
 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Rede Primária Nua e Compacta 34,5kV - 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 ERTYA – Regulador Estrela Aterrado – Rede Nua	4
6.2.1	Estrutura Primária – Lista de Materiais.....	6
6.2.2	Estrutura Chaves Reguladores de Tensão, Estrela Multiaterrada, 25kV e Fixação	7
6.2.3	Estrutura Apoio Regulador de Tensão, Estrela Multiaterrada, 25 kV e Fixação	7
6.2.4	Conexões da Estrutura do Regulador de Tensão com a Rede Primária Nua.....	8
6.2.5	Estrela Multiaterrado – Diagrama de Ligações.....	8
6.3	Estrutura ERTYA – Regulador Estrela Aterrado – Rede Compacta.....	9
6.3.1	Estrutura Primária – Lista de Materiais.....	11
6.3.2	Estrutura Chaves Reguladores de Tensão, Estrela Aterrada, 34,5 kV e Fixação	11
6.3.3	Estrutura Apoio Regulador de Tensão, Estrela Aterrada, 34,5 kV e Fixação	12
6.3.4	Conexões da Estrutura do Regulador de Tensão com a Rede Primária Nua.....	13
6.4	Estrela Aterrada – Diagrama de Ligações	13
6.5	Postes	13
6.6	Detalhes de Montagem	14
6.7	Relé de sincronização	15
6.8	Regulador de tensão	15
7.	CONTROLE DE REGISTROS	15
8.	ANEXOS	15
9.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES	15

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15552	Instrução	1.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	07/04/2020	1 de 15

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Rede Primária Nua e Compacta 34,5kV - Regulador de Tensão - Montagem

1. OBJETIVO

Padronizar as estruturas de montagem de reguladores de tensão de redes de distribuição aérea nua e compacta, classe de tensão 34,5 kV.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

2.2 Área

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

3. DEFINIÇÕES

3.1 Unidade compatível (UNC) para fixação das estruturas

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

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

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Padrão de Instalação CPFL 10640 – Rede Primária Condutores Nus 15 kV e 25 kV – Estruturas Básicas - Montagem

Padrão de Instalação CPFL 10568 – Rede Primária Condutores Nus 34,5 kV – Estruturas Básicas

Especificação Técnica CPFL 933 – Cabo de Cobre Nu

Especificação Técnica CPFL 11303 – Poste de Concreto Circular para Plataforma de Regulador

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

Especificação Técnica CPFL 2866 – Rede Compacta – Perfil U

Padrão de Instalação CPFL 3613 – Aterramento – Montagem

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:
15552	Instrução	1.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	07/04/2020	2 de 15

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Rede Primária Nua e Compacta 34,5kV - Regulador de Tensão - Montagem

reguladores, conforme Especificação Técnica CPFL 11303. 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 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:

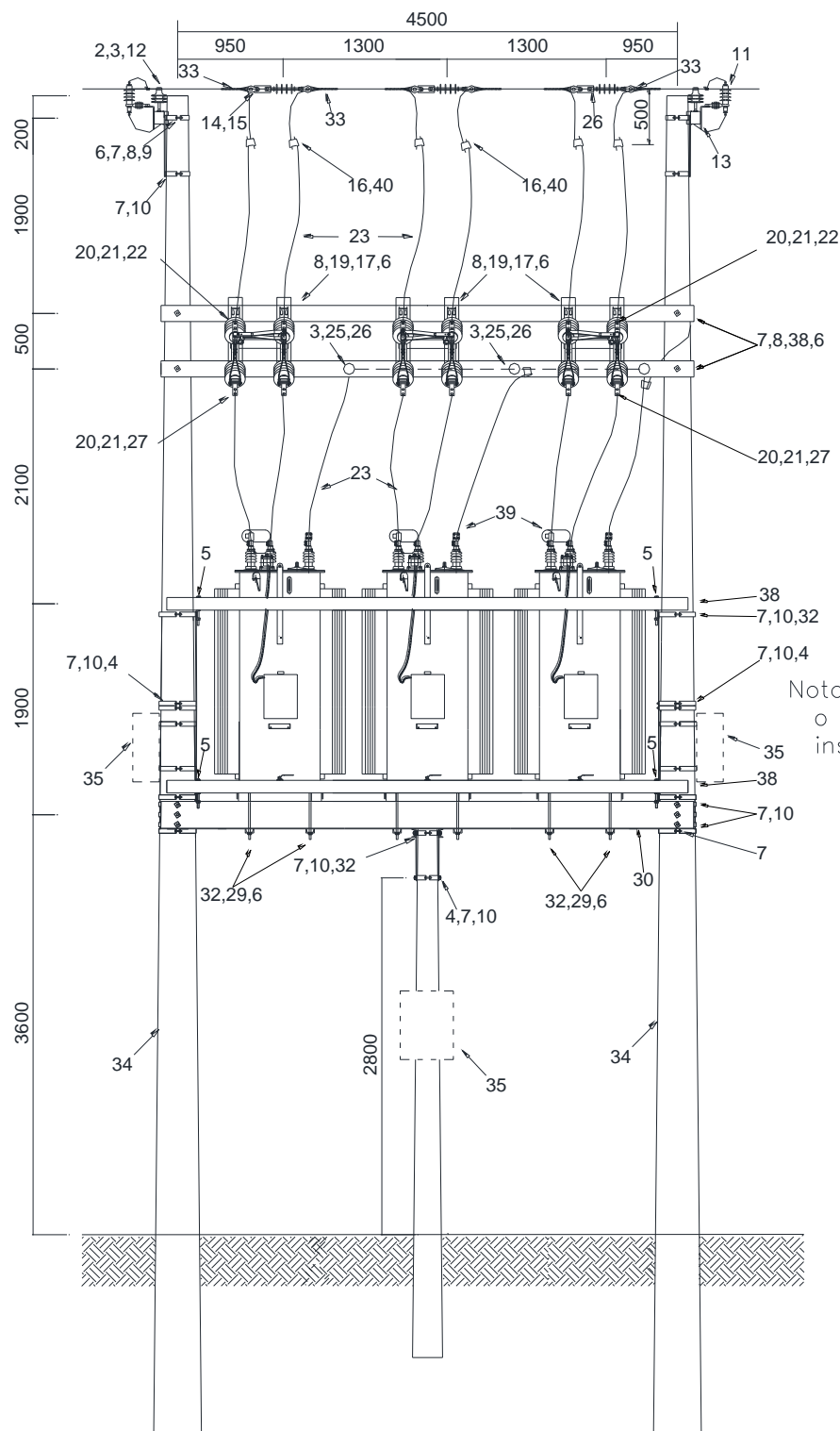
- -1 (para 15 kV);
- -2 (para 25 kV);
- -3 (para 34,5 kV).

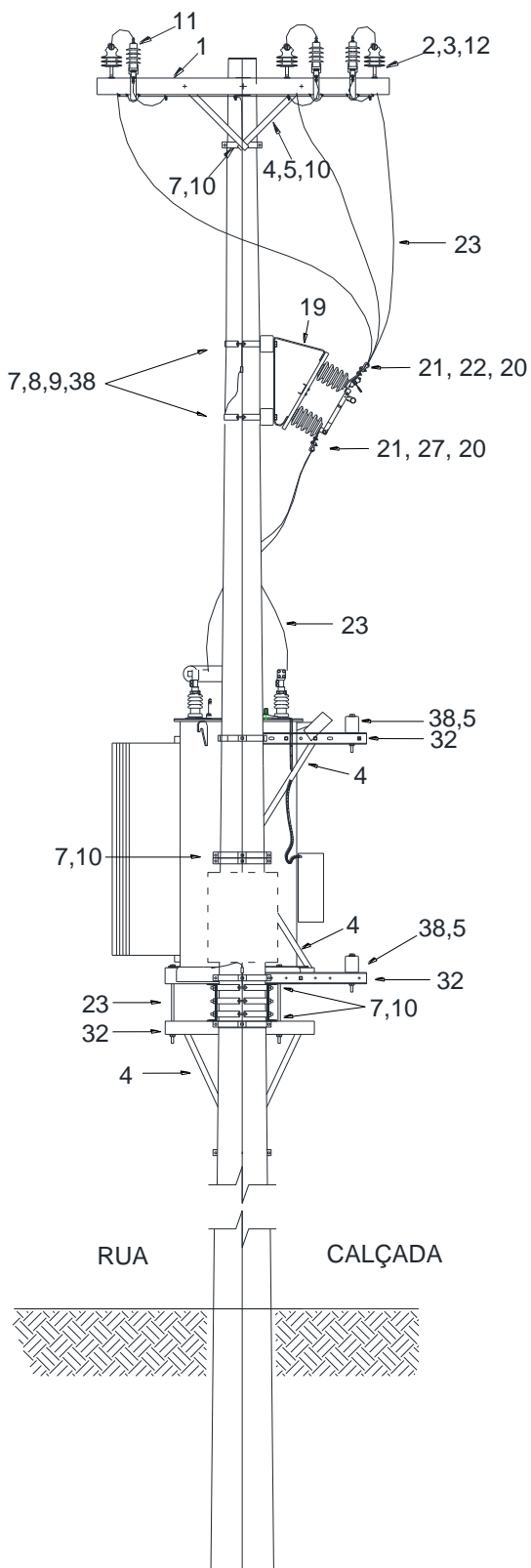
São identificadas, para cada padrão, as respectivas UnC (Unidades Compatíveis), utilizadas para o Sistema de Orçamento SAP - CPFL.


Deve ser feito aterramento especial de acordo com o Padrão de Instalação CPFL 3613 e Norma Técnica CPFL 17464.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15552	Instrução	1.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	07/04/2020	3 de 15

6.2 Estrutura ERTYA – Regulador Estrela Aterrado – Rede Nua





 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Nua e Compacta 34,5kV - Regulador de Tensão - Montagem

6.2.1 Estrutura Primária – Lista de Materiais

Estrutura Primária N1-3 (UnC 62063)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
1	1	Cruzeta 2400 mm	4046
2	3	Isolador de pino de 34,5 kV	5329
3	3	Pino haste para isolador M16 x 344 mm	1328
4	2	Mão francesa plana com furo oblongo de 726 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
10	0,4	Fio alumínio nu 4 AWG amarração (kg)	957
		Fita alumínio proteção cabo alumínio (kg)	961

A fixação deve ser orçada conforme Padrão de Instalação CPFL 10568.

Fixação da estrutura primária N1-3 em poste de 12 m / 600 daN (UnC 262)			
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 de 34.5 kV PR-3 (3 x UnC 61627)			
11	3	Para-raios distribuição polimérico 10 kA 30 kV	125

Ligação Para-Raios na Rede Primária (vide tabela abaixo)			
4	3	Conector cunha AL	2830
3	1,5	Cabo cobre coberto XLPE 15 kV 16 mm ² (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 ² (m)
A ou S336	26706	CN5	1,5
A ou S477	26708	CN7-CN12-Estribos	1,5

Nota: Nesta montagem são previstas duas Estruturas Primárias N1-3, duas fixações, dois conjuntos de para-raios e duas ligações de para-raios.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15552	Instrução	1.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	07/04/2020	6 de 15

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

ERTYA-3 (UnC 75403)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
38	2	Cruzeta 4800 mm	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	3	Anel para amarração isolador pino polimérico cinza escuro	2905
17	2	Chave by-pass unipolar com abertura a esquerda 400A 34,5kV	15256
18	1	Chave by-pass unipolar com abertura a direita 400 A 34,5 kV	
19	6	Suporte inclinado para chave faca de 400 A 34,5 kV	12003
6	12	Arruela Aço Quadrada 50 x 3 mm Furo 18mm	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 34,5 kV (m)	920
27	6	Parafuso estribo para aterramento	14587

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

ERT(3)34,5kV (UnC 75540)			
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 3m m Furo 18 mm	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" 900 mm	2866

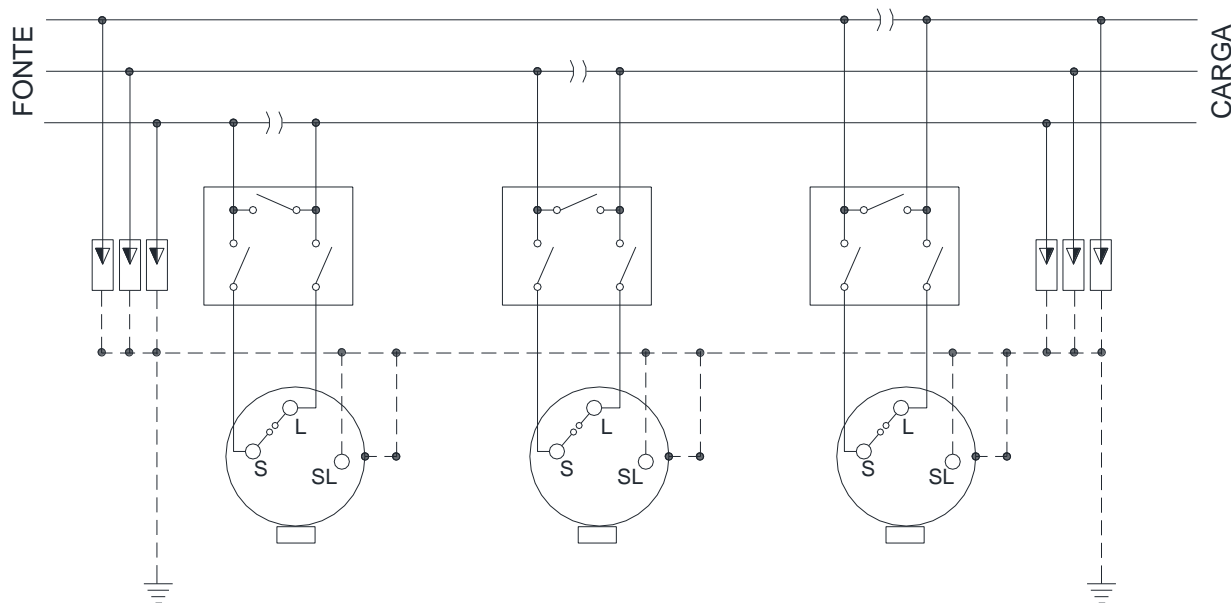
Item	Qtd.	Descrição	GED
37	3	Isolador de ancoragem polimérico 34,5 kV	2904
38	2	Cruzeta 4,80 m	10503
39	9	Cobertura Terminal Equipamentos	4253

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

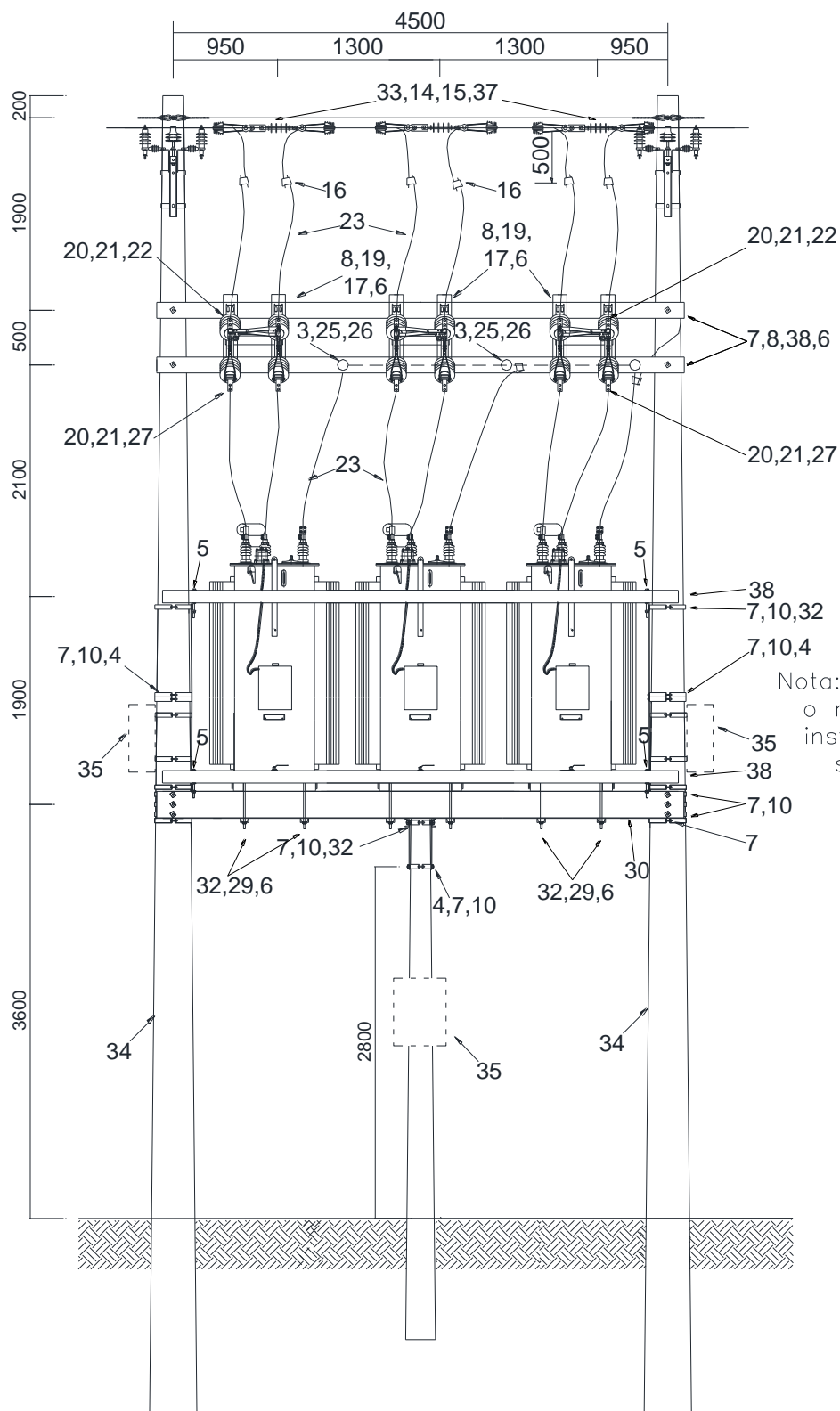
Conexão da Estrutura com a Rede Primária Compacta			
Item	Qtd.	Descrição	GED
16	6	Conector cunha alumínio	2830
35	6	Alça pré-formada de distribuição	3200

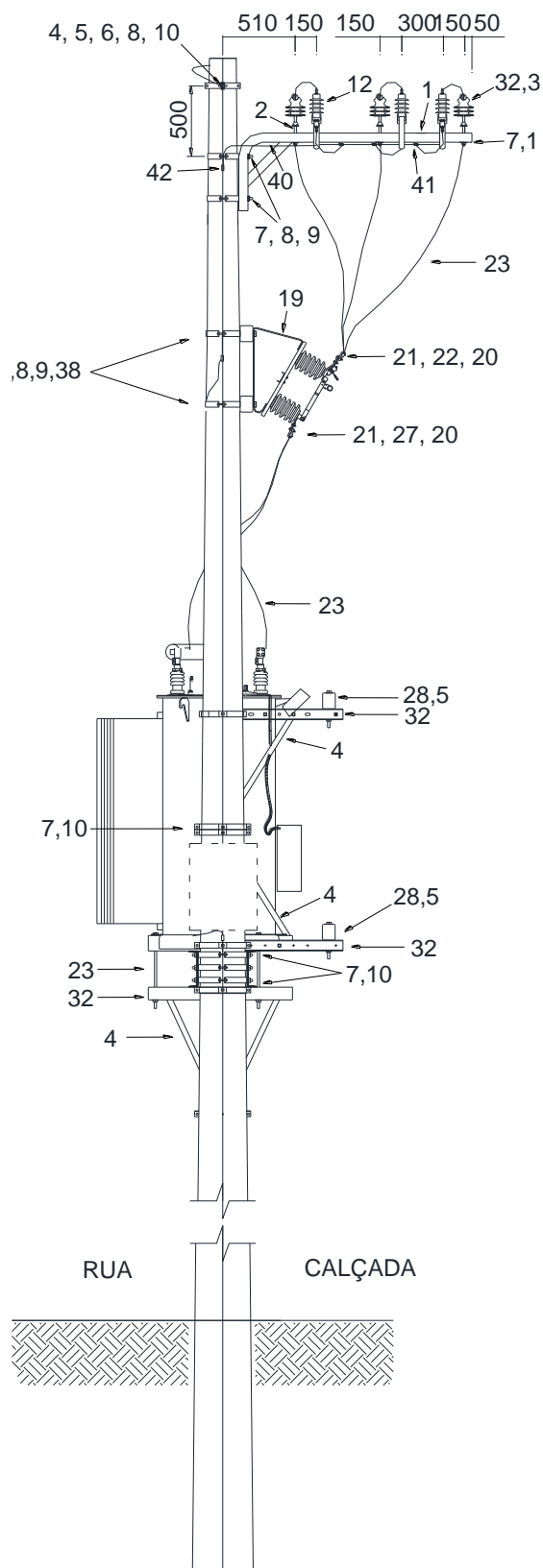
Rede Primária (bitola)	UnC
A477	15618
A336,4	15617


6.2.5 Estrela Multiaterrado – Diagrama de Ligações



6.3 Estrutura ERTYA – Regulador Estrela Aterrado – Rede Compacta





 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Nua e Compacta 34,5kV - Regulador de Tensão - Montagem

6.3.1 Estrutura Primária – Lista de Materiais

Estrutura Primária c/ fixação e amarração p/ poste 12/600 CEAFT-3 (UnC 6006)			
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 16mm ² meio duro	933
5	2	Alça pré-formada estai cabo aço Ø 9,53 mm	3201
33	3	Anel amarração isolador pino polimérico cinza escuro	2905
7	4	Arruela aço quadrada 50 mm 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 M16x45 mm	1312
9	2	Parafuso cabeça abaulada M16x150 mm	
2	3	Pino haste aço cruzeta	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 AI CN12	5173
32	3	Isolador pino polimérico 34,5 kV	2903

Para-raios 34.5 kV PR-3 (3 x UnC 61627)			
12	3	Para-raios distribuição invólucro polimérico	125

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

Nota: Nesta montagem são previstas duas Estruturas Primárias CEAFT-2, dois conjuntos de para-raios e duas ligações dos para-raios.

6.3.2 Estrutura Chaves Reguladores de Tensão, Estrela Aterrada, 34,5 kV e Fixação

ERTYA-3 (UnC 75403)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
38	2	Cruzeta 4800 mm	1215
3	3	Pino haste para isolador M16 x 344 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	3	Anel para amarração isolador pino polimérico cinza escuro	2905
17	2	Chave by-pass unipolar com abertura a esquerda 400A 34,5kV	15256
18	1	Chave by-pass unipolar com abertura a direita 400A 34,5kV	
19	6	Suporte inclinado para chave faca de 400 A 25/34,5 kV	12003

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15552	Instrução	1.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	07/04/2020	11 de 15

Item	Qtd.	Descrição	GED
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 34,5 kV (m)	920
27	6	Parafuso estribo para aterramento	14587

6.3.3 Estrutura Apoio Regulador de Tensão, Estrela Aterrada, 34,5 kV e Fixação

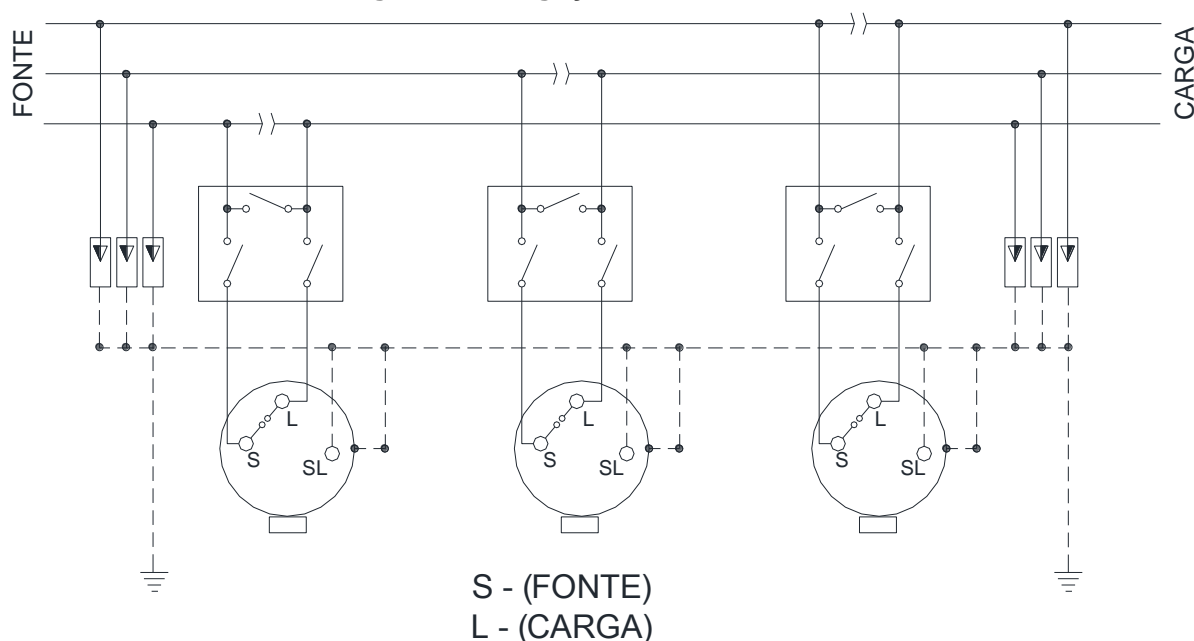
ERT(3)34,5kV (UnC 75540)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
4	8	Mão francesa perfilada de 993 mm	1301
5	4	Parafuso de cabeça quadrada M16 x 250 mm	1315
6	28	Arruela aço quadrada 50 x 3mm Furo 18mm	1210
7	4	Cinta para poste de seção circular de 170 mm	931
7	1	Cinta para poste de seção circular de 190 mm	
7	2	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	1312
8	6	Parafuso de cabeça abaulada M16 x 150 mm	
10	24	Parafuso de cabeça abaulada M16 x 45 mm	1319
11	2	Parafuso espaçador M16 x 350 mm	1370
13	6	Suporte "L"	1297
14	6	Manilha sapatilha	4235
15	3	Chapa de fixação de isolador pino	1315
29	12	Parafuso de cabeça quadrada M16 x 550 mm	1375
30	2	Suporte para regulador de 4800 mm	2866
32	12	Perfil "U" 900 mm	2904
37	3	Isolador de ancoragem polimérico 34,5 kV	1215
38	2	Cruzeta 4800 mm	4253
39	9	Cobertura terminal equipamentos	

6.3.4 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
33	6	Grampo de ancoragem 25kV	2868
40	9	Cobertura para conector cunha	5173

Rede Primária (bitola)	UnC
3E70	15605
3E185	15606

6.4 Estrela Aterrada – Diagrama de Ligações

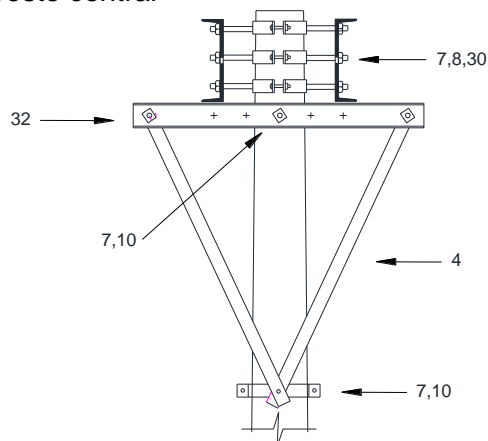


6.5 Postes

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

6.6 Detalhes de Montagem

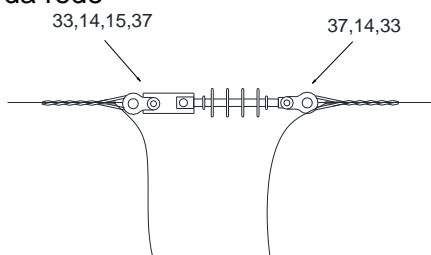
a) Fixação e apoio de poste central



b) Parafuso estribo para aterramento

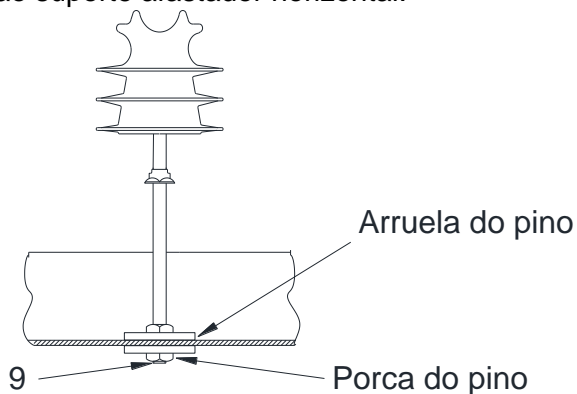



c) Seccionamento do cabo da rede



d) Fixação dos isoladores no suporte afastador horizontal

Deve-se fixar o pino na extremidade para que o isolador mantenha distância mínima de segurança em relação ao suporte afastador horizontal.



 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Rede Primária Nua e Compacta 34,5kV - Regulador de Tensão - Montagem

6.7 Relé de sincronização

Para instalação do painel (relé sincronizador) devem ser orçadas duas cintas e dois parafusos de cabeça abaulada, conforme lista e especificações técnicas indicadas abaixo.

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

6.8 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	---	Publicação do documento.
1.1	13/06/2013	<ul style="list-style-type: none"> - 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.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15552	Instrução	1.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	07/04/2020	15 de 15