
 <i>Público</i>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem

**ELABORADO DOCUMENTO Nº 19287 UNIFICANDO OS PADRÕES DE INSTALAÇÃO DE TRANSFORMADORES PARA REDE NUA (CONVENCIONAL) E COMPACTA (15165 E 15166)**

**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	Ligação dos Transformadores à Rede Primária .....	4
6.3	Ligação dos Transformadores à Rede Secundária .....	5
6.3.1	Rede Secundária .....	5
6.3.2	Rede Secundária Multiplexada .....	6
6.4	Elos Fusíveis .....	7
6.5	Fixações da Estrutura das Chaves Fusíveis e do Transformador .....	8
6.6	Aterramento de Estrutura de Transformador .....	9
6.7	Distâncias para fixação das estruturas e dos transformadores .....	9
6.8	Detalhe da ligação do fio de cobre do aterramento dos para-raios .....	11
6.9	Estruturas Básicas .....	12
6.9.1	ETRNsp – Transformador Normal sem Para-raios.....	12
6.9.2	ETRMsp – Transformador Meio-beco sem Para-raios .....	17
6.9.3	CETRBsp – Transformador Beco sem Para-raios.....	24
6.9.4	Estrutura Afastadora Transformadora Tangente CETRB.....	29
6.9.5	Estrutura Afastadora Transformadora em Fim de Linha CETRAF .....	32
6.10	Estrutura de Transformador sem Rede Secundária (Rural) .....	37
6.11	Estrutura para Transformador Monofásico .....	38
6.11.1	UCETR – Transformador em Estrutura Compacta Monofásica .....	38
7.	CONTROLE DE REGISTROS .....	42
8.	ANEXOS .....	42
9.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES.....	43
9.1	Colaboradores.....	43
9.2	Alterações .....	43

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	024/08/2022	1 de 44

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem

## 1. OBJETIVO

Padronizar as estruturas de montagem de transformadores de distribuição com para-raios no tanque em redes primárias compactas de distribuição, classes de tensão 15 kV e 25 kV, das distribuidoras de energia 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

**ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

**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 que será utilizada.


## 4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Especificação Técnica CPFL 926	Chave Fusível Classes 15 e 24,2 kV – 300 A
Orientação Técnica CPFL 3842	Numeração de postos da rede de distribuição
Norma Técnica CPFL 2912	Proteção de redes aéreas de distribuição – Sobrecorrente
Norma Técnica CPFL 17464	Aterramento de Redes de Distribuição com Poste Auto Aterrado
Orientação Técnica CPFL 16628	Proteção de transformadores de distribuição
Padrão Técnico CPFL 185	Aterramentos da Distribuição
Padrão Técnico CPFL 4253	Cobertura de terminais de equipamentos.
Padrão Técnico CPFL 918	Cabo Isolado em EPR e XLPE para 0,6/1 kV
Padrão Técnico CPFL 3589	Rede Secundária com cabos multiplexados – Conexões
Padrão Técnico CPFL 3590	Rede Secundária com cabos nus – Conexões

## 5. RESPONSABILIDADES

A 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:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	24/08/2022	2 de 44

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem

## 6. REGRAS BÁSICAS

### 6.1 Considerações gerais

O tanque do transformador deve ser sempre ligado ao terra.

A estrutura de transformador poderá ser voltada para calçada ou na lateral, desde que atenda os afastamentos mínimos. A relação de materiais e as UnCs para ambas as situações são as mesmas.

Os transformadores deverão ser instalados apenas em postes com estruturas CE1H, CE1HA, CE1HP e CE3 para redes compactas com estruturas básicas, as quais possuem alinhamento entre os condutores da rede. É preferível, também, que não sejam instalados equipamentos em esquinas. Deve-se evitar a instalação de redes secundárias, providas de transformadores distintos, em um mesmo poste.

A instalação de transformadores trifásicos de até 150 kVA deverá ser realizada em postes de concreto circular de no mínimo de 400 daN, em postes de concreto duplo T de 600 daN já existente (face de maior esforço) ou em postes de fibra de vidro de 600 daN.

Para transformadores trifásicos de potências de 225 e 300kVA, somente em postes de concreto circular de 1000 daN. Em fim de linha, devem ser utilizados postes de 12 metros (no mínimo).

A instalação de transformadores monofásicos de até 25 kVA deverá ser realizada em postes de concreto circular de no mínimo 400 daN, em postes de concreto duplo T de 300 daN já existente ou em postes de fibra de vidro de 600 daN.

Em projetos com novas extensões de redes devem ser projetados postes adequados às estruturas propostas, evitando-se o uso do prolongador.

As chaves fusíveis devem ser instaladas formando um ângulo de 60° com a cruzeta.

**Nota:** Nos transformadores de classe tensão de 15 kV e 25kV, deve-se sempre instalar chaves fusíveis conforme documento de especificação técnica da CPFL nº 926.

As chaves fusíveis devem ser instaladas formando um ângulo de 60 graus com a cruzeta.

Em todas as estruturas de transformadores deverão ser instalados para-raios no tanque do transformador.

Na cruzeta das chaves fusíveis em estrutura normal, instalar três mãos francesas.


Antes da instalação/substituição do transformador, deverá ser conferido o tap ligado com o tap definido pelo projeto. (Verificar medição no local)

Todas as estruturas com transformadores deverão ser identificadas em campo através de placas com um número operativo, conforme procedimento do documento Orientação Técnica CPFL 3842- Numeração de postos da rede de distribuição.

Deve ser instalada, em todos os transformadores, a proteção dos terminais das buchas conforme Padrão Técnico CPFL 4253 – Cobertura de terminais de equipamentos.

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.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	NO24/08/2022	3 de 44

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem

No cadastro das UnCs do SAP de estruturas com as chaves fusíveis foi colocado nível 4 para rede primária compacta.

São identificados, para cada padrão, as respectivas UnC (Unidades Compatíveis) utilizadas para o sistema de orçamento SAP – Grupo CPFL Energia.

Nas listas de materiais são indicadas as quantidades para poste de concreto circular.

Nos desenhos estão indicadas as estruturas secundárias apenas para detalhe de montagem. Para verificar os padrões de estruturas de rede secundária, consultar o documento Padrão Técnico CPFL 3602 - Rede secundária com cabos nus - Montagem.

Para a identificação da Classe de Tensão, deve ser acrescentado no final de cada mnemônico:

- a) -1 (para 15 kV);
- b) -2 (para 25 kV).

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

- a) Para madeira: não há detalhamento;
- b) Para ferro: inserido a letra “f”;
- c) Para concreto especial (“Concrelev”): inseridas as letras “cl”;
- d) Para polimérica: inserida a letra “p”;
- e) Para fibra de vidro: inseridas 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: inserida a letra “P”;
- c) Para isolador pilar: inserido a letra “p”.


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

## 6.2 Ligação dos Transformadores à Rede Primária

UnCs das conexões da estrutura do posto transformador com a rede primária:

Arranjo	UnC
3E70	12863
3E150	66241
3E185	12866

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	24/08/2022	4 de 44

 <b>Público</b>	<b>Tipo de Documento:</b> Padrão de Instalação
	<b>Área de Aplicação:</b> Engenharia de Normas e Padrões
	<b>Título do Documento:</b> Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem

### 6.3 Ligação dos Transformadores à Rede Secundária

#### 6.3.1 Rede Secundária

A ligação dos terminais secundários do transformador à rede secundária nua deve ser realizada conforme Padrão Técnico CPFL 918 – Cabo Isolado em EPR e XLPE para 0,6 1 kV, de acordo com a tabela abaixo:

Ligações secundárias com transformadores trifásicos de distribuição:

Transformador Trifásico (kVA)		Cabo (mm <sup>2</sup> )
Tensão Secundária 127/220V	Tensão Secundária 220/380V	
15 / 30 / 45	15 / 30 / 45 / 75	35
75	112,5 / 150	120
112,5	225	185
150	300	2 x 120
225 / 300	-	2 x 185

Os cabos para a ligação dos terminais secundários do transformador à rede secundária nua devem ser instalados formando um colo que possibilite a colocação com folga dos aparelhos de medição, bem como a instalação de transformadores maiores sem a substituição ou prolongamento.

Comprimento de cabos isolados para ligações secundárias:

Condutor	Comprimento (mm)
Neutro	900
Fase V	1500
Fase A	1700
Fase B	1900

Descrição dos cabos:


UnC	Qtd. (m)	Descrição
3414	6	Cabo de cobre Isolado XLPE 35 mm <sup>2</sup>
720	6	Cabo de cobre Isolado XLPE 120 mm <sup>2</sup>
718	6	Cabo de cobre Isolado XLPE 185 mm <sup>2</sup>

Conexões do cabo de saída do neutro do transformador com o estribo:

Cabo Transformador	Estribo	Conexão	UnC
35 mm <sup>2</sup>	6,5 mm <sup>2</sup>	CN12	6513
120 mm <sup>2</sup>		CN10	6494
185 mm <sup>2</sup>		CN5	6509

Para maiores detalhes, consultar o documento Padrão Técnico CPFL 3590 - Rede Secundária com cabos nus – Conexões.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	024/08/2022	5 de 44

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem

### 6.3.2 Rede Secundária Multiplexada

As ligações dos cabos pré-reunidos são realizadas diretamente nos terminais do transformador e devem ser de acordo com o documento Padrão Técnico CPFL 3589 – Rede Secundária com cabos multiplexados - Conexões.

Conector terminal à compressão por parafuso GED 11365			Parafuso de Cabeça Sextavada GED 3798	
Tipo	Condutores	Código de material	Tipo	Código de material
3	35 mm <sup>2</sup> CA/CAL - 50 mm <sup>2</sup> CA	50-000-015-731	M10 x 60mm	50-000-015-745
4	50 mm <sup>2</sup> CAL, 70 mm <sup>2</sup> CA/CAL	50-000-015-732	M12 x 45mm e	50-000-015-194
5	120 mm <sup>2</sup> CA	50-000-015-733	M12 x 60mm	50-000-015-730

**Nota:** Os conectores tipo 4 e 5 utilizam 2 parafusos (M12x40 mm e M12x60 mm), o tipo 3 apenas um parafuso (M10x60mm).

Conector Terminal	
35 mm <sup>2</sup>	3075
50 mm <sup>2</sup>	3076
70 mm <sup>2</sup>	3077
120 mm <sup>2</sup>	3078


Adaptador bandeira			
Conjunto	Potência Trafo	Tensão	Código UnC
Ø 10 mm	< 45 kVA	220 V	6769
	< 75 kVA	380 V	
Ø 20,5 mm	≥ 75 kVA	220 V	6436
	≥ 112,5 kVA	380 V	

**Conector terminal corpo duplo (conforme Especificação Técnica CPFL 14923):**

Conector terminal à compressão por parafuso Corpo Duplo GED 14923			Parafuso de Cabeça Sextavada GED 3798		UnC
Tipo	Condutores	Código de material	Tipo	Código de material	
4	1/0 AWG e 50 mm <sup>2</sup> CAL (neutro), 70 mm <sup>2</sup> CA*, CU e CAL	50-000-031-511	M12 x 45mm e M12 x 60mm	50-000-015-194	91511
5	4/0 AWG CA e 120 mm <sup>2</sup> CA*	50-000-031-524		50-000-015-730	91524
7	336,4 MCM, 240 mm <sup>2</sup> CA* e 185 mm <sup>2</sup> Cu e CA*	50-000-031-526			91526

- 1) Os cabos em mm<sup>2</sup> CA são compactados;
- 2) Os conectores corpo duplo utilizam 3 parafusos, sendo 2 parafusos M12 x 60 mm e um M12 x 45 mm.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/04/08/2022	6 de 44

 <b>Público</b>	<b>Tipo de Documento:</b> Padrão de Instalação
	<b>Área de Aplicação:</b> Engenharia de Normas e Padrões
	<b>Título do Documento:</b> Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem

#### 6.4 Elos Fusíveis

Transformadores trifásicos:

Classe de tensão: 6,6 kV									
Potência (kVA)	5	10	15	20	30	37,5	45	50	75
Elo Fusível	1H		2H		5H		6K		8K
UnC (3 unid.)	50109		50110		50112		50113		50114

Classe de tensão: 11,4, 11,9 e 13,8 kV								
Potência	15	30	45	75	112,5	150	225	300
Elo Fusível	1H	2H	3H	5H	6K	8K	12K	15K
UnC (3 unid.)	50109	50110	50111	50112	50113	50114	50116	50117

Classe de Tensão: 23,1 kV								
Potência	15	30	45	75	112,5	150	225	300
Elo Fusível	1H	1H	2H	3H	5H	5H	6K	8K
UnC (3 unid.)	50109	50109	50110	50111	50112	50112	50113	50114

Transformadores Trifásicos Rurais Classes de Tensão: 11,9 e 13,8 kV			
Potência (kVA)	15	30	45
Elo fusível	3H		5H
UnC (3 unid.)	50111		50112

**Nota:** Para atendimento de até dois clientes de baixa tensão.

Transformadores Monofásicos Fase-Fase:


Classe de Tensão: 6,6 kV							
Potência (kVA)	5	10	15	25	30	45	50
Elo Fusível	1H	2H	3H	5H	6K	8K	
UnC (1 unid.)	109	110	111	112	113	114	

Classe de Tensão: 11,9 e 13,8 kV							
Potência (kVA)	5	7,5	10	15	25	50	100
Elo Fusível	1H		2H	3H	6K	10K	
UnC (1 unid.)	109		110	111	113	115	

Classe de Tensão: 23,1 kV							
Potência (kVA)	5	7,5	10	15	25	50	100
Elo Fusível	1H				3H	6K	
UnC (1 unid.)	109				111	113	

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	024/08/2022	7 de 44



 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem

Transformadores Monofásicos Fase-Terra:

Classe de Tensão: 6,6 kV		
Potência (kVA)	5	15
Elo Fusível	2H	5H
UnC (1 unid.)	110	112

Classe de Tensão: 11,9 e 13,8 kV							
Potência (kVA)	5	7,5	10	15	25	50	100
Elo Fusível	1H	2H	3H	5H	8K	15K	
UnC (1 unid.)	109	110	111	112	114	117	

Classe de Tensão: 23,1 kV							
Potência (kVA)	5	7,5	10	15	25	50	100
Elo Fusível	1H	2H	3H	5H	8K		
UnC (1 unid.)	109	110	111	112	114		

**Nota:** O dimensionamento dos elos fusíveis das chaves que protegem o transformador deve ser conforme documento Norma Técnica 2912 - Proteção de Redes Aéreas de Distribuição – Sobrecorrente e Orientação Técnica CPFL 16628 - Proteção de transformadores de distribuição.


#### 6.5 Fixações da Estrutura das Chaves Fusíveis e do Transformador

Estrutura ETRN						
Poste (m)		12			13	
Carga nominal do poste (daN)		400	600	1000	600	1000
UnC (Unidade Compatível)		83713	83614	83638	83614	83638
Material Variável	Cinta (mm)	200	230	270	230	270
		210	230	270	230	270
	Suporte para equipamento (mm)	225	255	285	255	285
		240	270	285	270	285

Estrutura ETRN – Poste 11 metros				
Poste (m)		11		
Carga nominal do poste (daN)		400	600	1000
UnC (Unidade Compatível)		83630	83631	83632
Material Variável	Cinta (mm)	190	210	250
		200	230	270
	Suporte para equipamento (mm)	225	240	285
		225	255	285

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	024/08/2022	8 de 44



 <b>Público</b>	<b>Tipo de Documento:</b> Padrão de Instalação
	<b>Área de Aplicação:</b> Engenharia de Normas e Padrões
	<b>Título do Documento:</b> Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem

Estruturas ETRM – CETRB						
Poste (m)		12			13	
Carga nominal do poste (daN)		400	600	1000	600	1000
UnC (Unidade Compatível)		83753	83634	83640	83634	83640
Material Variável	Cinta (mm)	210	230	270	230	270
		230	240	280	240	280
	Suporte para equipamento (mm)	225	255	285	255	285
		240	270	285	270	285

Estrutura CETRAF					
Carga Nominal Poste (daN)		400	600	1000	1200
Unidade Compatível (UnC)		26210	26211	26212	26213
Material Variável	Cinta de Aço (mm)	190	200	250	270
	Parafuso Espaçador (mm)	350	350	400	400
	Suporte Equipamento (mm)	240	255	285	285
		255	255	285	285

## 6.6 Aterramento de Estrutura de Transformador

Aterramento de transformador com suporte de para-raios deve ser executado conforme documento Padrão Técnico CPFL 185 – Aterramentos na Distribuição.

Para aterramento de transformador em postes auto aterrados, deve ser consultado o documento Padrão Técnico CPFL 17464 – Aterramento de Redes de Distribuição com Poste Auto Aterrado.


## 6.7 Distâncias para fixação das estruturas e dos transformadores

Distancias para postes de concreto circular a partir do topo:

ETRN – CE1H					
Postes (m)	Engastamento (mm)	Cintas (mm)		Suportes (mm)	
		Cruzeta	Mão francesa	Superior	Inferior
12	1.800	1.500	1.900	3.100	3.500
13	1.900	1.500	1.900	3.100	3.500

ETRN – CE1HP - Poste 11m					
Postes (m)	Engastamento (mm)	Cintas (mm)		Suportes (mm)	
		Cruzeta	Mão francesa	Superior	Inferior
11	1.700	800	1.200	2.200	2.600

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	024/08/2022	9 de 44

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem

ETRM – CE3					
Postes (m)	Engastamento (mm)	Cintas (mm)		Suportes (mm)	
		Cruzeta	Mão francesa	Superior	Inferior
12	1.800	1.600	2.100	3.100	3.500
13	1.900	1.600	2.100	3.100	3.500


ETRM – CE1H					
Postes (m)	Engastamento (mm)	Cintas (mm)		Suportes (mm)	
		Cruzeta	Mão francesa	Superior	Inferior
12	1.800	1.550	2.050	3.100	3.500
13	1.900	1.550	2.050	3.100	3.500

CETRB – CE3					
Postes (m)	Engastamento (mm)	Cintas (mm)		Suportes (mm)	
		Cruzeta	Mão francesa	Superior	Inferior
12	1.800	1.600	2400	3.100	3.500
13	1.900	1.600	2400	3.100	3.500

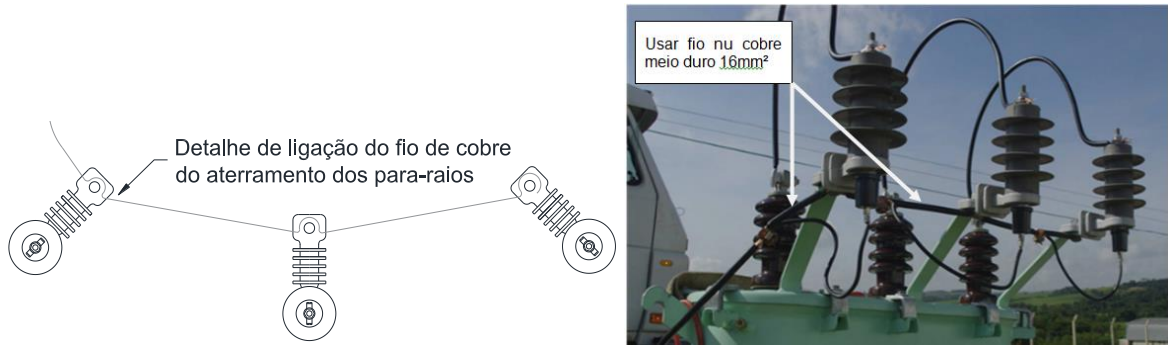
CETRB – CE1H					
Postes (m)	Engastamento (mm)	Cintas (mm)		Suportes (mm)	
		Cruzeta	Mão francesa	Superior	Inferior
12	1.800	1.550	2350	3.100	3.500
13	1.900	1.550	2350	3.100	3.500

CETRB – CE2					
Postes (m)	Engastamento (mm)	Cintas (mm)		Suportes (mm)	
		Cruzeta	Mão francesa	Superior	Inferior
12	1.800	1.700	2500	3.100	3.500
13	1.900	1.700	2500	3.100	3.500


N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	024/08/2022	10 de 44

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararaios - Montagem

6.8 Detalhe da ligação do fio de cobre do aterramento dos para-raios

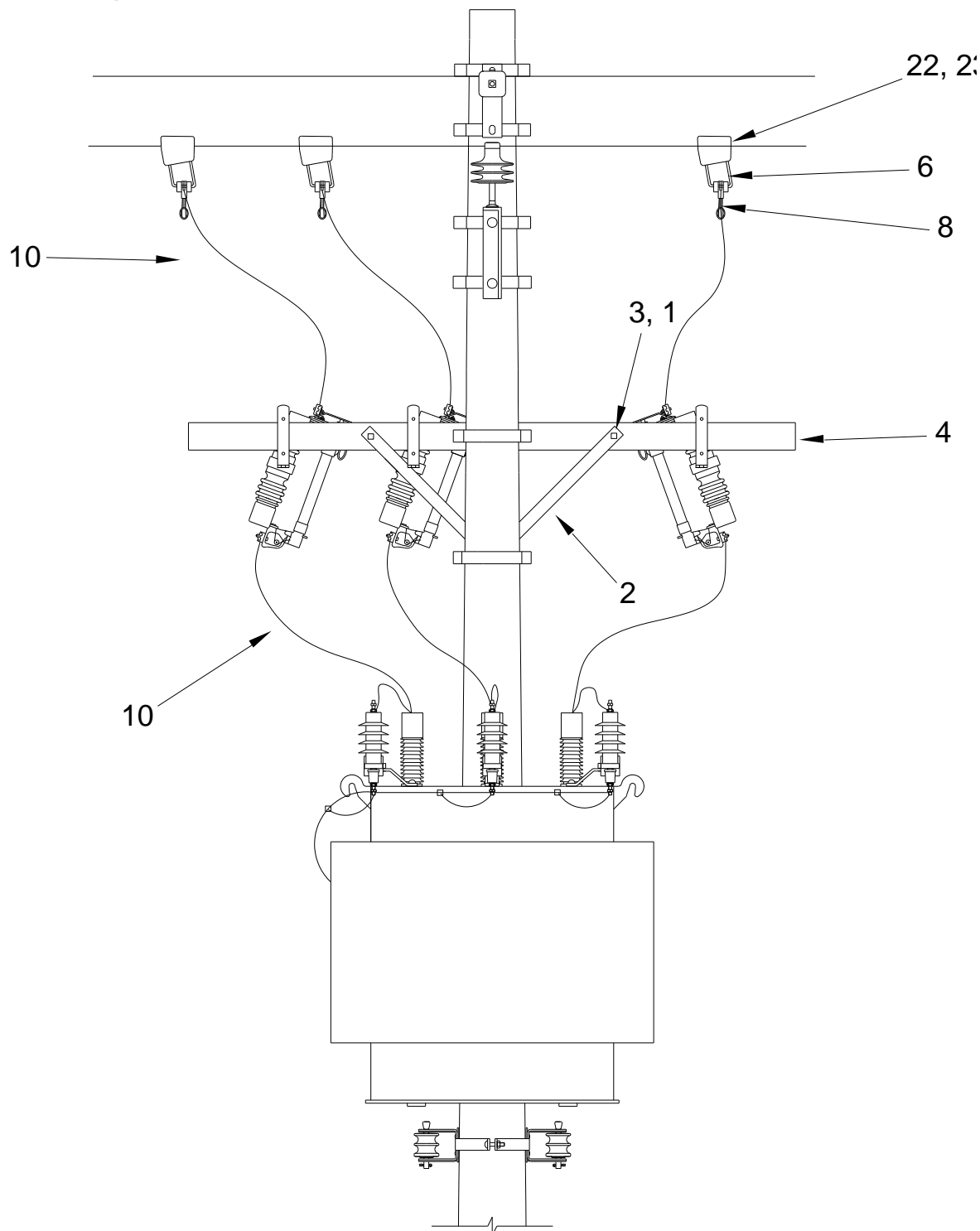


N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	24/08/2022	11 de 44


 <p><b>CPFL</b> ENERGIA</p> <p><i>Público</i></p>	Tipo de Documento:      Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:      Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:      Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararaios - Montagem

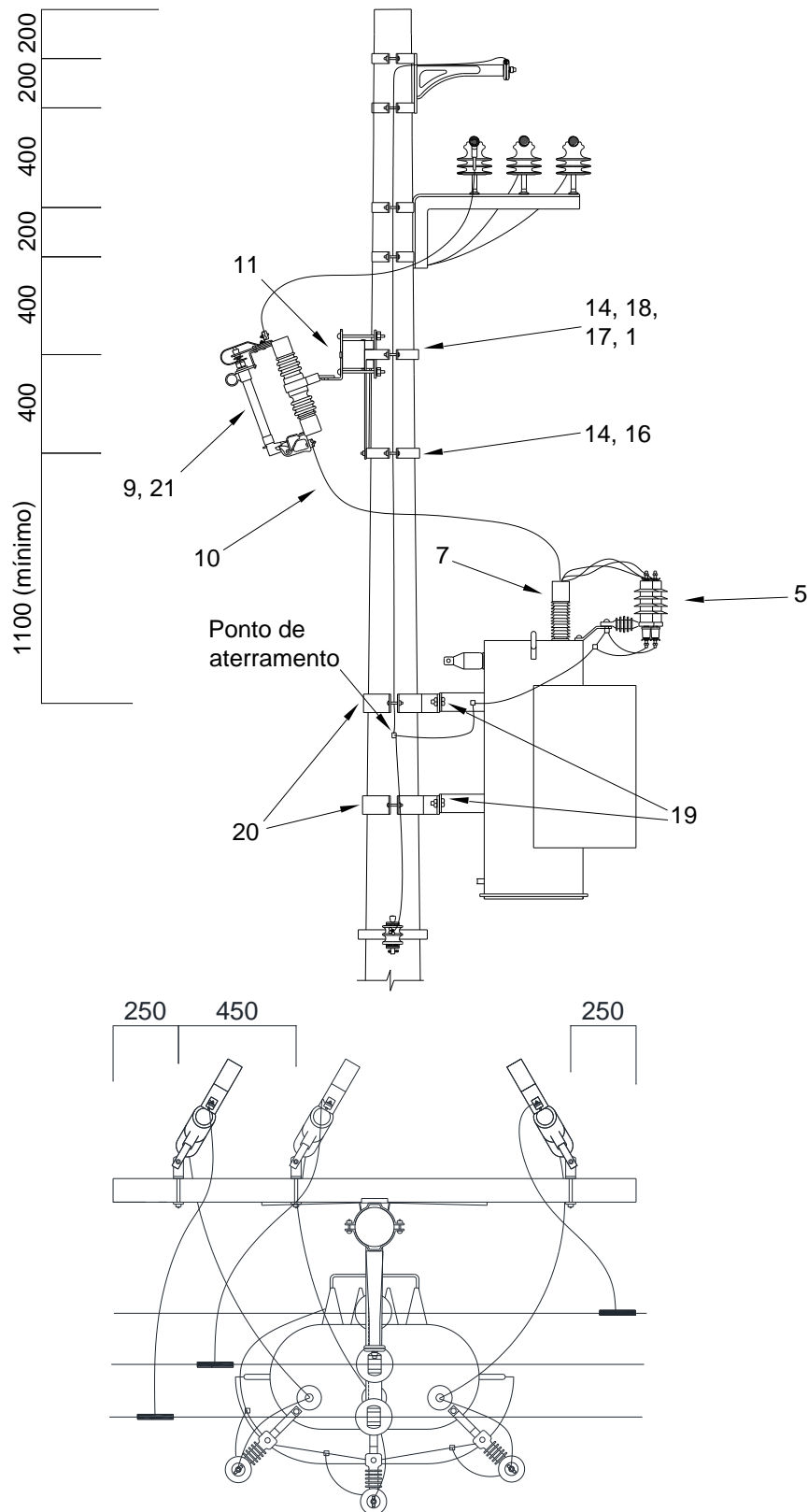
## 6.9 Estruturas Básicas

### 6.9.1 ETRNsp – Transformador Normal sem Para-raios




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	24/08/2022	12 de 44

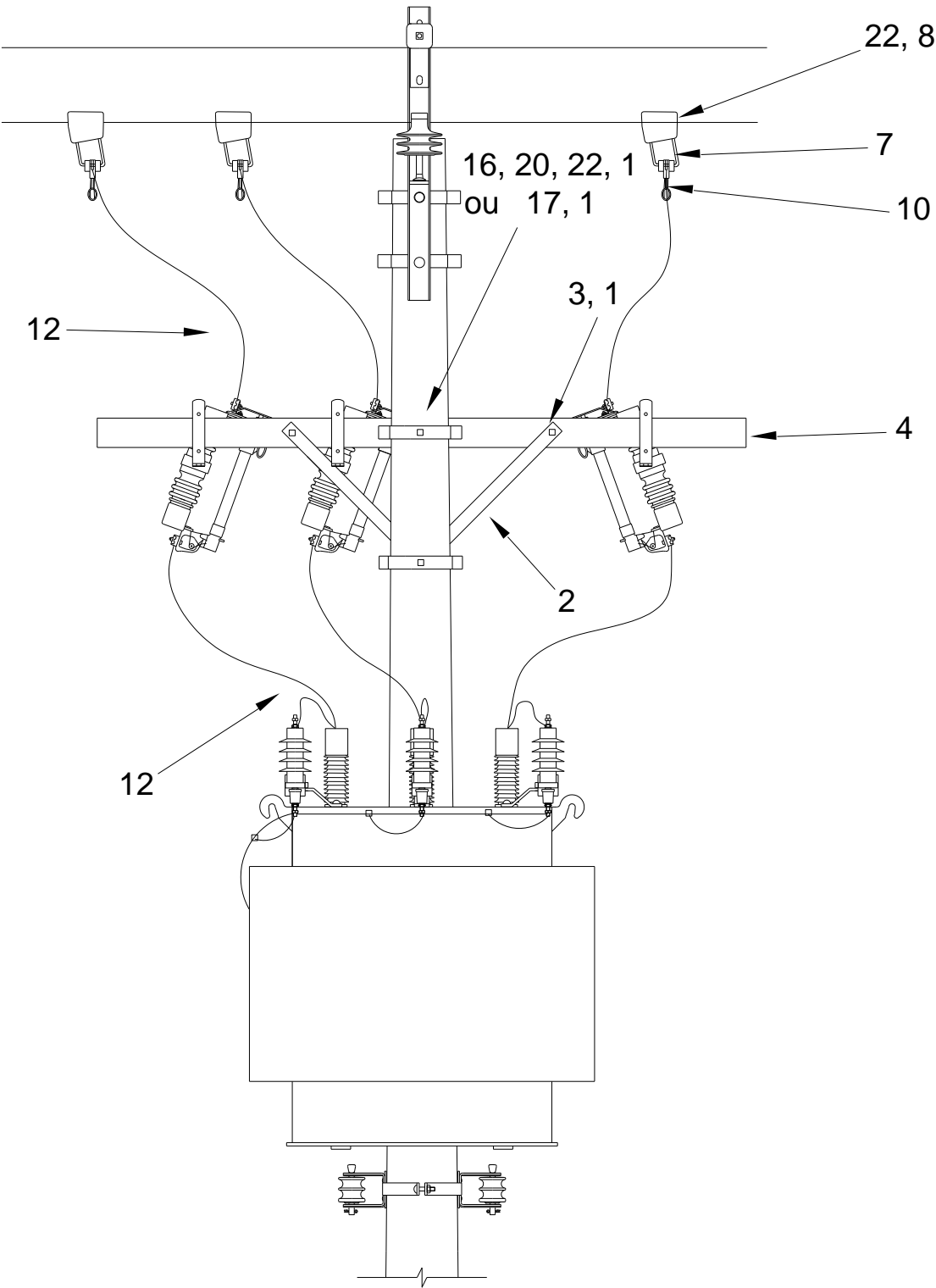
 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	24/08/2022	13 de 44

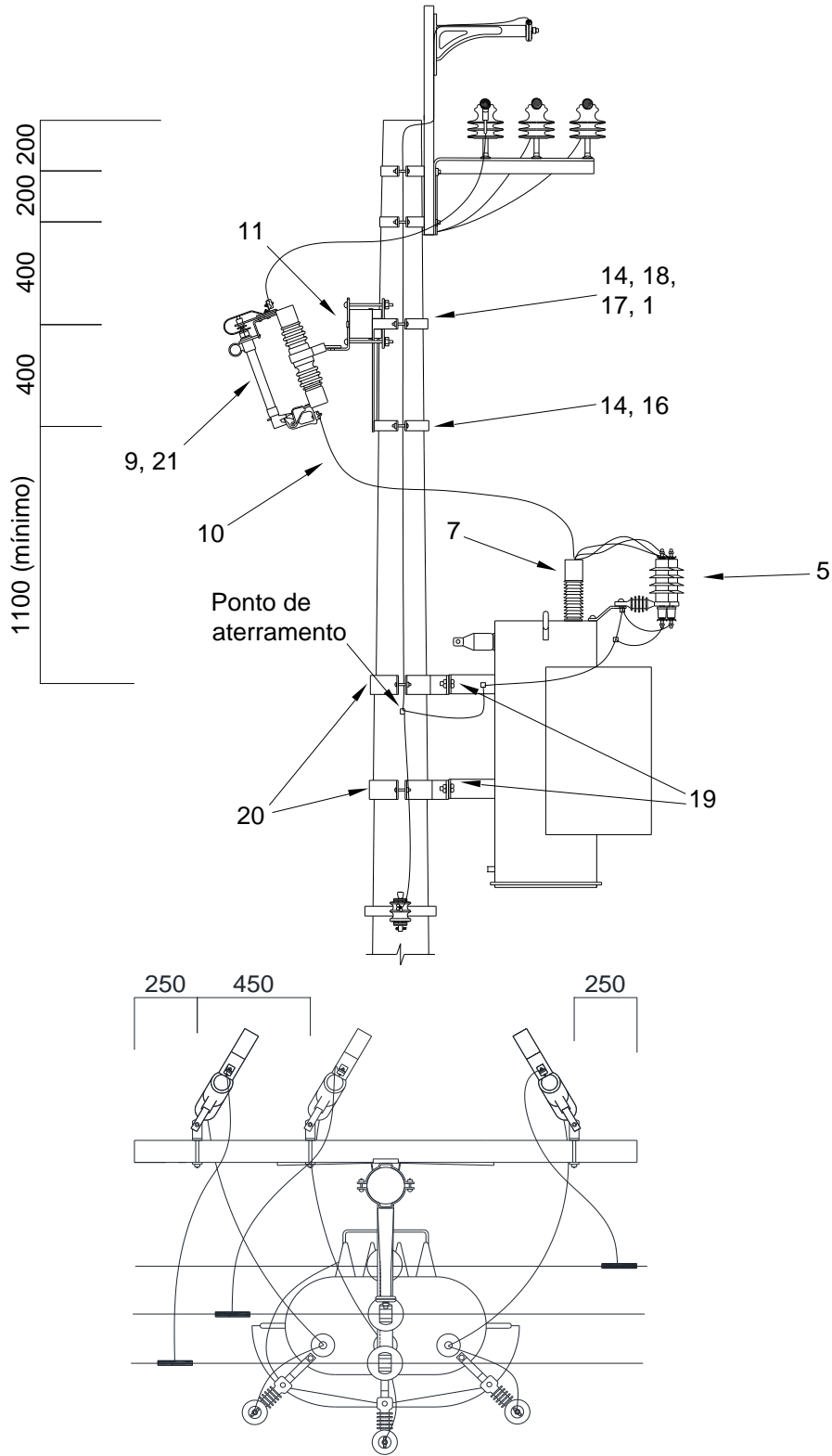
 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem

Estrutura com prolongador de poste – Utilizar apenas para estruturas existentes:




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	24/08/2022	14 de 44

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	024/08/2022	15 de 44



 <b>Público</b>	<b>Tipo de Documento:</b> Padrão de Instalação
	<b>Área de Aplicação:</b> Engenharia de Normas e Padrões
	<b>Título do Documento:</b> Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem

Para a montagem da estrutura CE1HP, consultar o documento Padrão Técnico CPFL 11847 - Rede Primária Compacta 15kV e 25kV – Estruturas Básicas – Montagem.

**Nota:** Para estruturas CE1HP, não utilizar estrutura de chaves em configuração Beco.


<b>Estrutura ETRNsp</b>				
Item	Qtd.		Descrição	GED
	3F	2F		
1	2	2	Arruela quadrada 18 x 50 x 5 mm	1210
2	2	2	Mão francesa plana 5 x 32 x 619 mm	2928
3	2	2	Parafuso de cabeça quadrada 16x150 mm	1315
4	1	1	Cruzeta de polimérica 90x90x2000 mm	10503
5	3	2	Para-raios com Invólucro polimérico 15 kV	3224
			Para-raios com Invólucro polimérico 25 kV	
6	3	2	Estribo	2837
7	3	2	Cobertura de terminais de equipamentos	4253
8	3	2	Conector garra de linha viva	941
9	3	2	Chave fusível 15kV	926
			Chave fusível 25kV	
10	12,8	8,6	Cabo de cobre coberto 16 mm <sup>2</sup>	920
11	3	2	Suporte "L"	1370
12	0,3	0,3	Fio nu cobre meio duro 16 mm <sup>2</sup> (kg)	933
13	3	2	Conector parafuso fendido fio 10-6 x fio 10-6	943
Cruzeta de concreto leve: ETRNspcl-1 (89153) / ETRNsp-2 (89156)				
Cruzeta de fibra de vidro: ETRNspfv-1 (89657) / ETRNspfv-2 (89658)				
Bifásica cruzeta de concreto leve: ETRNspclb-1 (89162) / ETRNspclb-2 (89163)				
Bifásica cruzeta de fibra de vidro: ETRNspbfv-1 (89264) / ETRNspbfv-2 (89265)				

<b>Fixação da Estrutura no Poste (vide item 6.5)</b>				
1	1		Arruela quadrada 18 x 50 x 5 mm	1210
14	2		Cinta para poste de seção circular	931
16	1		Parafuso de cabeça abaulada 16 x 45 mm	1312
17	1		Parafuso de cabeça abaulada 16 x 150 mm	1312
18	1		Sela para cruzeta	1366
19	4		Parafuso cabeça quadrada 16 x 50 mm	1315
20	2		Suporte para equipamento	1371

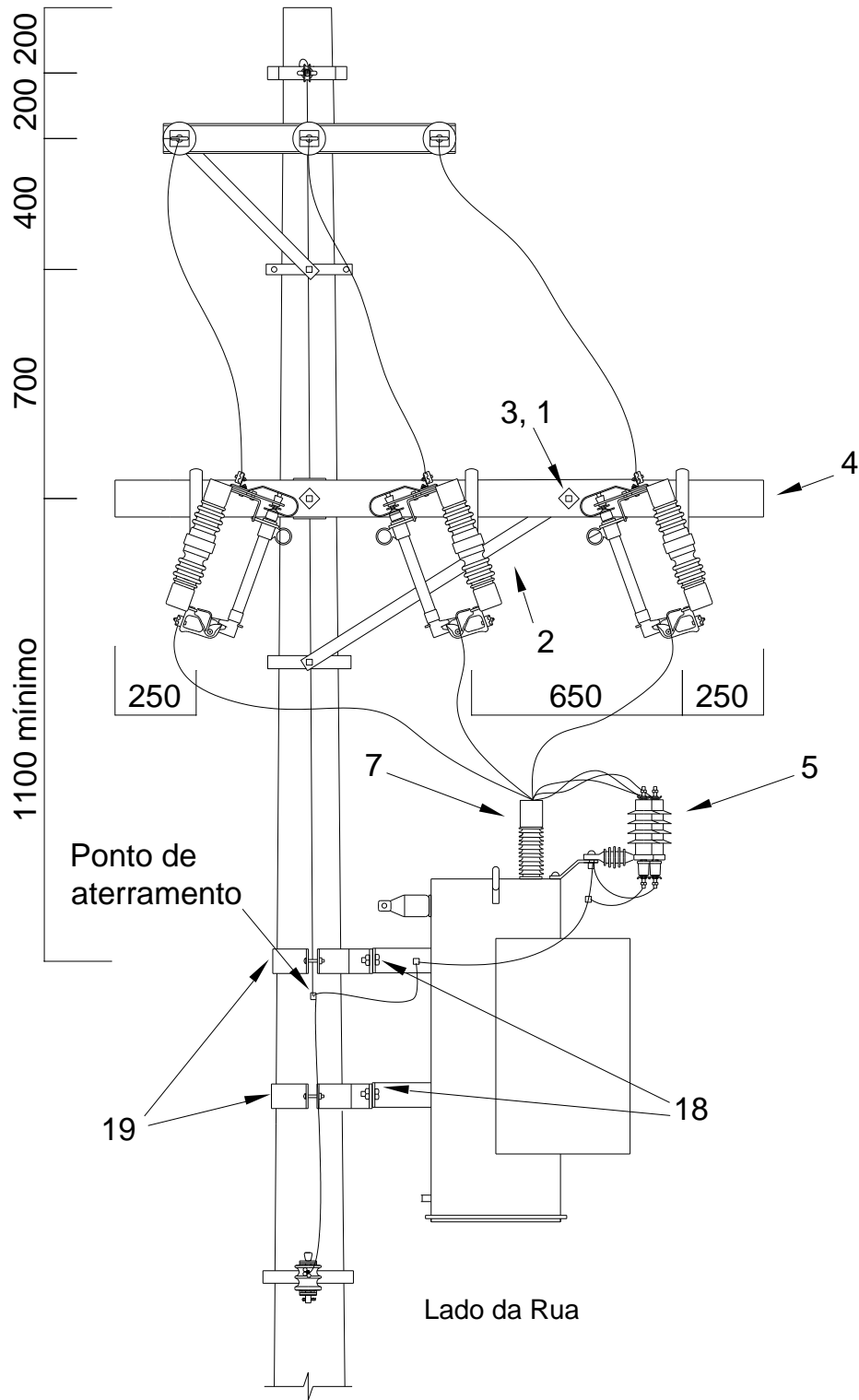
<b>Ligação a Rede (Vide item 6.2)</b>				
21	3	2	Conector cunha Al	2830
22	3	2	Cobertura para conector cunha alumínio	5173

<b>Elo Fusível (Vide item 6.4)</b>				
21	3	2	Elo Fusível	954


N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	024/08/2022	16 de 44

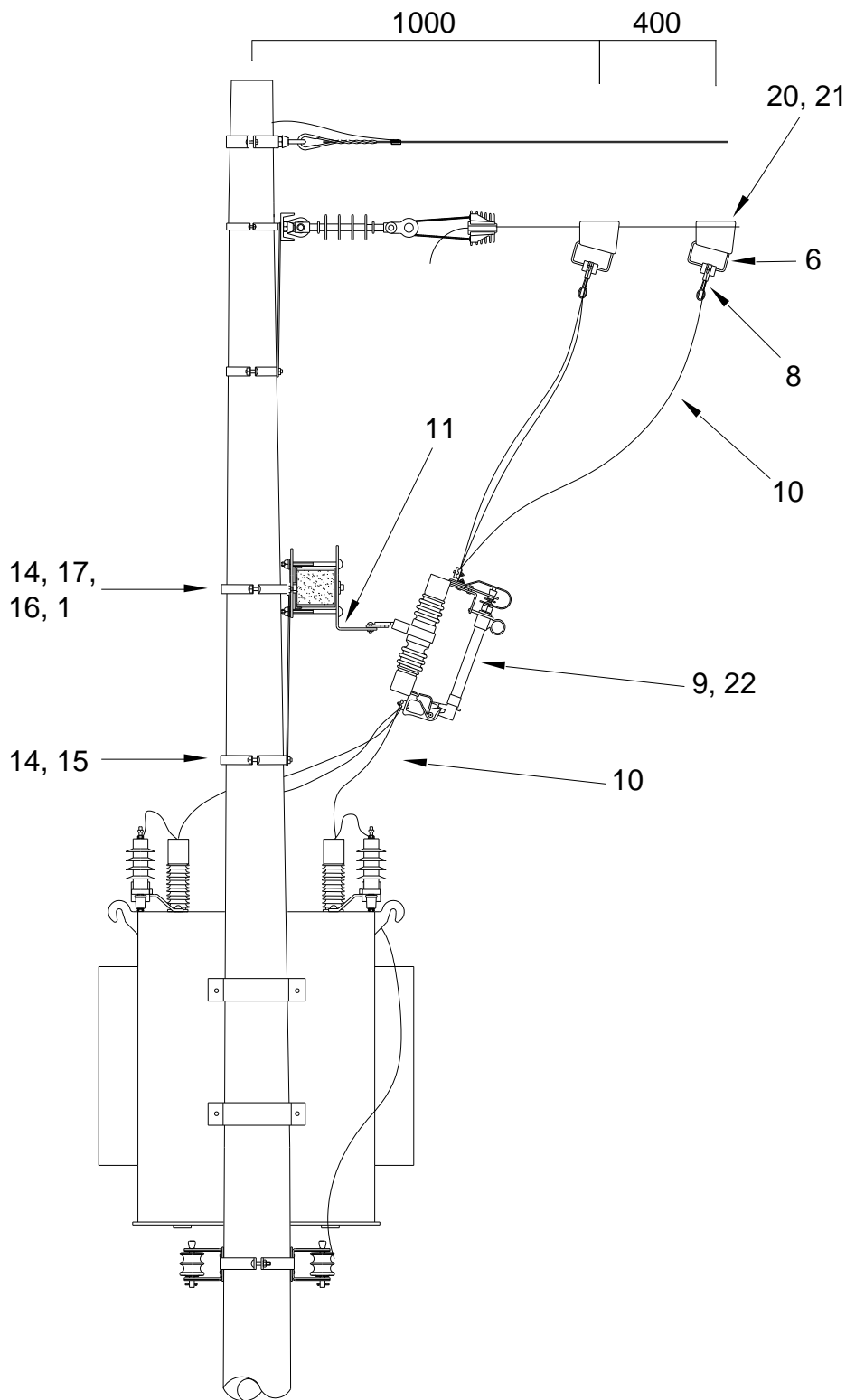
 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem

6.9.2 ETRMsp – Transformador Meio-beco sem Para-raios




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	024/08/2022	17 de 44

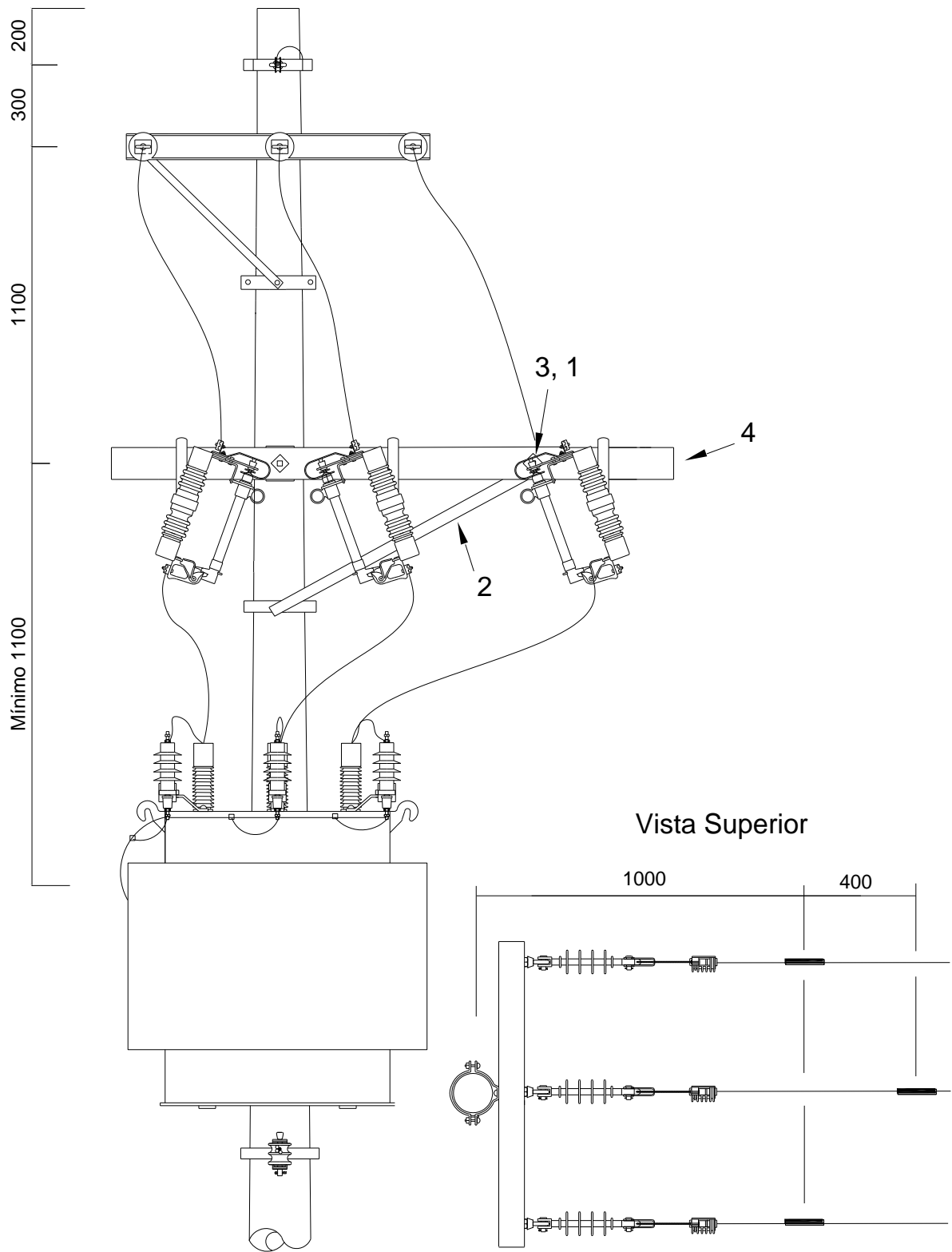
 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem




**Nota:** O transformador pode ser rotacionado 90°.

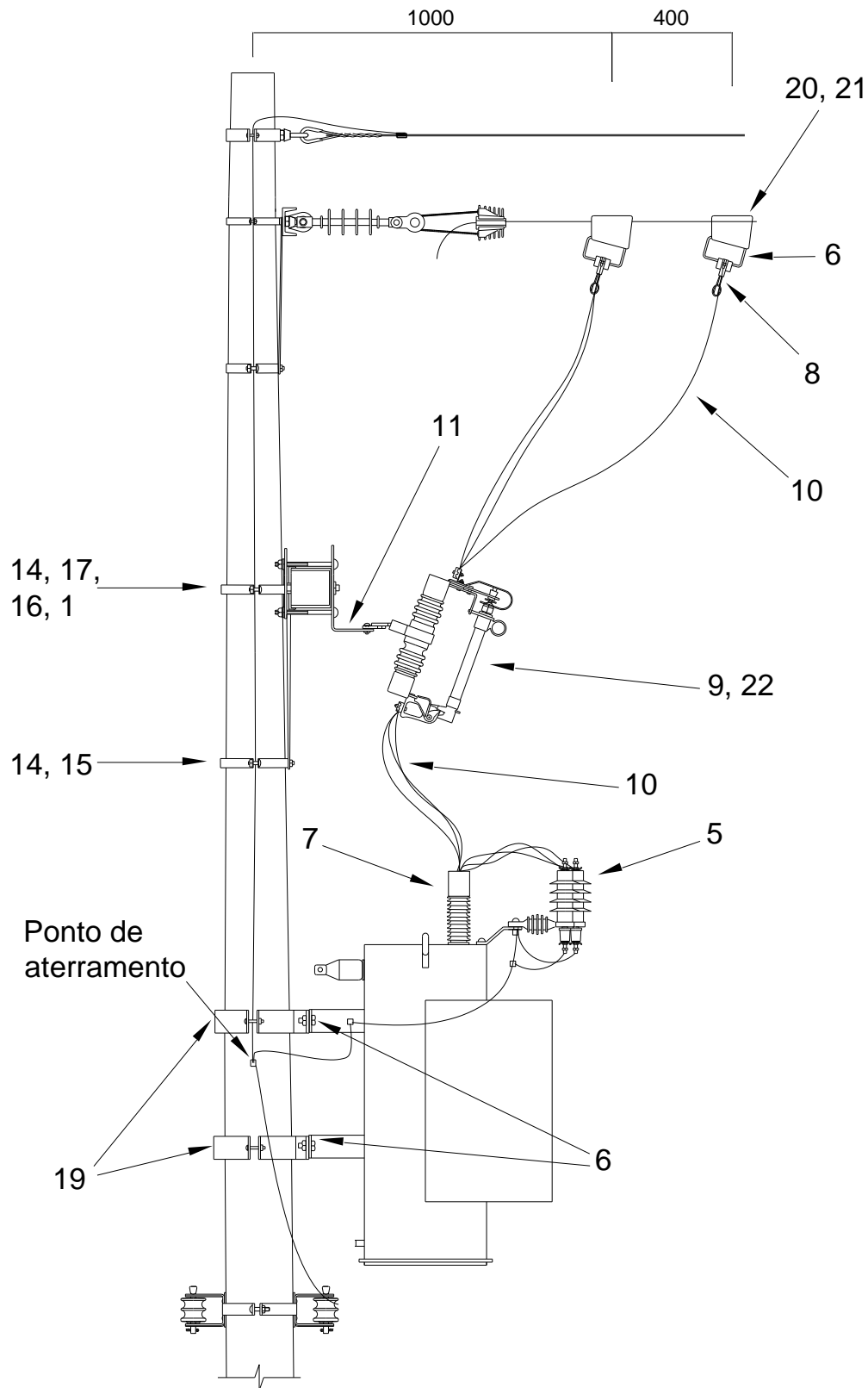
N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	024/08/2022	18 de 44

 <i>Público</i>	<b>Tipo de Documento:</b> Padrão de Instalação
	<b>Área de Aplicação:</b> Engenharia de Normas e Padrões
	<b>Título do Documento:</b> Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem




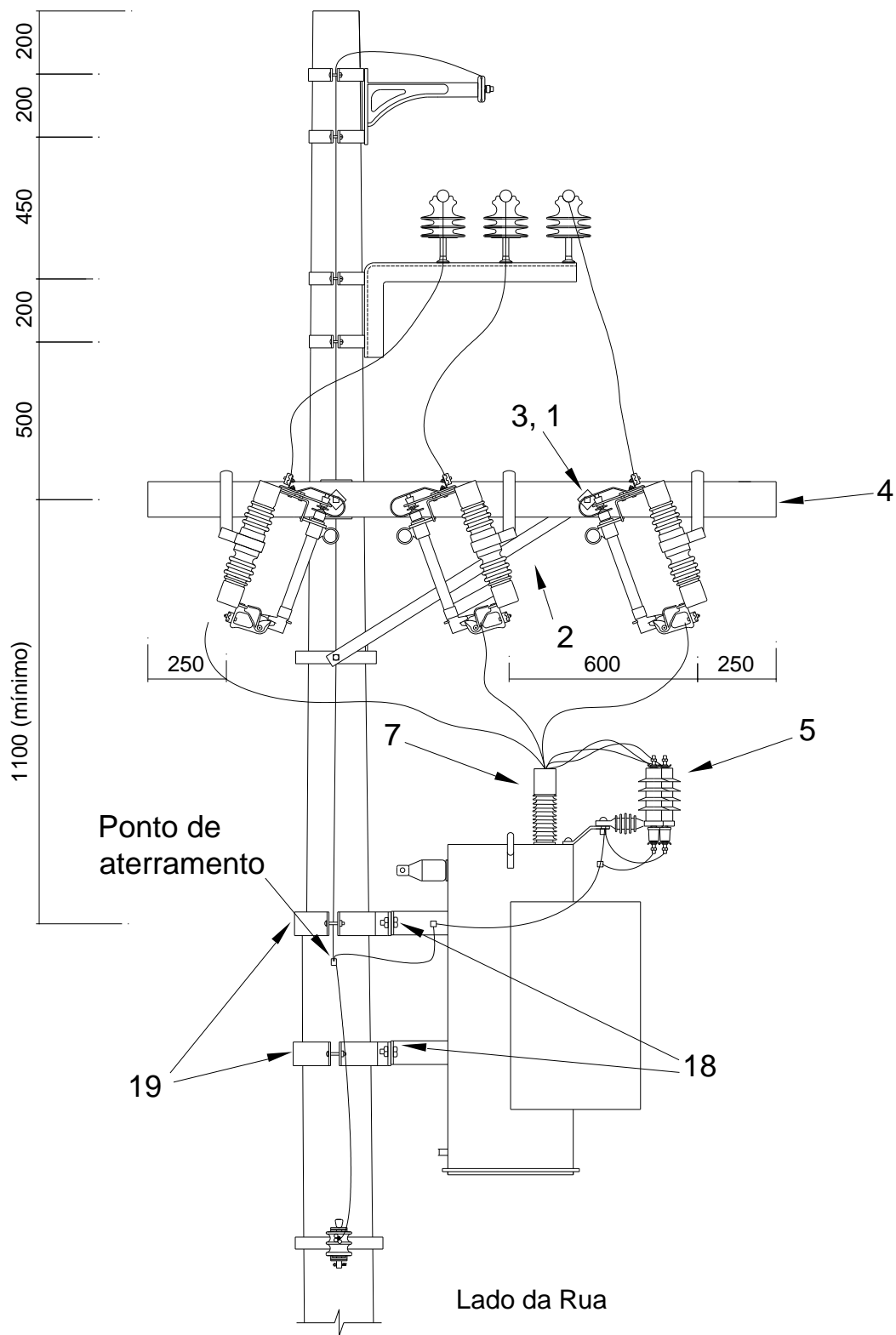
<b>N.Documento:</b> 15166	<b>Categoria:</b> Instrução	<b>Versão:</b> 1.20	<b>Aprovado por:</b> JOSE CARLOS FINOTO BUENO	<b>Data Publicação:</b> 2024/08/2022	<b>Página:</b> 19 de 44
------------------------------	--------------------------------	------------------------	--	---	----------------------------

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem




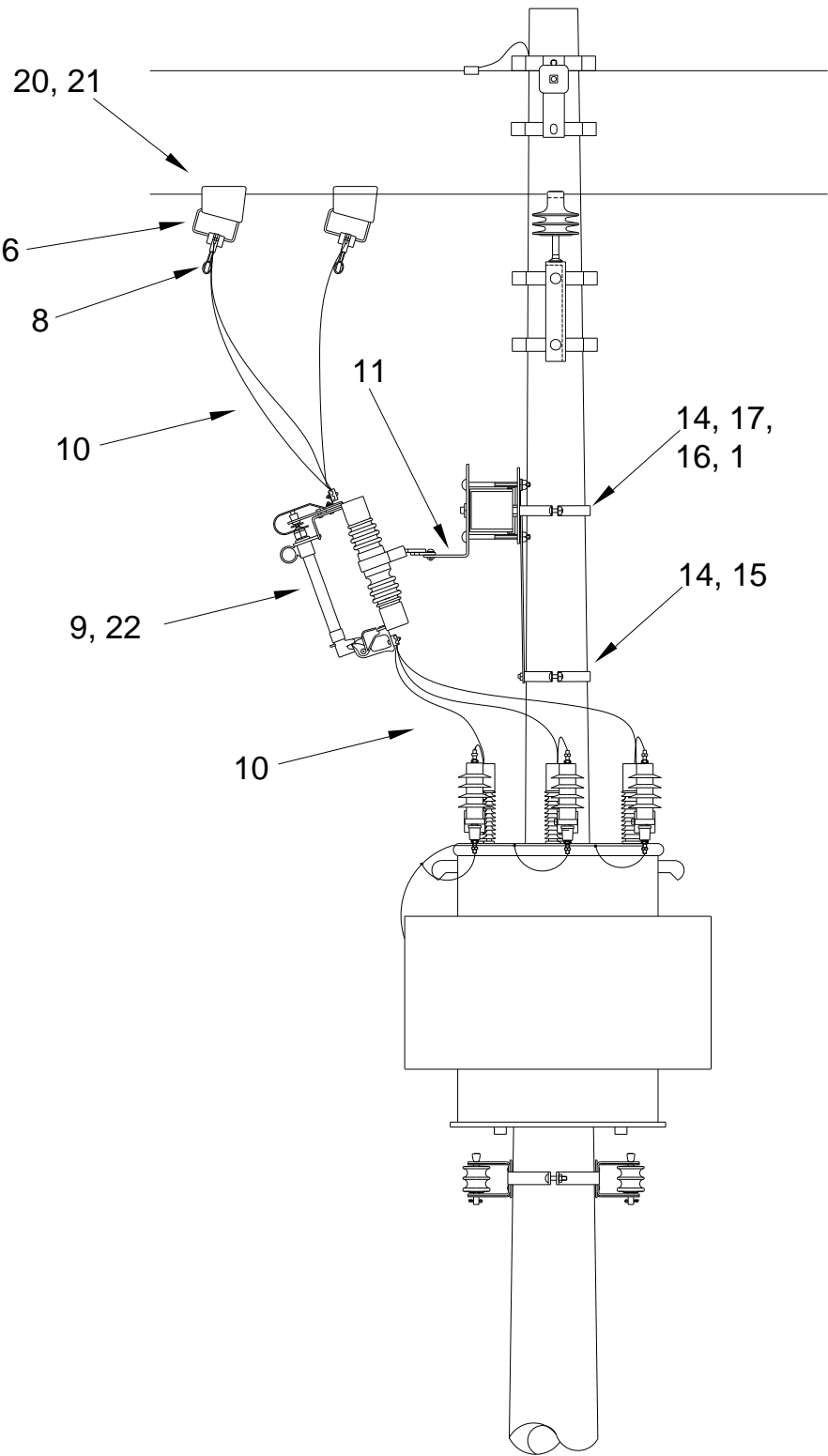
N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	024/08/2022	20 de 44

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	024/08/2022	21 de 44


 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem



**Nota:** O transformador pode ser rotacionado 90°.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	2024/08/2022	22 de 44



 <b>Público</b>	<b>Tipo de Documento:</b> Padrão de Instalação
	<b>Área de Aplicação:</b> Engenharia de Normas e Padrões
	<b>Título do Documento:</b> Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem


Estrutura ETRMsp				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	3F	2F		
1	1	1	Arruela quadrada 18 x 50 x 5mm	1210
2	1	1	Mão francesa perfilada - 993	1301
3	1	1	Parafuso de cabeça quadrada 16x150mm	1315
4	1	1	Cruzeta de polimérica 90x90x2000mm	10503
5	3	2	Para-raios com Invólucro polimérico 15kV	3224
			Para-raios com Invólucro polimérico 25kV	
6	3	2	Estribo	2837
7	3	2	Cobertura de terminais de equipamentos	4253
8	3	2	Conector garra de linha viva	941
9	3	2	Chave fusível 15kV	926
			Chave fusível 25kV	
10	12,8	8,6	Cabo de cobre coberto 16 mm <sup>2</sup>	920
11	3	2	Suporte "L"	1370
12	0,3	0,3	Fio nu cobre meio duro 16 mm <sup>2</sup> (kg)	933
13	3	2	Conector parafuso fendido fio 10-6 x fio 10-6	943
Cruzeta de concreto leve: ETRMspcl-1 (89183) / ETRMspcl-2 (89184)				
Cruzeta de fibra de vidro: ETRMspfv-1 (89285) / ETRMspfv-2 (89286)				
Bifásica Cruzeta de concreto leve: ETRMspbcl-1 (89283) / ETRMspbcl-2 (89284)				
Bifásica Cruzeta de fibra de vidro: ETRMspbfv-1 (89385) / ETRMspbfv-2 (89386)				

Fixação (vide item 6.5)				
1	1	1	Arruela quadrada 18 x 50 x 5mm	1210
14	2	2	Cinta para poste de seção circular	931
15	1	1	Parafuso de cabeça abaulada 16 x 45mm	1312
16	1	1	Parafuso de cabeça abaulada 16 x 150mm	1312
17	1	1	Sela para cruzeta	1366
18	4	4	Parafuso cabeça quadrada 16 x 50mm	1315
19	2	2	Suporte para equipamento poste de concreto	1371

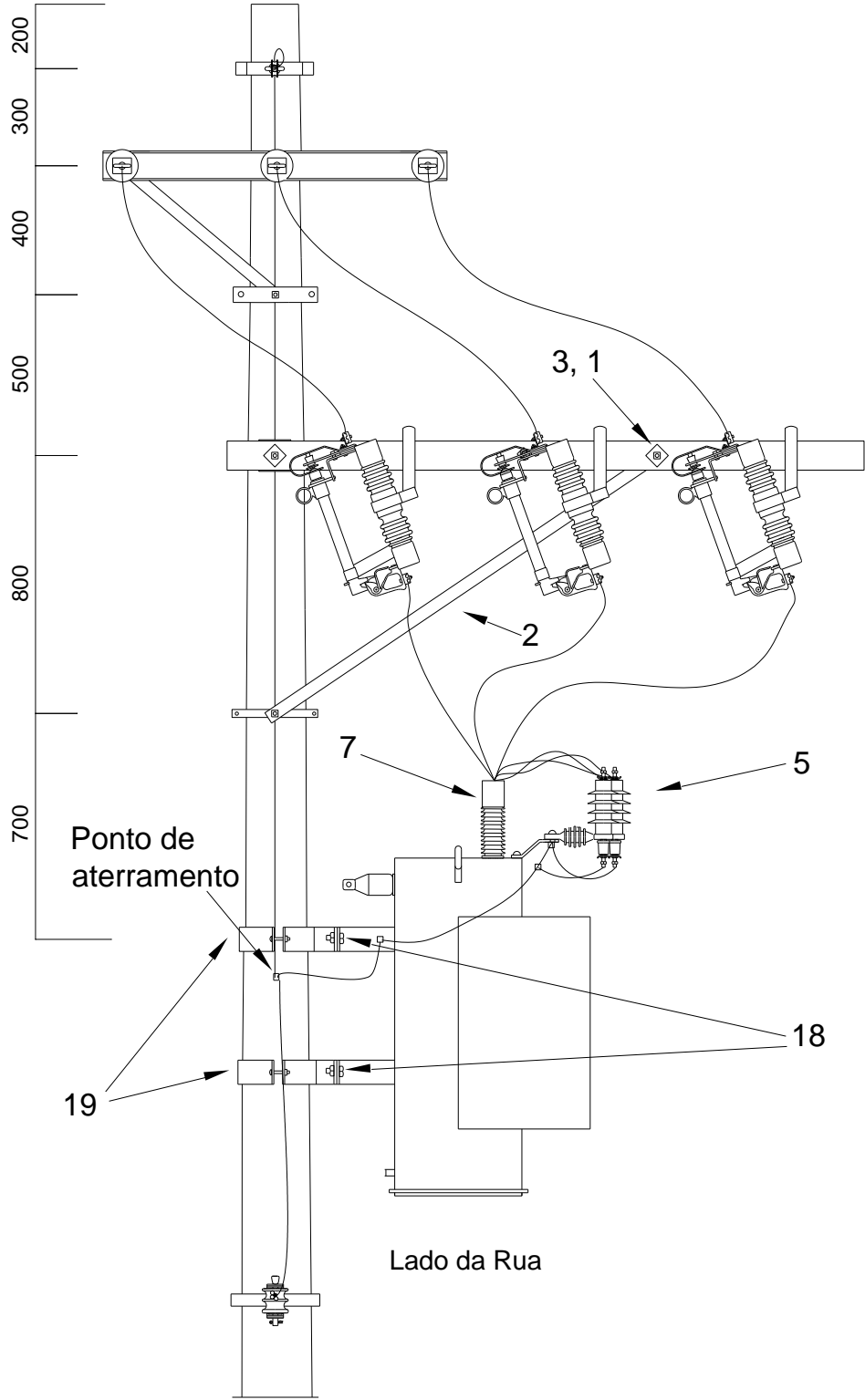
Ligação a Rede (Vide item 6.2)				
20	3	2	Conector cunha Al	2830
21	3	2	Cobertura para conector cunha alumínio	5173

Elo Fusível (Vide item 6.4)				
22	3	2	Elo Fusível	954


N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	024/08/2022	23 de 44

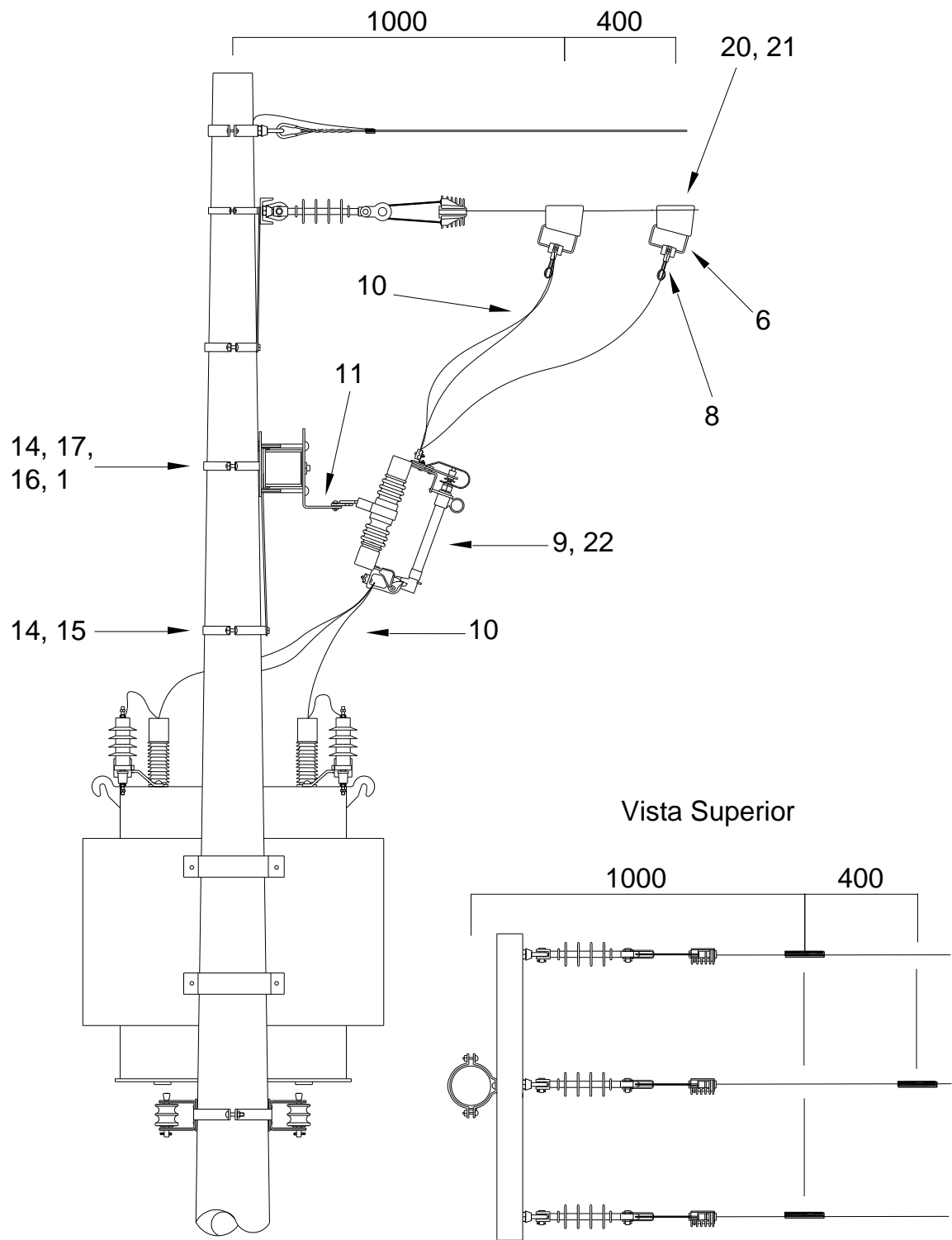
 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem

6.9.3 CETRBsp – Transformador Beco sem Para-raios




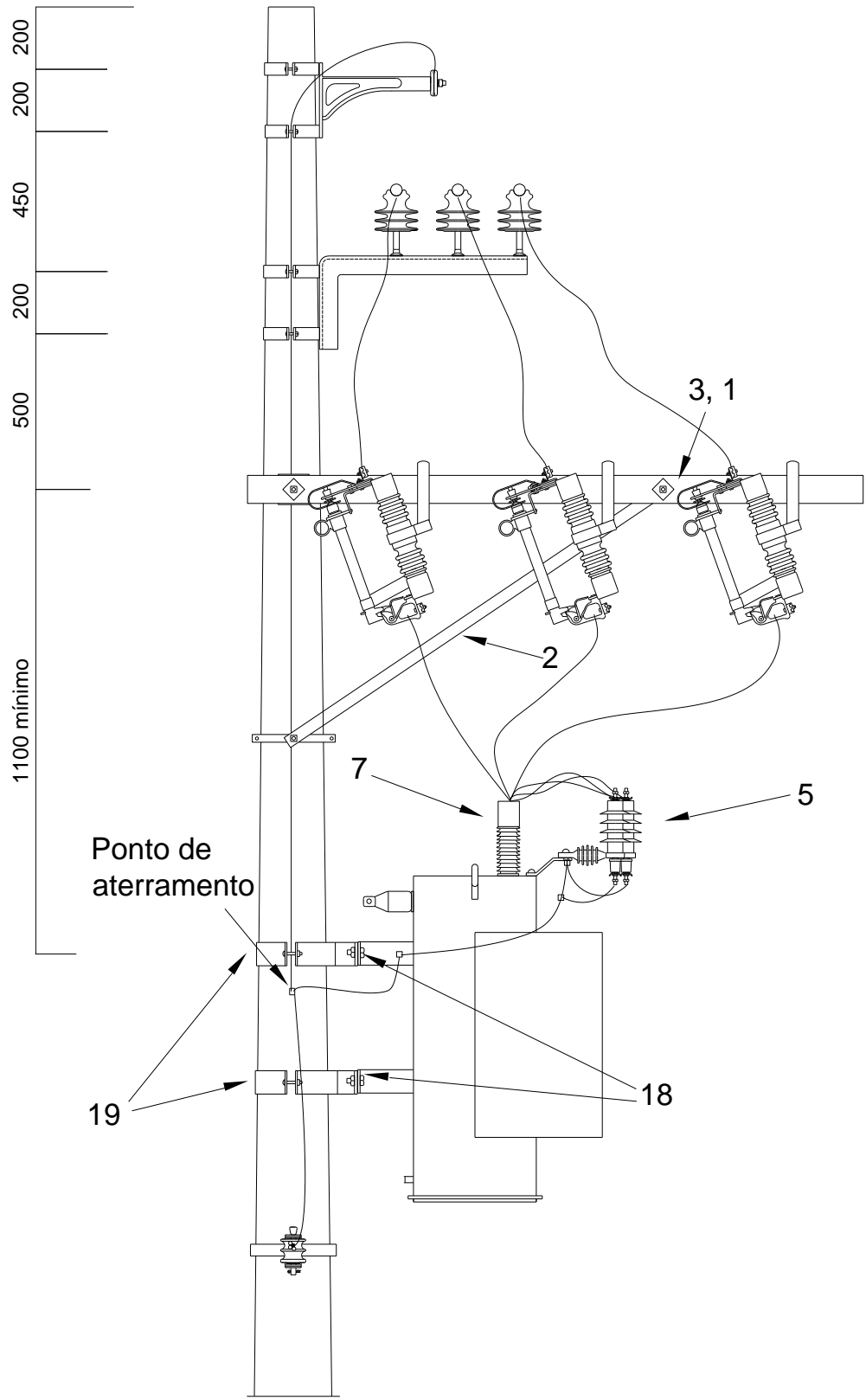
N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	24/08/2022	24 de 44

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem




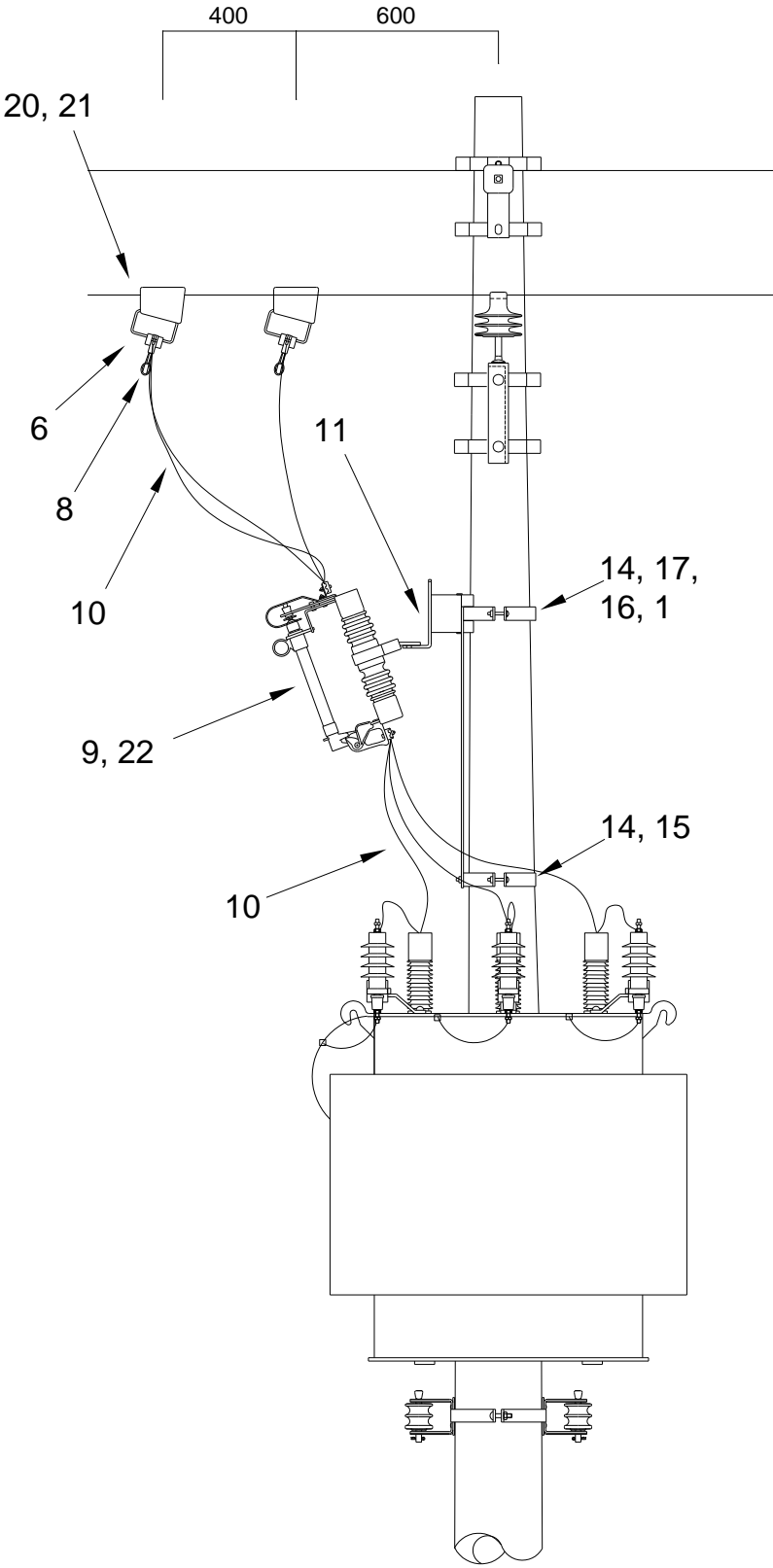
N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	024/08/2022	25 de 44

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	24/08/2022	26 de 44

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	024/08/2022	27 de 44

 <b>Público</b>	<b>Tipo de Documento:</b> Padrão de Instalação
	<b>Área de Aplicação:</b> Engenharia de Normas e Padrões
	<b>Título do Documento:</b> Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem


Estrutura CETRBsp				
Item	Qtd.		Descrição	GED
	3F	2F		
1	1	1	Arruela quadrada 18 x 50 x 5 mm	1210
2	1	1	Mão francesa perfilada – 1534 mm	1301
3	1	1	Parafuso de cabeça quadrada 16x150 mm	1315
4	1	1	Cruzeta de polimérica 90x90x2000 mm	10503
5	3	2	Para-raios com Invólucro polimérico 15 kV	3224
			Para-raios com Invólucro polimérico 25 kV	
6	3	2	Estribo	2837
7	3	2	Cobertura de terminais de equipamentos	4253
8	3	2	Conector garra de linha viva	941
9	3	2	Chave fusível 15 kV	926
			Chave fusível 25 kV	
10	12,8	8,8	Cabo de cobre coberto 16 mm <sup>2</sup>	920
11	3	2	Suporte "L"	1370
12	0,3	0,3	Fio nu cobre meio duro 16 mm <sup>2</sup> (kg)	933
13	3	3	Conector parafuso fendido fio 10-6 x fio 10-6	943
Cruzeta de concreto leve: CETRBspcl-1 (89259) / CETRBspcl-2 (89260)				
Cruzeta de fibra de vidro: CETRBspfv-1 (89361) / CETRBspfv-2 (89362)				
Bifásicas cruzeta fibra de vidro: CETRBbspfv-1 (89371) / CETRBbspfv-2 (89372)				

Fixação (vide item 6.5)				
1	1		Arruela quadrada 18 x 50 x 5 mm	1210
14	2		Cinta para poste de seção circular	931
15	1		Parafuso de cabeça abaulada 16 x 45mm	1312
16	1		Parafuso de cabeça abaulada 16 x 150mm	1312
17	1		Sela para cruzeta	1366
18	4		Parafuso cabeça quadrada 16 x 50mm	1315
19	2		Suporte para equipamento poste de concreto	1371

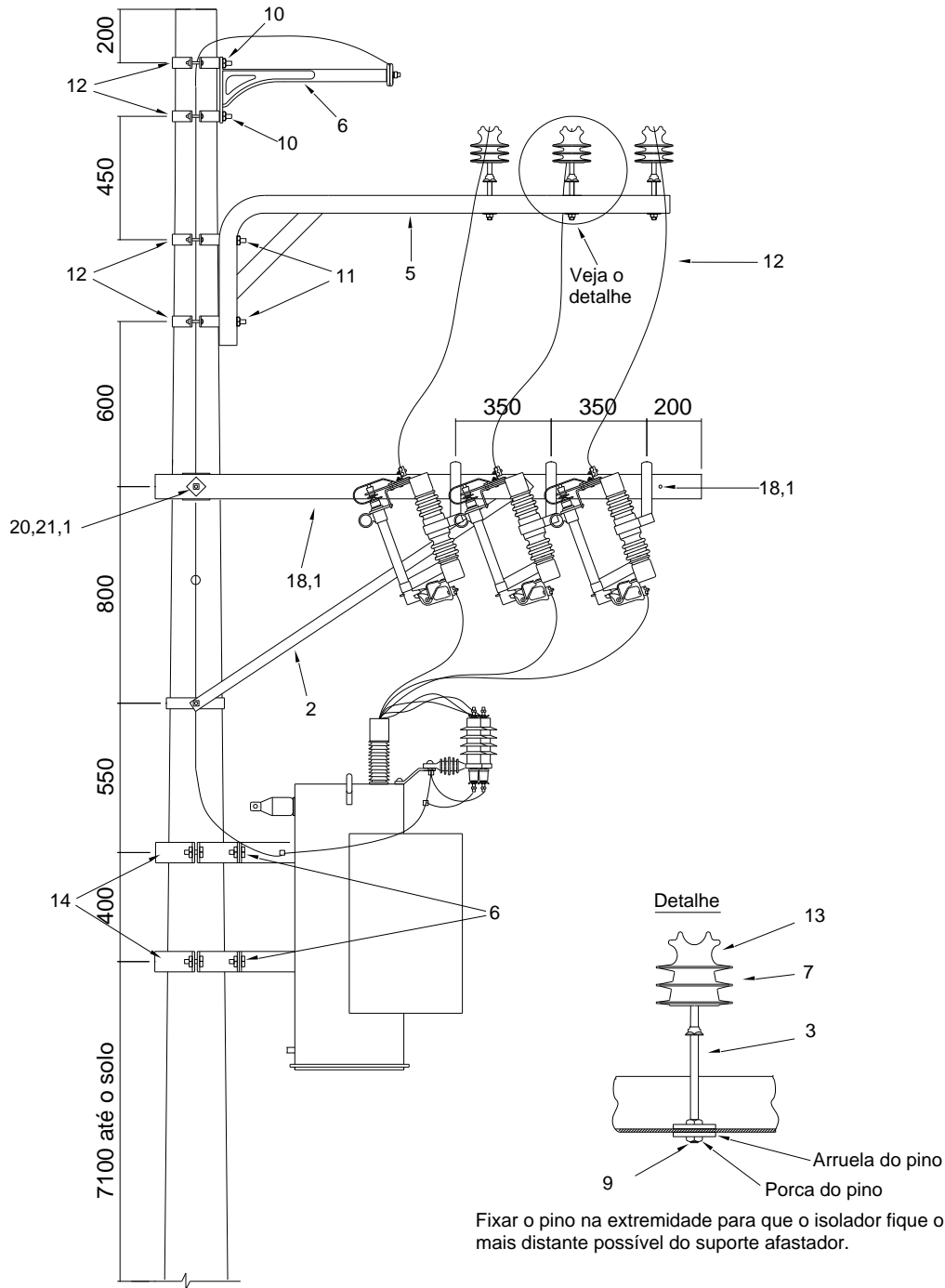
Ligação a Rede (Vide item 6.2)				
20	3	2	Conector cunha Al	2830
21	3	2	Cobertura para conector cunha alumínio	5173

Elo Fusível (Vide item 6.4)				
22	3	2	Elo Fusível	954

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	2024/08/2022	28 de 44

 <i>Público</i>	<b>Tipo de Documento:</b> Padrão de Instalação
	<b>Área de Aplicação:</b> Engenharia de Normas e Padrões
	<b>Título do Documento:</b> Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem


6.9.4 Estrutura Afastadora Transformadora Tangente CETRB



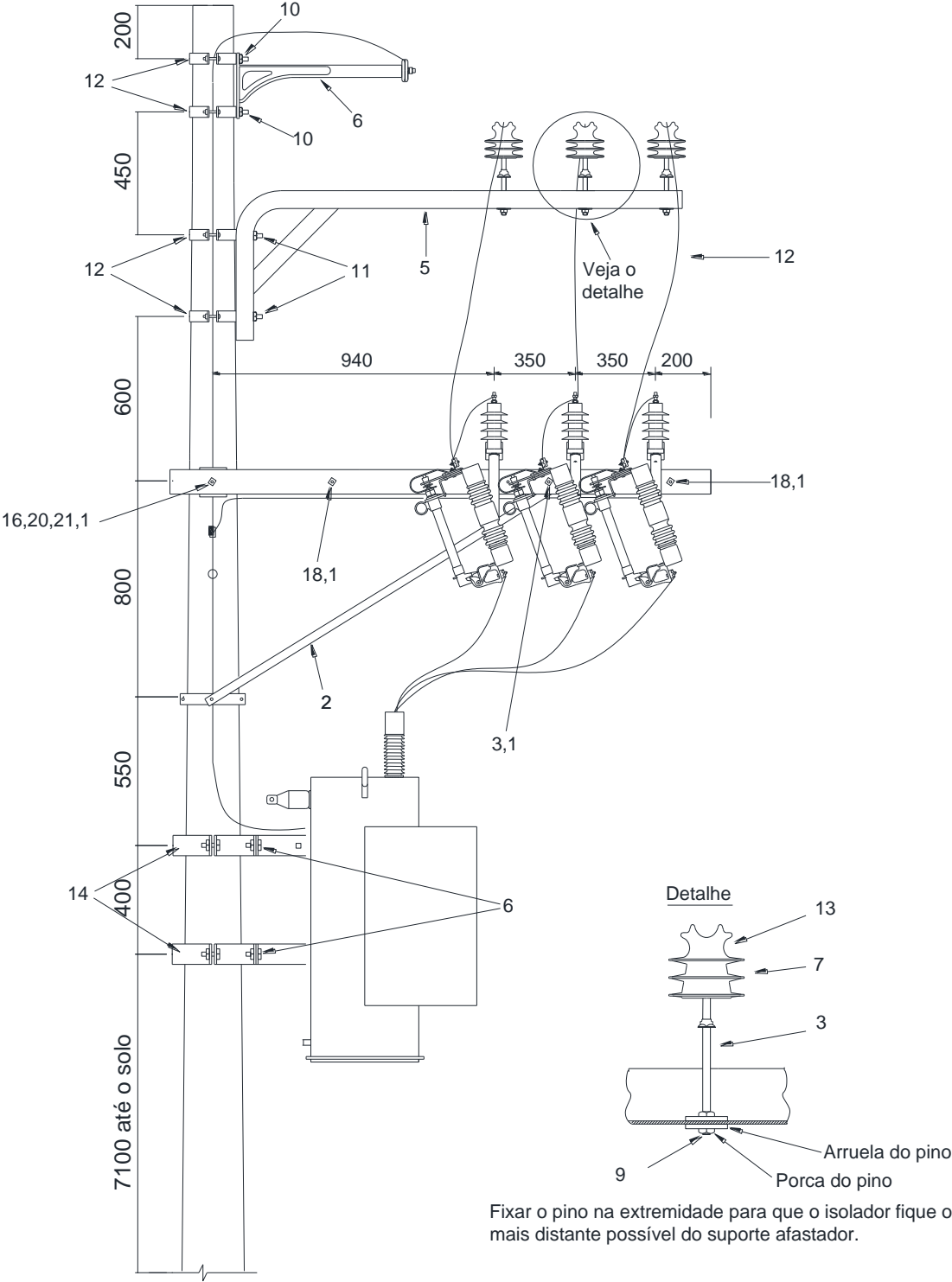
- Notas:**
- Para a estrutura superior CEAF, consultar padrão de instalação CPFL 11847.

<b>N.Documento:</b> 15166	<b>Categoria:</b> Instrução	<b>Versão:</b> 1.20	<b>Aprovado por:</b> JOSE CARLOS FINOTO BUENO	<b>Data Publicação:</b> 2024/08/2022	<b>Página:</b> 29 de 44
------------------------------	--------------------------------	------------------------	--	---	----------------------------




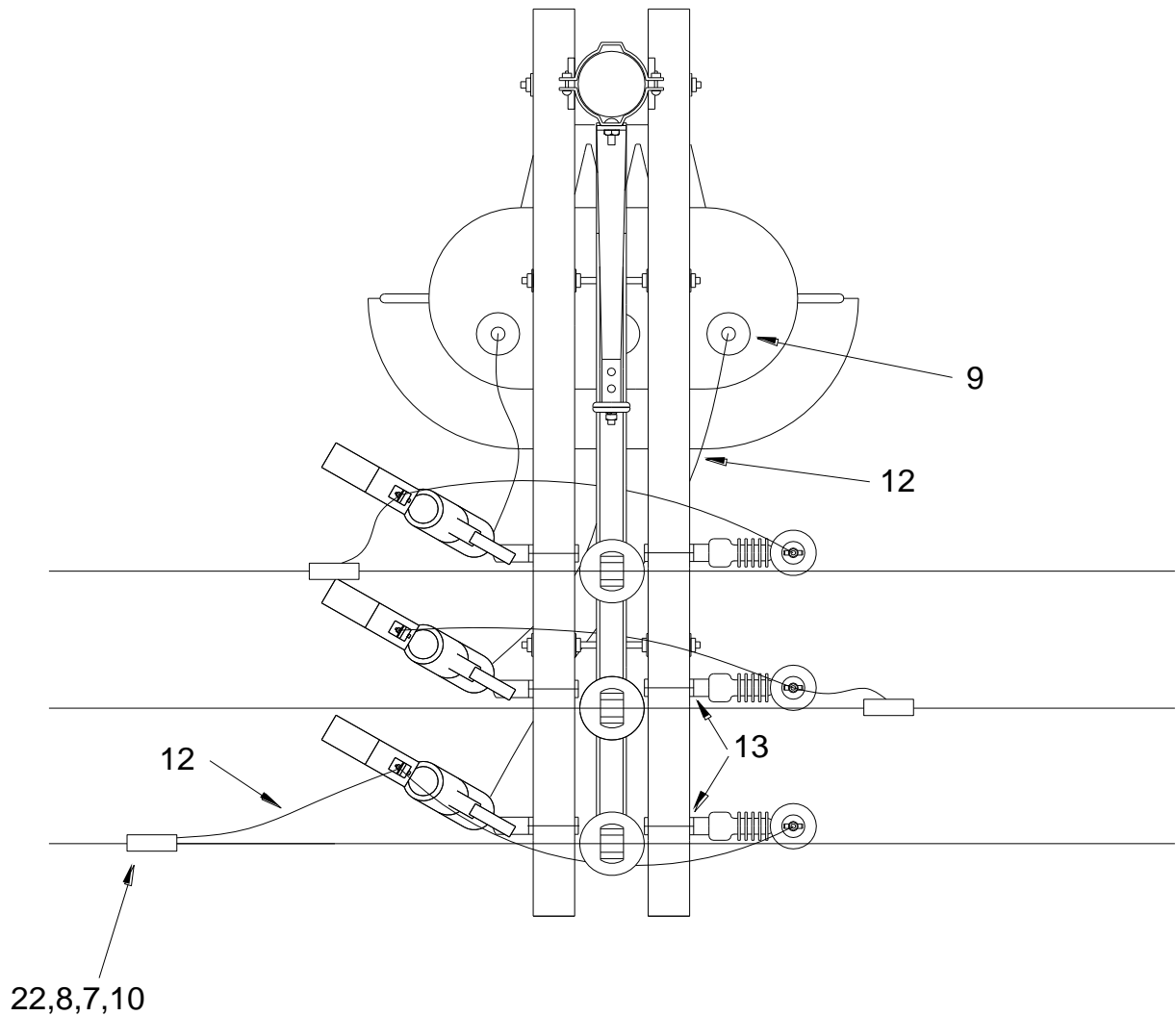
 <i>Público</i>	<b>Tipo de Documento:</b> Padrão de Instalação
	<b>Área de Aplicação:</b> Engenharia de Normas e Padrões
	<b>Título do Documento:</b> Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem

**Estrutura de transformador fora de padrão – Para-raios instalados na cruzeta:**  
Utilizar apenas para estruturas de transformador existentes.



<b>N.Documento:</b> 15166	<b>Categoria:</b> Instrução	<b>Versão:</b> 1.20	<b>Aprovado por:</b> JOSE CARLOS FINOTO BUENO	<b>Data Publicação:</b> 2024/08/2022	<b>Página:</b> 30 de 44
------------------------------	--------------------------------	------------------------	--	---	----------------------------

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem

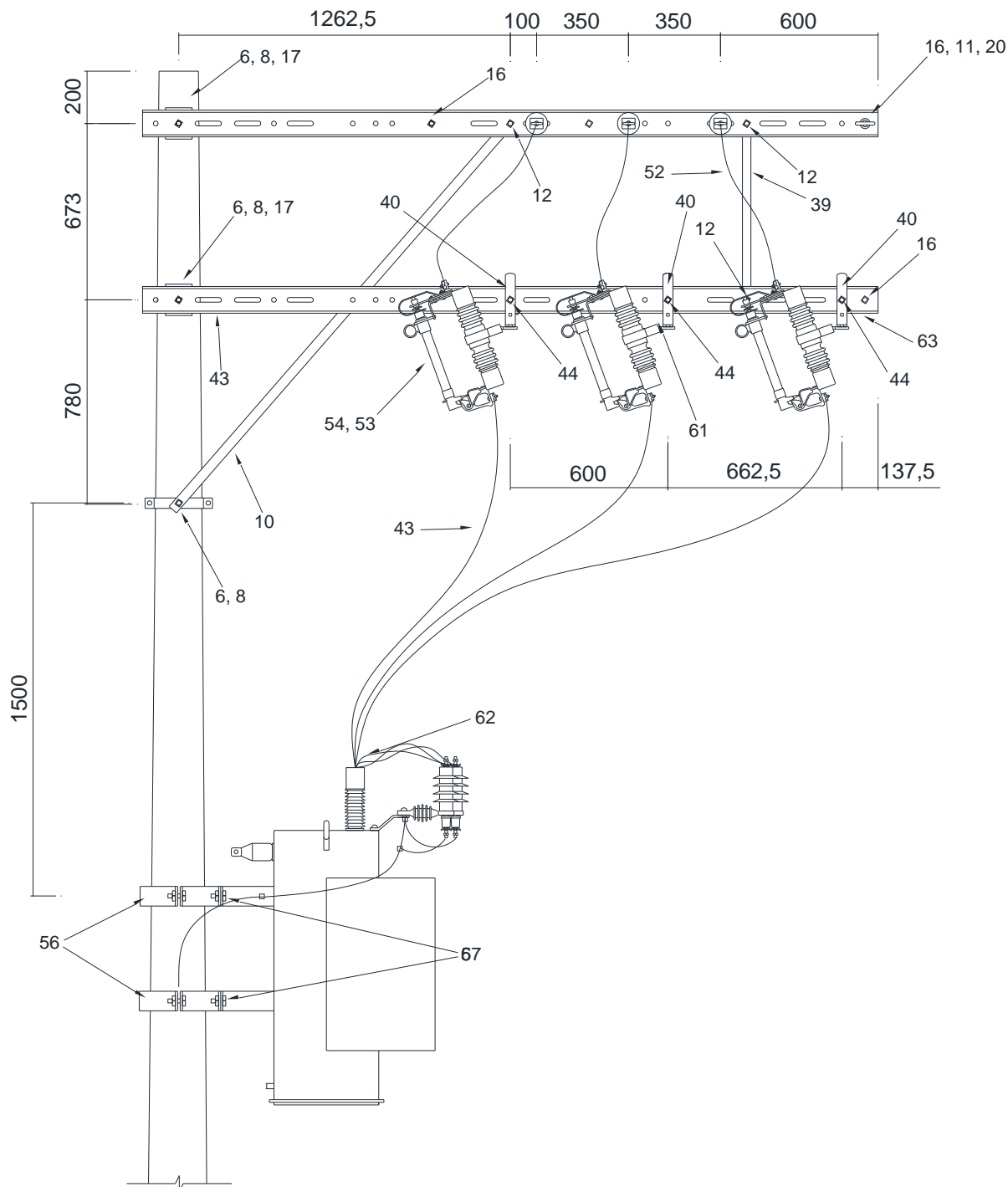


**Notas:**


- Para a estrutura superior CEAF, consultar padrão de instalação CPFL 11847.
- Para cruzeta de concreto leve: CETRBcl-1 (UnC 11966) ou CETRBcl-2 (UnC 21957).

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	24/08/2022	31 de 44

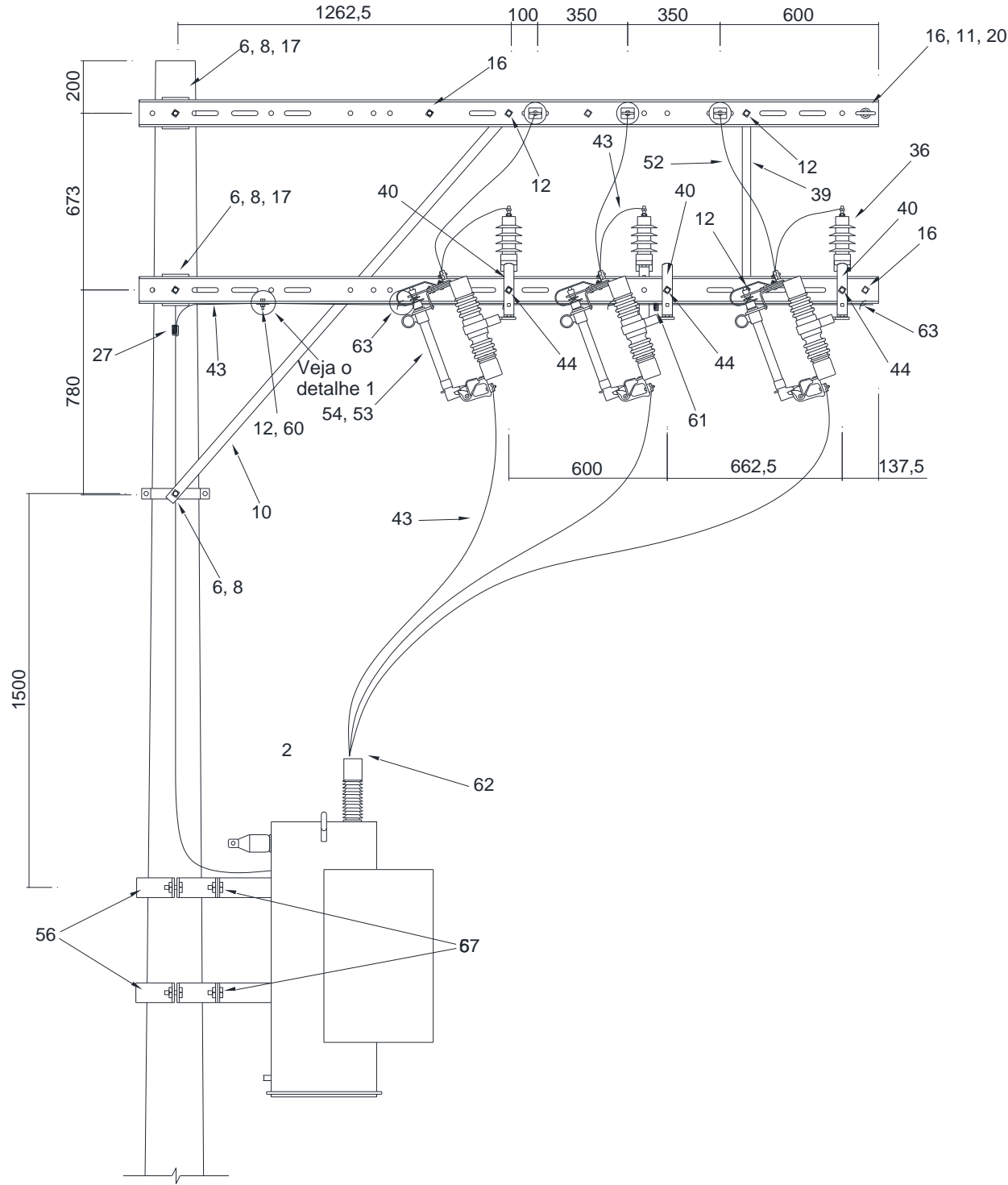
#### 6.9.5 Estrutura Afastadora Transformadora em Fim de Linha CETRAF




IMPRESSÃO NÃO CONTROLADA

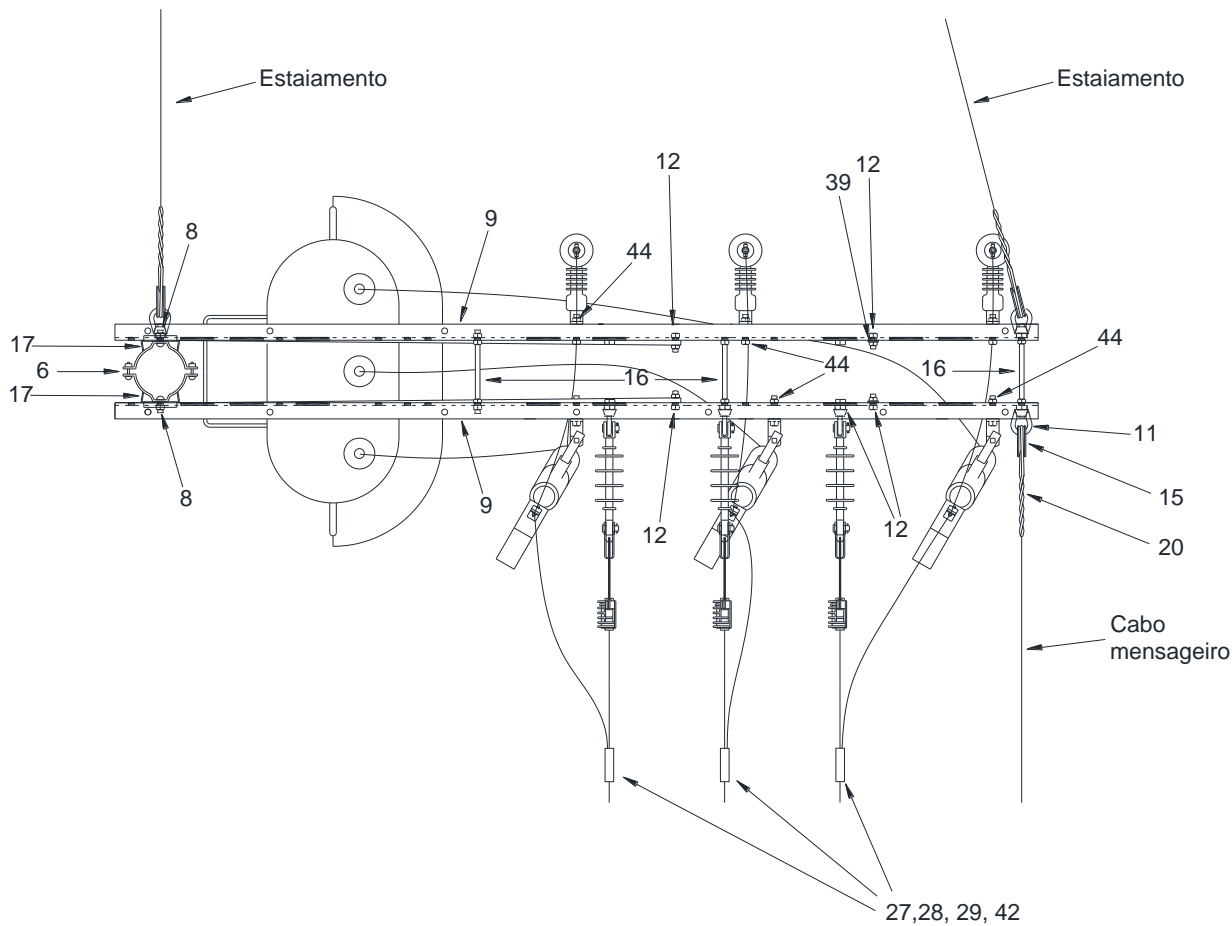
 <i>Público</i>	<b>Tipo de Documento:</b> Padrão de Instalação
	<b>Área de Aplicação:</b> Engenharia de Normas e Padrões
	<b>Título do Documento:</b> Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem

**Estrutura de transformador fora de padrão – Para-raios instalados na cruzeta:**  
Utilizar apenas para estruturas de transformador existentes.




<b>N.Documento:</b> 15166	<b>Categoria:</b> Instrução	<b>Versão:</b> 1.20	<b>Aprovado por:</b> JOSE CARLOS FINOTO BUENO	<b>Data Publicação:</b> 24/08/2022	<b>Página:</b> 33 de 44
------------------------------	--------------------------------	------------------------	--	---------------------------------------	----------------------------

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem




**Nota:** Para a Estrutura Primária CE3AF, consultar documento 11847.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	24/08/2022	34 de 44

 <i>Público</i>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	24/08/2022	35 de 44

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem

CETRAF-1 (UnC 56268) ou CETRAF-2 (UnC 56269)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
9	2	Cruzeta de aço de 2,80 m	4251
12	5	Parafuso de cabeça quadrada M16x40 mm	1315
44	6	Parafuso de cabeça quadrada M16x75 mm	1315
36	3	Para-raios com invólucro polimérico de 15 kV	3224
		Para-raios com invólucro polimérico de 25 kV	
39	2	Mão francesa plana de 726mm	2928
40	6	Suporte L para chaves e para-raios	1370
54	3	Chave Fusível c/ Porta-fusível 100 A - 15 kV	926
		Chave Fusível c/ Porta-fusível 100 A - 25 kV	
52	12,8	Cabo de Cobre coberto 16 mm <sup>2</sup> (m)	920
28	3	Estribo	2837
42	3	Conector garra linha viva	941
62	3	Cobertura de Terminais de Equipamentos	4253
43	0,50	Fio de Cobre nu 16 mm <sup>2</sup> (kg)	933
61	3	Conector parafuso fendido fio 10-6 x fio 10-6 *	943
60	1	Arruela quadrada 18 x 50 x 3 mm *	1210
27	1	Conector cunha alumínio CN12	2830
63	5	Abraçadeira de nylon	3149

Elo fusível (conforme item 6.4)			
53	3	Elo fusível	954


Fixação (conforme item 6.5)			
6	1	Cinta para poste de seção circular	931
8	2	Parafuso de cabeça abaulada M16x45 mm	1312
16	3	Parafuso espaçador	1319
17	2	Sela para cruzeta 116x110mm	1366
56	2	Suporte de equipamento	1371
57	4	Parafuso de cabeça quadrada M16x50 mm	1315

Ligação das chaves: 3E70 – UnC 12863 / 3E185 – UnC 12866 3E150 – UnC 6237			
27	3	Conector cunha alumínio	2830
29	3	Cobertura para conector cunha alumínio	5173

**Nota:** O barramento de fio de cobre do aterramento dos para-raios deverá ser fixado sob a cruzeta através de abraçadeiras de nylon (Padrão de Instalação CPFL 3149).

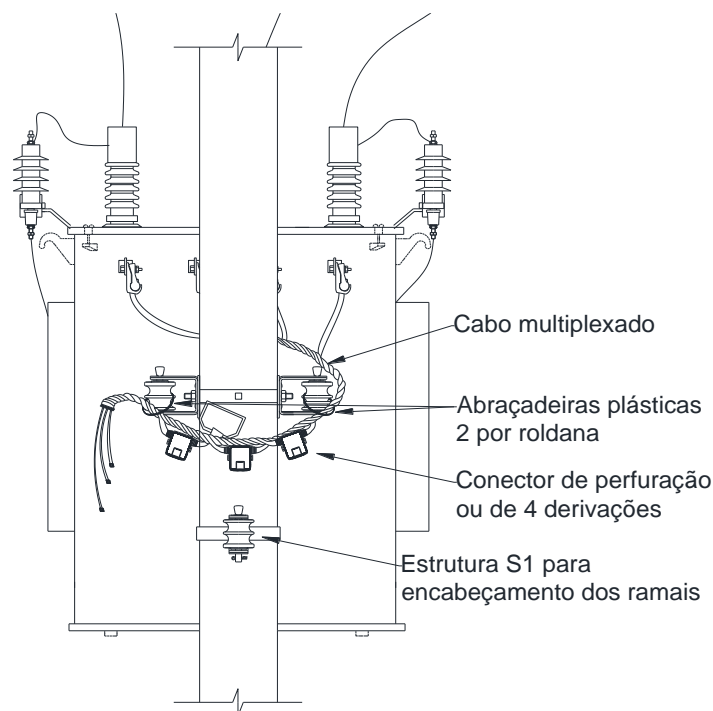
N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	024/08/2022	36 de 44



 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem

### 6.10 Estrutura de Transformador sem Rede Secundária (Rural)

Para redes trifásicas e bifásicas poderá ser utilizado cabo multiplexado para conexão aos terminais secundários do transformador, conectando os clientes a partir de conectores perfurantes 4 derivações, conforme estrutura abaixo:




<b>Ligação secundário transformador – Cabo multiplexado</b> <b>35 mm<sup>2</sup> – UnC 5665 / 50 mm<sup>2</sup> – UnC 6666 / 70 mm<sup>2</sup> – UnC 6667 / 120 mm<sup>2</sup> – UnC 6668</b> <b>Rede monofásica – UnC 5670</b>					
Item	Qtd.			Descrição	GED
	3F	2F	1F		
1	2	2	2	Cabo multiplexado	921
2	5	5	5	Abraçadeira plástica	3149
3	3	2	1	Conector perfuração 4 derivações	13529
4	1	1	1	Conector cunha	2830
5	1	1	1	Estribo de ligação	2837
6	4	3	2	Conector terminal a compressão por parafuso	11365
7	4	3	2	Parafuso cabeça sextavada M16x45	3798
8	4	3	2	Parafuso cabeça sextavada M16x60	

Deverão ser orçadas duas estruturas de rede secundária para fixação do ramal de derivação do transformador e também ser orçada a quantidade de conjuntos de derivação necessária para atendimento aos clientes do local.

Deverá, também, ser orçada estrutura S1 para encabeçamento de ramais de clientes.

Para redes bifásicas e monofásicas será utilizado o cabo quadruplex de 35 mm<sup>2</sup> para conexão direto ao secundário do transformador, conectando às fases constantes no transformador e o restante permanecendo na estrutura para futuras possibilidades de aumento de fases no local.

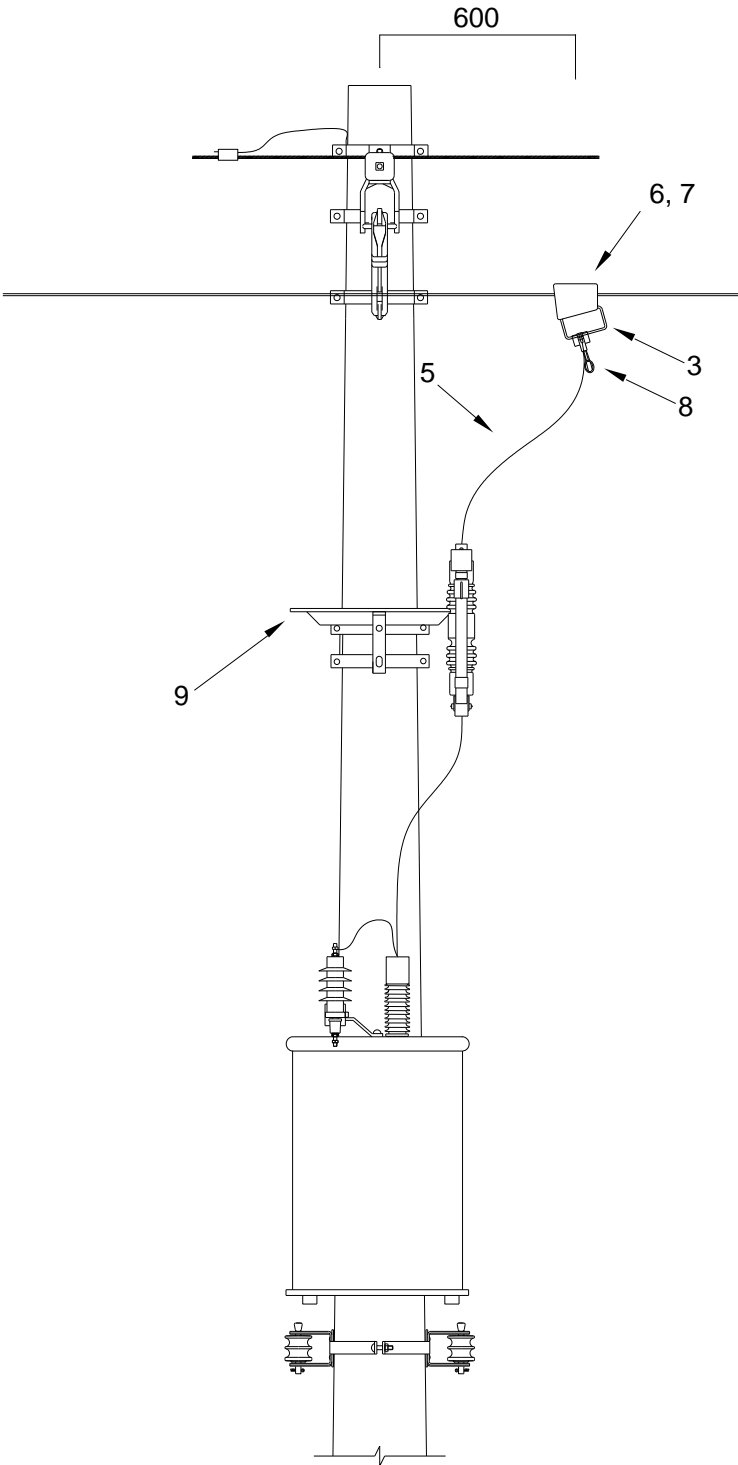
N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	024/08/2022	37 de 44

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem


6.11 Estrutura para Transformador Monofásico

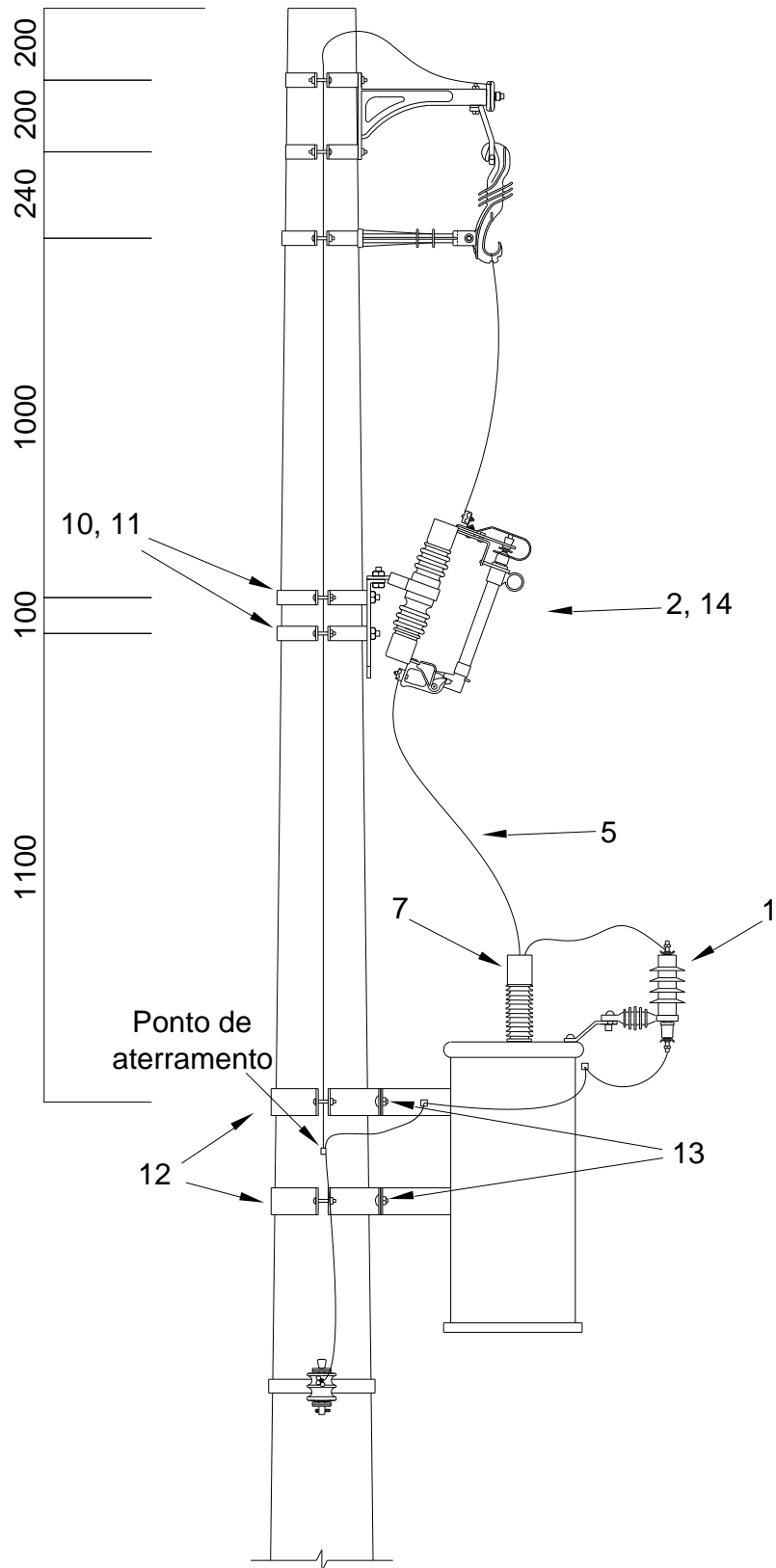
6.11.1 UCETR – Transformador em Estrutura Compacta Monofásica

UCE1A – Tangente ou UCE3 – Fim de Linha




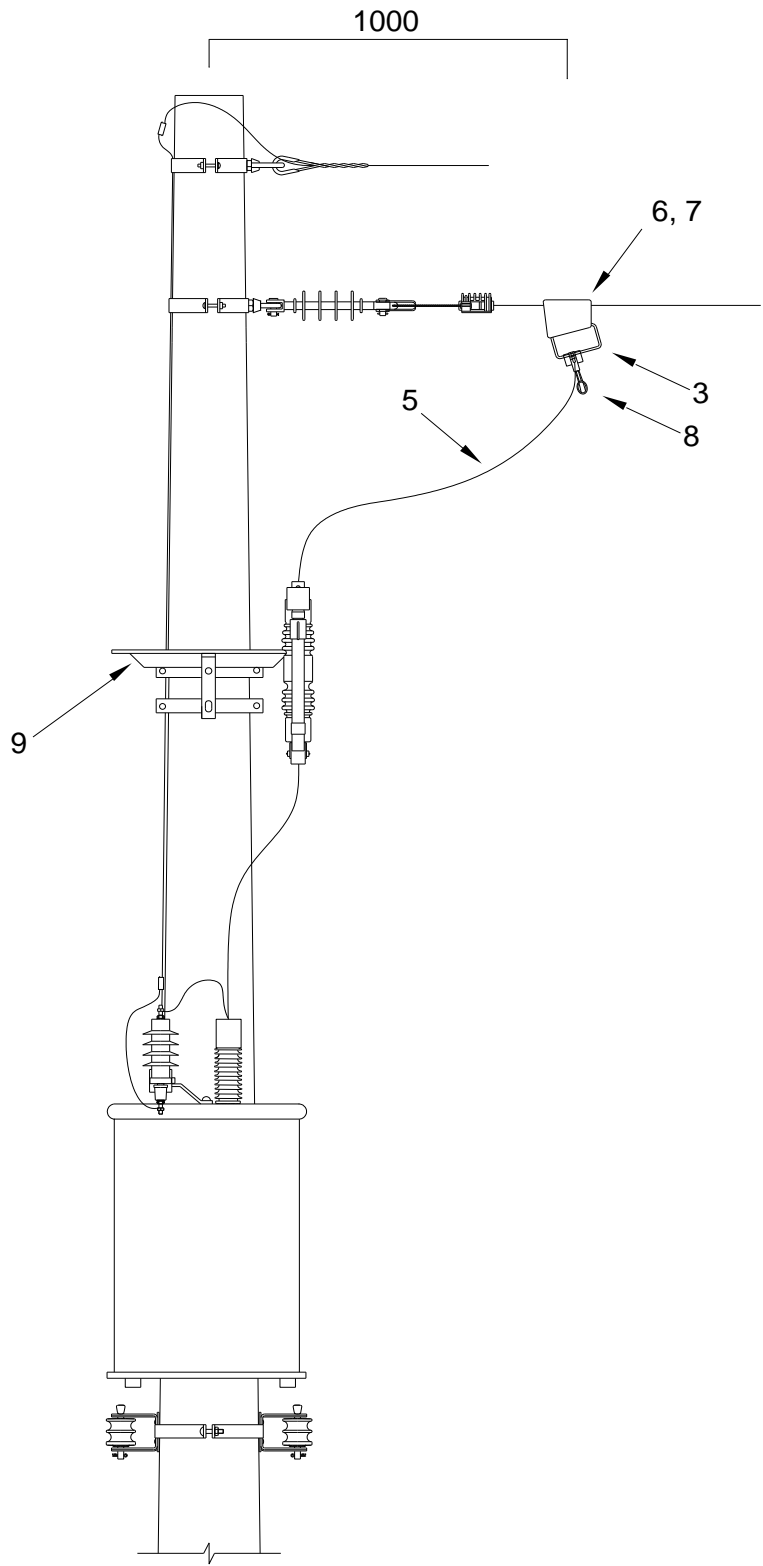
N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	24/08/2022	38 de 44

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem




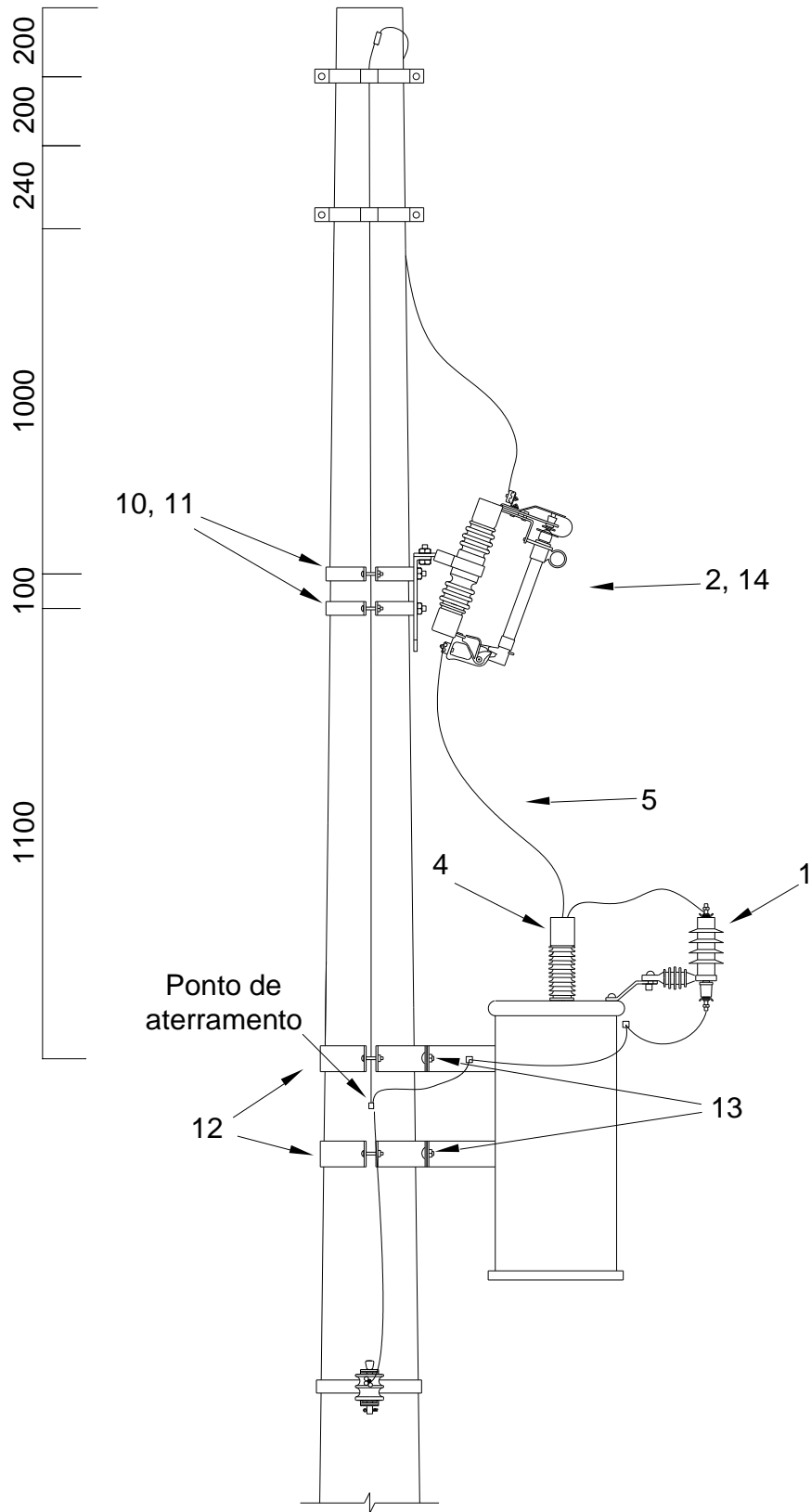
N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	24/08/2022	39 de 44

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	24/08/2022	40 de 44

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	24/08/2022	41 de 44

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem

Estrutura UCETR			
Item	Qtd.	Descrição	GED
1	1	Para-raios com invólucro polimérico - 15 kV	3224
		Para-raios com invólucro polimérico - 25 kV	
2	1	Chave Fusível c/ Porta-fusível 100 A de 15 kV	926
		Chave Fusível c/ Porta-fusível 100 A de 25 kV	
3	1	Estribo	2837
4	1	Cobertura de terminais de equipamentos	4253
5	2,5	Cabo de cobre coberto 16 mm <sup>2</sup> (m)	920
6	1	Conector cunha alumínio CN12	2830
7	1	Cobertura para conector cunha alumínio	5173
8	1	Conector garra linha viva	941
9	1	Suporte T para Fixação de Ch. Fusível e Para raios	6159
Transformador em Estrutura Compacta Monofásica: UCETR-1 (6926) / UCETR-2 (7927)			

Fixação da estrutura no poste (vide item 6.5)			
10	2	Cinta para poste de seção circular	931
11	2	Parafuso de Cabeça Abaulada M16 x 45 mm	1312
12	2	Suporte para equipamento poste de concreto circular	1371
13	4	Parafuso de cabeça quadrada M16x50mm	1325

Elo Fusível (Vide Norma Técnica CPFL 2912)			
14	1	Elo Fusível	954


## 7. CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

## 8. ANEXOS

Não há anexos.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	24/08/2022	42 de 44

 <b>Público</b>	<b>Tipo de Documento:</b> Padrão de Instalação
	<b>Área de Aplicação:</b> Engenharia de Normas e Padrões
	<b>Título do Documento:</b> Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem

## 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	---	- Alterado o desenho do suporte nas estruturas.
1.2	03/12/2012	- Criação das UnCs das estruturas de transformadores - Criação UnCs fixação estruturas de transformadores conforme Tabelas 5.5 e 5.6; - Alteração das medidas dos suportes dos transformadores; - Inserção de tabelas de distancias do topo até fixação (cinta, cruzetas, suportes) da estrutura de transformador.
1.3	23/10/2014	- Informação de que o poste duplo T está fora de padrão. - Alteração da montagem da ligação dos para-raios.
1.5	21/09/2016	O aterramento de Trafo com suporte para PRMT em rede primária e secundária protegida deve ser conforme item 13 do GED 3613
1.6	17/10/2016	- Atualização do suporte de transformador para postes de 12/400 (suporte superior). - Inserção de detalhe de instalação dos estribos.
1.7	19/01/2017	Inclusão das estruturas com cruzetas de fibra de vidro. Inclusão da estrutura de transformador monofásico.
1.9	04/09/2018	- A UnC 12860 foi substituída pela UnC 12866, atendendo ao cabo de 150 mm². - Retiradas montagens com cruzetas poliméricas maciças e respectivas UnCs.
1.10	06/11/2018	- Inclusão das conexões para o cabo 150 mm².
1.11	12/11/2018	- A formatação foi atualizada conforme norma vigente; - Adicionadas estruturas bifásicas para ETRM; - As estruturas de transformador monofásico, os para-raios passaram a seguir o novo padrão de instalação no transformador.
1.12	29/01/2020	- Correção das UnCs de ligações secundárias com transformadores trifásicos; - Criação de UnCs bifásicas para estrutura CETRBspfv; - Atualização da formatação conforme norma vigente.
1.13	17/04/2020	- Atualização das UnCs de fixação de estruturas em postes de 1000 daN.
1.14	28/07/2020	- Alteração posicionamento das conexões à rede da estrutura CE4TRB para garantir maior distanciamento de segurança.
1.15	08/09/2020	- Inserido item conexão de rede secundária multiplexada ao transformador. - Atualizadas as UnCs de conexão da rede secundária ao transformador.
1.16	23/02/2021	- Atualizado o posicionamento da rede secundária nos desenhos.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	024/08/2022	43 de 44

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Pararraios - Montagem

1.17	07/02/2022	Inserida tabela de elos fusíveis para transformadores trifásicos rurais. Inserida restrição de que transformadores devem ser instalados apenas em postes com estruturas básicas CE1H, CE1HP e CE3 devido ao alinhamento dos cabos.
1.18	06/06/2022	Inserida estrutura CETRAF e será excluído o documento 11325.
1.19	15/08/2022	Elaborado novo documento nº 19287, unificando os padrões de instalação de transformadores para rede convencional (nua) e compacta (15165 e 15166).

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15166	Instrução	1.20	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	24/08/2022	44 de 44