
 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Rede Primária Compacta 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 CEAFT-1	6
6.2.2	Estrutura Chaves Regulador de Tensão, Delta Fechado, 100/200A, 15kV e Fixação	7
6.2.3	Estrutura Apoio Reguladores de Tensão, Delta Fechado, 100/200A, 15kV e Fixação.....	7
6.2.4	Estrutura Chaves Regulador de Tensão, Delta Fechado, 300/400A, 15kV e Fixação	8
6.2.5	Estrutura Apoio Reguladores de Tensão, Delta Fechado, 300/400A, 15kV e Fixação.....	8
6.2.6	Conexões da Estrutura do Regulador de Tensão com a Rede Primária Compacta	8
6.2.7	Postes	8
6.2.8	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 Regulador de Tensão, Delta Aberto, 100/200 A, 15 kV e Fixação	12
6.3.3	Estrutura Apoio Reguladores de Tensão, Delta Aberto, 100/200 A, 15kV e Fixação	12
6.3.4	Estrutura Chaves Reguladores de Tensão, Delta Aberto, 300/400A, 15kV e fixação	13
6.3.5	Estrutura Apoio Reguladores de Tensão, Delta Aberto, 300/400 A, 15kV e fixação	13
6.3.6	Conexões da Estrutura do Regulador de Tensão com a Rede Primária Compacta	14
6.3.7	Postes	14
6.3.8	Delta Aberto – Diagrama de Ligações	14
6.4	Estrutura ERTYA – Regulador Estrela Multiterrado – 25 kV	15
6.4.1	Estrutura Primária – Lista de Materiais.....	17
6.4.2	Estrutura Chaves Reguladores de Tensão, Estrela Multiterrada, 25kV e Fixação	18
6.4.3	Estrutura Apoio Regulador de Tensão, Estrela Multiterrada, 25 kV e Fixação	18
6.4.4	Conexões da Estrutura do Regulador de Tensão com a Rede Primária Compacta	19
6.4.5	Postes	19
6.4.6	Estrela Multiterrado – 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:
14918	Instrução	1.10	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	10/08/2022	1 de 22

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

1. OBJETIVO

Padronizar as estruturas de montagem de reguladores de tensão de redes de distribuição compacta 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 185	Aterramentos na Distribuição
Especificação Técnica CPFL 785	Reguladores de Tensão Automático Monofásicos
Especificação Técnica CPFL 933	Cabo de Cobre Nu
Especificação Técnica CPFL 2866	Rede Compacta – Perfil U
Especificação Técnica CPFL 11303	Poste de Concreto Circular para Plataforma de Regulador
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 reguladores, conforme Especificação Técnica CPFL 11303. Os postes deverão ter as bases concretadas.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14918	Instrução	1.10	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	10/08/2022	2 de 22

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

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 mm², 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 as Normas Técnicas CPFL 185 e 17464, de acordo com o tipo de poste.

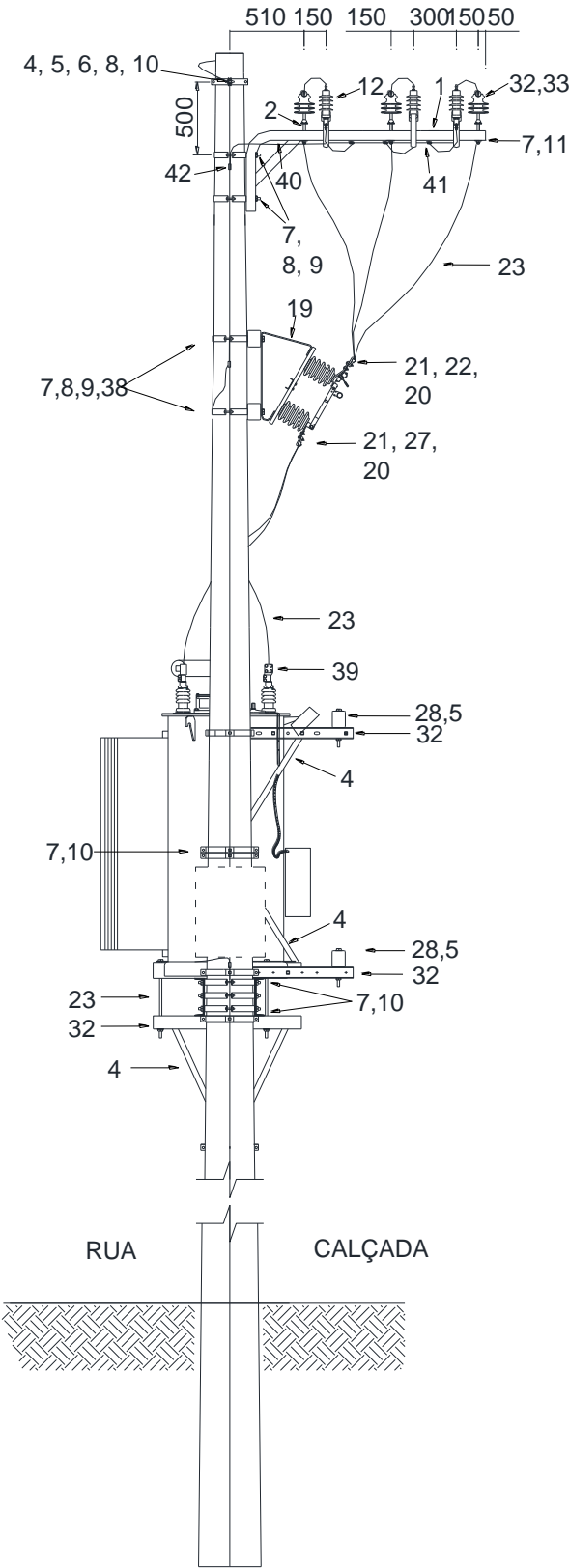
A montagem da estrutura com a rede e chaves montadas para o lado da calçada deve ser realizada quando a largura da calçada for maior ou igual a 3,5 metros. No caso de ser menor, pode-se escolher o lado tanto da rede como das chaves, para a rua quanto para a calçada, conforme melhor situação para operação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

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.


N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14918	Instrução	1.10	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	10/08/2022	3 de 22

IMPRESSÃO NÃO CONTROLADA

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



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14918	Instrução	1.10	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	010/08/2022	5 de 22

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

6.2.1 Lista de Materiais – Estrutura CEAFT-1


Estrutura Primária com fixação e amarração para poste de 12/600 CEAFT-1 (UnC 75031)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
10	2	Sapatilha Aço Cabo Aço até 9,5 mm	1363
50	0,1	Massa Calafetadora (kg)	1304
40	0,8	Fio Cobre Nu 16 mm ² Meio Duro	933
5	2	Alça Pré-formada Estai Cabo Aço Ø9,53 mm	3201
33	6	Fio de alumínio coberto para amarração	17401
7	4	Arruela Aço Quadrada 50 x 3 mm Furo 18 mm	1210
8	1	Cinta-Poste 190 mm Aço-Carbono Poste Circular	931
8	2	Cinta-Poste 200 mm Aço-Carbono Poste Circular	
6	2	Parafuso Cabeça Abaulada 16x45 mm	1312
9	2	Parafuso Cabeça Abaulada 16x150 mm	
2	3	Pino Haste Aço Cruzeta Madeira 15 kV	1328
11	3	Porca Aço Galvanizado Quadrada M16X2	1339
41	3	Conector Parafuso Fendido Cobre Fio 10-6 x Fio10-6	943
1	1	Suporte Afastador Horizontal	4240
4	2	Porca Aço Forjado Olhal M16x2	1338
42	1	Conector Cunha AL CN12	5173
32	3	Isolador Pino Polimérico 15 kV	2903

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

Ligação dos Para-raios 3E70 (UnC 21025) 3E185 (UnC 21026) 3E150 (UnC 6236)			
17	3	Conector tipo cunha	2830
18	3	Cobertura para conector tipo cunha	5173

Notas: Nesta montagem são previstas duas Estruturas Primárias CEAFT-1.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14918	Instrução	1.10	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	10/08/2022	6 de 22

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


6.2.2 Estrutura Chaves Regulador de Tensão, Delta Fechado, 100/200A, 15kV e Fixação

ERTDF100/200Afv-1 (UnC 75419)			
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
7	2	Cinta para poste de seção circular de 230 mm	931
17	2	Chave by-pass unipolar com abertura a esquerda 400 A 15 kV	1212
18	1	Chave by-pass unipolar com abertura a direita 400 A 15 kV	
24	3	Chave seccionadora de faca unipolar 400 A 15kV	3950
19	9	Suporte inclinado para chave faca de 400 A 15kV	1368
6	22	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	39	Cabo coberto de 185 mm ² 15kV (m)	920
27	9	Parafuso estribo para aterramento	14587

6.2.3 Estrutura Apoio Reguladores de Tensão, Delta Fechado, 100/200A, 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 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
32	12	Perfil "U" 900mm	2866
37	3	Isolador de ancoragem polimérico 15kV	2904
38	2	Cruzeta 4,80m	10503
39	9	Cobertura Terminal Equipamentos	4253

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14918	Instrução	1.10	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	10/08/2022	7 de 22

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

6.2.4 Estrutura Chaves Regulador de Tensão, Delta Fechado, 300/400A, 15kV e Fixação

ERTDF300/400Afv-1 (UnC 75431)			
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
7	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
19	9	Suporte inclinado para chave faca de 630 A 15 kV	12003
	9	Suporte horizontal para chave seccionadora	
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	39	Cabo coberto de 185 mm ² 15 kV (m)	920
27	9	Parafuso estribo para aterramento	14587

6.2.5 Estrutura Apoio Reguladores de Tensão, Delta Fechado, 300/400A, 15kV e Fixação

Vide item 6.2.3 (UnC 75538).

6.2.6 Conexões da Estrutura do Regulador de Tensão com a Rede Primária Compacta


Conexão da Estrutura com a Rede Primária Compacta (vide Tabela a seguir)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
16	9	Conector cunha alumínio	2830
33	6	Grampo de ancoragem	2868
40	9	Cobertura para conector cunha	5173

Rede Primária	UnC
3E70	15602
3E150	66451
3E185	15604

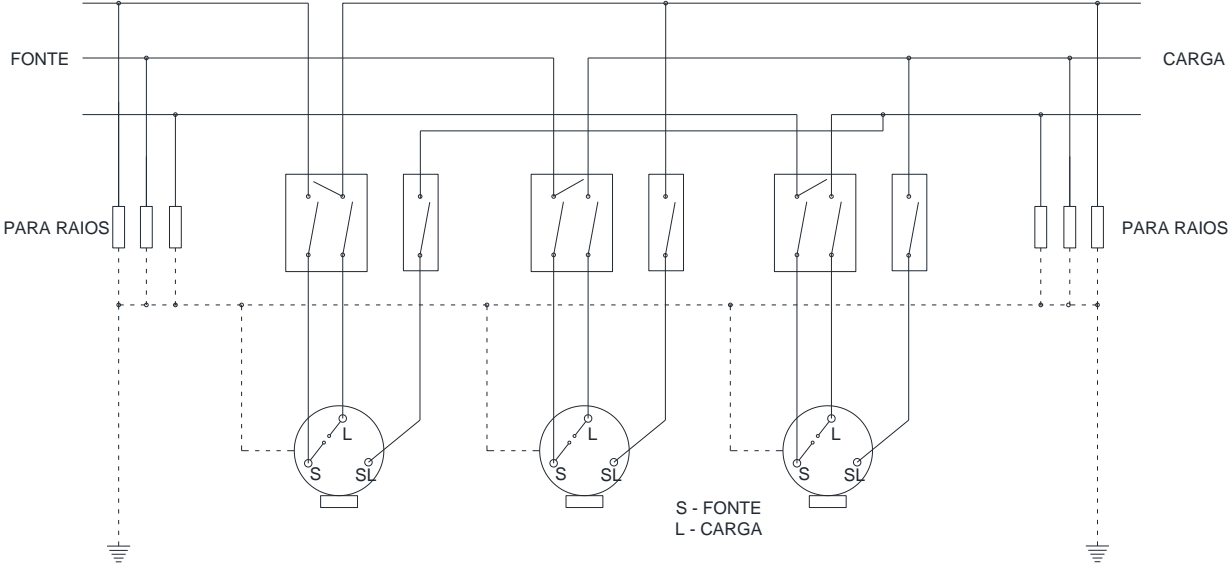
6.2.7 Postes

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


N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14918	Instrução	1.10	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	10/08/2022	8 de 22

 <i>Público</i>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Rede Primária Compacta 15 e 25kV - Regulador de Tensão - Montagem

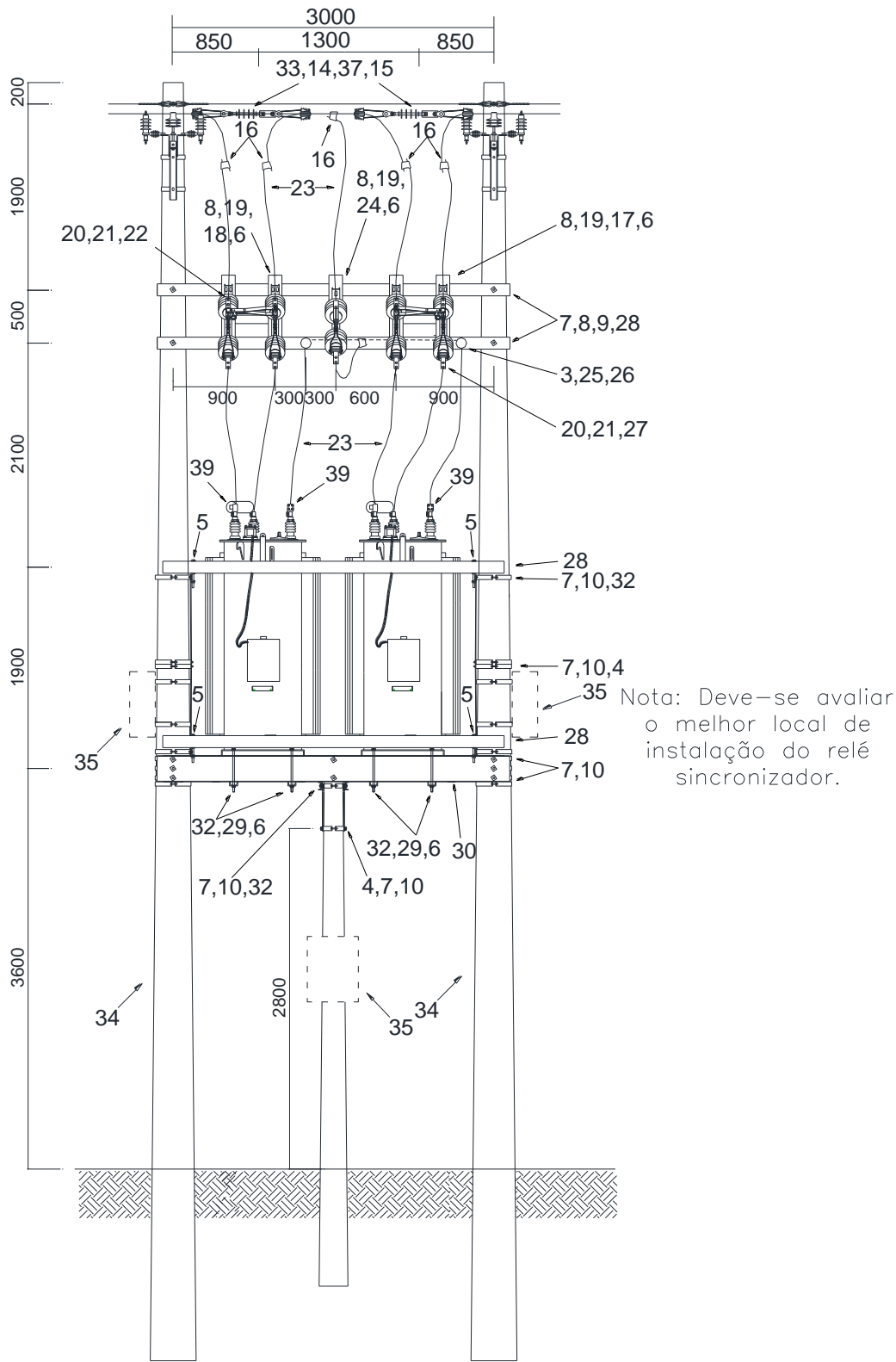
6.2.8 Delta Fechado – Diagrama de Ligações




N.Documento: 14918	Categoria: Instrução	Versão: 1.10	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 10/08/2022	Página: 9 de 22
------------------------------	--------------------------------	------------------------	--	---------------------------------------	---------------------------

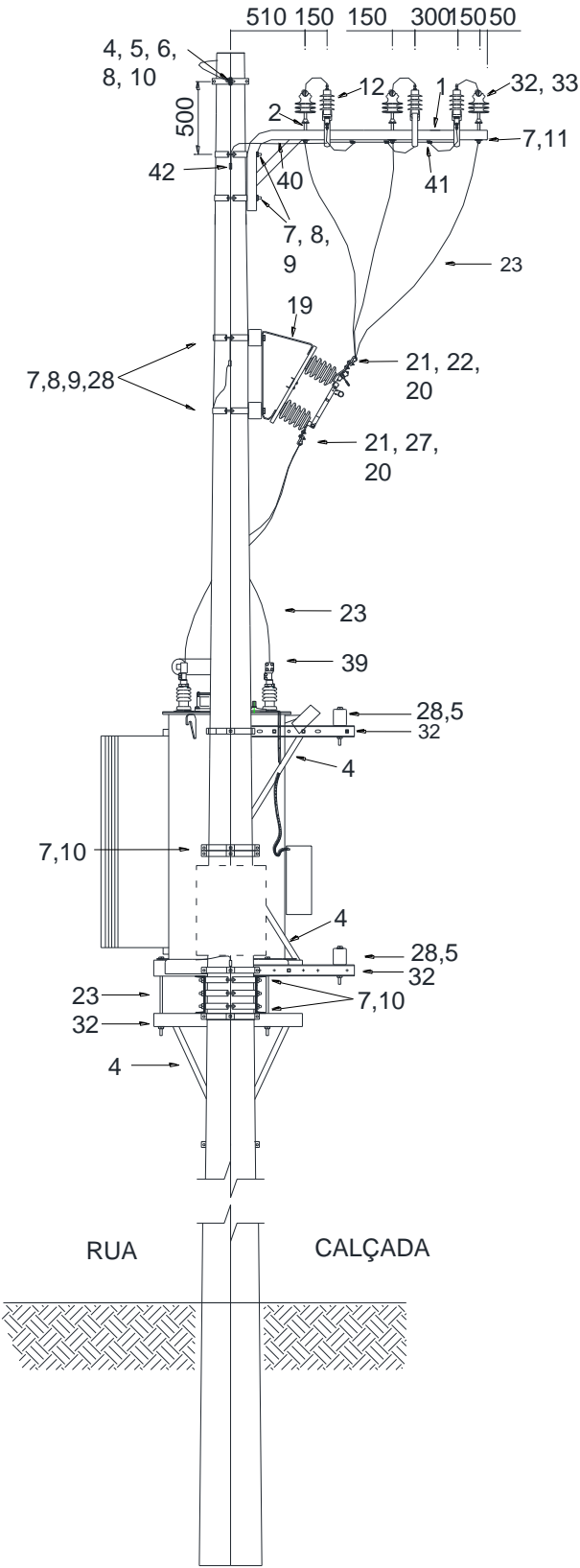
 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Compacta 15 e 25kV - Regulador de Tensão - Montagem

6.3 Estrutura ERTDA – Regulador Delta Aberto – 15 kV




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14918	Instrução	1.10	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	10/08/2022	10 de 22

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Compacta 15 e 25kV - Regulador de Tensão - Montagem



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14918	Instrução	1.10	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	10/08/2022	11 de 22

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

6.3.1 Estrutura Primária

Utilizar estrutura CEAFT-1, conforme item 6.2.1.

6.3.2 Estrutura Chaves Regulador de Tensão, Delta Aberto, 100/200 A, 15 kV e Fixação


ERTDA100/200Afv-1 (UnC 75418)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
28	2	Cruzeta 3,20 m	10503
3	2	Pino haste para isolador M16 x 294 mm	1328
25	2	Isolador de pino polimérico 15 kV	2903
8	14	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	
17	1	Chave by-pass unipolar com abertura a esquerda 400 A 15 kV	1212
18	1	Chave by-pass unipolar com abertura a direita 400 A 15 kV	
24	1	Chave seccionadora de faca unipolar 400 A 15 kV	3950
19	5	Suporte inclinado para chave faca de 400 A 15 kV	1368
6	14	Arruela Aço Quadrada 50 x 3 mm Furo 18 mm	1210
16	1	Conector cunha alumínio CN2	2830
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	
27	5	Parafuso estribo para aterramento	14587
23	30	Cabo coberto de 185 mm ² 15 kV (m)	920

Deverá ser orçada a UnC 21754 para amarração dos isoladores desta estrutura. A mesma já contempla o material necessário para amarração dos dois isoladores.

6.3.3 Estrutura Apoio Reguladores de Tensão, Delta Aberto, 100/200 A, 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
14	4	Manilha Sapatilha	1297

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14918	Instrução	1.10	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	10/08/2022	12 de 22

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

Item	Qtd.	Descrição	GED
15	2	Chapa de fixação de isolador pino	4235
28	2	Cruzeta 3,20m	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" 900mm	2866
37	2	Isolador de ancoragem polimérico 15 kV	2904
39	6	Cobertura Terminal Equipamentos	4253

6.3.4 Estrutura Chaves Reguladores de Tensão, Delta Aberto, 300/400A, 15kV e fixação

ERTDA300/400Afv-1 (UnC 75451)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
28	2	Cruzeta 3,20 m	10503
3	2	Pino haste para isolador M16 x 294 mm	1328
25	2	Isolador de pino polimérico 15kV	2903
8	14	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	
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	
24	1	Chave seccionadora de faca unipolar 630 A 15 kV	3950
19	5	Suporte inclinado para chave faca de 630 A 15 kV	12003
6	14	Arruela Aço Quadrada 50 x 3 mm Furo 18 mm	1210
16	1	Conector cunha alumínio CN2	2830
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	
27	5	Parafuso estribo para aterramento	14587
23	30	Cabo coberto de 185 mm ² 15 kV (m)	920

Para amarração dos condutores nos isoladores, orçar a UnC 21754, a qual contempla 4 metros de fio de alumínio coberto.

6.3.5 Estrutura Apoio Reguladores de Tensão, Delta Aberto, 300/400 A, 15kV e fixação

Vide Item 6.2.5 (UnC 75537).

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14918	Instrução	1.10	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	10/08/2022	13 de 22



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

6.3.6 Conexões da Estrutura do Regulador de Tensão com a Rede Primária Compacta

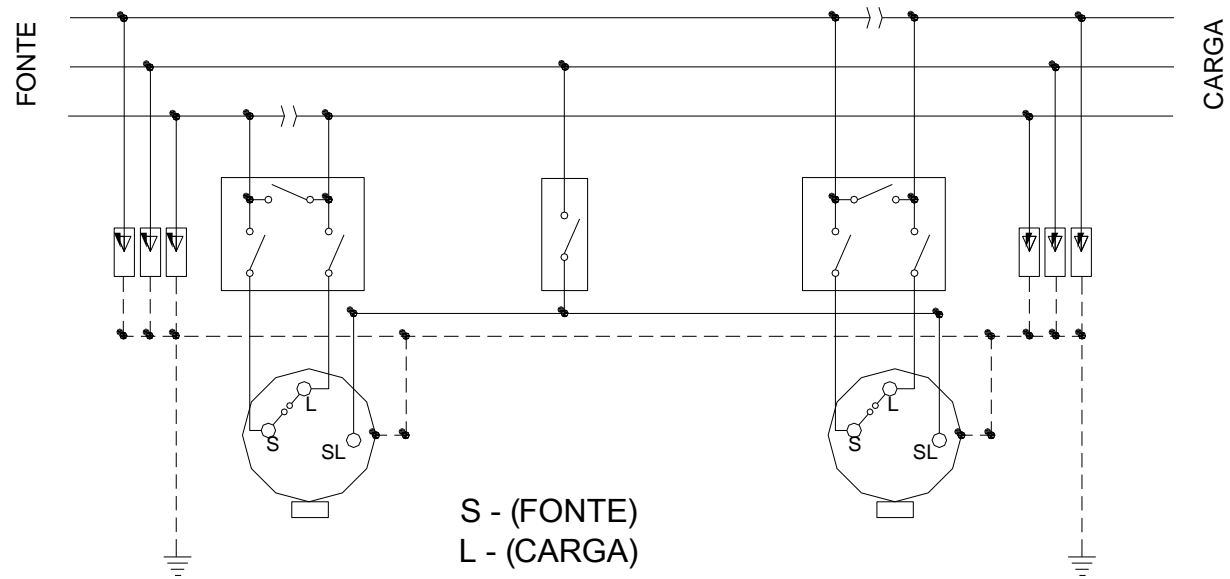
Conexão da Estrutura com a Rede Primária Compacta (vide Tabela a seguir)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
16	5	Conector cunha alumínio	2830
33	4	Grampo de ancoragem adequado	2868
40	6	Cobertura para conector cunha	5173

Rede Primária	UnC
3E70	15600
3E150	66450
3E185	15601


6.3.7 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

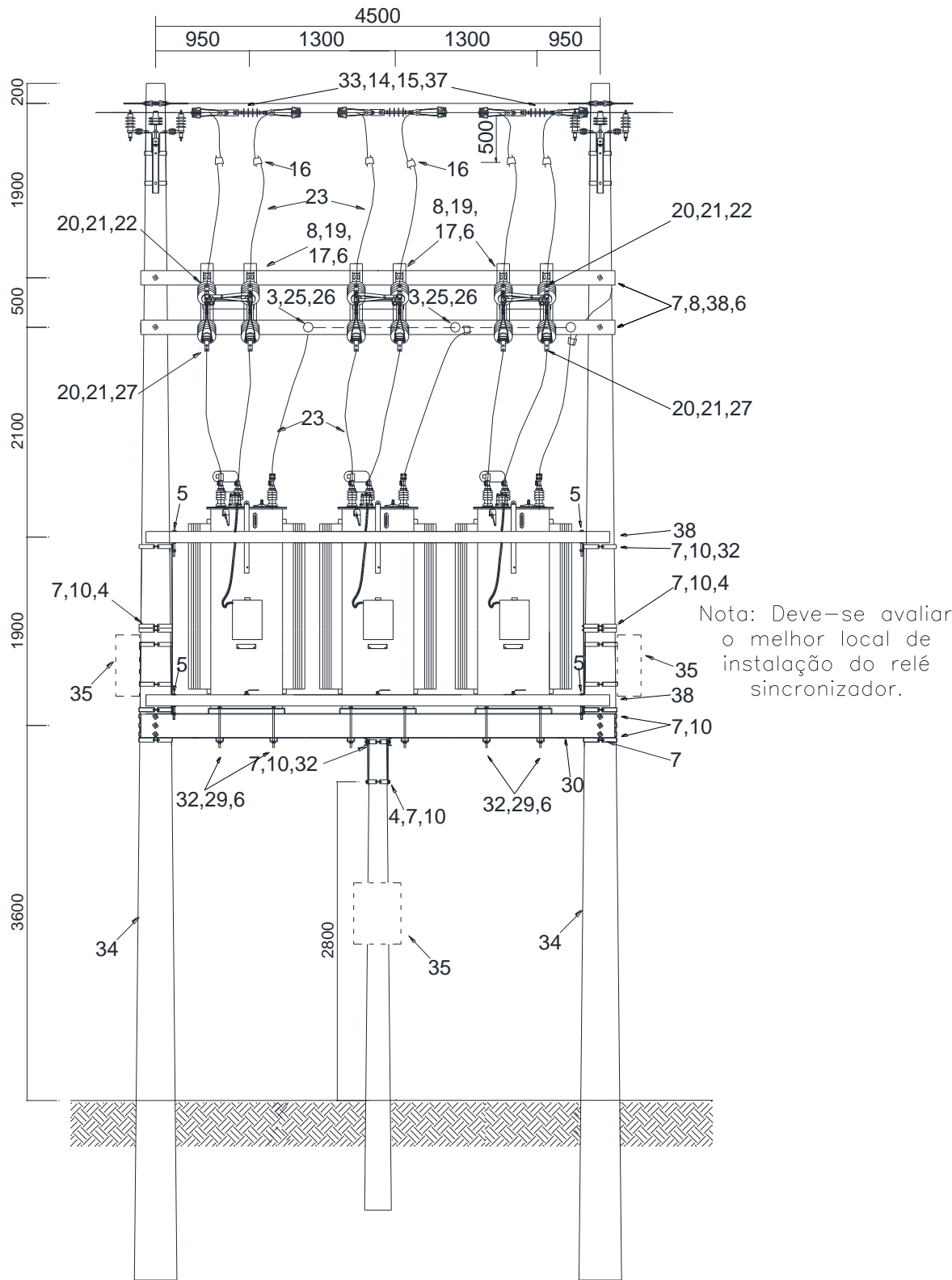
6.3.8 Delta Aberto – Diagrama de Ligações




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14918	Instrução	1.10	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	10/08/2022	14 de 22

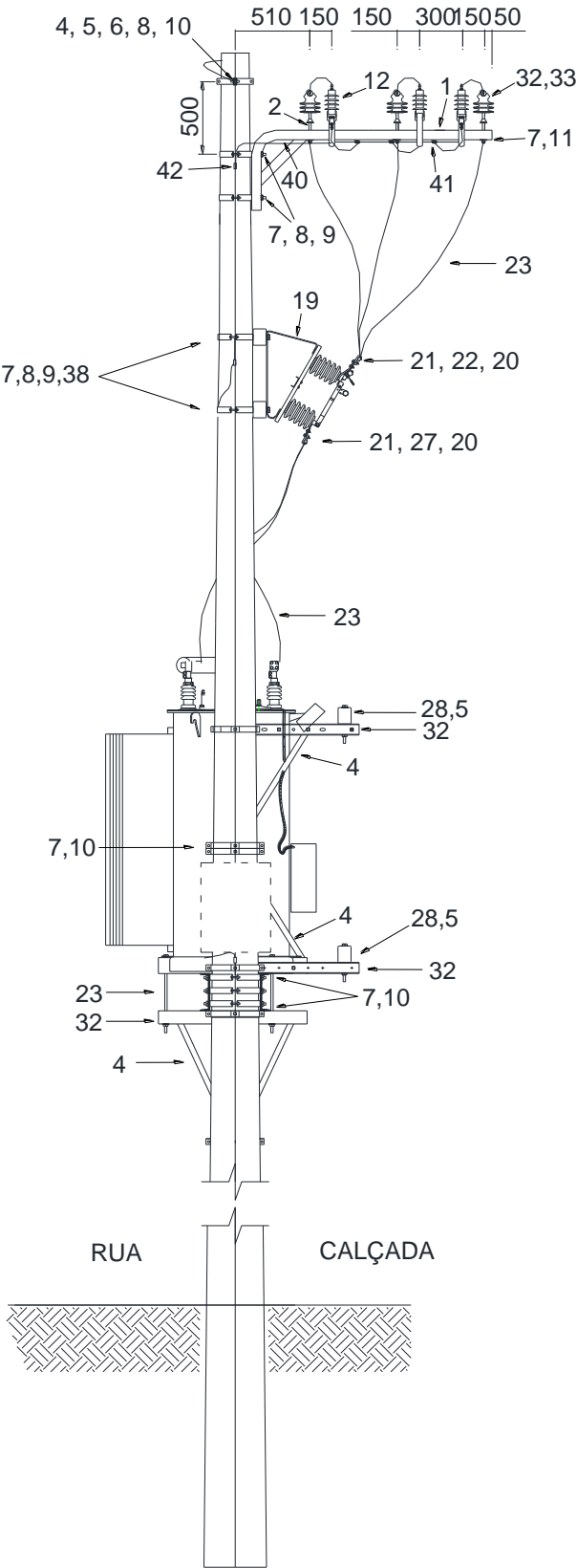
 <i>Público</i>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Rede Primária Compacta 15 e 25kV - Regulador de Tensão - Montagem

6.4 Estrutura ERTYA – Regulador Estrela Multiaterrado – 25 kV




N.Documento: 14918	Categoria: Instrução	Versão: 1.10	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 10/08/2022	Página: 15 de 22
------------------------------	--------------------------------	------------------------	--	---------------------------------------	----------------------------

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Compacta 15 e 25kV - Regulador de Tensão - Montagem



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14918	Instrução	1.10	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	10/08/2022	16 de 22

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

6.4.1 Estrutura Primária – Lista de Materiais


Estrutura Primária com fixação e amarração para poste de 12/600 CEAFT-2 (UnC 75032)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
10	2	Sapatilha Aço Cabo Aço até 9,5 mm	1363
50	0,1	Massa Calafetadora (kg)	1304
40	0,8	Fio Cobre Nu 16 mm ² Meio Duro	933
5	2	Alça Pré-formada Estai Cabo Aço Ø9,53 mm	3201
33	6	Fio de alumínio coberto para amarração	17401
7	4	Arruela Aço Quadrada 50 x 3mm Furo 18 mm	1210
8	1	Cinta-Poste 190 mm Aço-Carbono Poste Circular	931
8	2	Cinta-Poste 200 mm Aço-Carbono Poste Circular	
6	2	Parafuso Cabeça Abaulada 16x45 mm	1312
9	2	Parafuso Cabeça Abaulada 16x150 mm	
2	3	Pino Haste Aço Cruzeta Madeira	1328
11	3	Porca Aço Galvanizado Quadrada M16x2 mm	1339
41	3	Conector Parafuso Fendido Cobre Fio 10-6 x Fio10-6	943
1	1	Suporte Afastador Horizontal	4240
4	2	Porca Aço Forjado Olhal M16x2 mm	1338
42	1	Conector Cunha AL CN12	5173
32	3	Isolador Pino Polimérico 34,5 kV	2903

Para-raios 25 kV PR-2 (UnC 2760)			
12	3	Para-raios Distribuição Polimérico 10 kA 21 kV	3225

Ligação dos Para-raios 3E70 (UnC 21025) 3E185 (UnC 21026) 3E150(UnC 6236)			
17	3	Conector tipo cunha	2830
18	3	Cobertura para conector tipo cunha	5173

Nota: Nesta montagem são previstas duas Estruturas Primárias CEAFT-2.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14918	Instrução	1.10	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	10/08/2022	17 de 22

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


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

ERTYAfv-2p (UnC 75050)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
38	2	Cruzeta 4,80 metros	10503
3	3	Pino haste para isolador M16 x 294 mm	1328
25	3	Isolador de pino polimérico 34,5 kV	2903
26	6	Fio de alumínio coberto para amarração	17401
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	
17	2	Chave by-pass unipolar com abertura a esquerda 400 A 25 kV	5643
18	1	Chave by-pass unipolar com abertura a direita 400 A 25 kV	
19	6	Suporte inclinado para chave faca de 400 A 25 kV	12003
6	12	Arruela Aço Quadrada 50 x 3 mm Furo 18 mm	1210
16	1	Conector cunha alumínio CN2	2830
16	1	Conector cunha alumínio CN4	
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 185 mm ² 15 kV (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
32	12	Perfil "U" 900mm	2866

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14918	Instrução	1.10	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	10/08/2022	18 de 22

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

Item	Qtd.	Descrição	GED
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 Compacta

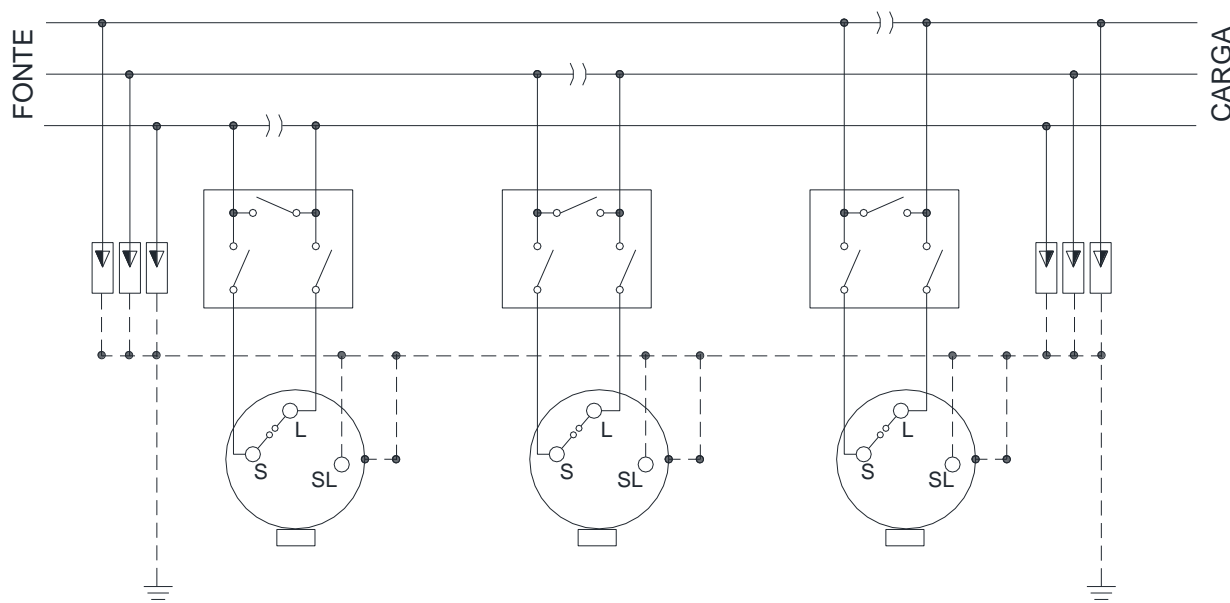
Conexão da Estrutura com a Rede Primária Compacta			
Item	Qtd.	Descrição	GED
16	6	Conector cunha alumínio	2830
33	6	Grampo de ancoragem 25kV	2868
40	9	Cobertura para conector cunha	5173

Rede Primária	UnC
3E70	15605
3E150	66451
3E185	15606


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

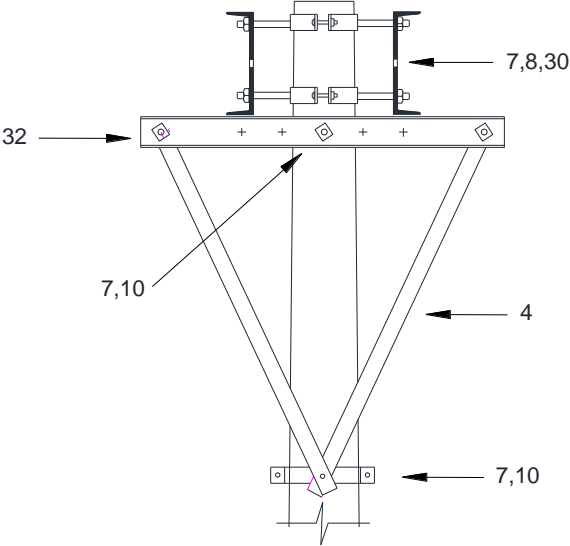


N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14918	Instrução	1.10	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	10/08/2022	19 de 22

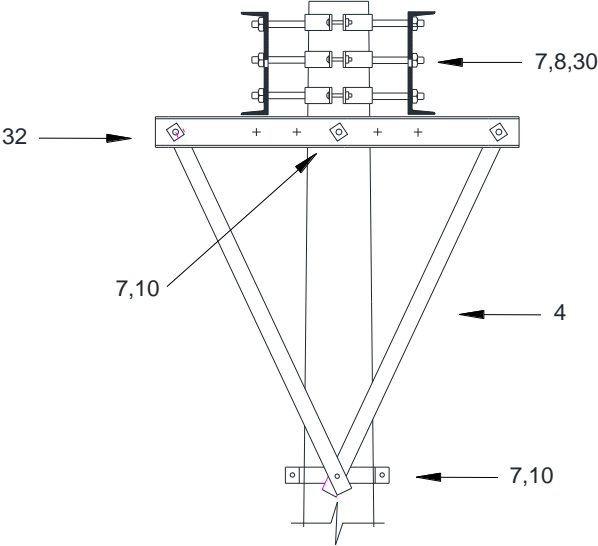
 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Compacta 15 e 25kV - Regulador de Tensão - Montagem

6.5 Detalhes de Montagem

a) Fixação e apoio de poste central



Estrutura
Delta Aberto

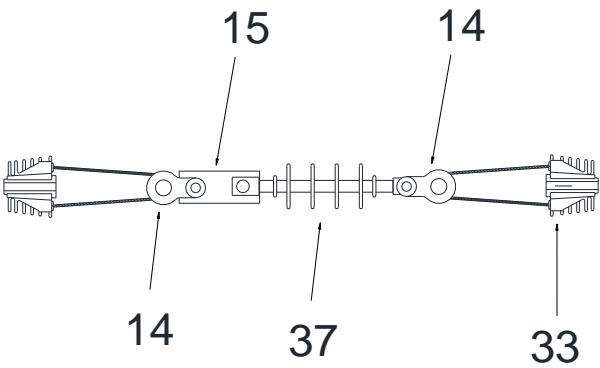


Estrutura
Delta Fechado


b) Parafuso estribo para aterramento



c) Seccionamento do cabo da rede



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14918	Instrução	1.10	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	10/08/2022	20 de 22

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Rede Primária Compacta 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			
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
1.1	23/03/2012	Corrigido o esquema de ligação Delta Fechado;
1.2	26/07/2013	Alterados detalhes de montagem do aterramento de RT.
1.3	17/10/2016	Inclusão de estruturas de rede primária com cruzeta polimérica.
1.4	22/03/2019	Inclusão das conexões e amarrações para o cabo 150 mm².
1.5	12/11/2018	Trocadas as UnCs das estruturas CEAFT-1 e CEAFT-2.
1.6	08/05/2019	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 UnCs das estruturas ERTDF300/400Afv-1 e ERTDA300/400Afv-1.
1.8	05/07/2021	Atualizadas UnCs das estruturas CEAFT-1, ERTDA, CEAFT-2 e ERTYAfv-2p.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14918	Instrução	1.10	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	10/08/2022	21 de 22

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

1.9	03/05/2022	Inserida as condições de instalação das chaves e da rede em função do tamanho da calçada Inserida a necessidade de troca da rede nua secundária por rede multiplexada nos vãos adjacentes e no vão do regulador.
-----	------------	---

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14918	Instrução	1.10	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	10/08/2022	22 de 22