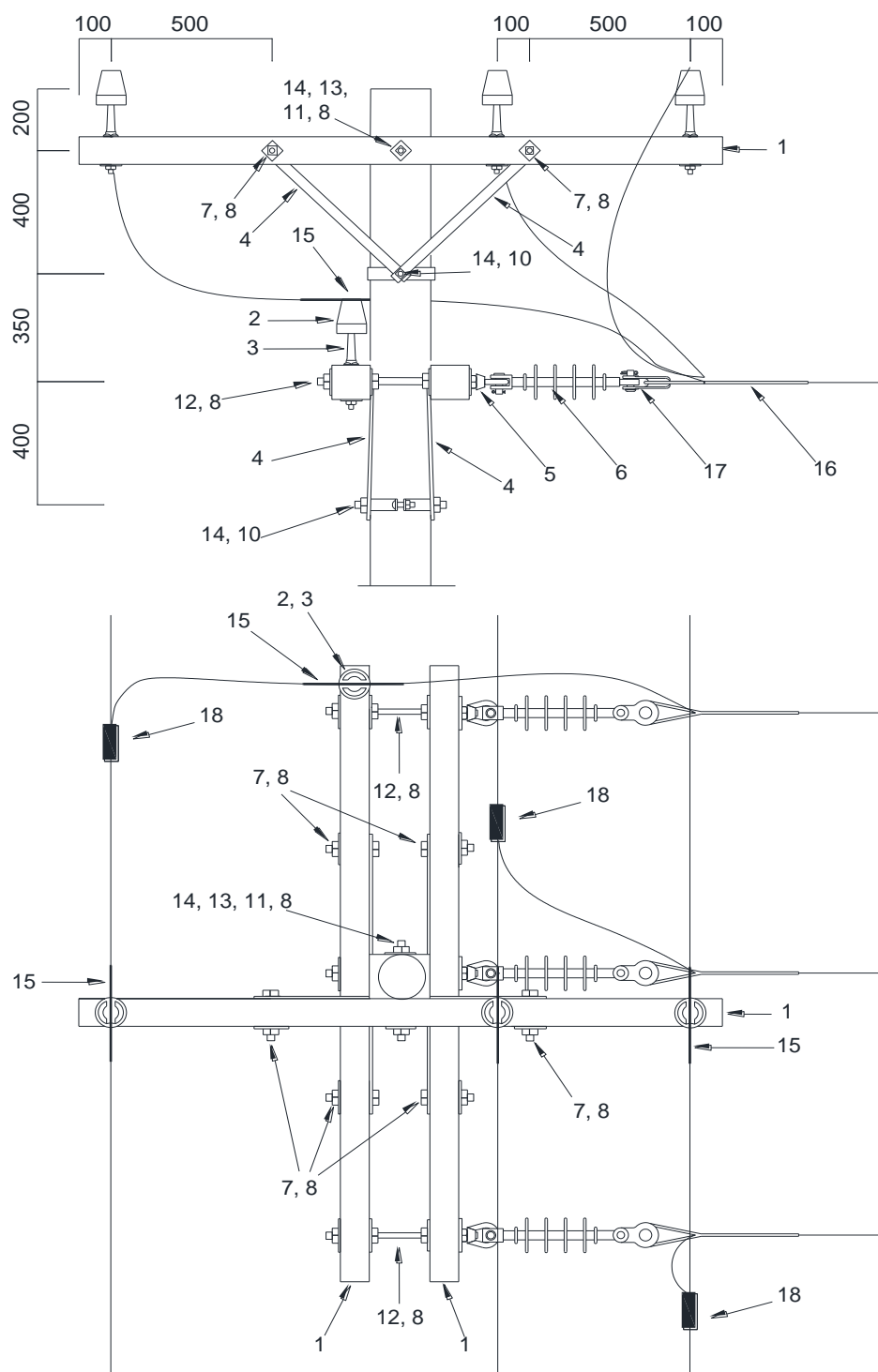
U3U3 - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.2)			
Item	Qtd	Descrição	GED
8	2	Cinta para Poste de Seção Circular	931
9	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45mm	1312

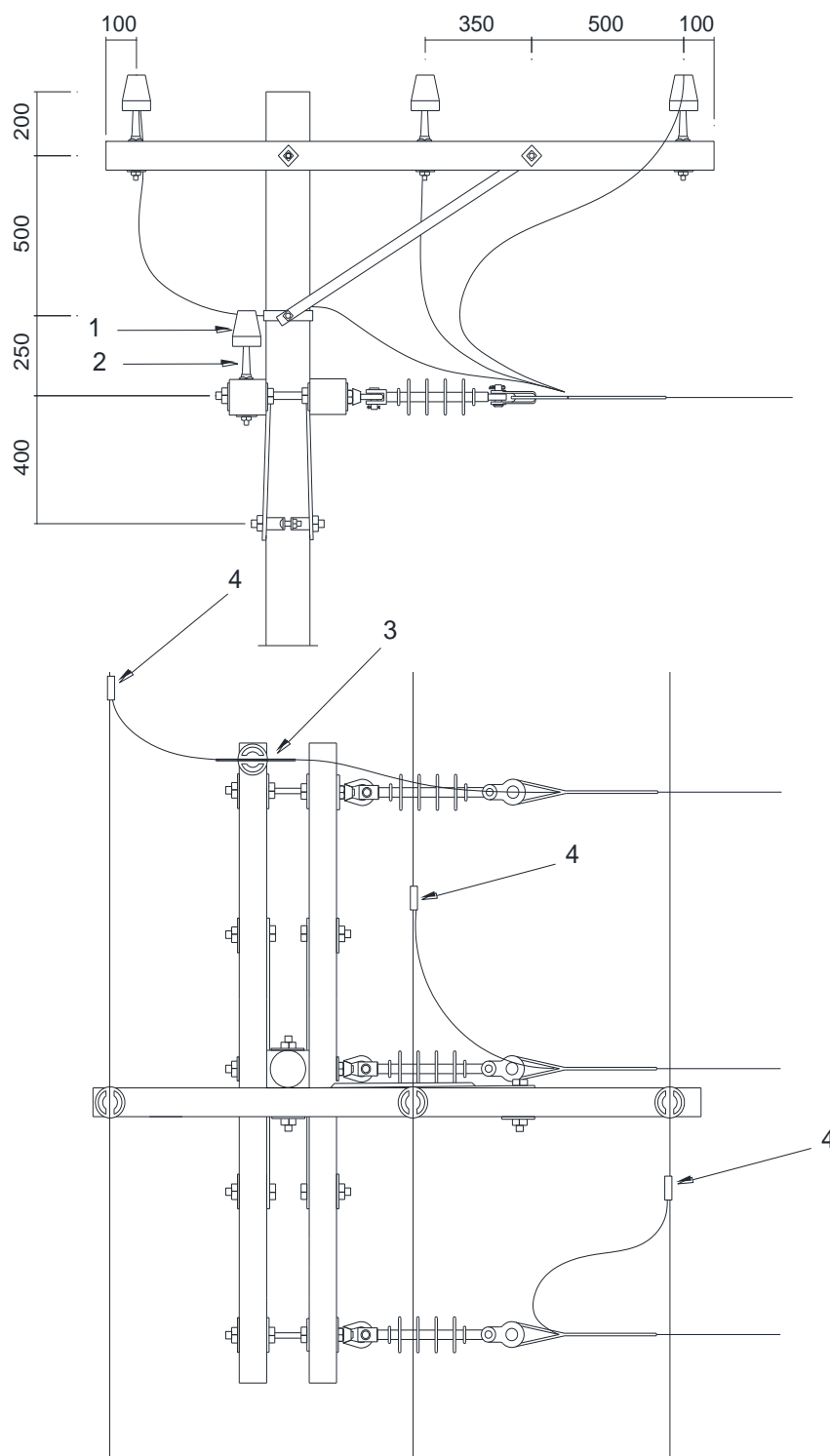
U3U3 – UnC conforme encabeçamento do condutor (vide item 6.3)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
	1 F		
12	2	Manilha Sapatilha	1297
13	2	Alça Pré-formada Distribuição	3200

U3U3 – Conexões para o condutor (Vide Padrão Técnico CPFL 3586)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
	1 F		
14	1	Conector Tipo Cunha Alumínio	2830

6.5 Estruturas de Derivação

6.5.1 N3D(N-M) - N3 derivando de Estrutura N1 ou M1





Nota: Montagem para as estruturas N1 existentes.



Público

Tipo de Documento: Padrão de Instalação

Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento: Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV - Estruturas Básicas - Montagem

N3D(N-M) - UnC conforme matéria prima da cruzeta, classe de tensão e quantidade de fases

Descrição	3 condutores		2 condutores	
	15kV	25kV	15kV	25kV
Cruzeta 2,00m Concreto leve	N3D(N-M)cl-1 (5547)	N3D(N-M)cl-2p (8760)	N3BD(N-M)cl-1 (22485)	N3BD(N-M)cl-2p (8762)
Cruzeta 2,00m fibra de vidro	N3D(N-M)fv-1P (17763)	N3D(N-M)fv-2p (17764)	N3BD(N-M)fv-1P (23485)	N3BD(N-M)fv-2p (17762)
Cruzeta 2,00 m fibra de vidro e isolador com garras	N3D(N-M)fv-1g (14374)	N3D(N-M)fv-2pg (14375)	N3BD(N-M)fv-1g (14376)	N3BD(N-M)fv-2pg (14377)

N3D(N-M) - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações

Item	Quantidade		Descrição	GED
	3 F	2 F		
1	2	2	Cruzeta 2,00m	13279 / 10503
2	4	4	Mão Francesa Plana 619 mm	2928
3	3	2	Porca Olhal	1338
4	4	4	Parafuso de Cabeça Quadrada M16 x 150 mm	1315
5	4	4	Arruela Quadrada 50x3 mm furo 18 mm	1210
6	3	2	Isolador de Ancoragem Polimérico *	2904
15	1	1	Isolador de Pino Polimérico **	2903
			Isolador de Pino Polimérico com garras **	17232
			Isolador Pilar Polimérico ***	14590
			Isolador Pilar Polimérico com garras ***	17233
16	1	1	Pino Haste de Isolador **	1328

* conforme classe tensão

** apenas nas redes de 15 kV

*** apenas nas redes de 25 kV

N3D(N-M) - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.2)

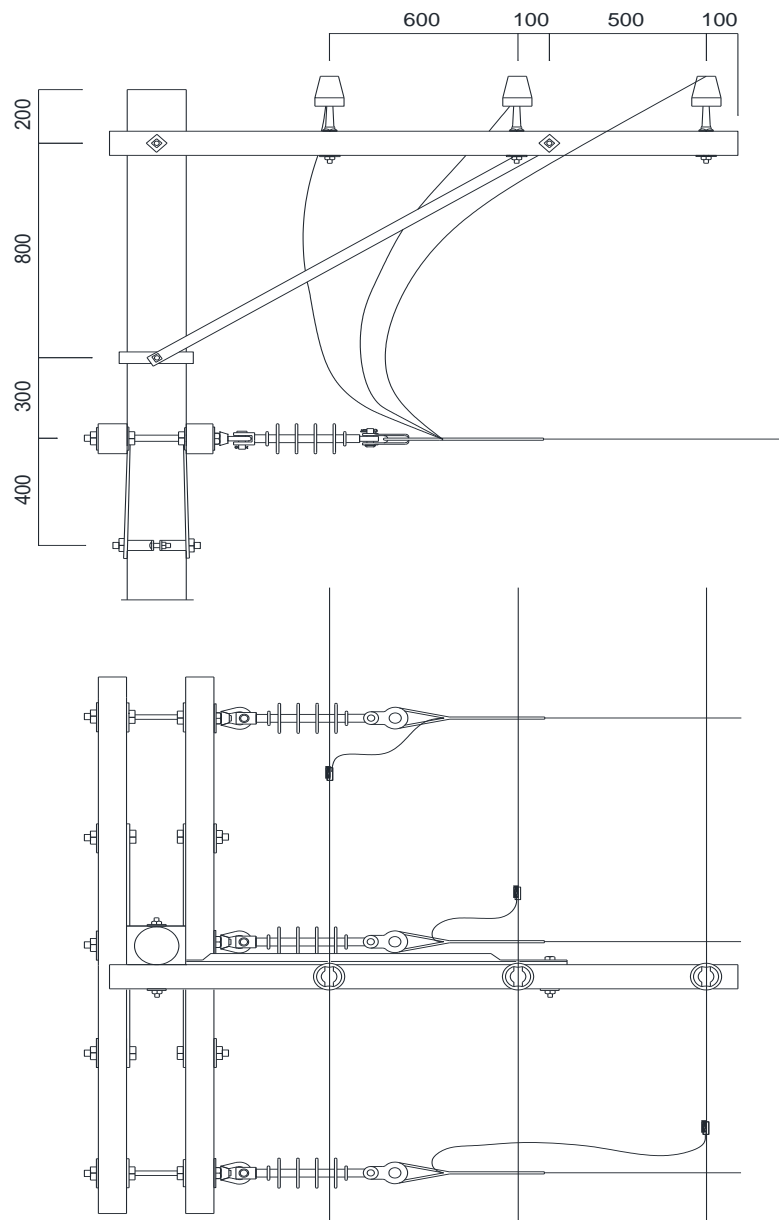
Item	Qtd	Descrição	GED
5	10	Arruela Quadrada 50x3mm furo 18 mm	1210
7	2	Parafuso Espaçador D16x (adequado) mm	1319
9	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45 mm	1312
10	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 150 mm	1312
11	2	Sela 94x110mm para Cruzeta	1366
12	2	Cinta para Poste de Seção Circular	931

N3D(N-M) – UnC conforme amarração e encabeçamento do condutor (vide item 6.3)				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	3 F	2 F		
13	3	2	Manilha Sapatilha	1297
14	3	2	Alça Pré-formada de Distribuição	3200
17	1	1	Laço Pré-formado de Topo	3206

N3D(N-M) – Conexões para o condutor (Vide Padrão Técnico CPFL 3586)				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	3 F	2 F		
18	3	2	Conector Tipo Cunha Alumínio	2830

Nota: Para a estrutura da rede primária em primeiro nível, vide item 6.4.3.

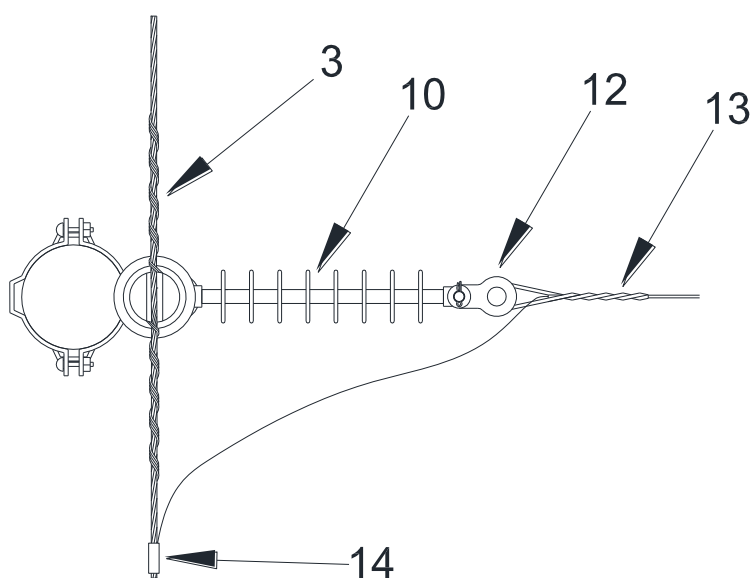
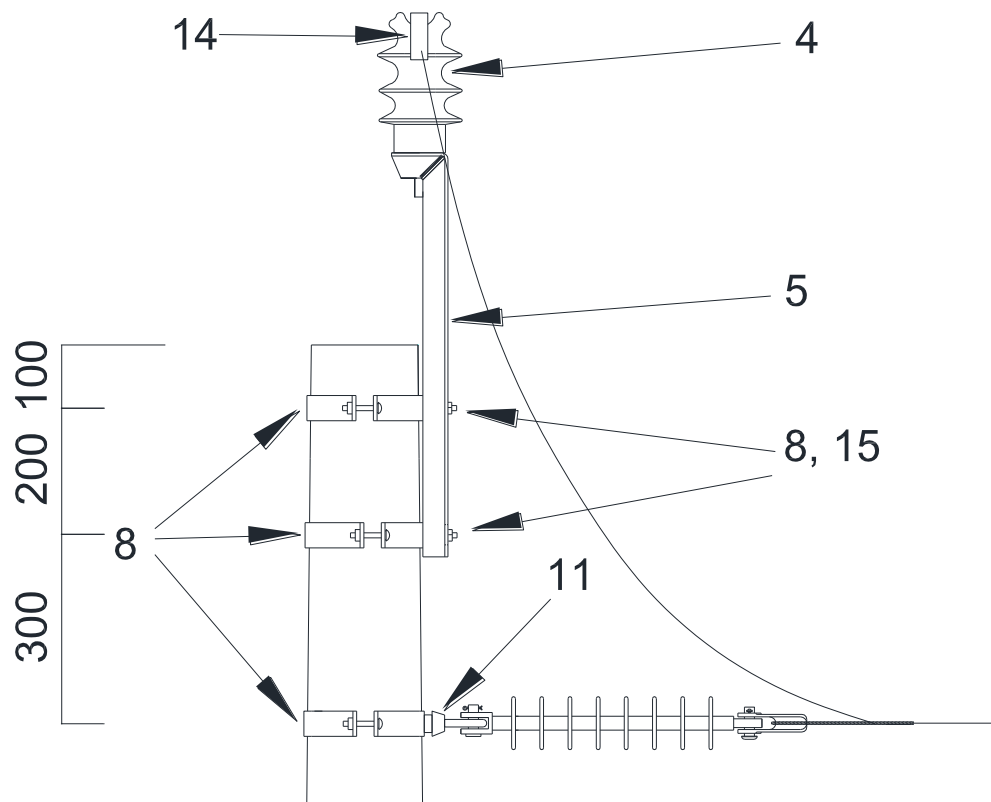
6.5.2 N3D(B) - N3 derivando de Estrutura B1



N3D(B) - UnC conforme matéria prima da cruzeta, classe de tensão e quantidade de fases				
Descrição	3 condutores		2 condutores	
	15kV	25kV	15kV	25kV
Cruzeta 2,00m Concreto leve	N3Dcl(B)-1 (8771)	N3Dcl(B)-2 (8828)	N3BDcl(B)-1 (48737)	N3BDcl(B)-2 (48738)
Cruzeta 2,00m fibra de vidro	N3D(B)fv-1 (17865)	N3D(B)fv-2 (17766)	N3BD(B)fv-1 (50237)	N3BD(B)fv-2 (50238)

Notas: Para a estrutura da rede primaria em primeiro nível vide item 6.4.7;
 A lista de materiais é a mesma do item 6.4.1, porém com mnemônicos diferentes.

6.5.3 U1U3 – U3 derivando de Estrutura U1



U1U3 - UnC conforme classe de tensão e quantidade de fases		
	1 condutor	
	15kV	25kV
Suporte vertical	U1U3-1P (32089)	U1U3-2P (32091)
Suporte vertical e isolador com garras	U1U3-1g (14382)	U1U3-2pg (14383)

U1U3 - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações			
Item	Quantidade	Descrição	GED
	1 F		
4	1	Isolador pilar	14590
		Isolador pilar com garras	17233
5	1	Suporte vertical para isolador pilar	16081
10	1	Isolador de Ancoragem Polimérico *	2904
11	1	Porca Olhal	1338

* conforme classe tensão

U1U3 - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.2)			
Item	Qtd	Descrição	GED
8	3	Cinta para Poste de Seção Circular	931
9	1	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45mm	1312
15	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 70mm	1312

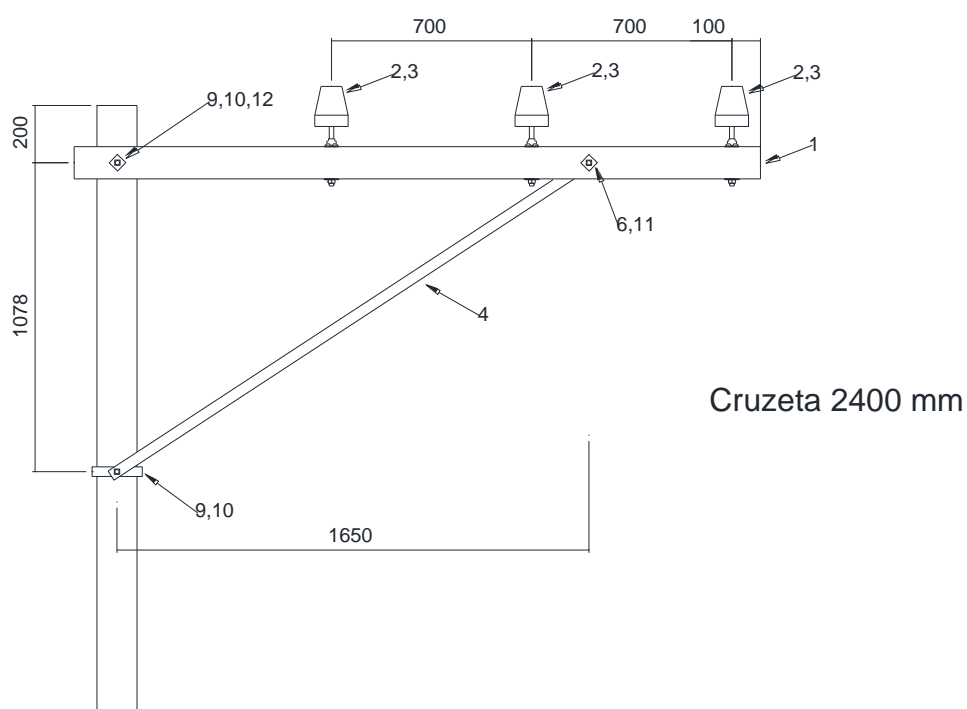
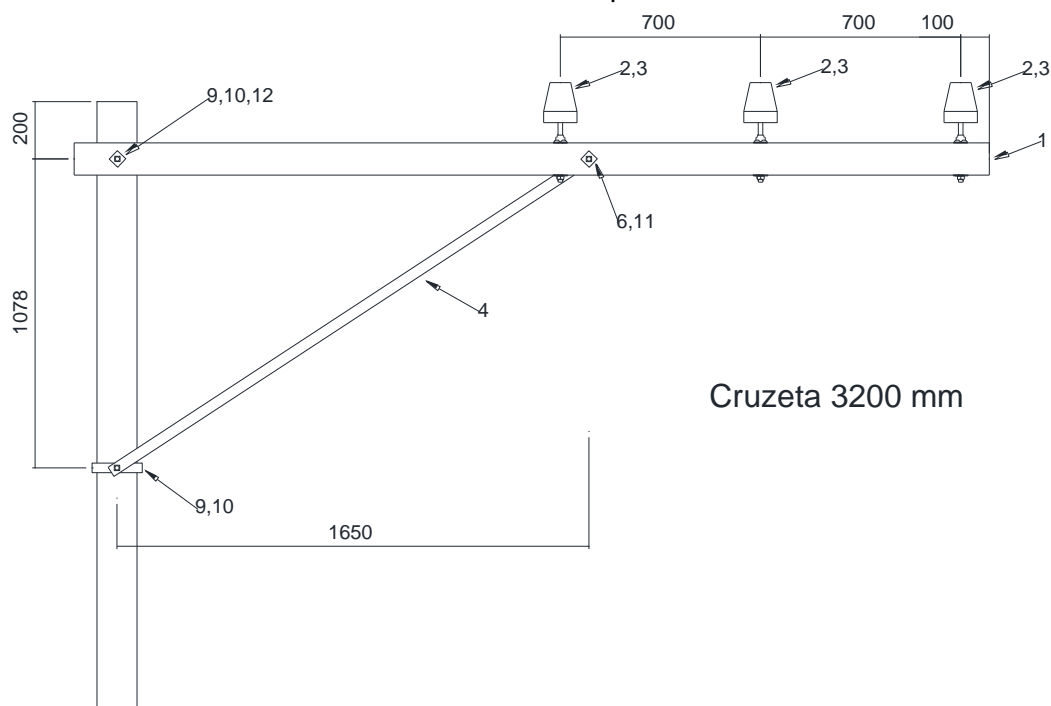
U1U3 - UnC conforme amarração e encabeçamento do condutor (vide item 6.3)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
	1 F		
3	1	Laço Pré-formado de Topo	3206
12	2	Manilha Sapatilha	1297
13	2	Alça Pré-formada Distribuição	3200

U1U3 - Conexões para o condutor (Vide Padrão Técnico CPFL 3586)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
	1 F		
14	1	Conector Tipo Cunha Alumínio	2830

6.6 Estrutura Beco Tangente Para Afastamento De Edificações

6.6.1 B1 / B2(3,2) e B1 / B2(2,4) - Estrutura em Beco para afastamento de redes

Esta estrutura com cruzeta de 90 x 112,5 x 3200 mm deve ser utilizada para a obtenção do afastamento horizontal mínimo entre o condutor e a parede de edifício ou sacada.



B1/B2 - UnC conforme matéria prima da cruzeta, classe de tensão e padrão de montagem				
Descrição	B1		B2	
	15 kV	25 kV	15 kV	25 kV
Cruzeta 2,40m fibra de vidro	B1(2,4)fv-1P (59711)	B1(2,4)p-2p (59714)	B2(2,4)p-1P (59713)	B2(2,4)p-2p (59715)
Cruzeta 3,20m fibra de vidro	B1(3,2)fv-1P (65363)	B1(3,2)fv-2p (65767)	B2(3,2)fv-1P (65457)	B2(3,2)fv-2p (65769)
Cruzeta 2,40m fibra de vidro e isolador com garras	B1(2,4)fv-1g (14384)	B1(2,4)fv-2pg (14385)	B2(2,4)fv-1g (14386)	B2(2,4)fv-2pg (14387)
Cruzeta 3,20m fibra de vidro e isolador com garras	B1(3,2)fv-1g (14388)	B1(3,2)fv-2pg (14389)	B2(3,2)fv-1g (14390)	B2(3,2)fv-2pg (14391)

B1/B2 - Materiais contidos nas UNC's acima sem fixação no poste e amarrações				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	B1	B2		
1	1	2	Cruzeta ***	10503
2	3	6	Isolador de Pino Polimérico **	2903
			Isolador de Pino Polimérico com garras **	17232
			Isolador Pilar Polimérico ***	14590
			Isolador Pilar Polimérico com garras ***	17233
3	3	6	Pino Haste de Isolador *	1328
4	1	2	Mão Francesa Perfilada 1971	2928
5	1	2	Parafuso de Cabeça Quadrada M16 x 150mm	1315
6	1	2	Arruela Quadrada 50x3mm furo 18mm	1210

*apenas nas redes de 15 kV

**apenas nas redes de 25 kV

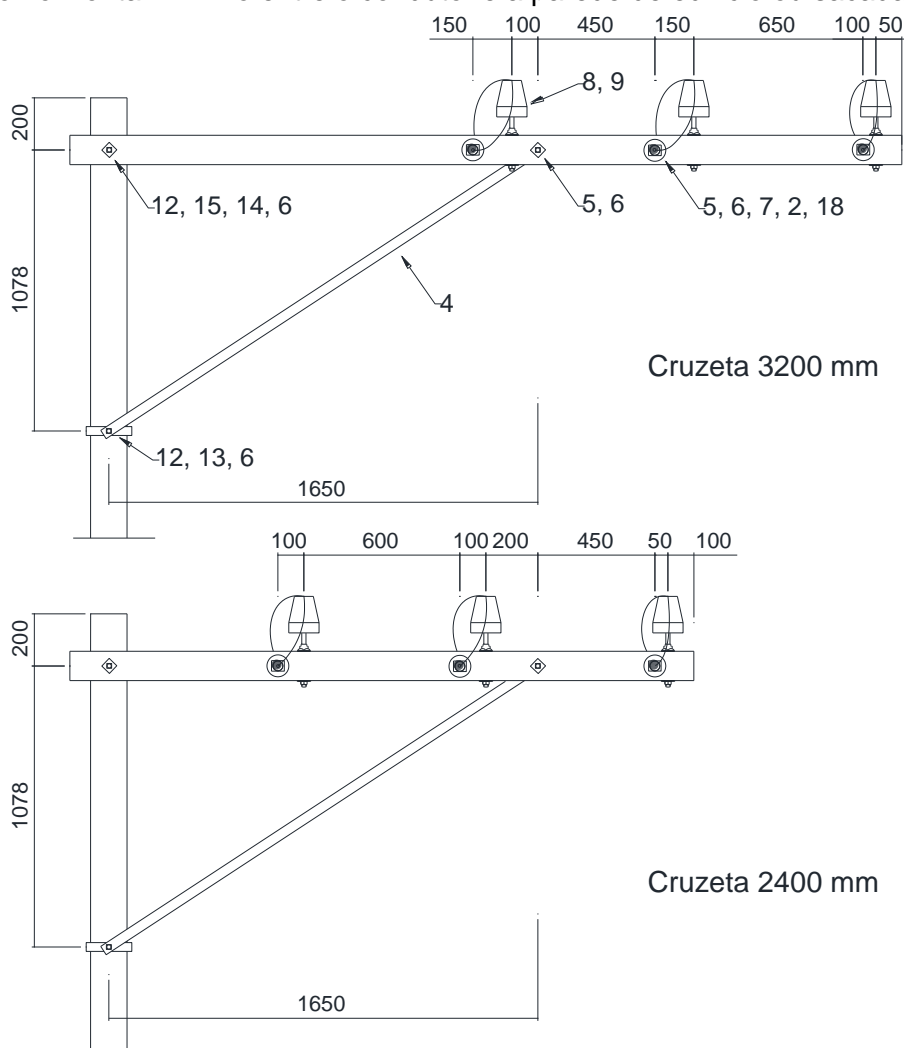
*** A cruzeta pode ser de 2,40 m ou 3,20 m.

B1/B2 - UNC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.2)				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	B1	B2		
6	1	14	Arruela Quadrada 50x3mm furo 18mm	1210
8	-	2	Parafuso Espaçador D16x (adequado) mm	1319
9	2	2	Cinta para Poste de Seção Circular	931
10	1	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45mm	1312
11	1	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 150mm	1312
12	1	2	Sela para Cruzeta	1366

B1/B2 - UNC conforme amarração do condutor (vide item 6.3)				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	B1	B2		
13	-	3	Laço Pré-formado Lateral Duplo	3207
	3	-	Laço Pré-formado de Topo	3206

6.6.2 B3 / B4(3,2) e B3 / B4(2,4) - Estrutura em Beco para afastamento de redes em ângulos

Esta estrutura com cruzeta de 90 x 112,5 x 3200 mm deve ser utilizada para a obtenção do afastamento horizontal mínimo entre o condutor e a parede de edifício ou sacada.



B3/B4 - UnC conforme classe de tensão e padrão de montagem						
Descrição	B3		B4			
	15 kV	25 kV	15 kV		25 kV	
Cruzeta 2,40 m fibra de vidro	B3(2,4)fv-1 (59717)	B3(2,4)fv-2 (59718)	B4(2,4)fv-1 (77721)	B4(2,4)fv-1(aberta) (77723)	B4(2,4)fv-2 (77722)	B4(2,4)fv-2(aberta) (77724)
Cruzeta 3,20 m fibra de vidro	B3(3,2)fv-1 (65465)	B3(3,2)fv-2p (65469)	B4(3,2)fv-1P (65467)		B4(3,2)fv-2p (65461)	
Cruzeta 3,20 m fibra de vidro e isolador com garras	-	-	B4(3,2)fv-1g (14396)		B4(3,2)fv-2pg (14397)	

B3/B4 - Materiais contidos nas UnCs acima sem fixação no poste e amarrações					
Item	Quantidade			Descrição	GED
	B3	B4	B4 (aberta)		
1	2	2	2	Cruzeta ***	10503
2	3	6	6	Isolador de Ancoragem Polimérico 15 kV	2904
				Isolador de Ancoragem Polimérico 25 kV	
4	2	2	2	Mão Francesa Perfilada 1971	2928
5	2	2	2	Parafuso de Cabeça Quadrada M16 x 150mm	1315
6	2	2	2	Arruela Quadrada 50x3mm furo 18mm	1210
7	3	6	6	Porca Olhal	1338
8	-	3	-	Isolador de Pino Polimérico *	2903
				Isolador de Pino Polimérico com garras *	17232
				Isolador Pilar Polimérico **	14590
				Isolador Pilar Polimérico com garras **	17233
9	-	3	-	Pino Haste de Isolador *	1328

*apenas nas redes de 15 kV

**apenas nas redes de 25 kV

*** cruzeta de 2,40 ou 3,20 m

B3/B4 - UnC conforme fixação da estrutura no poste (vide item 6.2)				
6	14		Arruela Quadrada 50x3mm furo 18 mm	1210
12	2		Cinta para Poste de Seção Circular	931
13	2		Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 4 5mm	1312
14	2		Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 150 mm	1312
15	2		Sela para Cruzeta	1366
16	3		Parafuso Espaçador D16x (adequado) mm	1319

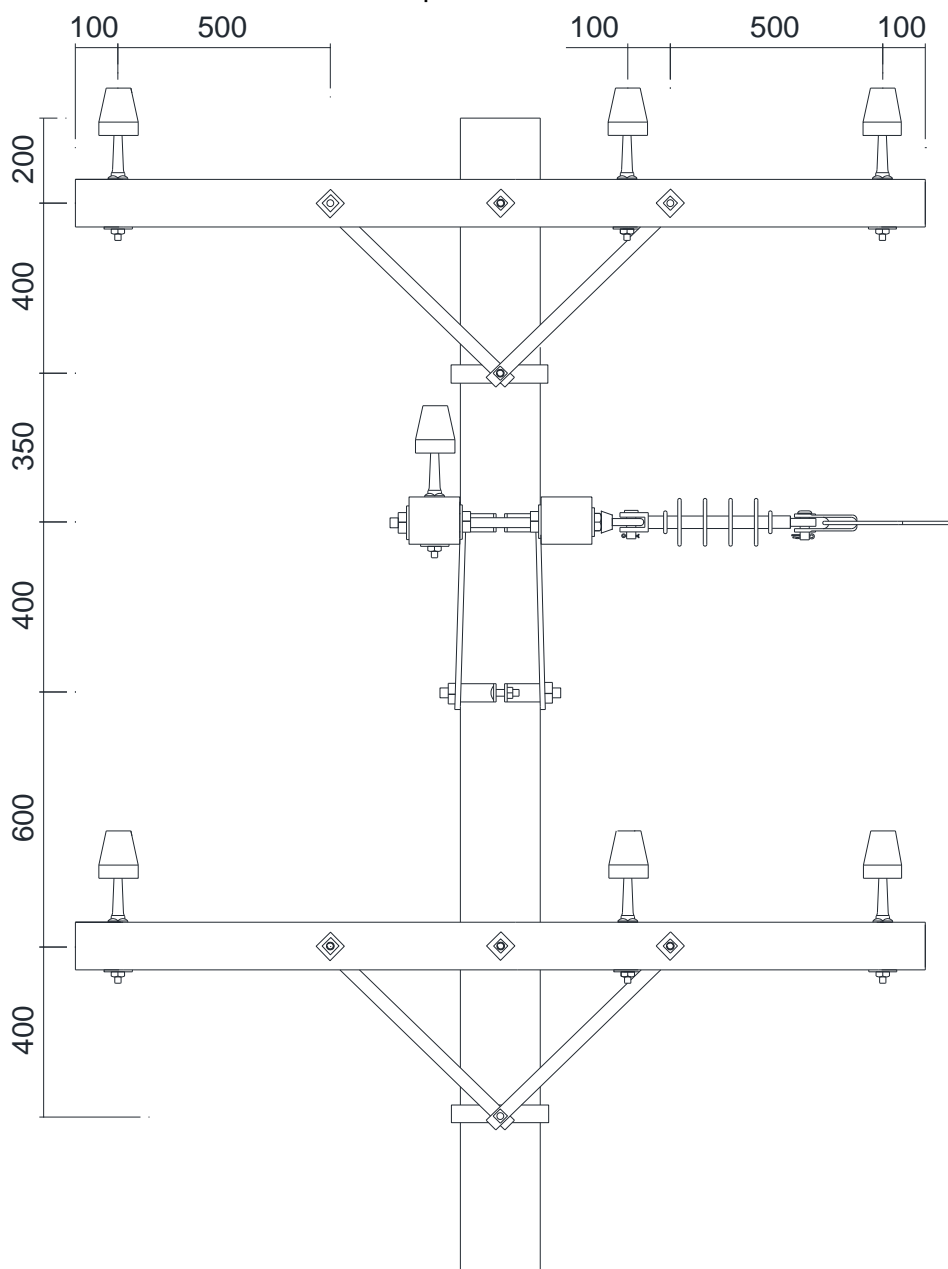
B3/B4 – UnC conforme amarração do condutor (vide item 6.3)					
18	3	6	6	Manilha Sapatilha	1297
17	-	3	-	Laço Pré-formado de Topo	3206
19	3	6	6	Alça Pré-formada de Distribuição	3200

B3/B4 – Conexões para o condutor (Vide Padrão Técnico CPFL 3586)				
20	-	3	Conector Tipo Cunha Alumínio	2830

6.7 Circuito Duplo

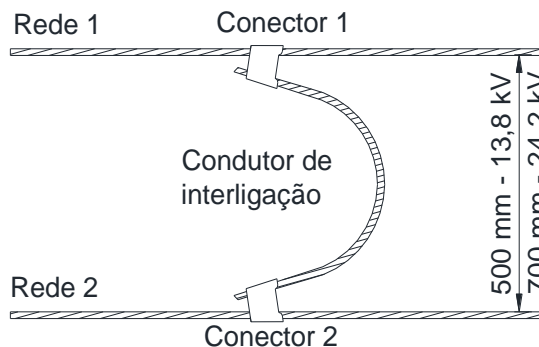
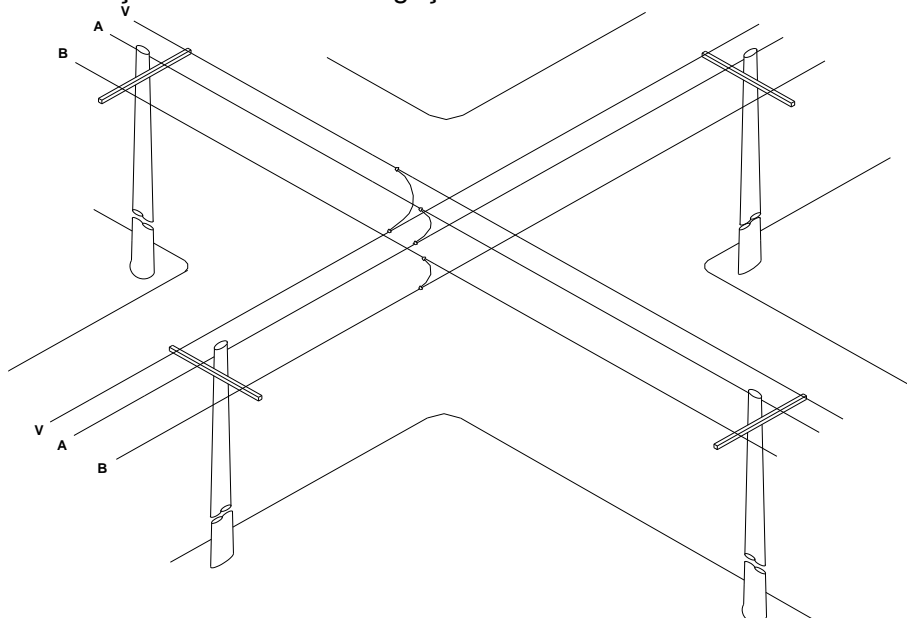
Notas:

- As condições de emprego (ângulos, fim de linha, etc.) das estruturas com circuito duplo são as mesmas das correspondentes com circuitos simples. Somente devem ser utilizadas em condições especiais;
- Como ilustração, é apresentado um circuito duplo principal composto por duas estruturas N1 e entre as duas a derivação do circuito superior.
- Para esta estrutura, quando não há derivação, a distância entre as cruzetas dos dois circuitos será de 1.200 mm. Quando há a derivação, as distâncias entre os três circuitos passarão a ser as mostradas à esquerda do desenho abaixo.

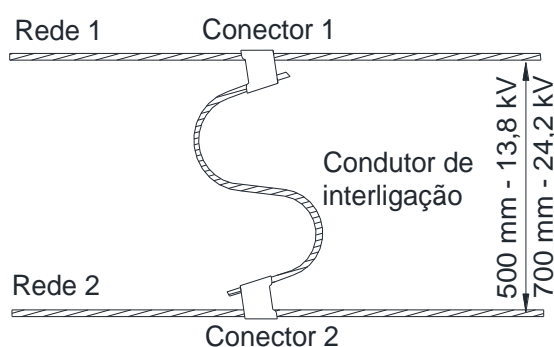


6.8 Cruzamento Aéreo (Flying Tap) Interligado

Abaixo segue ilustração referente a interligação de fases realizada no cruzamento de redes.



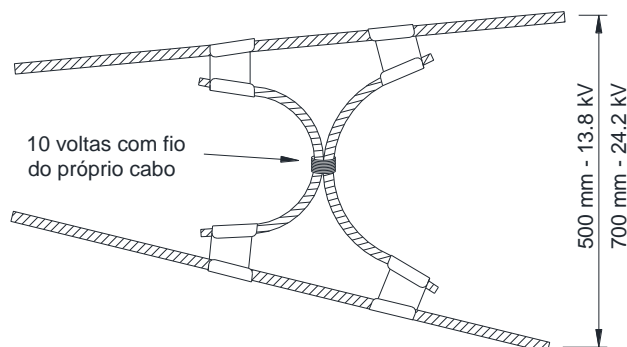
Formato para condutores acima de 4/0 AWG

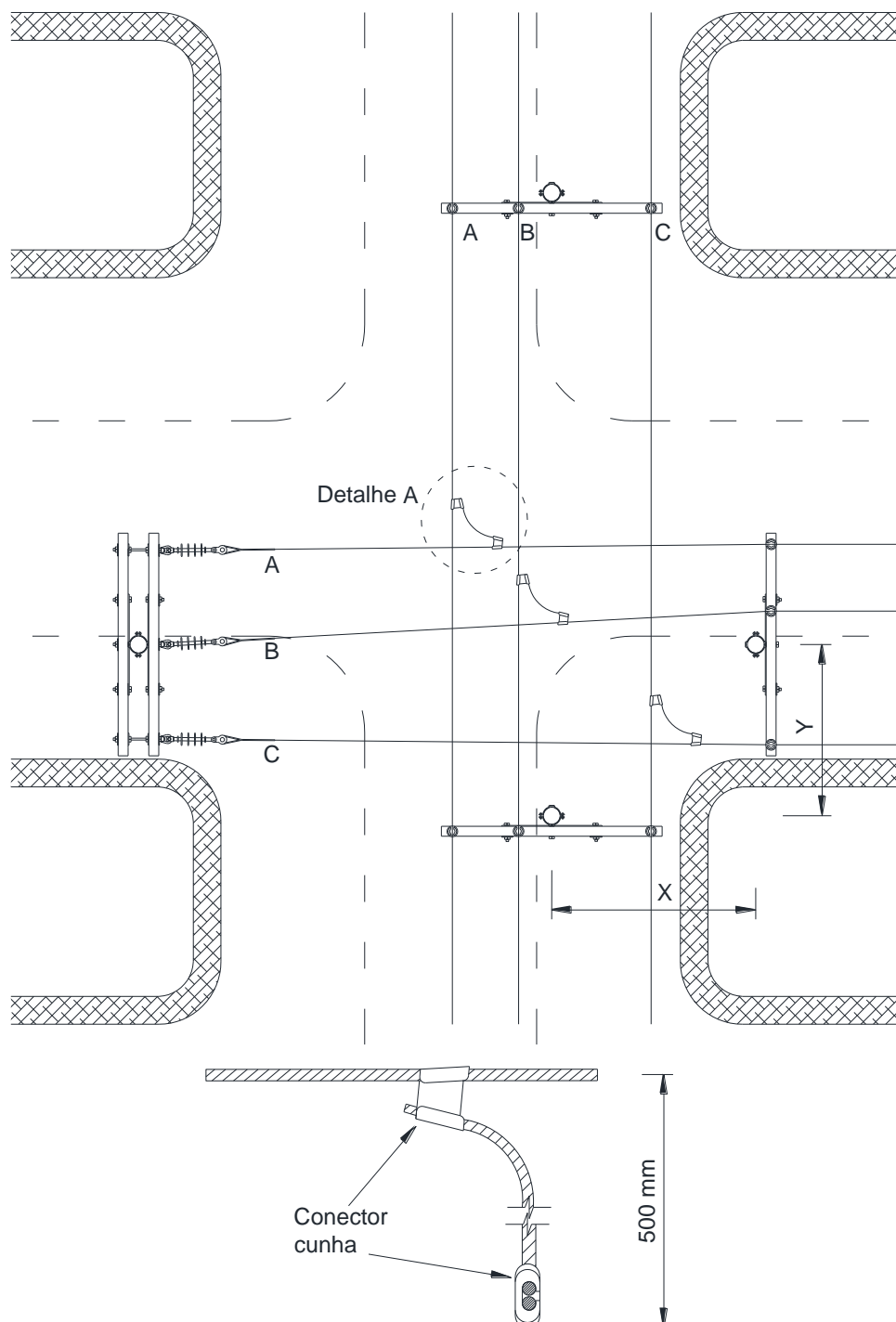


Formato para condutores até 2/0 AWG

O Padrão Técnico 3586 - Rede Primária Condutores Nus 15 e 25kV - Conexões padroniza os condutores utilizados nos cruzamentos de redes (flying-tap).

Ponto de cruzamento aéreo de rede primária

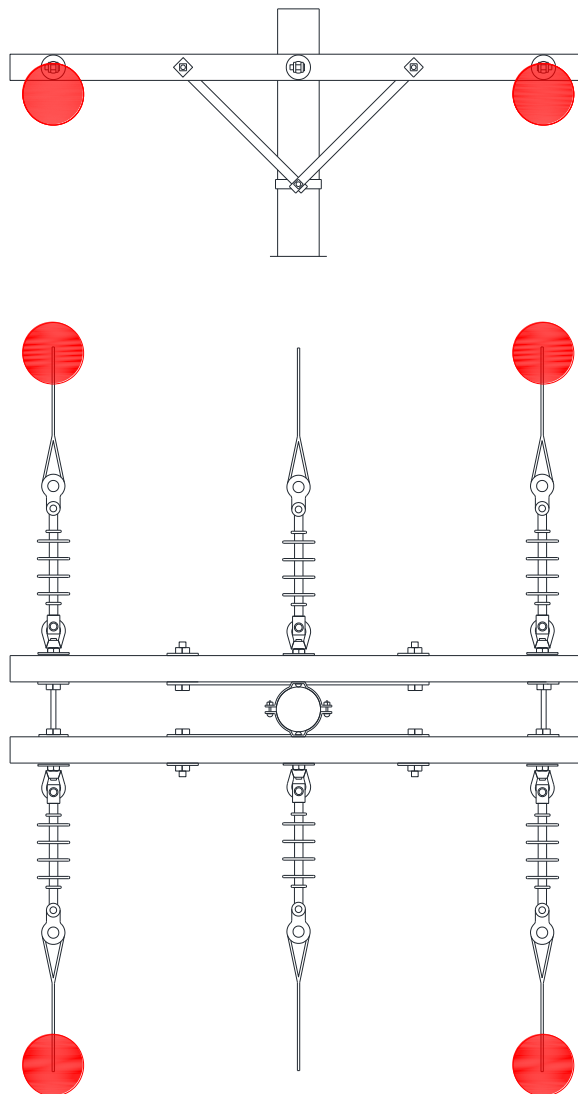




Notas: Sempre que possível, as distâncias X e Y deverão ser iguais e nunca superiores a 15 metros.

6.9 Cruzamento Aéreo Sem Interligação - Sinalização

6.9.1 Estruturas N4 / M4 / B4

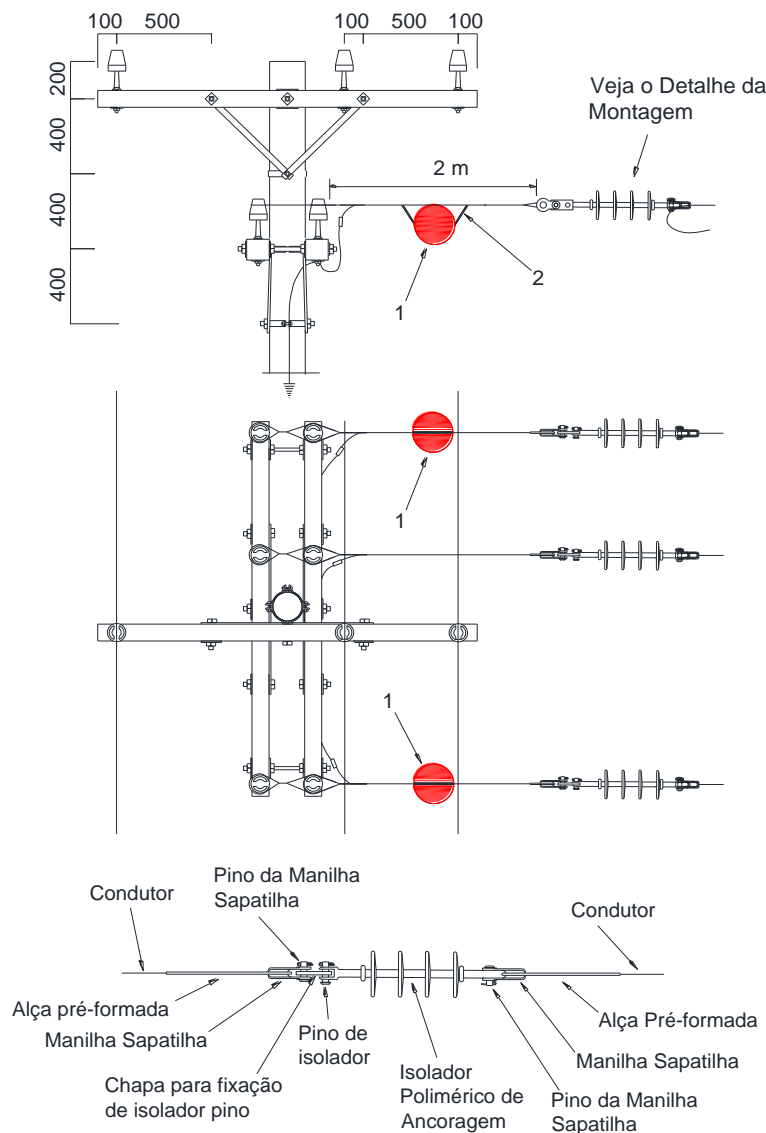


As quatro esferas devem ser instaladas nas fases laterais, logo após o término da alça pré-formada. Devem ser instaladas nos dois circuitos.

Esfera de Sinalização - UnC	
Descrição	UnC
Esfera	2533
Esfera com amarração rede primária nua	22534

Materiais contidos nas UnCs acima			
Item	Quantidade	Descrição	GED
1	2	Esfera de sinalização	13045
2	0,057	Fio de alumínio para amarração (kg)	957

6.9.2 Estruturas N1-N2 / N1-N3 / M1-N3 / B1-N3

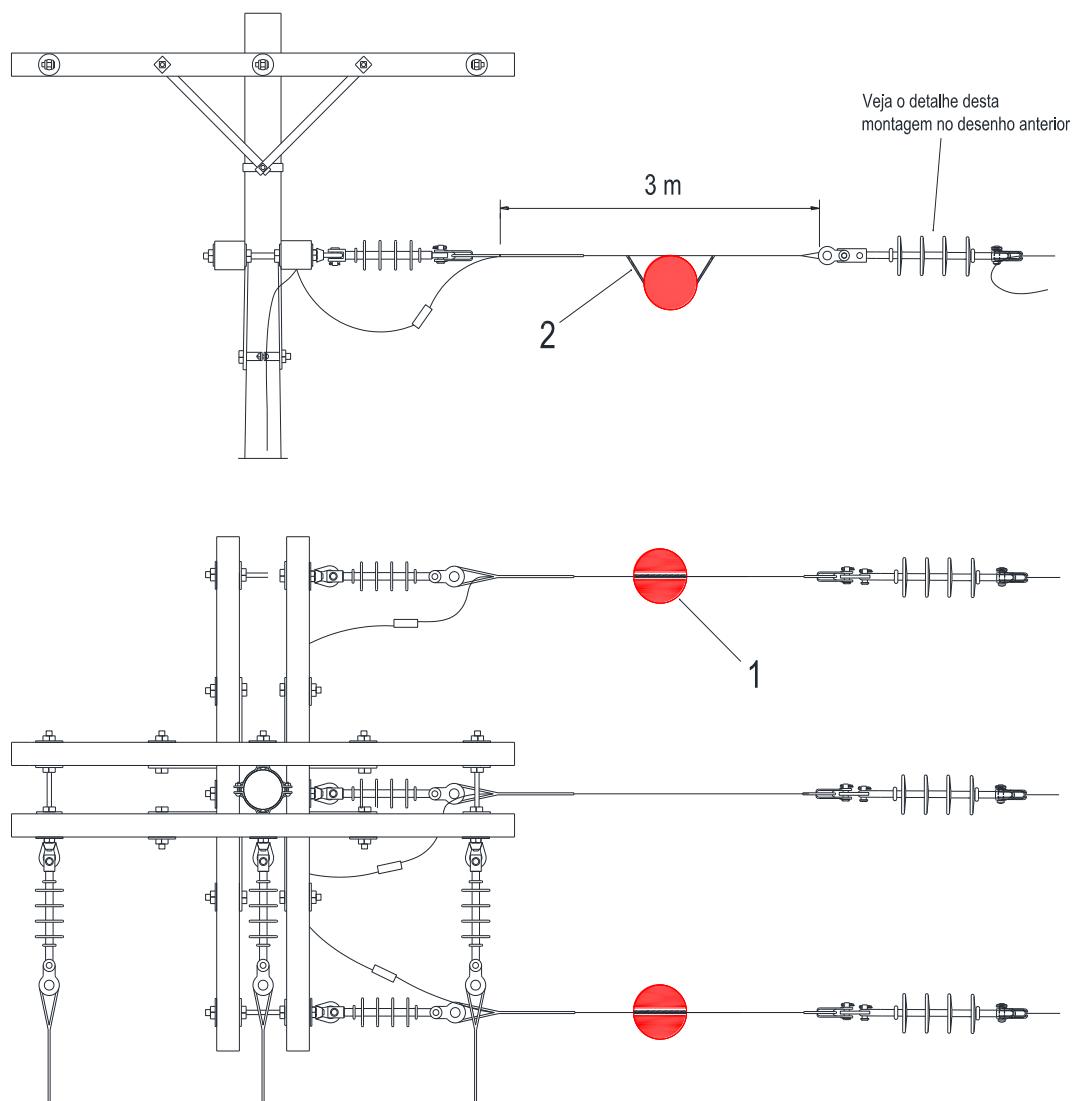


As duas esferas devem ser instaladas nas fases laterais do circuito inferior.
O trecho de rede isolado pelos isoladores de ancoragem deve ser aterrado.

Esfera de Sinalização - UnC	
Descrição	UnC
Esfera	2533
Esfera com amarração rede primária nua	22534

Materiais contidos nas UnCs acima			
Item	Quantidade	Descrição	GED
1	2	Esfera de sinalização	13045
2	0,057	Fio de alumínio para amarração (kg)	957

6.9.3 Estruturas N3-N3 / B3-B3



As duas esferas devem ser instaladas nas fases laterais do circuito inferior, logo após o término da alça pré-formada.

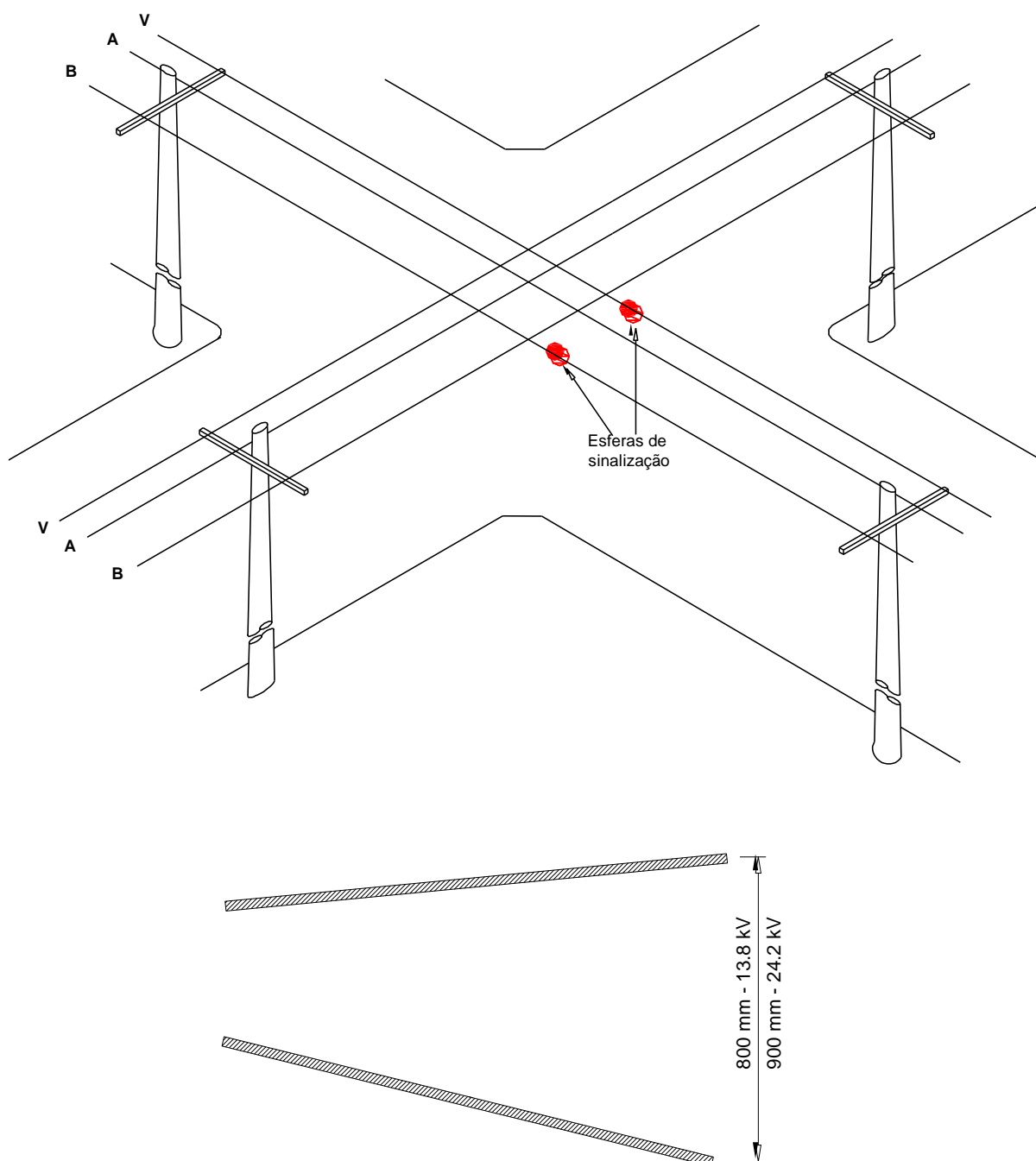
O trecho de rede isolada pelos isoladores de ancoragem deve ser aterrado.

Esfera de Sinalização - UnC	
Descrição	UnC
Esfera	2533
Esfera com amarração rede primária nua	22534

Materiais contidos nas UnCs acima			
Item	Quantidade	Descrição	GED
1	2	Esfera de sinalização	13045
2	0,057	Fio de alumínio para amarração (kg)	957

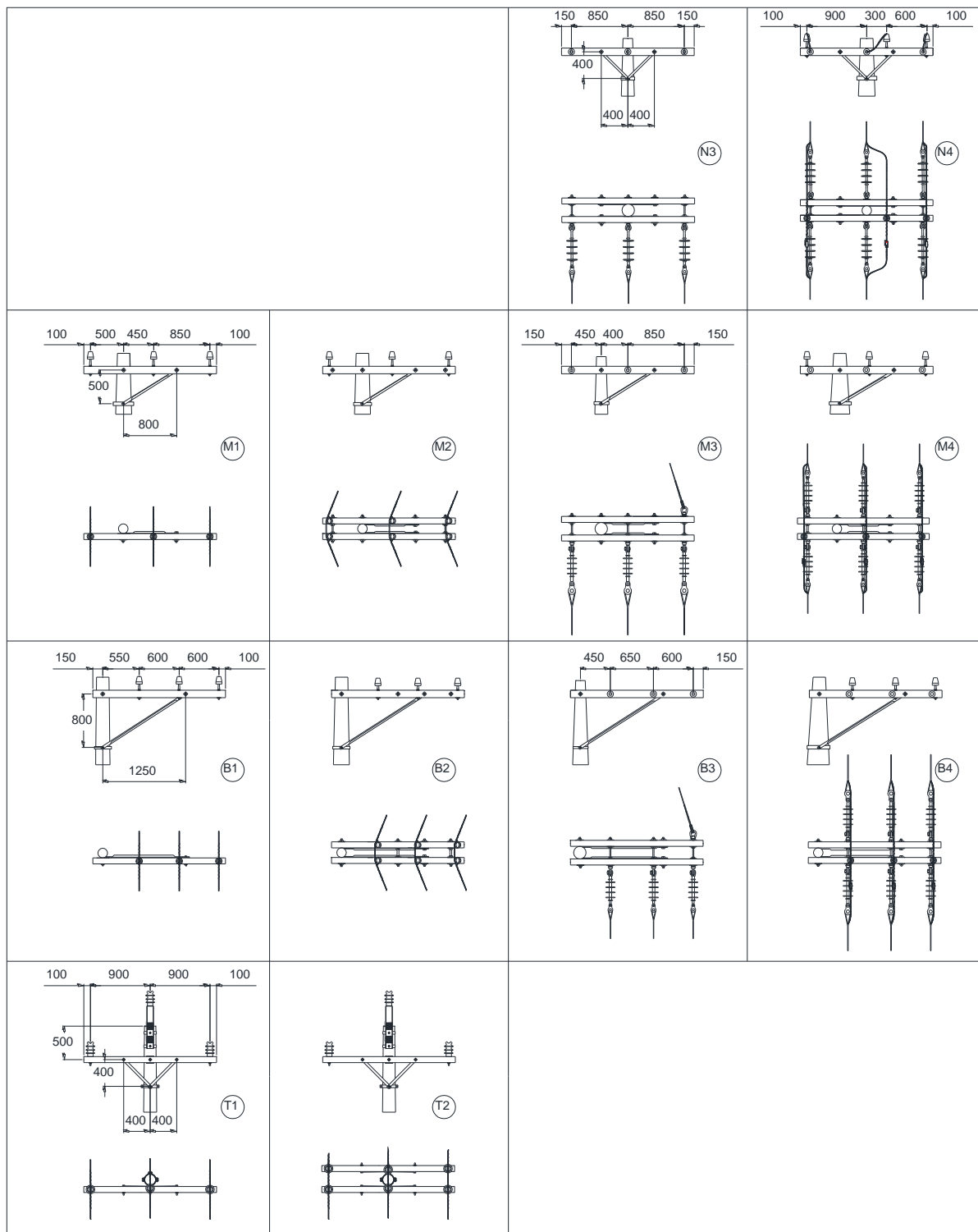
6.9.4 Cruzamento Aéreo não Interligado

As duas esferas devem ser instaladas nas fases laterais do circuito inferior.

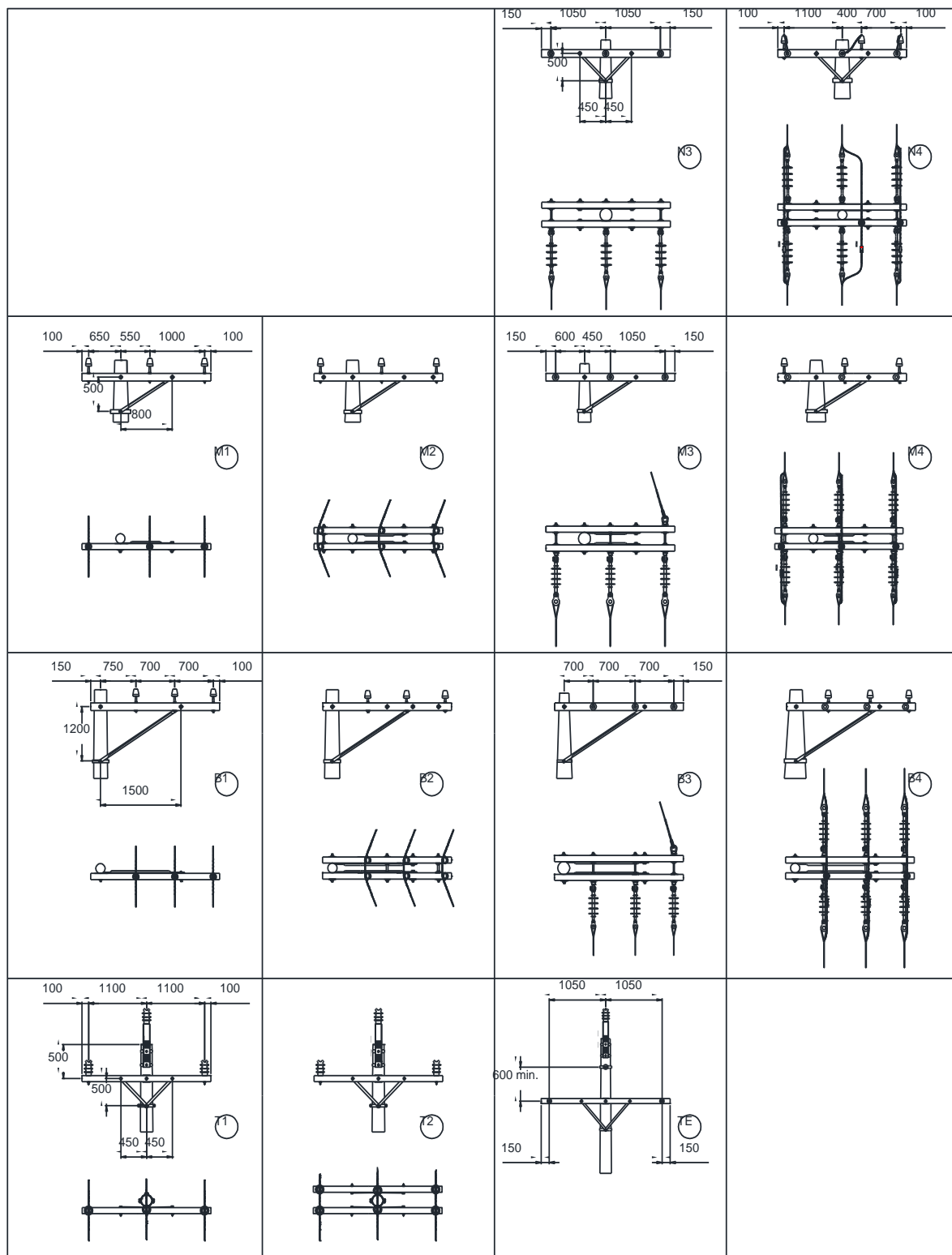


6.10 Afastamentos Mínimos

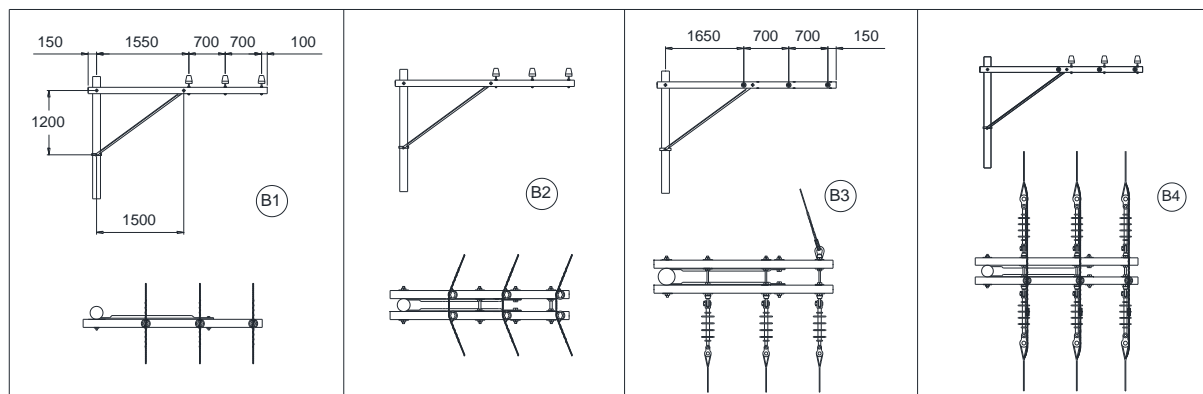
6.10.1 Estruturas em Cruzetas de 2 metros



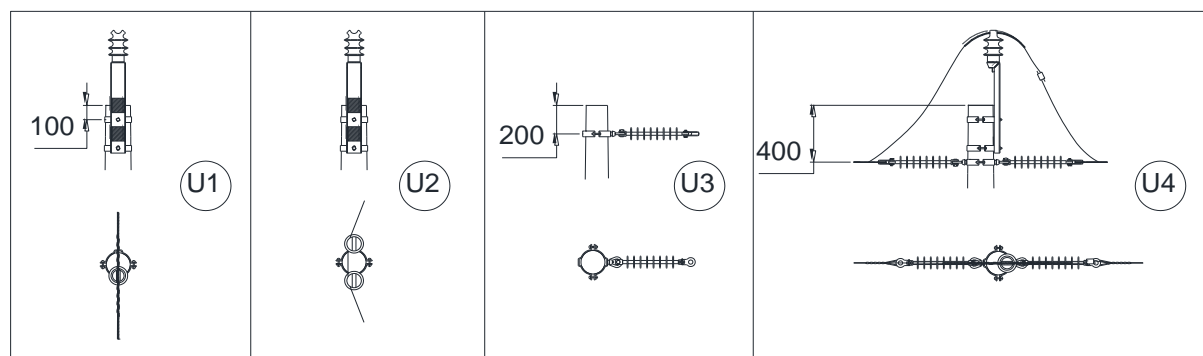
6.10.2 Estruturas em Cruzetas de 2,40 metros



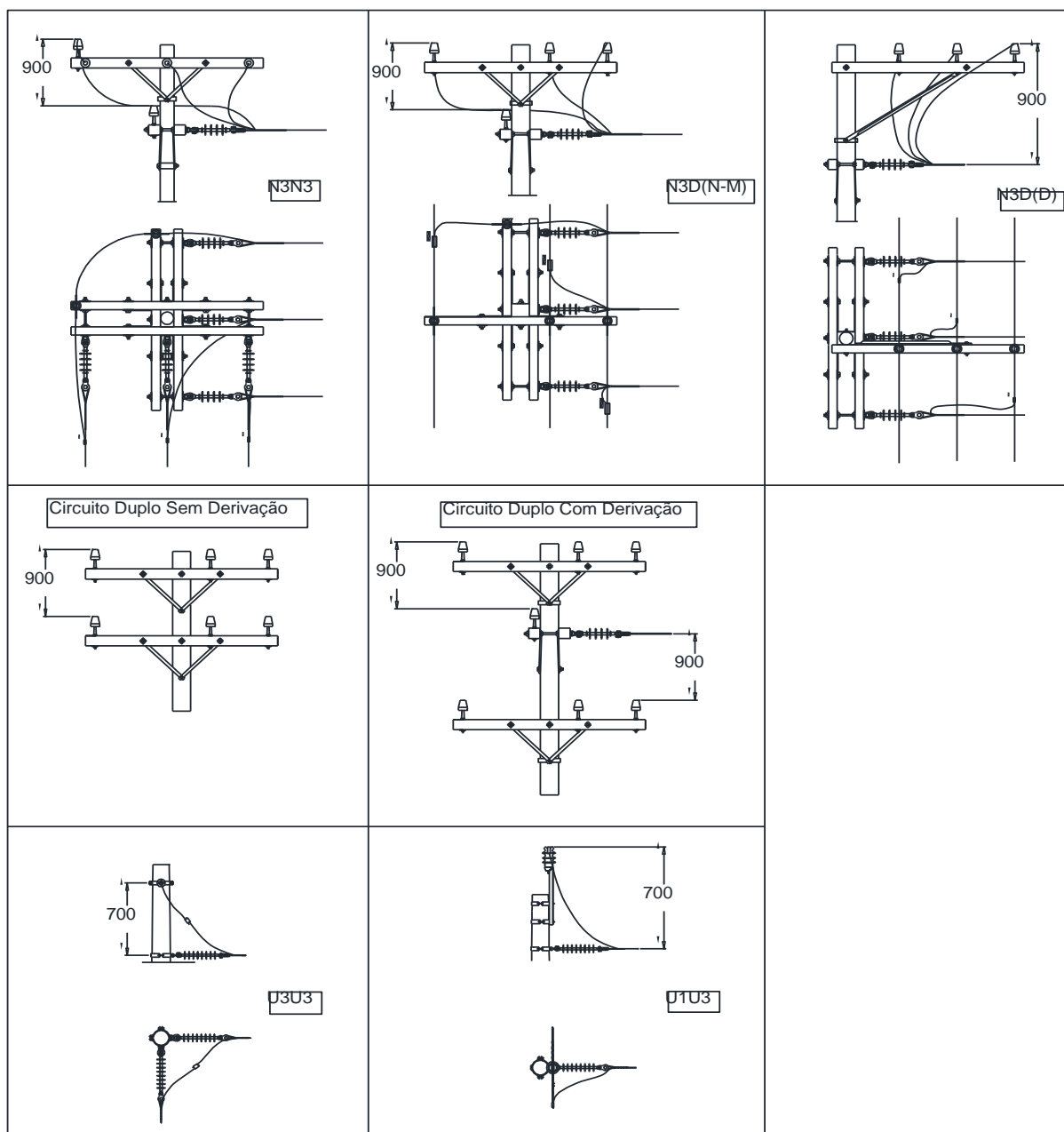
6.10.3 Estruturas em Cruzetas de 3,20 metros



6.10.4 Estruturas Monofásicas



6.10.5 Estruturas Compostas



7. CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

8. ANEXOS

Não se aplica.

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
1.0	20/07/2006	- Alterado as cotas entre cruzetas das estruturas de derivação nos itens: 5.6, 15, 16, 17 e 18.
1.1	29/08/2006	- Unificação do padrão para a CPFL Paulista, CPFL Piratininga, CPFL Santa Cruz, CPFL Jaguariúna e RGE
2.0	21/10/2008	- Inclusão da estrutura N2-3.
2.1	16/02/2009	- Inclusão no item "Considerações Gerais" a orientação sobre instalação de esferas de sinalização em cruzamentos sem ligação elétrica e as estruturas correspondentes. - Inclusão da estrutura de cruzamento aéreo (flying tap) com e sem interligação. - Inclusão da instalação do isolador de pino classe de tensão 25kV na fase do meio nas estruturas tipo normal e beco de redes rurais 15kV com poste de concreto e neste caso dar preferência para estruturas meio-beco. - Inclusão da necessidade de existir um jogo de para raios no máximo a 300 metros de postes estaiados de redes rurais. - Excluídas todas as estruturas que continham a estruturas N2 fim de linha pois é economicamente inviável em relação à estrutura N3.
2.3	18/08/2009	- Revisão dos mnemônicos e inclusão das respectivas UnC (Unidades Compatíveis), utilizadas para o Sistema de Orçamento SAP - Grupo CPFL.
2.4	09/08/2011	- Excluídas as estruturas com cruzeta de concreto armado. - Exclusão das estruturas tipo N1 e N2. - Incluída a possibilidade de transformação de N2 para N2-3 nos prolongamentos de rede. - Inclusão das UnCs das estruturas de 25kV com isolador pilar polimérico. - Inclusão das UnCs com cruzetas poliméricas para as estruturas de 15 e 25kV.
2.5	27/08/2013	- Revisadas as UnCs das estruturas B1e B2 rural 15kV e M1 25kV. - Incluídas as UnCs das estruturas M1, M2, M4 e B2 bifásicas, 25kV, com cruzetas de madeira.
2.6	14/10/2013	- Incluídas as UnCs para fixação de estruturas tipo Beco com cruzetas de 3,20.
2.7	19/12/2013	- Foram incluídas estruturas bifásicas N4, M1 e M2 com cruzetas poliméricas.
2.9	21/07/2014	- Foram incluídas estruturas bifásicas com cruzetas de concreto leve; - Acrescentado no item 4 – informação para construção de redes bifásicas. - Incluída a orientação de cruzamento aéreo não interligado.
2.10	14/10/2014	- Retiradas as unidades compatíveis – UnC's de estruturas primárias com cruzetas de madeira de dimensões de 2000x90x90mm.
2.11	22/04/2015	- Inclusão no item 4 informações sobre a identificação da rede de distribuição de 34,5 kV e a sinalização de rede elétrica particular ou de terceiros.
2.12	25/08/2015	- Enfatizado que para as estruturas das redes de distribuição rurais com cruzeta de concreto leve devem ser utilizados isoladores com NBI 125kV.
2.13	26/02/2016	- Foram substituídas as UnCs de fixação das estruturas N2 - N3 - N4 - M2 para corrigir o tamanho das cintas e parafusos espaçadores.

2.14	14/09/2016	- Substituição das unidades compatíveis – UnCs e mnemônicos de estruturas primárias com cruzetas de madeira de dimensões 2,4 e 3,2 m por poliméricas.
2.15	22/03/2017	- Atualização de UnC no item 5.1.1 fixação para poste de 200daN. - Inclusão de conjuntos de isoladores complementares para as estruturas N4, M4 e B4, para situações pontuais.
2.16	05/04/2017	- Revisão do formato do documento - Inclusão de estruturas com cruzetas de fibra de vidro oca.
2.17	17/04/2018	- Revisão do formato do documento - Inclusão das estruturas T1, T2, U1, U2, U3, U4, U1U3 e U3U3 (antigo documento nº 267) - Substituição da estrutura LT por TE - Substituição das UnCs encabeçamentos para cabos 04 AWG e 02 AWG em estruturas trifásicas - Substituição de todas as UnCs de encabeçamento de estruturas monofásicas. - Criação de resumo de afastamentos mínimos. - Retirada das UnCs de estruturas com cruzetas poliméricas maciças.
2.18	21/11/2018	- Corrigidas as UnCs de encabeçamento das estruturas U3 e U4. - Alterada UnC estrutura M2 cruzeta de concreto leve 15 kV de 53554 p/ 6963. - Alterada a UnC da estrutura TE de 77079 para 77090.
2.19	18/02/2019	- As UnCs 11685 e 11686 foram substituídas pelas UnCs 630 e 475, respectivamente. - As UnCs 8506 e 8507 foram substituídas pelas UnCs 18506 e 18507, respectivamente.
2.20	11/07/2019	- A formatação foi atualizada conforme norma interna vigente - O item Documentos Referência foi atualizado; - Substituição das UnCs 53609, 53553 e 53560 respectivamente por 53610, 53563 e 53561. - Foram adicionadas as UnCs para fixação em postes de 1500 e 2000 daN para estruturas básicas (N, M e B) e de derivação; - Inclusão do texto Instalação de esferas de sinalização em cruzamento de redes de distribuição com linhas de distribuição ou transmissão.
2.21	03/12/2019	- Inclusão de UnCs de fixação para estruturas em postes de 1500 e 2000 daN em redes monofásicas e estruturas T. - Adição de nota para ângulos de estruturas monofásicas e tipo T. - Foram alteradas as UnCs para estrutura B1 trifásica e bifásica em 25 kV. - A formatação foi atualizada conforme norma vigente. - Alterada as UnCs de fixação de 200 daN para estruturas T1 e T2. - Incluídas UnCs para estruturas B4(2,4)fv-1(aberta), B4(2,4)fv-2(aberta), T1cl-2p e T1Bcl-2p.
2.22	17/04/2020	- Inclusão de padrões de montagens de estruturas de 15kV com isolador de pino com garras e estruturas de 25kV com isolador pilar com garras. Inclusão de UnCs para estruturas B2(2,4) para classe de 15 e 25kV.
2.23	30/10/2020	- Alteração do ângulo para estruturas tipo 2 com cabos 04 e 02 AWG, indicado no item Considerações Gerais deste documento. - Atualizadas as UnCs para estrutura M4 bifásica com cruzeta de concreto leve. - Inserção das UnCs de fixação de estruturas U4 Aberta.
2.24	23/11/2020	- Atualização da UnC para estrutura N3N3Bfv-1P. - Atualizado desenho de flying-tap de acordo com bitolas de cabos utilizadas. - Inseridas UnCs para estrutura B3 com cruzetas de 2,40 metros.
2.25	18/02/2021	- Retirada fixação de estruturas B3B3 do item fixações, visto que a mesma não é padrão do grupo CPFL Energia. - Atualização de UnC para estrutura B3(2,4)fv-1. - Criação das UnCs para estrutura B4(2,4)fv. - Inseridas cotas em todos os desenhos do documento.

2.26	31/05/2021	<ul style="list-style-type: none"> - Atualização da UnC de fixação de estruturas T1 para postes de 1000 daN. - Retirada as UnCs de montagens de estruturas com cruzeta de concreto leve e isolador (pilar e pino) com garras. - Inclusão da redação sobre travessia de rede de terceiros x rede de distribuição da CPFL. - Atualizadas listas de materiais das estruturas M3 e B3 para 2 mão francesas, conforme UnCs destas estruturas. - Atualizadas as UnCs de fixação da estrutura N3N3.
2.27	07/01/2022	Inseridas UnCs de fixação para estruturas monofásicas em derivação a partir de estrutura trifásicas, bifásicas e monofásicas.