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

## Sumário

1.	OBJETIVO .....	2
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO .....	2
3.	DEFINIÇÕES .....	2
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	2
5.	RESPONSABILIDADES.....	2
6.	REGRAS BÁSICAS .....	2
6.1	Considerações gerais .....	2
6.2	Estrutura ERTDF – Regulador Delta Fechado 15 kV .....	4
6.2.1	Lista de Materiais – Estrutura Primária.....	6
6.2.2	Estrutura Chaves Regulador de Tensão, Delta Fechado, 15kV e Fixação .....	7
6.2.3	Estrutura Apoio Reguladores de Tensão, Delta Fechado, 15kV e Fixação .....	7
6.2.4	Conexões da Estrutura do Regulador de Tensão com a Rede Primária Nua .....	8
6.2.5	Postes .....	8
6.2.6	Delta Fechado – Diagrama de Ligações .....	9
6.3	Estrutura ERTDA – Regulador Delta Aberto – 15 kV .....	10
6.3.1	Estrutura Primária .....	12
6.3.2	Estrutura Chaves Reguladores de Tensão, Delta Aberto, 15kV e fixação.....	12
6.3.3	Estrutura Apoio Reguladores de Tensão, Delta Aberto, 15kV e Fixação .....	12
6.3.4	Conexões da Estrutura do Regulador de Tensão com a Rede Primária Nua.....	13
6.3.5	Postes .....	13
6.3.6	Delta Aberto – Diagrama de Ligações .....	14
6.4	Estrutura ERTYA – Regulador Estrela Aterrado – 25 kV .....	15
6.4.1	Estrutura Primária – Lista de Materiais.....	17
6.4.2	Estrutura Chaves Reguladores de Tensão, Estrela Multiaterrada, 25kV e Fixação .....	18
6.4.3	Estrutura Apoio Regulador de Tensão, Estrela Multiaterrada, 25 kV e Fixação .....	18
6.4.4	Conexões da Estrutura do Regulador de Tensão com a Rede Primária Nua.....	19
6.4.5	Postes .....	19
6.4.6	Estrela Multiaterrado – Diagrama de Ligações.....	19
6.5	Detalhes de Montagem .....	20
6.6	Relé de sincronização .....	21
6.7	Regulador de tensão .....	21
7.	CONTROLE DE REGISTROS .....	21
8.	ANEXOS.....	21
9.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES.....	21

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14717	Instrução	1.13	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	013/02/2023	1 de 22

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

## 1. OBJETIVO

Padronizar as estruturas de montagem de reguladores de tensão de redes de distribuição nua aérea, classe de tensão 15 kV e 25 kV.

## 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

### 2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

### 2.2 Área

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

## 3. DEFINIÇÕES

### 3.1 Unidade compatível (UNC) para fixação das estruturas

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

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

## 4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Padrão de Instalação CPFL 10640	Rede Primária Condutores Nus 15 kV e 25 kV – Estruturas Básicas - Montagem
Especificação Técnica CPFL 933	Cabo de Cobre Nu
Especificação Técnica CPFL 1347	Poste de Concreto Circular
Especificação Técnica CPFL 785	Reguladores de Tensão Automático Monofásicos
Especificação Técnica CPFL 15735	Reguladores de Tensão Monofásicos
Especificação Técnica CPFL 15735	Relé Regulador de Tensão Para Reguladores de Tensão Monofásicos
Especificação Técnica CPFL 16622	Módulos de Comunicação 3G
Norma Técnica CPFL 17464	Aterramento de Redes de Distribuição com Postes Auto Aterrado

## 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

Os postes a serem utilizados na estrutura de regulador nas laterais são de concreto circular 12m x 600 daN (mínimo). O poste central é específico para ser utilizado em estruturas de

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14717	Instrução	1.13	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	013/02/2023	2 de 22

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

reguladores, conforme Especificação Técnica CPFL 1347. Os postes deverão ter as bases concretadas.

Os condutores utilizados para ligação dos reguladores nas chaves e para a conexão com a rede primária serão protegidos com XLPE.

O condutor de aterramento padronizado é de cobre 35 mm<sup>2</sup>, conforme Especificação Técnica CPFL 933. Caso haja neutro na rede de distribuição, deve ser interligado ao aterramento.

A área definida para a instalação da estrutura dos reguladores de tensão deverá ser em área rural, plana, de fácil acesso para manutenção (obs.: se for estritamente obrigatória a instalação em área urbana, devem ser avaliadas as condições do local para evitar interferência com rede de telecomunicação e rede secundária, não devendo ficar frontal à edificação existente, em esquinas, etc., de forma a evitar acidentes com veículos.)

Para características técnicas e demais informações sobre reguladores de tensão padronizados, consultar o documento Especificação Técnica CPFL 785. Para reguladores de tensão monofásicos sem relé sincronizador, unidades de controle sincronizador e modems de comunicação, consultar Especificações Técnicas CPFL 15735, 15740 e 16622, respectivamente.

O relé sincronizador (painel), se for único, pode ser instalado no poste. Sua fixação deve ser analisada no planejamento da obra.

Os ajustes nos painéis deverão ser efetuados com a escada apoiada na cruzeta de apoio fixada a frente dos reguladores, no suporte universal para relé regulador de tensão ou no poste (relé sincronizador único).

Para fixar os equipamentos no suporte, são utilizados perfis "U", conforme Especificação Técnica CPFL 2866.

Em cada item está indicado o mnemônico antes da descrição da respectiva estrutura. O mnemônico é utilizado nas legendas de projeto e na base cadastral elétrica da CPFL.

Para a identificação da classe de tensão, deve ser acrescentado no final de cada mnemônico:

- -1 (para 15 kV);
- -2 (para 25 kV);
- -3 (para 34,5 kV).

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

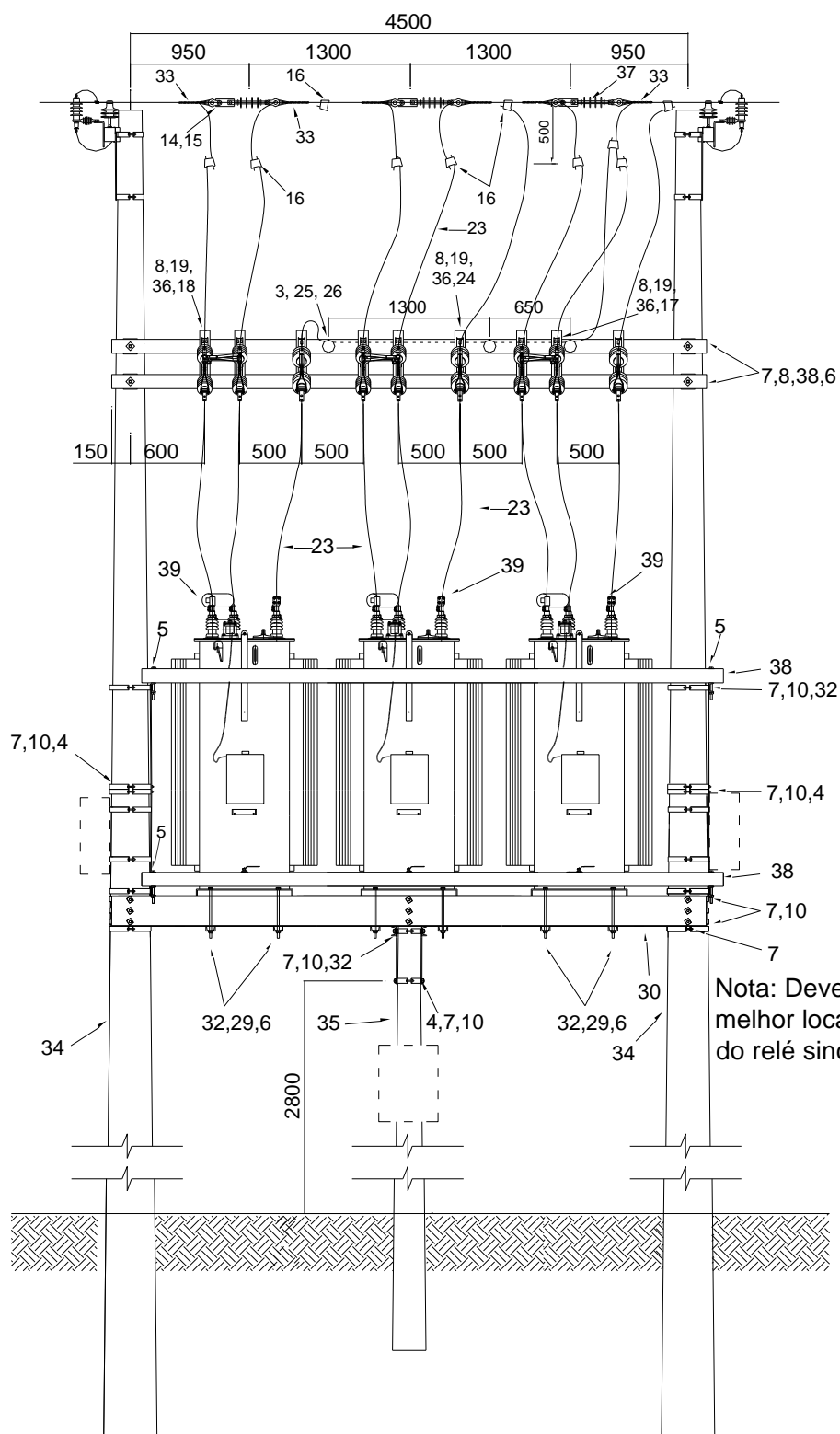
Deve ser feito aterramento especial de acordo com o Padrão de Instalação CPFL 185 e Norma Técnica CPFL 17464.

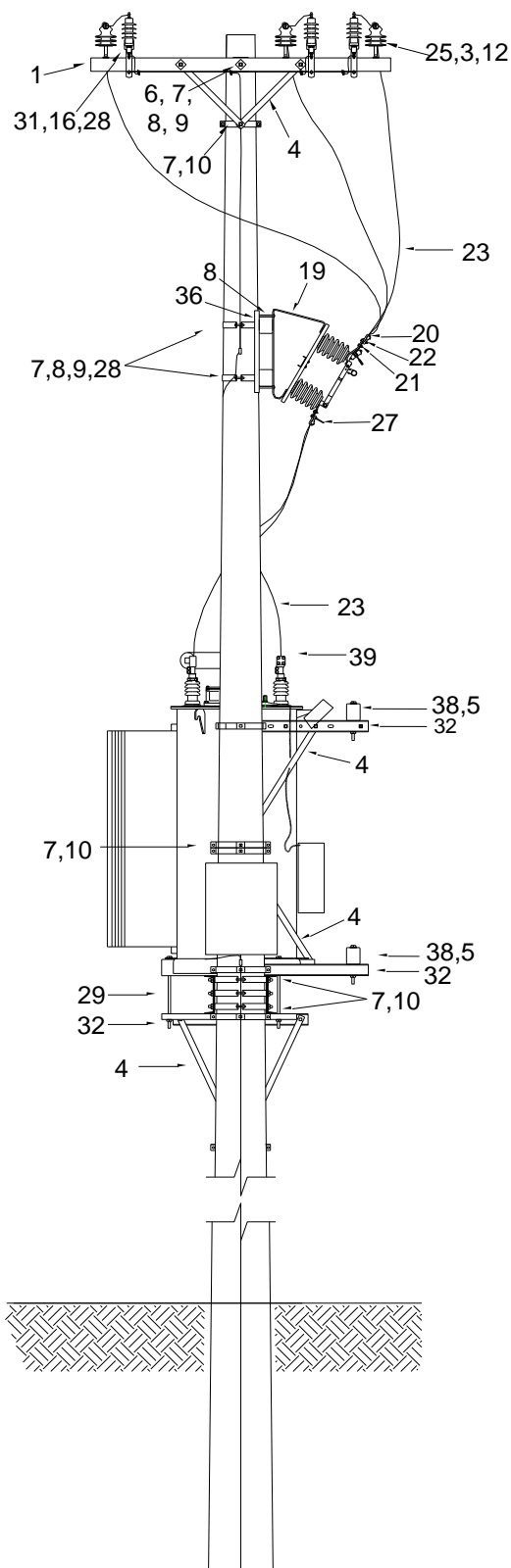
Na existência de rede secundária nua no poste da estrutura do regulador, a rede dos vãos adjacentes e a do vão do regulador devem ser substituídas por rede multiplexada.

A montagem da estrutura com a rede e chaves montadas para o lado da calçada deve ser realizada quando a largura da calçada for maior ou igual a 3,5 metros. No caso de ser menor, pode-se escolher o lado tanto da rede como das chaves, para a rua quanto para a calçada, conforme melhor situação para operação e manutenção.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14717	Instrução	1.13	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	10/13/02/2023	3 de 22

## 6.2 Estrutura ERTDF – Regulador Delta Fechado 15 kV





### 6.2.1 Lista de Materiais – Estrutura Primária

Estrutura Primária N1p-1 (UnC 55091)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
1	1	Cruzeta 2,0 m	10503
25	3	Isolador de pino polimérico 15 kV	2903
3	3	Pino haste para isolador M16 x 294 mm	1328
4	2	Mão francesa plana com furo oblongo de 619 mm	2928
5	2	Parafuso de cabeça quadrada M16 x 150 mm	1315
6	2	Arruela Aço Quadrada 50 x 3 mm Furo 18 mm	1210

A fixação deve ser orçada conforme Padrão de Instalação CPFL 10640.

Fixação da estrutura primária N1 em poste de 12m / 600 daN			
Item	Qtd.	Descrição	GED
6	1	Arruela Aço Quadrada 50 x 3 mm Furo 18 mm	1210
7	1	Cinta para poste de seção circular de 200 mm	931
		Cinta para poste de seção circular de 210 mm	
8	1	Parafuso de cabeça abaulada M16 x 150 mm	1312
9	1	Sela para cruzeta	1366
10	1	Parafuso de cabeça abaulada M16 x 45 mm	1312


Para-raios 15 kV PR-1 (UnC 1015)			
31	3	Para-raios Distribuição Polimérico 10 kA 12 kV	3224

Ligação Para-Raios na Rede Primária (Vide tabela abaixo)			
16	3	Conector cunha alumínio	2830
28	1,5	Cabo Cobre Coberto XLPE 15 kV 16 mm <sup>2</sup> (m)	920

Ligação dos Para Raios para estruturas N1, N2, M1, M2, B1 e B2			
Rede Primária	UnC	Conector (3)	Cabo de cobre 16 mm <sup>2</sup> (m)
A ou S04-02	26704	CN12	1,5
A ou S1/0	26705	CN14	1,5
A ou S336	26706	CN5	1,5
A ou S4/0	26707	CN10	1,5
A ou S477	26708	CN7-CN12-Estribos	1,5

Amarração dos condutores na N1 ou M1 (vide Padrão de Instalação CPFL 10640)			
12	3	Laço pré-formado de topo	3206

**Notas:** Nesta montagem são previstas duas Estruturas Primárias N1 ou M1, duas fixações e duas amarrações dos condutores, podendo serem utilizadas cruzeta polimérica ou cruzeta de concreto leve, conforme Padrão de Instalação.

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

### 6.2.2 Estrutura Chaves Regulador de Tensão, Delta Fechado, 15kV e Fixação

ERTDFfv-1 (UnC 75481)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
38	2	Cruzeta 4,80 m	10503
8	22	Parafuso de cabeça abaulada M16 x 150 mm	1312
7	2	Cinta para poste de seção circular de 210 mm	931
	2	Cinta para poste de seção circular de 230 mm	
17	2	Chave by-pass unipolar com abertura a esquerda 630 A 15kV	1212
18	1	Chave by-pass unipolar com abertura a direita 630 A 15 kV	
24	3	Chave seccionadora de faca unipolar 630 A 15 kV	3950
36	9	Suporte horizontal para chave faca	1367
19	9	Suporte inclinado para chave faca de 630 A 15 kV	1368
6	4	Arruela Aço Quadrada 50 x 3 mm Furo 18 mm	1210
20	18	Conector terminal a compressão por parafuso	11365
21	18	Parafuso de cabeça sextavada M12 x 45 mm	3798
22	9	Parafuso de cabeça sextavada M12 x 60 mm	
23	42	Cabo coberto de 185 mm <sup>2</sup> 15 kV (m)	920
27	9	Parafuso estribo para aterramento	14587
3	3	Pino haste para isolador M16 x 294 mm	1328
25	3	Isolador de pino polimérico 15 kV	2903
26	6	Fio coberto para amarração 10 mm	17401
9	4	Sela para cruzeta	1366

### 6.2.3 Estrutura Apoio Reguladores de Tensão, Delta Fechado, 15kV e Fixação

ERT(3)p-1 (UnC 75538)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
4	8	Mão francesa perfilada de 993 mm	1301
5	4	Parafuso de cabeça quadrada M16 x 250 mm	1315
6	28	Arruela Aço Quadrada 50 x 3 mm Furo 18 mm	1210
7	4	Cinta para poste de seção circular de 170 mm	931
	1	Cinta para poste de seção circular de 190 mm	
	2	Cinta para poste de seção circular de 280 mm	
	4	Cinta para poste de seção circular de 290 mm	
	2	Cinta para poste de seção circular de 300 mm	
	8	Cinta para poste de seção circular de 320 mm	
8	6	Parafuso de cabeça abaulada M16 x 150 mm	1312
10	24	Parafuso de cabeça abaulada M16 x 45 mm	
11	2	Parafuso Espaçador M16 x 350 mm	1319
13	6	Suporte "L"	1370
14	6	Manilha Sapatilha	1297
15	3	Chapa de fixação de isolador pino	4235
29	12	Parafuso de cabeça quadrada M16 x 550 mm	1315
30	2	Suporte para regulador de 4800 mm	1375

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14717	Instrução	1.13	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	NO13/02/2023	7 de 22

Item	Qtd.	Descrição	GED
32	12	Perfil "U" 900 mm	2866
37	3	Isolador de ancoragem polimérico 15 kV	2904
38	2	Cruzeta 4,80 m	10503
39	9	Cobertura Terminal Equipamentos	4253

#### 6.2.4 Conexões da Estrutura do Regulador de Tensão com a Rede Primária Nua

Conexão da Estrutura com a Rede Primária Compacta (vide Tabela a seguir)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
16	9	Conector cunha alumínio	2830
33	6	Alça pré-formada de distribuição	3200

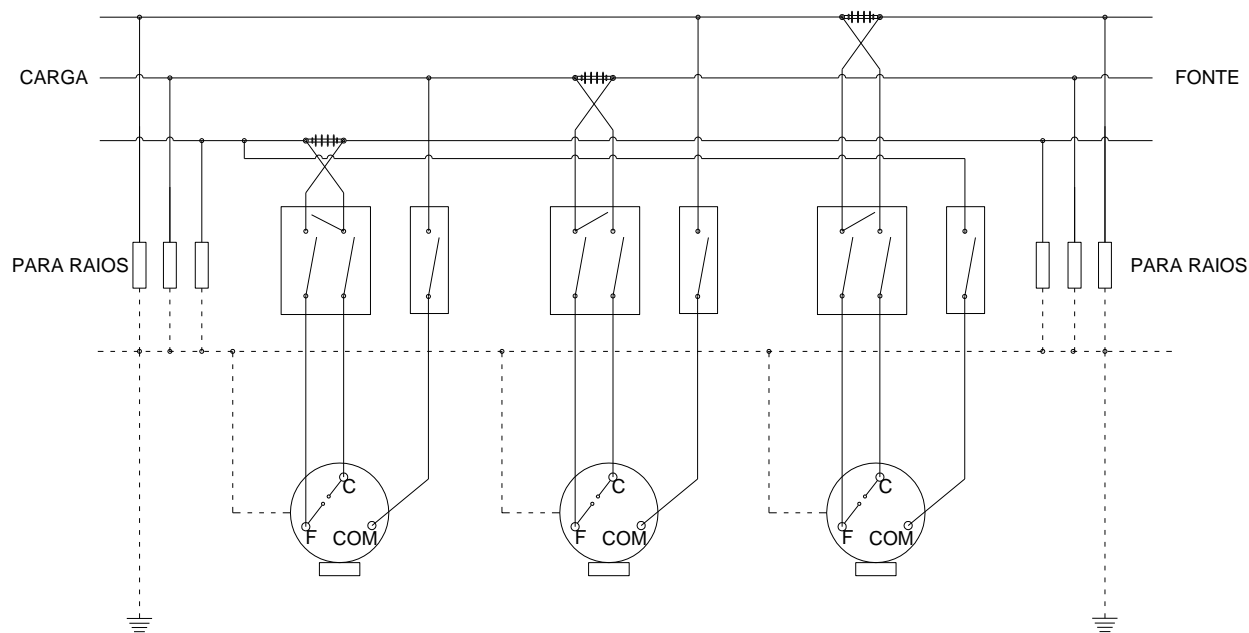
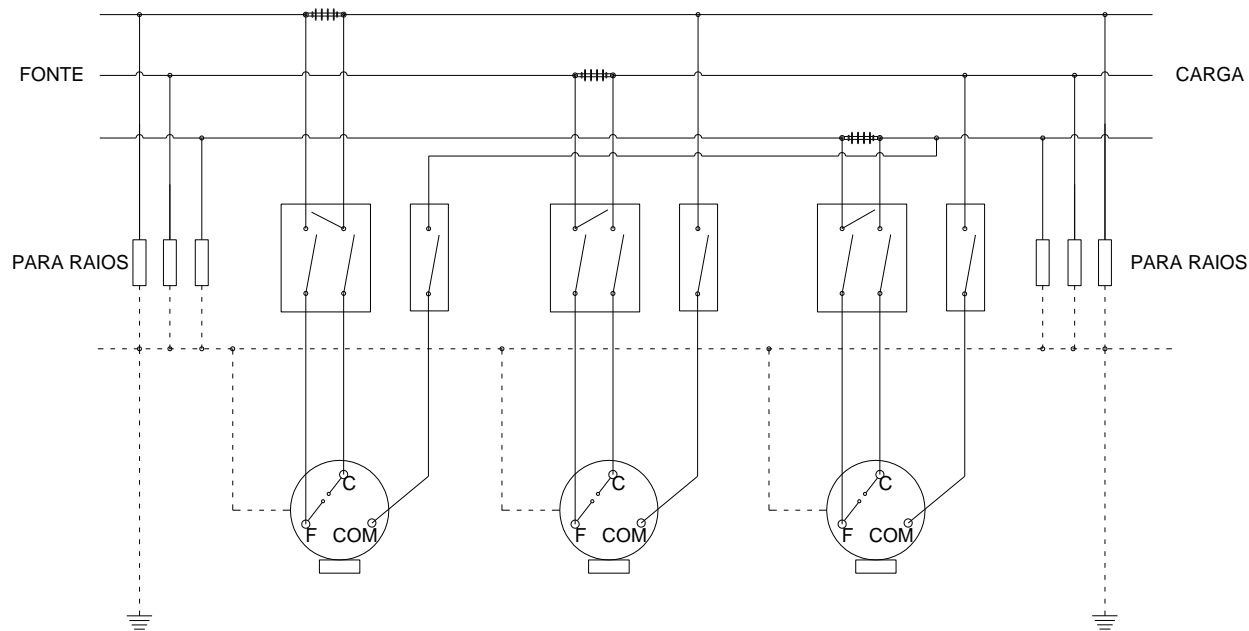
Rede Primária (bitola)	UnC
A477	15614
A336,4	15613
A/S 1/0	15612
S04	15611

#### 6.2.5 Postes

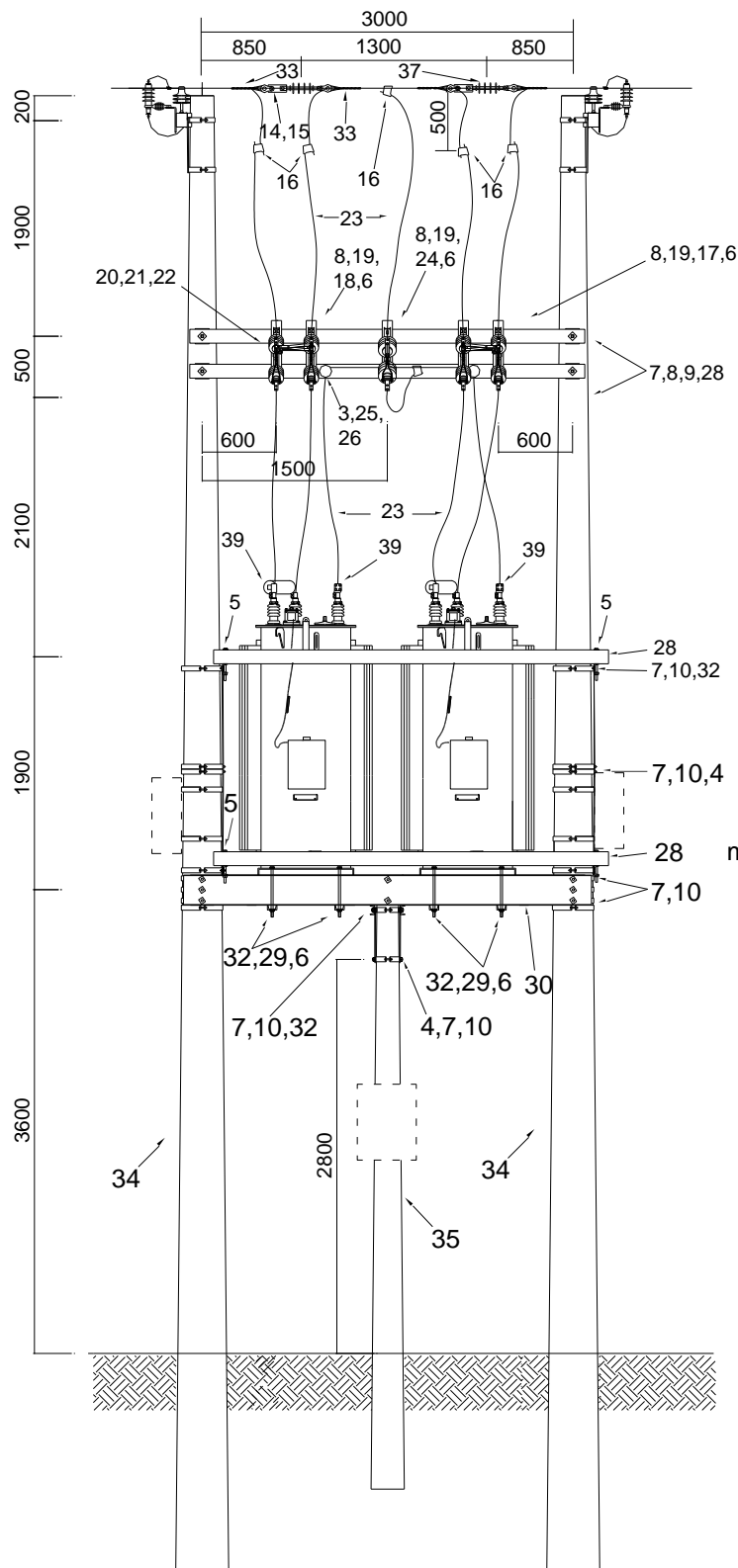
Postes			
Item	Qtd.	Descrição	GED
34	2	Poste de concreto circular de 12 m e 600 daN	1347
35	1	Poste de concreto circular de 5 m e 400 daN	11303



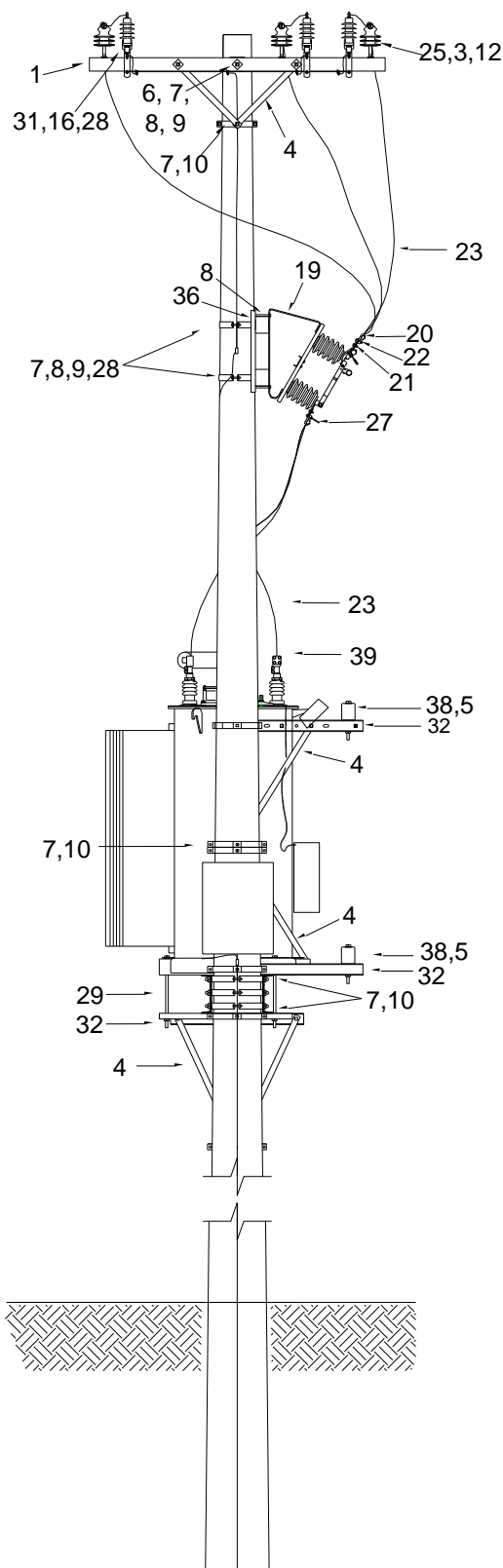
## 6.2.6 Delta Fechado – Diagrama de Ligações



### 6.3 Estrutura ERTDA – Regulador Delta Aberto – 15 kV



Nota: Deve-se avaliar o melhor local de instalação do relé sincronizador.





Público

Tipo de Documento: Padrão de Instalação

Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento: Rede Primária Condutores Nus 15 e 25kV - Regulador de Tensão - Montagem

### 6.3.1 Estrutura Primária

Utilizar estrutura primária em rede nua, conforme item 6.2.1.

### 6.3.2 Estrutura Chaves Reguladores de Tensão, Delta Aberto, 15kV e fixação

ERTDAfv-1P (UnC 75452)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
3	2	Pino haste para isolador M16 x 294 mm	1328
6	4	Arruela Aço Quadrada 50 x 3 mm Furo 18 mm	1210
7	2	Cinta para poste de seção circular de 210 mm	931
	2	Cinta para poste de seção circular de 230 mm	
8	14	Parafuso de cabeça abaulada M16 x 150 mm	1312
9	4	Sela para cruzeta	1366
16	1	Conector cunha alumínio	2830
17	1	Chave by-pass unipolar com abertura a esquerda 630 A 15 kV	1212
18	1	Chave by-pass unipolar com abertura a direita 630 A 15 kV	
19	5	Suporte inclinado para chave faca de 630 A 15 kV	12003
36	5	Suporte horizontal para chave faca	1367
20	10	Conector terminal a compressão por parafuso	11365
21	10	Parafuso de cabeça sextavada M12 x 45 mm	3798
22	5	Parafuso de cabeça sextavada M12 x 60 mm	
23	30	Cabo coberto de 185 mm <sup>2</sup> 15 kV (m)	920
24	1	Chave seccionadora de faca unipolar 630 A 15 kV	3950
25	2	Isolador de pino polimérico 15kV	2903
26	4	Fio coberto para amarração isolador pino polimérico vermelho	17401
27	5	Parafuso estribo para aterramento	14587
28	2	Cruzeta 3,20 m	10503

### 6.3.3 Estrutura Apoio Reguladores de Tensão, Delta Aberto, 15kV e Fixação

ERT(2)p-1 (UnC 75537)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
4	8	Mão francesa perfilada de 993 mm	1301
5	4	Parafuso de cabeça quadrada M16 x 250 mm	1315
6	20	Arruela Aço Quadrada 50 x 3 mm Furo 18mm	1210
7	3	Cinta para poste de seção circular de 170 mm	931
7	1	Cinta para poste de seção circular de 190 mm	
7	2	Cinta para poste de seção circular de 280 mm	
7	4	Cinta para poste de seção circular de 290 mm	
7	2	Cinta para poste de seção circular de 300 mm	
7	8	Cinta para poste de seção circular de 320 mm	
8	4	Parafuso de cabeça abaulada M16 x 150 mm	1312
10	24	Parafuso de cabeça abaulada M16 x 45 mm	
11	2	Parafuso Espaçador M16 x 350 mm	1319
13	6	Suporte "L"	1370

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14717	Instrução	1.13	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	013/02/2023	12 de 22



Público

Tipo de Documento: Padrão de Instalação

Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento: Rede Primária Condutores Nus 15 e 25kV - Regulador de Tensão - Montagem

Item	Qtd.	Descrição	GED
14	4	Manilha Sapatilha	1297
15	2	Chapa de fixação de isolador pino	4235
28	2	Cruzeta 3,20 m	10503
29	8	Parafuso de cabeça quadrada M16 x 550 mm	1315
30	2	Suporte para regulador de 3300 mm	1375
32	10	Perfil "U" 900 mm	2866
37	2	Isolador de ancoragem polimérico 15kV	2904
39	6	Cobertura Terminal Equipamentos	4253

#### 6.3.4 Conexões da Estrutura do Regulador de Tensão com a Rede Primária Nua

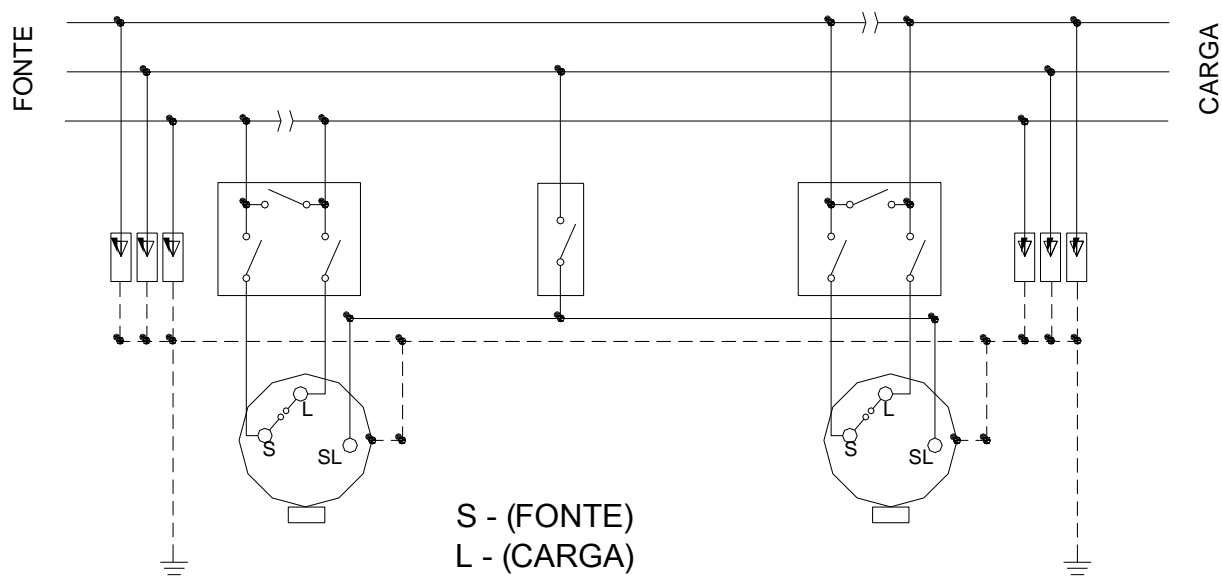
Conexão da Estrutura com a Rede Primária Nua (vide Tabela a seguir)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
16	5	Conector cunha alumínio	2830
33	4	Alça pré-formada de distribuição	3200

Rede Primária (bitola)	UnC
A477	15610
A336,4	15609
A/S 1/0	15608
S04	15607

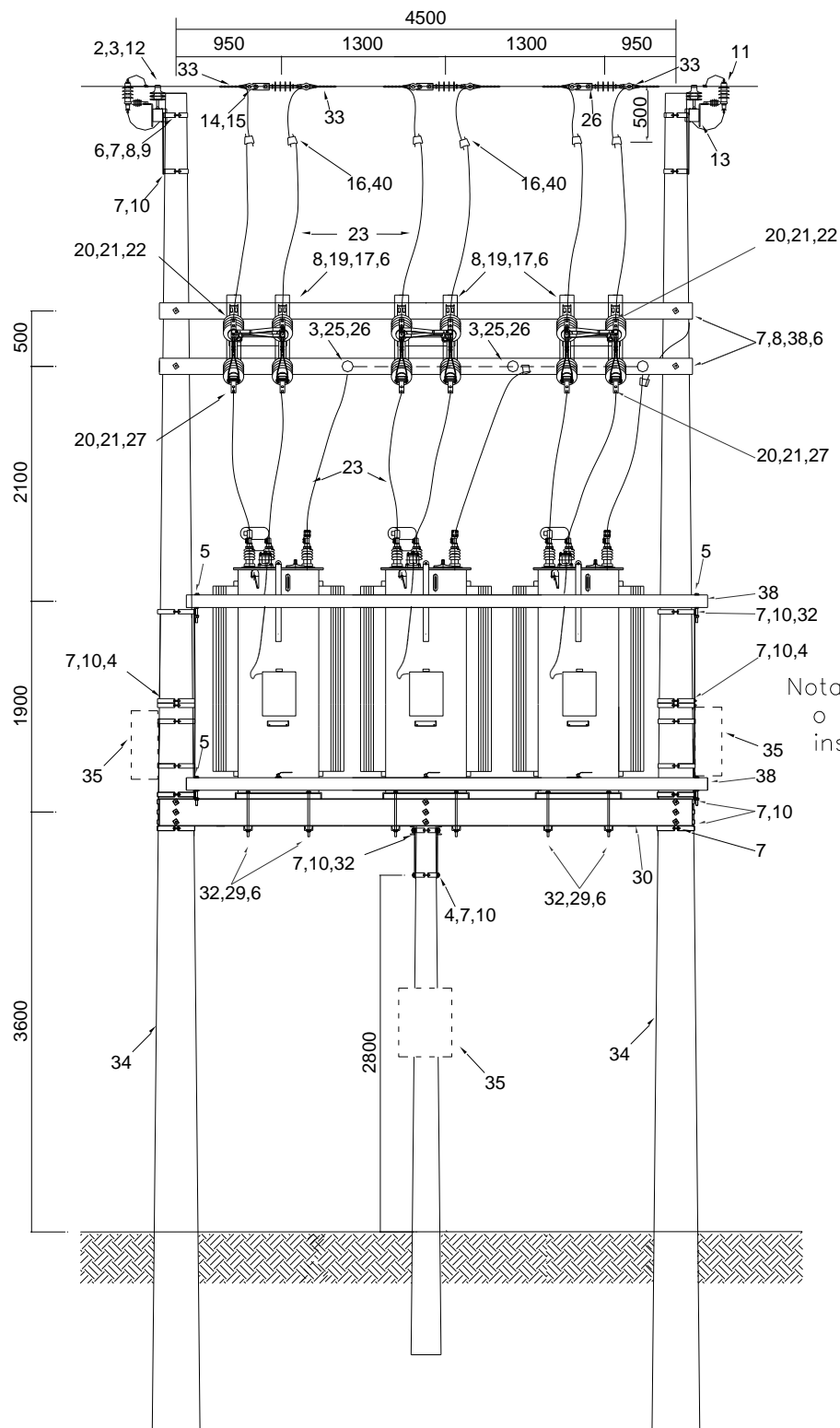
#### 6.3.5 Postes

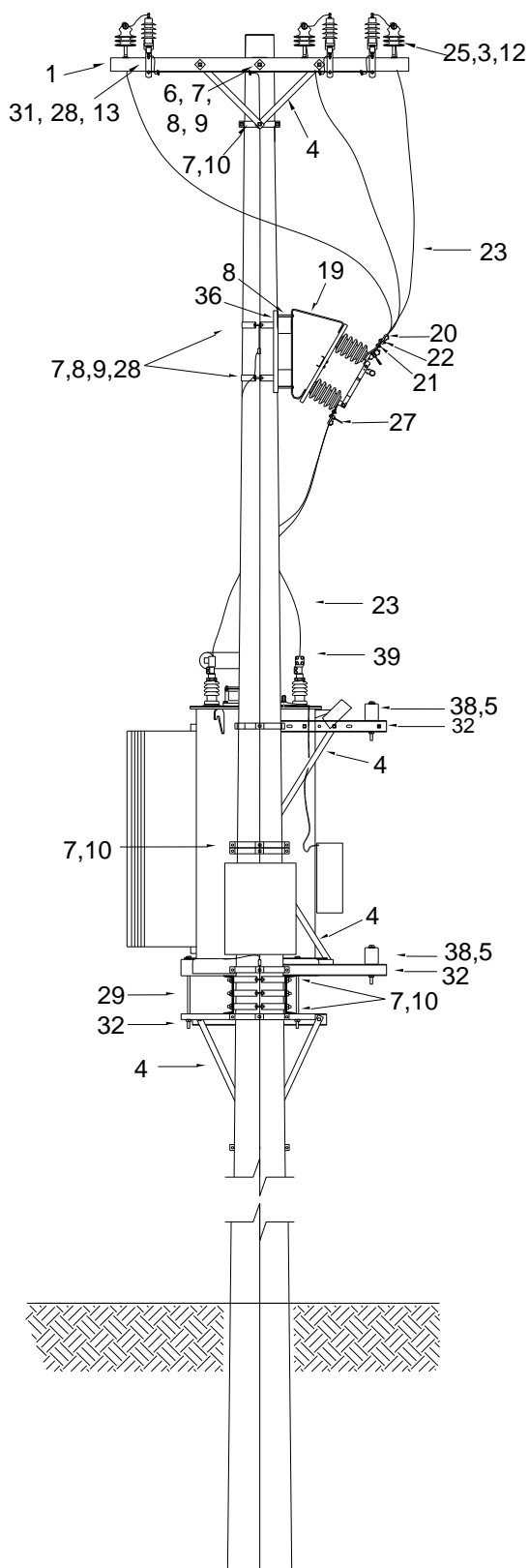
Postes			
Item	Qtd.	Descrição	GED
34	2	Poste de concreto circular de 12 m e 600 daN	1347
35	1	Poste de concreto circular de 5 m e 400 daN	11303

### 6.3.6 Delta Aberto – Diagrama de Ligações



#### 6.4 Estrutura ERTYA – Regulador Estrela Aterrado – 25 kV







#### 6.4.1 Estrutura Primária – Lista de Materiais

Item	Qtd.	Estrutura Primária N1p-2 (UnC 54210)	GED
1	1	Cruzeta 2,0 m	10503
2	3	Isolador de pino de 25 kV	1001
3	3	Pino haste para isolador M16 x 344 mm	1328
4	2	Mão francesa plana com furo oblongo de 619 mm	2928
5	2	Parafuso de cabeça quadrada M16 x 150 mm	1315
6	2	Arruela aço quadrada 50 x 3 mm Furo 18mm	1210

Fixação da estrutura primária N1 em poste de 12m / 600 daN 10640)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
6	1	Arruela aço quadrada 50 x 3 mm furo 18 mm	1210
7	1	Cinta para poste de seção circular de 200 mm	931
7	1	Cinta para poste de seção circular de 210 mm	931
8	1	Parafuso de cabeça abaulada M16 x 150 mm	1312
9	1	Sela para cruzeta	1366
10	1	Parafuso de cabeça abaulada M16 x 45 mm	1312

Para-raios 25 kV PR-2 (UnC 2760)			
31	3	Para-raios distribuição polimérico 10 kA 21 kV	3224

Ligação Para-Raios na Rede Primária (vide tabela abaixo)			
16	3	Conector cunha AL	2830
28	1,5	Cabo cobre coberto XLPE 15 kV 16 mm² (m)	920

Ligação dos Para-raios para estruturas N1, N2, M1, M2, B1 e B2			
Rede Primária	UnC	Conector (3)	Cabo de cobre 16 mm² (m)
A ou S04-02	26704	CN12	1,5
A ou S1/0	26705	CN14	1,5
A ou S336	26706	CN5	1,5
A ou S4/0	26707	CN10	1,5
A ou S477	26708	CN7-CN12-Estribos	1,5

Amarração dos condutores na N1 ou M1 (vide Padrão de Instalação CPFL 10640)			
12	3	Laço pré-formado de topo	3206

**Nota:** Nesta montagem são previstas duas Estruturas Primárias N1 ou M1, duas fixações e duas amarrações dos condutores, podendo serem utilizadas cruzeta polimérica ou cruzeta de concreto leve, conforme Padrão de Instalação.

#### 6.4.2 Estrutura Chaves Reguladores de Tensão, Estrela Multiterrada, 25kV e Fixação

ERTYAfv-2p (UnC 75251)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
38	2	Cruzeta 4,80m	10503
3	3	Pino haste para isolador M16 x 294 mm	1328
25	3	Isolador de pino polimérico 34,5kV	2903
8	16	Parafuso de cabeça abaulada M16 x 150 mm	1312
7	2	Cinta para poste de seção circular de 210 mm	931
7	2	Cinta para poste de seção circular de 230 mm	
26	6	Fio coberto para amarração isolador pino polimérico vermelho	17401
17	2	Chave by-pass unipolar com abertura a esquerda 400A 25kV	5643
18	1	Chave by-pass unipolar com abertura a direita 400A 25kV	
19	6	Suporte inclinado para chave faca de 400A 25kV	12003
36	6	Suporte horizontal para chave faca	1367
6	12	Arruela Aço Quadrada 50 x 3mm Furo 18mm	1210
16	1	Conector cunha alumínio CN6	2830
16	1	Conector cunha alumínio CN15	
20	12	Conector terminal a compressão por parafuso	11365
21	12	Parafuso de cabeça sextavada M12 x 45 mm	3798
22	6	Parafuso de cabeça sextavada M12 x 60 mm	
23	36	Cabo coberto de 150 mm <sup>2</sup> 25kV (m)	920
27	6	Parafuso estribo para aterramento	14587

#### 6.4.3 Estrutura Apoio Regulador de Tensão, Estrela Multiterrada, 25 kV e Fixação

ERT(3)p-2 (UnC 75539)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
4	8	Mão francesa perfilada de 993 mm	1301
5	4	Parafuso de cabeça quadrada M16 x 250 mm	1315
6	28	Arruela Aço Quadrada 50 x 3mm Furo 18mm	1210
7	4	Cinta para poste de seção circular de 170 mm	931
7	1	Cinta para poste de seção circular de 190 mm	
7	2	Cinta para poste de seção circular de 280 mm	
7	4	Cinta para poste de seção circular de 290 mm	
7	2	Cinta para poste de seção circular de 300 mm	
7	8	Cinta para poste de seção circular de 320 mm	
8	6	Parafuso de cabeça abaulada M16 x 150 mm	1312
10	24	Parafuso de cabeça abaulada M16 x 45 mm	
11	2	Parafuso Espaçador M16 x 350 mm	1319
13	6	Suporte "L"	1370
14	6	Manilha Sapatilha	1297
15	3	Chapa de fixação de isolador pino	4235
29	12	Parafuso de cabeça quadrada M16 x 550 mm	1315
30	2	Suporte para regulador de 4800 mm	1375

Item	Qtd.	Descrição	GED
32	12	Perfil "U" 900mm	2866
37	3	Isolador de ancoragem polimérico 25kV	2904
38	2	Cruzeta 4,80m	10503
39	9	Cobertura Terminal Equipamentos	4253

#### 6.4.4 Conexões da Estrutura do Regulador de Tensão com a Rede Primária Nua

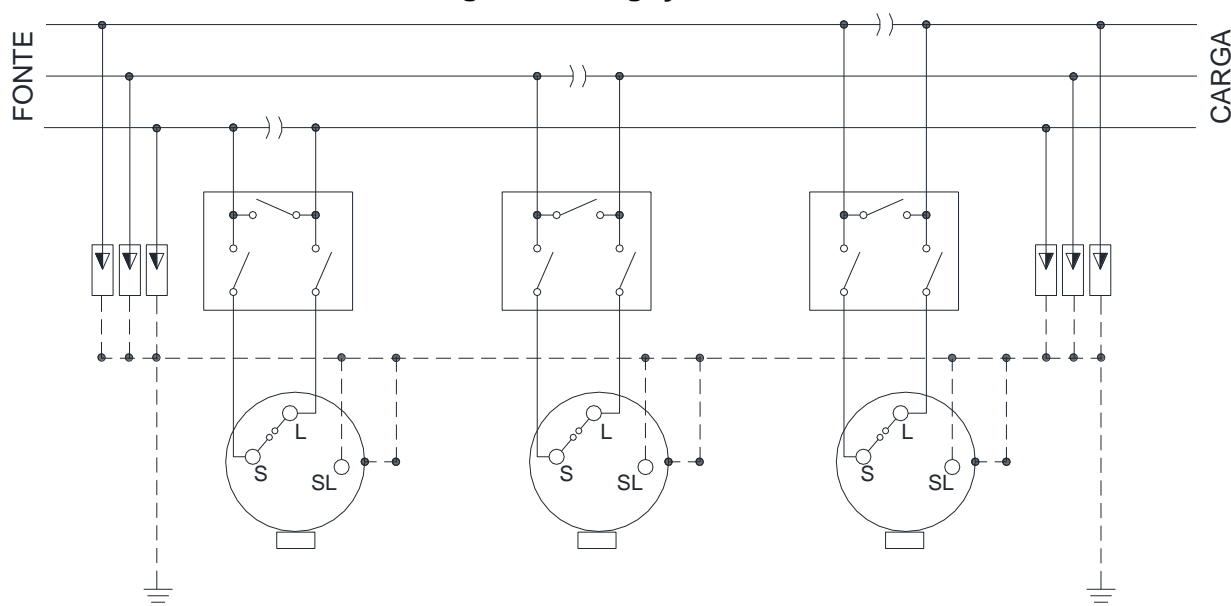
Conexão da Estrutura com a Rede Primária Compacta			
Item	Qtd.	Descrição	GED
16	6	Conector cunha alumínio	2830
35	6	Alça pré-formada de distribuição	3200

Rede Primária (bitola)	UnC
A477	15618
A336,4	15617
A/S 1/0	15616
S04	15615

#### 6.4.5 Postes

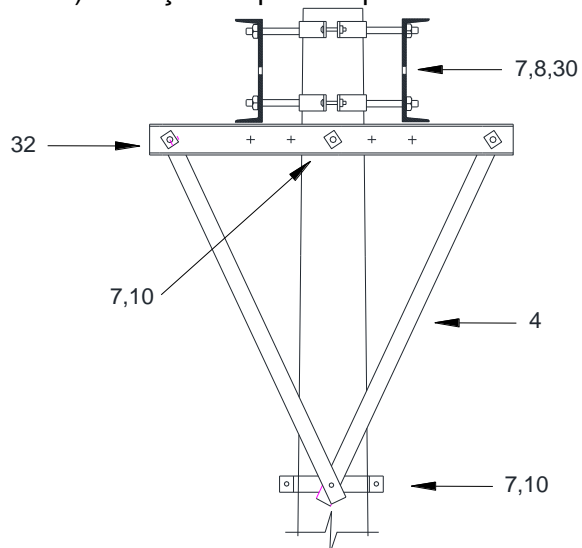
Postes			
Item	Qtd.	Descrição	GED
34	2	Poste de concreto circular de 12 m e 600 daN	1347
35	1	Poste de concreto circular de 5 m e 400 daN	11303

#### 6.4.6 Estrela Multiaterrado – Diagrama de Ligações

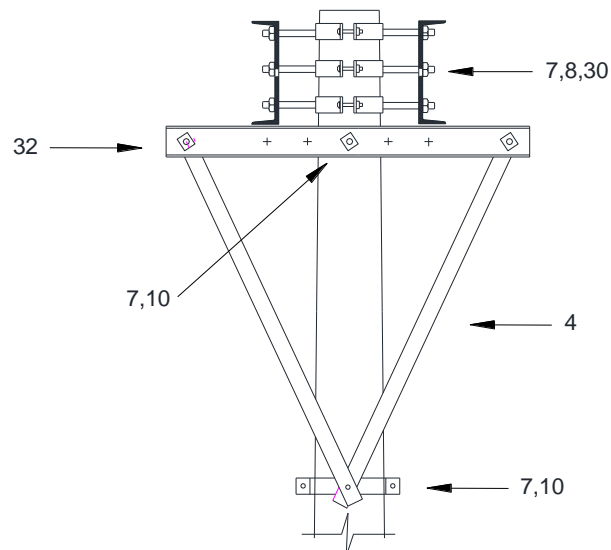


## 6.5 Detalhes de Montagem

### a) Fixação e apoio de poste central



Estrutura  
Delta Aberto

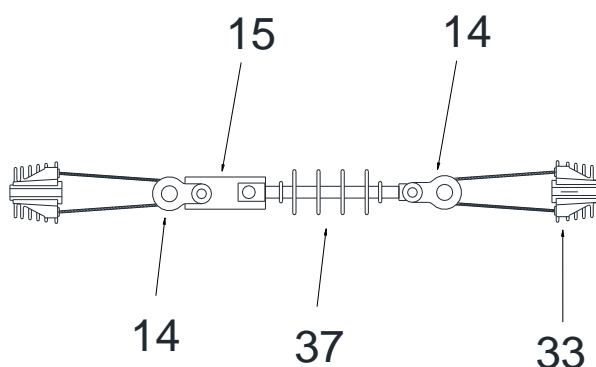



Estrutura  
Delta Fechado

### b) Parafuso estribo para aterramento



### c) Seccionamento do cabo da rede



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

## 6.6 Relé de sincronização

Para instalação do painel devem ser orçadas duas cintas e dois parafusos de cabeça abaulada:

Relé de controle do regulador			
Item	Qtd.	Descrição	GED
41	1	Relé para sincronizar reguladores de tensão	15740

Fixação – Relé de Controle do regulador			
26	2	Cinta de aço para poste circular	931
20	2	Parafuso de cabeça abaulada M16 x 45 mm	1312

## 6.7 Regulador de tensão

Regulador de tensão			
Item	Qtd.	Descrição	GED
42	1	Reguladores de Tensão	785/15735

## 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	15/07/2011	- Limitar a utilização em área urbana com algumas diretrizes básicas; - Instalação de duas cruzetas para o apoio de escadas para execução das tarefas tanto para manobra quanto para inspeção e ajustes; - Eliminação das tábuas de madeira.
1.1	27/03/2012	- Corrigido o esquema de ligação Delta Fechado; - Atualizado o item "Registro de Revisão".
1.5	18/10/2013	- Inclusão de estruturas de rede primária com cruzeta polimérica.
1.6	22/03/2017	- Alteradas UnCs de estruturas de apoio de cruzeta polimérica para perfil U. - Adicionada informação sobre local do painel sincronizador no poste. - Inclusão de documentos referência para reguladores monofásicos, de relé sincronizador e de módulo de comunicação. - Indicado o aterramento a ser realizado nas condições gerais do documento. - A formatação foi atualizada conforme norma vigente.
1.7	07/04/2020	- Atualizadas as UnCs das estruturas ERTDF300/400Afv-1 e ERTDA300/400Afv-1.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14717	Instrução	1.13	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	013/02/2023	21 de 22



Público

Tipo de Documento: Padrão de Instalação

Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento: Rede Primária Condutores Nus 15 e 25kV - Regulador de Tensão - Montagem

1.8	05/07/2021	- Atualizadas as UnCs das estruturas N1 com cruzetas de fibra de vidro para 15 e 25 kV.
1.9	25/07/2022	Correção da UnC 75051 (ERTYAfv-2p) com a retirada do cabo de 185 mm² 15 kV para o cabo 150 mm² 25 kV e correção dos conectores. Substituição dos anéis de amarração pelo fio de amarração nas listas de materiais.
1.10	01/09/2022	Atualizado nos desenhos o posicionamento das cruzetas para apoio de escada conforme furação de cruzetas de 4800 e de 3200 de fibra de vidro. Inserida a necessidade de troca da rede nua secundária por rede multiplexada nos vãos adjacentes e no vão do regulador.
1.11	11/10/2022	Inserida as condições de instalação das chaves e da rede em função do tamanho da calçada.
1.12	04/11/2022	Atualizadas as UnCs e desenhos para estruturas ERTDF, ERTDA e ERTYA.