
 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religador 15 kV e 25 kV

NOVO PADÃO – DOCUMENTO 18360

SUMÁRIO

1 FINALIDADE.....	3
2 ÂMBITO DE APLICAÇÃO	3
3 MEIO AMBIENTE.....	3
4 CONSIDERAÇÕES GERAIS	3
4.1 Detalhes construtivos:	5
5 FIXAÇÃO PARA ESTRUTURA COM CHAVES BY-PASS.....	8
5.1 Fixação das chaves by-pass.....	8
5.2 Fixação do religador, painel e TP	8
5.3 Conexão do religador e TP a chave e rede primária.....	8
6 ESTRUTURA BECO COM CHAVES BY-PASS.....	9
7 ESTRUTURA MEIO-BECO COM CHAVES BY-PASS	13
8 OUTRAS DISPOSIÇÕES DE MONTAGENS	16
9 DETALHE DAS CONEXÕES.....	17
10 ESTRUTURA DE RELIGADOR COM NOVE CHAVES FACA.....	18
10.1 Estrutura meio beco em poste de 12 metros	18
10.2 Estrutura meio beco em poste de 12 metros - Montagem	19
10.3 Poste de 13 metros – casos excepcionais	22
11 DIAGRAMA ESQUEMÁTICO COM CHAVES BY-PASS.....	28
12 ESQUEMA DE LIGAÇÃO COM NOVE CHAVES FACA.....	29
13 REDE COMPACTA	30
13.1 Ancoragem do cabo mensageiro	30
13.2 Ancoragem dos cabos da rede compacta e conexões	31
14 RELIGADORES E RELES	32
15 CONEXÕES DO ATERRAMENTO	33
15.1 Rede Primária Nua (Meio Beco).....	33
15.2 Rede Primária Nua (Beco)	34
15.3 Rede Primária Compacta.....	35
15.4 Lista de Materiais para o Aterramento	36
15.5 Detalhe da ligação dos Pára-raios em Cruzeta de fibra de vidro.	37
15.6 Uso do Poste Auto Aterrado	38


N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17463	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/11/2020	1 de 39

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religador 15 kV e 25 kV

16 REGISTRO DE REVISÃO39

FORA DE PADRÃO

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17463	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/11/2020	2 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religador 15 kV e 25 kV

1 FINALIDADE

Padronizar as montagens de estruturas de religadores em redes aéreas primárias nuas e compactas, classes de tensão 15 kV ou 25 kV, nas distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

2 ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Engenharia e Planejamento

Operações de Campo

Obras e Manutenção

Gestão de Ativos

3 MEIO AMBIENTE

As atividades, projetos, serviços, orientações e procedimentos estabelecidos neste documento, deverão atender aos princípios, políticas e diretrizes de Meio Ambiente da CPFL, bem como atender a todos os requisitos de normas e procedimentos do Sistema de Gestão Ambiental.

Complementarmente, os casos específicos relativos a este documento estão detalhados no corpo do texto do mesmo, incluindo-se as designações de órgãos externos responsáveis, quando aplicável.

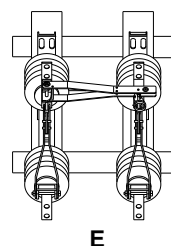
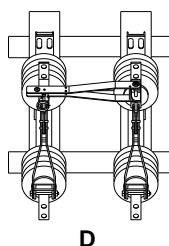
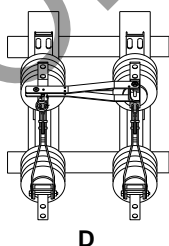
4 CONSIDERAÇÕES GERAIS

- A) Devem ser orçados separadamente os equipamentos Religador, Painele do Rele de Controle e TP, pois todos têm Unidade de Cadastro Contábil (UAR) específicas.
- B) Orçar protetor de bucha (cobertura terminal equipamentos) para cada terminal do religador e TP, conforme a necessidade.
- C) Para facilitar o manuseio no painel de controle, poderá ser orçada a UnC 92723 - suporte de escada aço-carbono
- D) O TP (Transformador de Potencial Indutivo) deve ser ligado no lado fonte das chaves.
- E) No secundário do TP, a tensão deverá ser 115 V.
- F) Para evitar que os cabos de interligação (painel de controle ao religador e do TP no painel de controle) fiquem sem amarração ao poste, poderá ser utilizada bandagem com arame de aço (UnC 33 - Arame de Ferro Galvanizado 12 BWG (p/kg)) ou Cinta de Aço adequada com abraçadeira plástica (UnC 6219 - Abraçadeira Plástica (Poliamida)), no intervalo entre a base do religador ou TP e o topo da caixa de controle.
- G) Moldar os condutores dos jumpers primários de maneira a manter de forma permanente os espaçamentos mínimos de 170mm entre fase e terra; e 190mm entre fases diferentes.
- H) No caso de existir no poste da estrutura do religador rede secundária nua, os vãos adjacentes do poste deverão ser substituídos por rede multiplexada.
- I) Nesse padrão de montagem está prevista a utilização de poste de concreto circular com, no mínimo, 12 metros de altura e 400daN de resistência nominal.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17463	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/11/2020	3 de 39


Importante – Preferencialmente não instalar a estrutura de religador com nove chaves faça em locais que antecedem travessias sobre ruas e avenidas. Para esse caso será necessário um poste de 13 metros no mínimo, que dificulta os procedimentos operativos.

- J) Para o detalhe do aterramento consultar o documento número GED 3613 - Aterramento - Montagem.
- K) O tanque do religador deverá ser sempre aterrado.
- L) A caixa do painel de controle deverá ser sempre aterrada. A caixa deverá ser instalada de forma que a altura de sua base fique a aproximadamente 4,5 m do solo.
- M) O condutor de aterramento e suas interligações (religador, TP e painel de controle) deverão ser de cobre com bitola mínima de 35mm², externo ao poste e interligado ao neutro da rede secundária, quando existir.
- N) Para Redes Nuas e Compactas deverão ser utilizadas as mesmas estruturas de montagem apresentadas neste documento, sendo que o mensageiro da Rede Compacta deverá ser ancorado a 20cm do topo do poste, e as estruturas da rede primária, das chaves deverão ser rebaixadas em 30cm.
- O) Nos itens de montagem desse padrão estão inseridos os Mnemônicos antes da descrição da respectiva estrutura. O mnemônico é utilizado nas legendas de projeto e na base cadastral elétrica GIS da CPFL.
- P) Para a identificação da Classe de Tensão, deverá ser acrescentado no final de cada mnemônico: “-1” (para 15kV) , “-2” (para 25kV) e “-3” (para 34kV).
- Q) São identificadas, para cada estrutura, as respectivas UnC (Unidades Compatíveis), utilizadas para o Sistema de Orçamento SAP - Grupo CPFL.
- R) Em estrutura tipo Meio Beco, deverão ser instaladas as chaves by-pass com abertura para a direita ou esquerda, dependendo da posição das chaves em relação ao poste, onde for montada a estrutura meio beco. Se a estrutura for montada para a direita, deverão ser instaladas duas chaves by-pass com abertura para a esquerda e 1 para a direita. Caso a estrutura seja montada para a esquerda, deverão ser instaladas duas chaves by-pass com abertura para a direita e uma para a esquerda. Isso facilita o movimento feito pelo eletricitista para operar as chaves com uma vara de manobras, quando ele está sobre uma escada apoiada no poste.



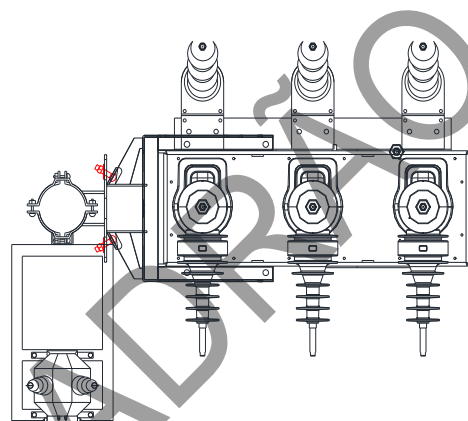
POSIÇÃO
DO
POSTE

- S) Quando o religador for instalado em rede primária radial, o TP deve ser conectado na rede no lado fonte. Nas instalações em redes que não são radiais, o religador pode ser

 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religador 15 kV e 25 kV

utilizado como chave de manobra, e nesse caso, a conexão poderá ser em qualquer lado, conforme os desenhos de montagem.

- T) Deve ser feito aterramento especial de acordo com o documento número GED 3613 – Aterramento – Montagem.
- U) Conforme o modelo do religador, os parafusos franceses da fixação do suporte do religador no suporte para equipamentos poderão ficar enviesados como na foto e desenho abaixo:




- V) Se no poste de instalação do religador, a rede primária existente for sustentada por uma estrutura N4, esta deverá ser mantida.

4.1 Detalhes construtivos:

Veja na foto a seguir os Conectores a Compressão por Parafuso nas bases das chaves faca. O maior, para os cabos de 185 mm² ou 150 mm², e o menor para o cabo de 70 mm² para a ligação do TP. Veja também o Parafuso estribo para aterramento.



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17463	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/11/2020	5 de 39

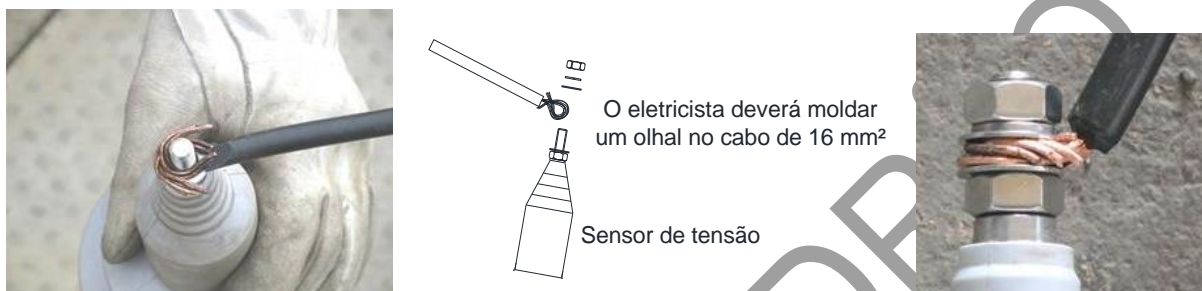
 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religador 15 kV e 25 kV

A ligação do sensor de tensão com o religador:

A ligação entre o sensor de tensão e a bucha do religador deverá ser feita com um cabo de cobre coberto de 16 mm² (GED 920).

O eletricitista deverá moldar um olhal em cada extremidade desse cabo.

Uma extremidade deverá ser ligada ao terminal do sensor de tensão com o uso das arruelas e porca dos parafusos M12 x 45 mm orçados a mais, conforme a foto a seguir:



A outra extremidade será ligada ao parafuso M12 x 60 mm do Conector a Compressão por Parafuso tipo 7 (ou 6 se for o cabo de 150 mm²) da bucha do lado carga do religador. Serão usadas também as arruelas e porcas dos parafusos M12 x 45 mm orçados a mais. Veja as fotos e desenhos a seguir.

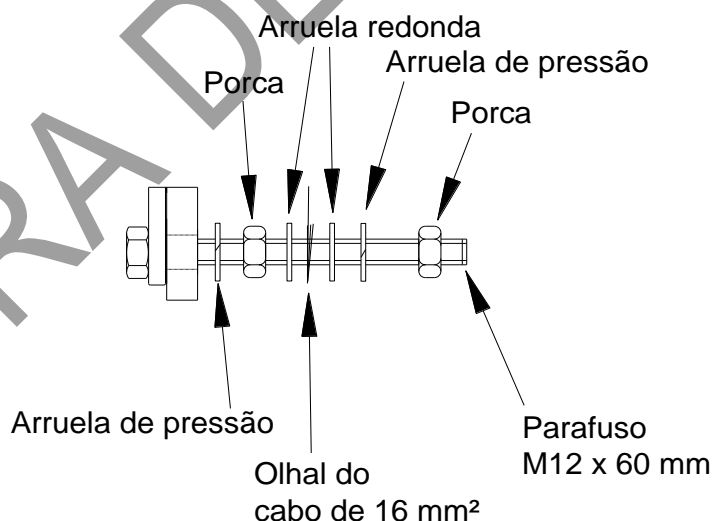



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17463	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/11/2020	6 de 39



As fotos acima mostram o parafuso M12 x 60 do terminal do religador com as porcas e arruelas retiradas dos parafusos M12 x 45 orçados a mais e a colocação do olhal feito pelo eletricitista. Veja o desenho a seguir.

Fixação do cabo de 16 mm² no conector a compressão por parafuso na ligação dos sensores de tensão ao religador



 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religador 15 kV e 25 kV

5 FIXAÇÃO PARA ESTRUTURA COM CHAVES BY-PASS

5.1 Fixação das chaves by-pass

Poste	UnC		Cinta(mm) / Parafuso Espaçador (mm)
	ERAM	ERAB	
12/4	49067	46174	190-200-210/500(2)
12/6	49068	46175	210-230-240/500(2)
12/10	49069	46176	250-270-280/550(2)
12/12	49070	46177	270-280-300/550(2)

5.2 Fixação do religador, painel e TP

Poste	UnC	Cinta de aço (mm)	Suporte Equipamento (mm)
12/4	49086	240-240-270-280	240-255
12/6	49087	250-270-290-300	255-270

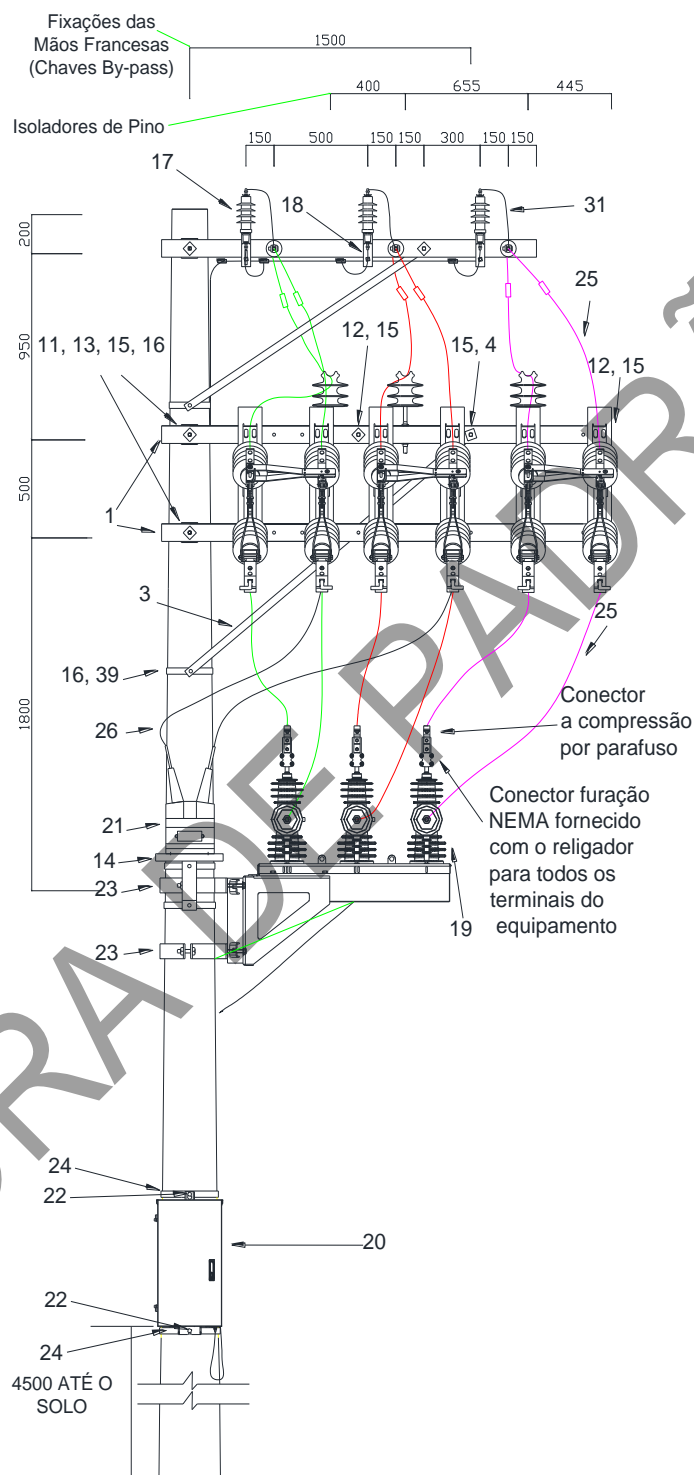
5.3 Conexão do religador e TP a chave e rede primária

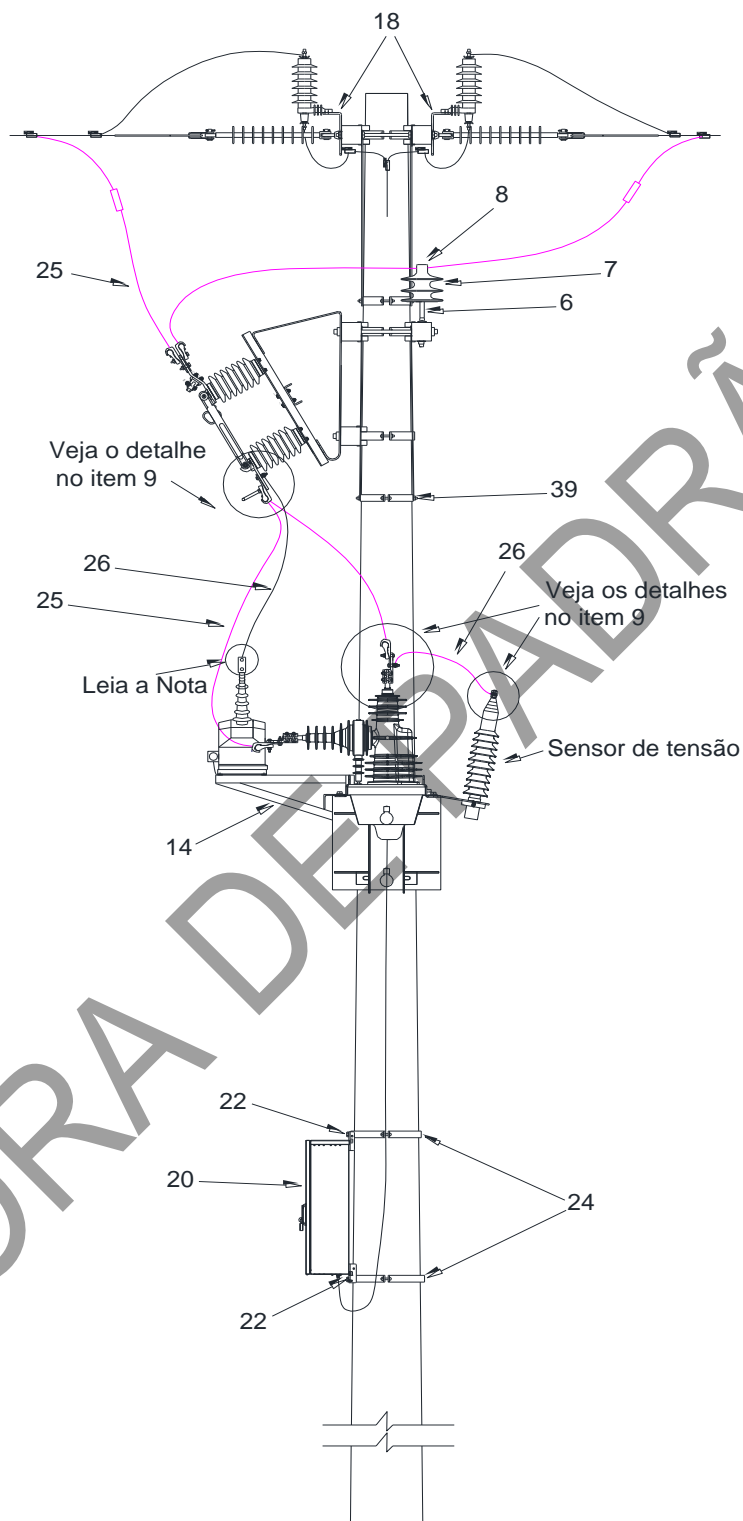
Rede Primária	UnC	Cabo de cobre 16mm ² (m)
A ou S04	29057	8,80
A ou S02	29057	8,80
A ou S1/0	29058	9,20
A ou S336	29059	11,10
A ou S4/0	29081	10,30
A ou S477	29084	13,50
E70	29082	7,20
E185 / E150	29083	7,20

Nota: Na conexão com cabo A477 e S477 já está incluído estribo e mais um conector cunha.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17463	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/11/2020	8 de 39

6 ESTRUTURA BECO COM CHAVES BY-PASS





Estrutura de religador beco ERAB			
Item	Qtde	Descrição	GED
1	3	Cruzeta Polimérica 90x90x2400mm	10503
2	14	Arruela quadrada 50,0x3,0mm furo 18mm	1210
3	2	Mão Francesa perfilada 1971 mm	1301
4	2	Parafuso cabeça quadrada M16x150mm	1315
5	12	Parafuso cabeça abaulada M16x150mm	1312
6	3	Pino Haste de aço Ø16x294mm 15kV	1328
7	3	Isolador de Pino Polimérico 15 kV	2903
		Isolador Pilar Polimérico 25kV	14590
8	3	Anel de Amarração Vermelho para Isolador de Pino	2905
9	6	Suporte inclinado chave faca 15kV 400 A	1368
		Suporte inclinado chave faca 25kV 400 A	12003
10	3	Chave By-pass 15kV 630 A abertura a direita	1212
		Chave By-pass 15kV 630 A abertura a esquerda	
	3	Chave By-pass 15kV 400 A abertura a direita	5643
		Chave By-pass 15kV 400 A abertura a esquerda	
	3	Chave By-pass 24,2kV 400 A abertura a direita	1212
		Chave By-pass 24,2kV 400 A abertura a esquerda	5643
<ul style="list-style-type: none">• Cruzeta de fibra de vidro: ERABfv-1(ddd) (68071) / ERABfv-2(ddd) (68072)• Cruzeta de fibra de vidro: ERABfv-1(eee) (68073) / ERABfv-2(eee) (68070)• Cruzeta de fibra de vidro: ERAB6fv-1(ddd) (68077)• Cruzeta de fibra de vidro: ERAB6fv-1(eee) (68075)			

Fixação chaves by-pass cruzeta polimérica oca (fibra de vidro) (49100)			
-	6	Suporte horizontal para chave faca	1367

Fixação chaves by-pass (vide item 5)			
11	3	Sela Aço para Cruzeta 94x110mm	1366
12	2	Parafuso espaçador M16x(adequado)mm com 4 porcas	1319
13	3	Parafuso Cabeça Abaulada M16x150 mm	1312
39	2	Parafuso Cabeça Abaulada M16x 45 mm	
15	11	Arruela quadrada 50,0x3,0mm furo 18mm	1210
16	3	Cinta para Poste de Seção Circular	931

Para-raios (15kV-9002 / 25kV-9004)			
17	6	Para-raios de distribuição polimérico 10kA 12kV	3224
		Para-raios de distribuição polimérico 10kA 21kV	
18	6	Suporte L chave fusível/para-raios de distribuição	1370

TP 15kV- (2770) / 25k-(2782)			
21	1	TP Fase-Fase 15kV-115V Bco Capacitor e Religador	2050
21	1	TP Fase-Fase 24.2kV-115V Bco Capacitor e Religador	2050

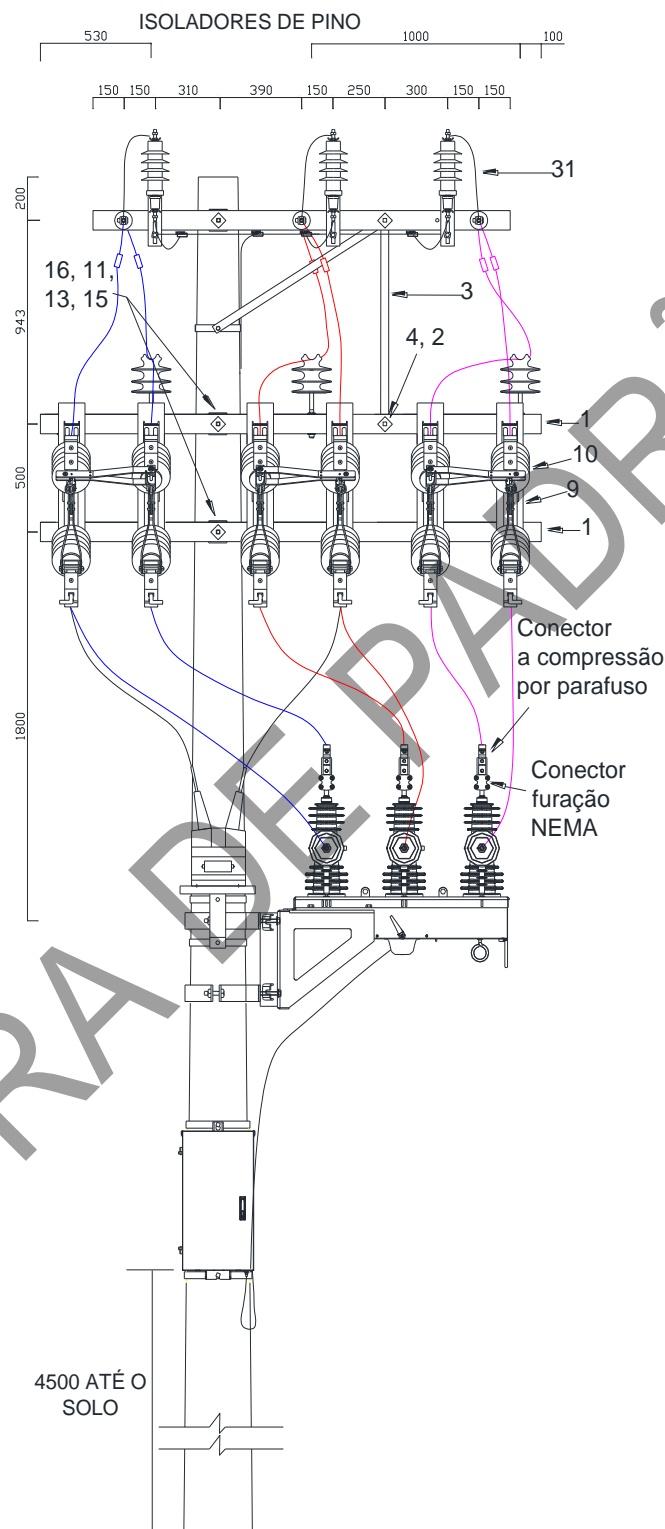
Suporte para o TP (2771)			
14	1	Suporte p/ TP 15kV e 25kV e 34,5kV	10579


Fixação do religador, do suporte do TP e painel (vide item 5)			
Suporte Religador			
22	4	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70mm	1312
23	2	Suporte para equipamento em Poste Circular	1371
2	4	Arruela quadrada 50,0x3,0mm furo 18mm	1210
Painel de Controle			
24	2	Cinta Poste Aço-carbono Poste Circular	931
22	2	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70mm	1312
Suporte TP			
24	2	Cinta Poste Aço-carbono Poste Circular	931
22	2	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70mm	1312

Conexão religador e TP a chave e rede primária (15kV-49081) / (25kV-66449)			
25	25	Cabo alumínio coberto XLPE 15kV 185mm ² (m)	920
		Cabo alumínio coberto XLPE 25kV 150mm ² (m)	
26	7	Cabo de cobre coberto 16 mm ² (m)	3798
27	20	Parafuso cabeça sextavada M12x45mm	
28	17	Parafuso cabeça sextavada M12x60mm	
33	6	Parafuso estribo para aterramento	14587
29	18	Conector terminal tipo a compressão por parafuso	11365

Conexão dos Para-raios com a rede primária nua (item 5.3)			
31	Tabel	Cabo de cobre coberto 16 mm ² (m)	920
32	7	Conector parafuso fendido fio 4-2 x fio 8-2AWG	943
36	6	Conector cunha alumínio	2830
37	0,6	Fio de cobre nu 16mm ² (kg)	933
38 (*)	0,12	Grampo de Cerca (kg)	964

7 ESTRUTURA MEIO-BECO COM CHAVES BY-PASS



 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religador 15 kV e 25 kV

Estrutura de religador meio beco ERAM			
Item	Qtde	Descrição	GED
1	3	Cruzeta Polimérica de fibra de vidro 90x90x2400mm	10503
2	12	Arruela quadrada 50,0x3,0mm furo 18mm	1210
3	2	Mão Francesa perfilada 993mm	1301
4	2	Parafuso cabeça quadrada M16x150mm	1315
5	10	Parafuso cabeça abaulada M16x150mm	1312
6	3	Pino Haste de aço Ø16x294mm 15kV	1328
7	3	Isolador de Pino Polimérico 15 kV	2903
		Isolador Pilar Polimérico 25kV	14590
8	3	Anel de Amarração Vermelho para Isolador de Pino	2905
9	6	Suporte inclinado chave faca 15kV 400 A	1368
		Suporte inclinado chave faca 25kV 400 A	12003
10	2 ou 1	Chave By-pass 15kV 630 A abertura a direita	1212
		Chave By-pass 15kV 630 A abertura a esquerda	
	2 ou 1	Chave By-pass 24,2kV 400 A abertura a direita	5643
		Chave By-pass 24,2kV 400 A abertura a esquerda	1212
	1 ou 2	Chave By-pass 24,2kV 400 A abertura a esquerda	5643
<ul style="list-style-type: none"> • Cruzeta de fibra de vidro: ERAMfv-2(dde) (69152) • Cruzeta de fibra de vidro: ERAMfv-2(eed) (69161) • Cruzeta de fibra de vidro: ERAM6fv-1(dde) (68165) • Cruzeta de fibra de vidro: ERAM6fv-1(eed) (68164) 			

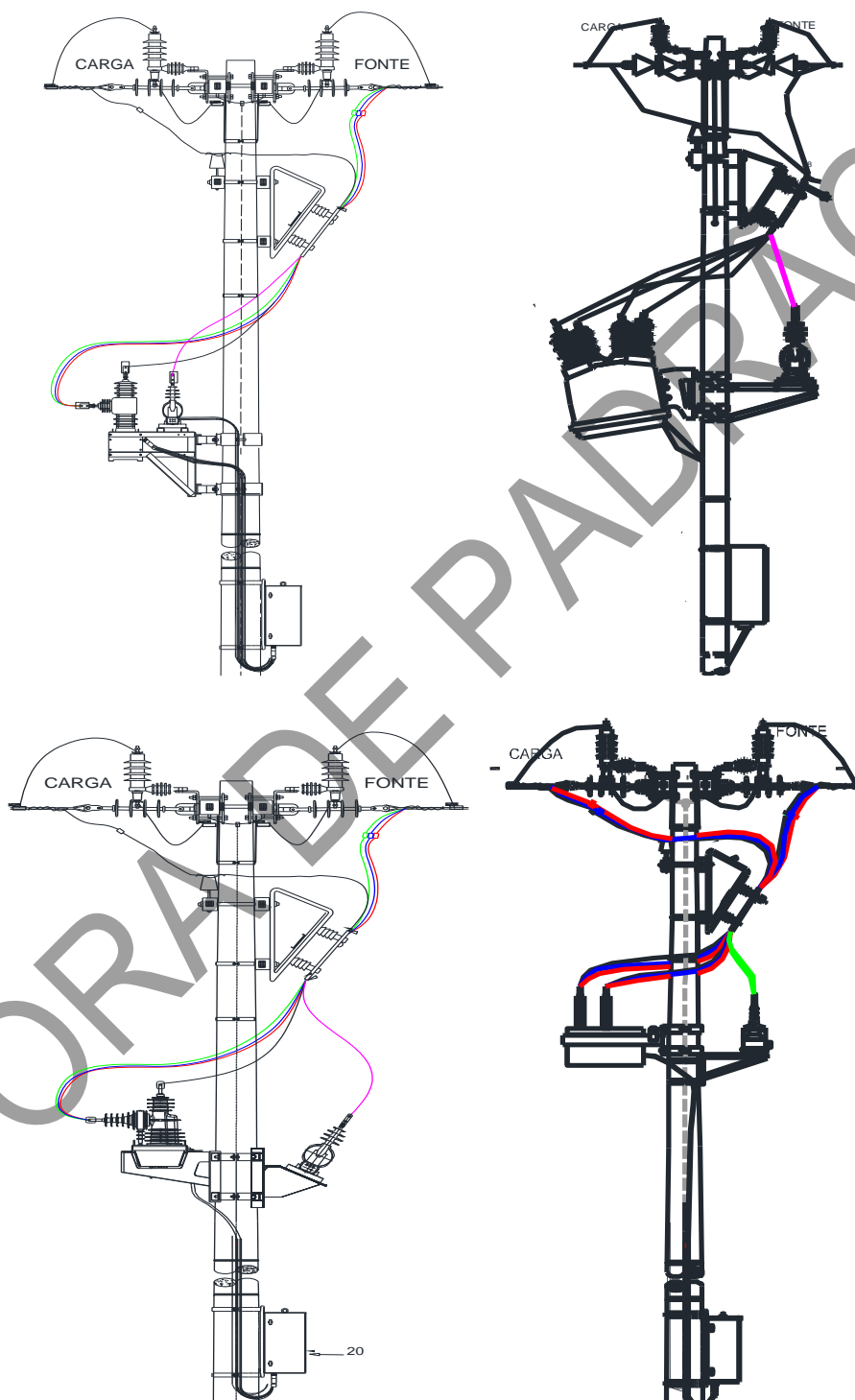
Fixação chaves by-pass cruzeta polimérica oca (fibra de vidro) (49100)			
-	6	Suporte horizontal para chave faca	1367

Fixação chaves by-pass (vide item 5)			
11	3	Sela Aço para Cruzeta 94x110mm	1366
12	2	Parafuso espaçador M16x(adequado) mm com 4 porcas	1319
13	3	Parafuso Cabeça Abaulada M16x150 mm	1312
15	9	Arruela quadrada 50,0x3,0mm furo 18mm	1210
16	2	Cinta para Poste de Seção Circular	931

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17463	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/11/2020	15 de 39

8 OUTRAS DISPOSIÇÕES DE MONTAGENS

Seguem outras disposições possíveis de religadores e TPs

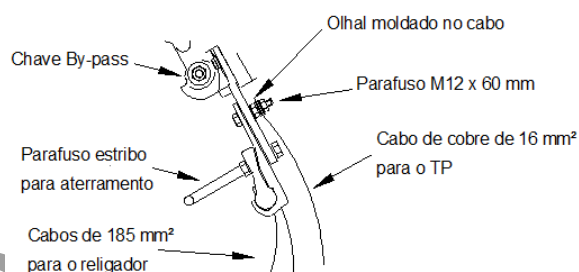
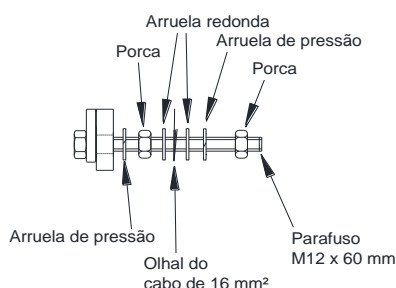


9 DETALHE DAS CONEXÕES

Quando a ligação do TP é feita com o cabo coberto de cobre de 16 mm²

A conexão do cabo de cobre de 16 mm² com o terminal NEMA do TP será feita com um olhal moldado no cabo, conforme o detalhe abaixo, e com o uso de um parafuso M12 x 45 mm.

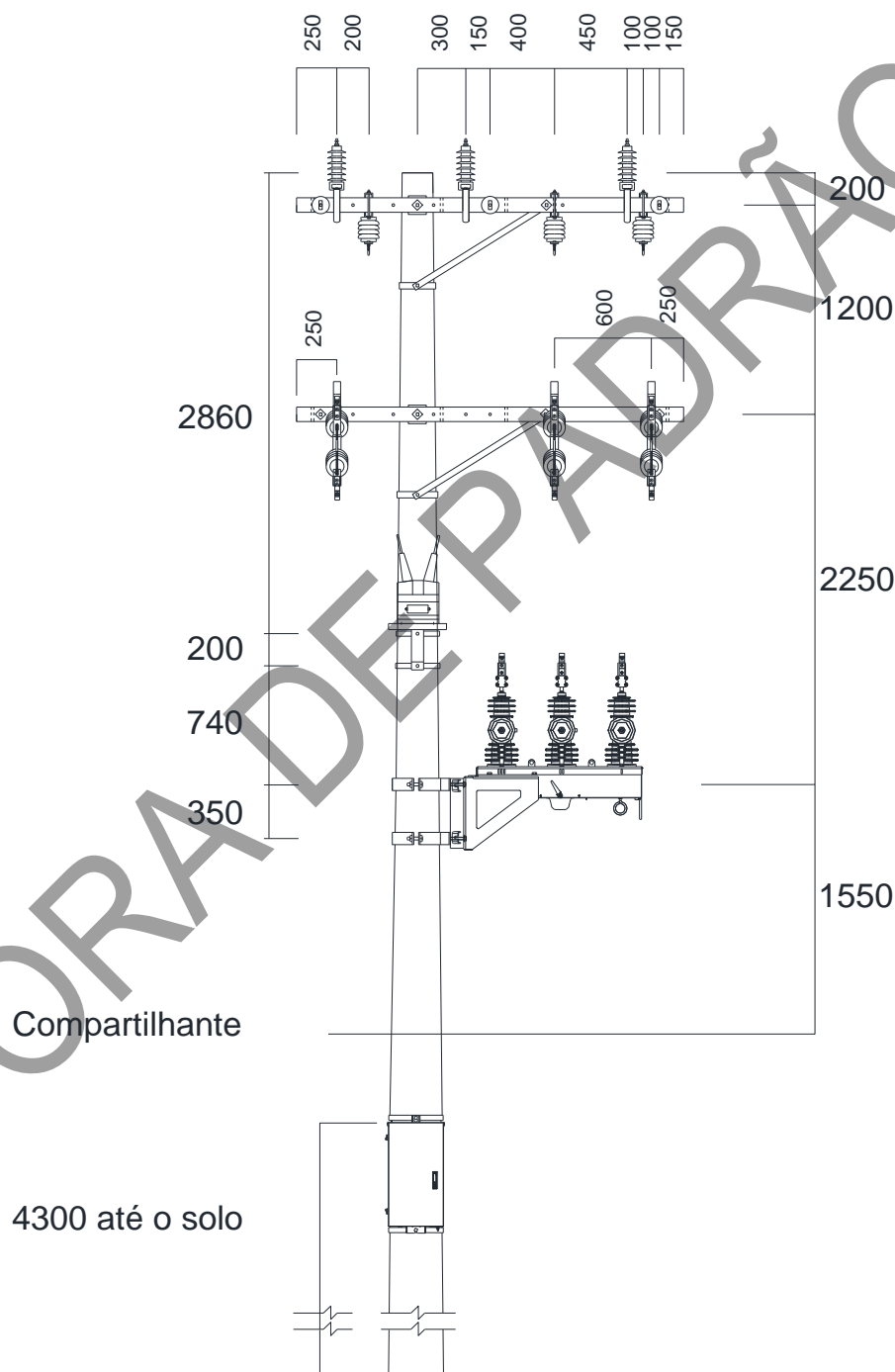
Detalhe da conexão do cabo de cobre de 16 mm² quando da ligação do TP com a chave by-pass (para beco e meio beco): deverão ser previstos dois parafusos M12 x 45 mm, adicionais, para serem aproveitadas suas porcas, arruelas redonda e arruelas de pressão.



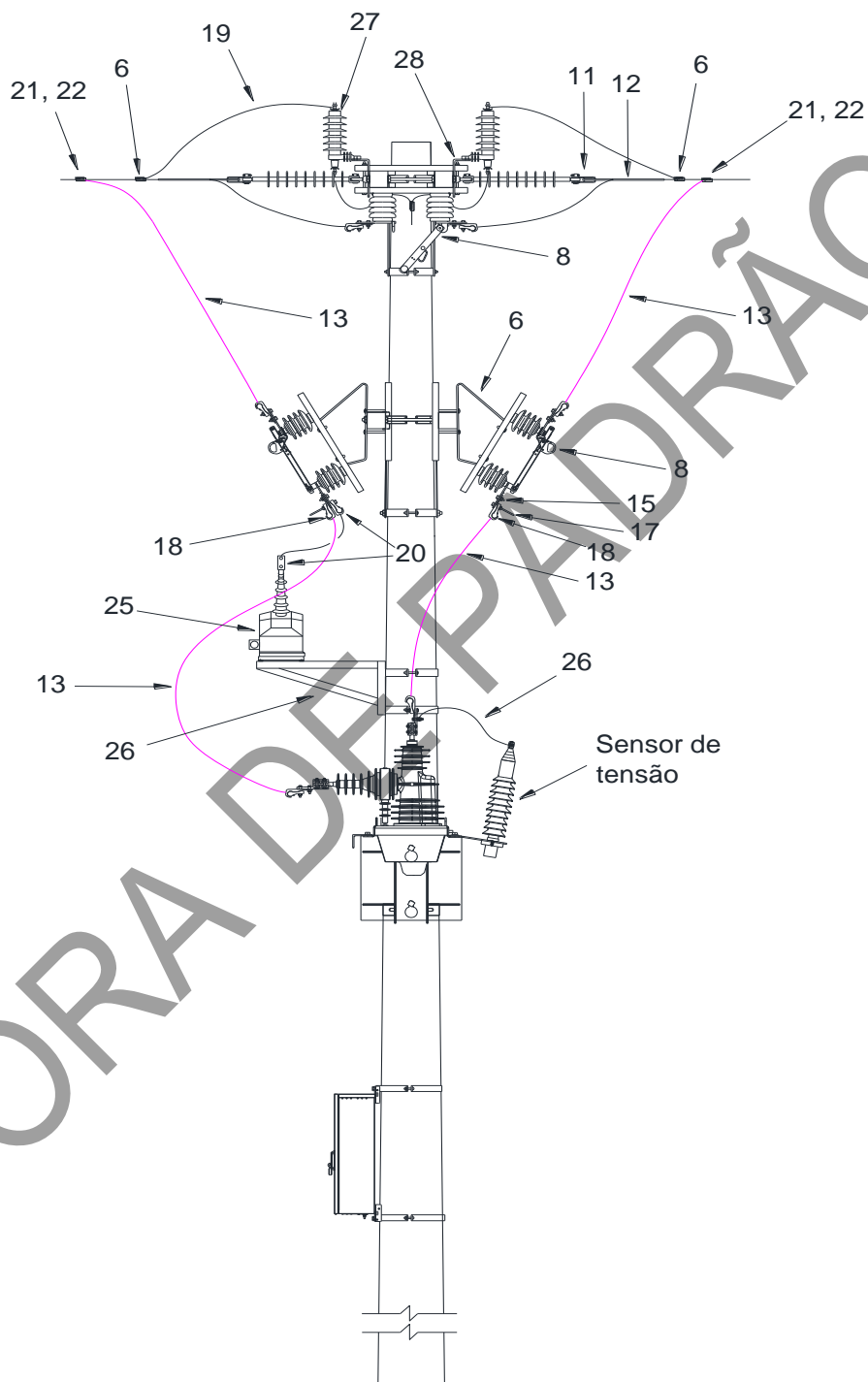
10 ESTRUTURA DE RELIGADOR COM NOVE CHAVES FACA

10.1 Estrutura meio beco em poste de 12 metros

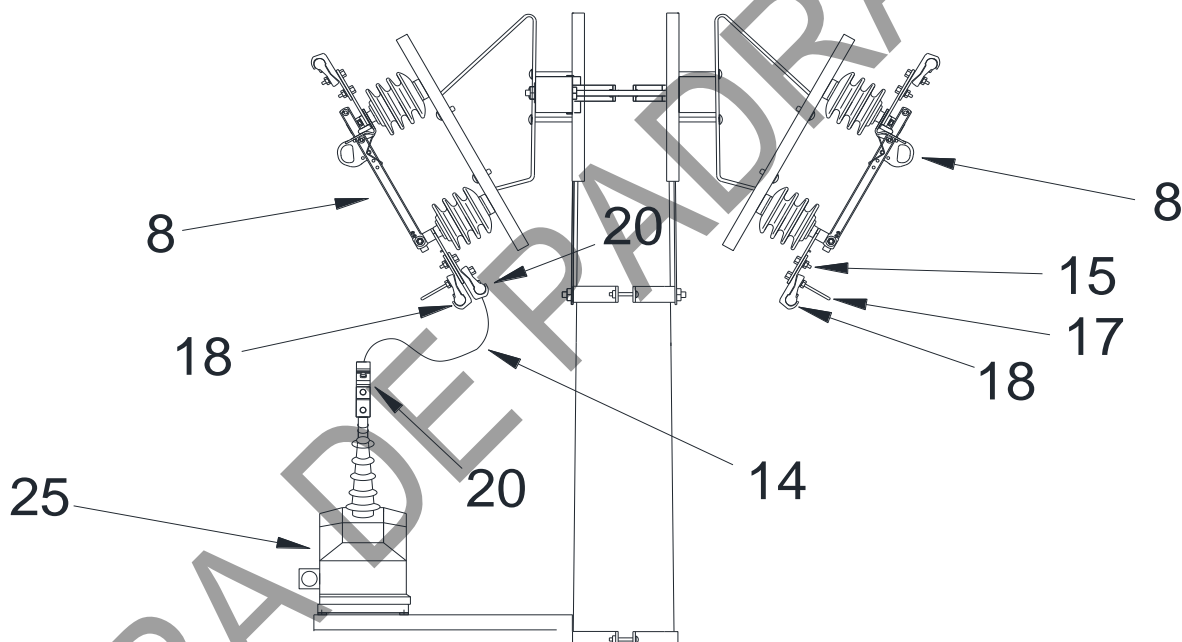
Nota - Distancias mínimas assegurando o afastamento mínimo para entradas de prédios e demais locais de uso restrito a veículos.

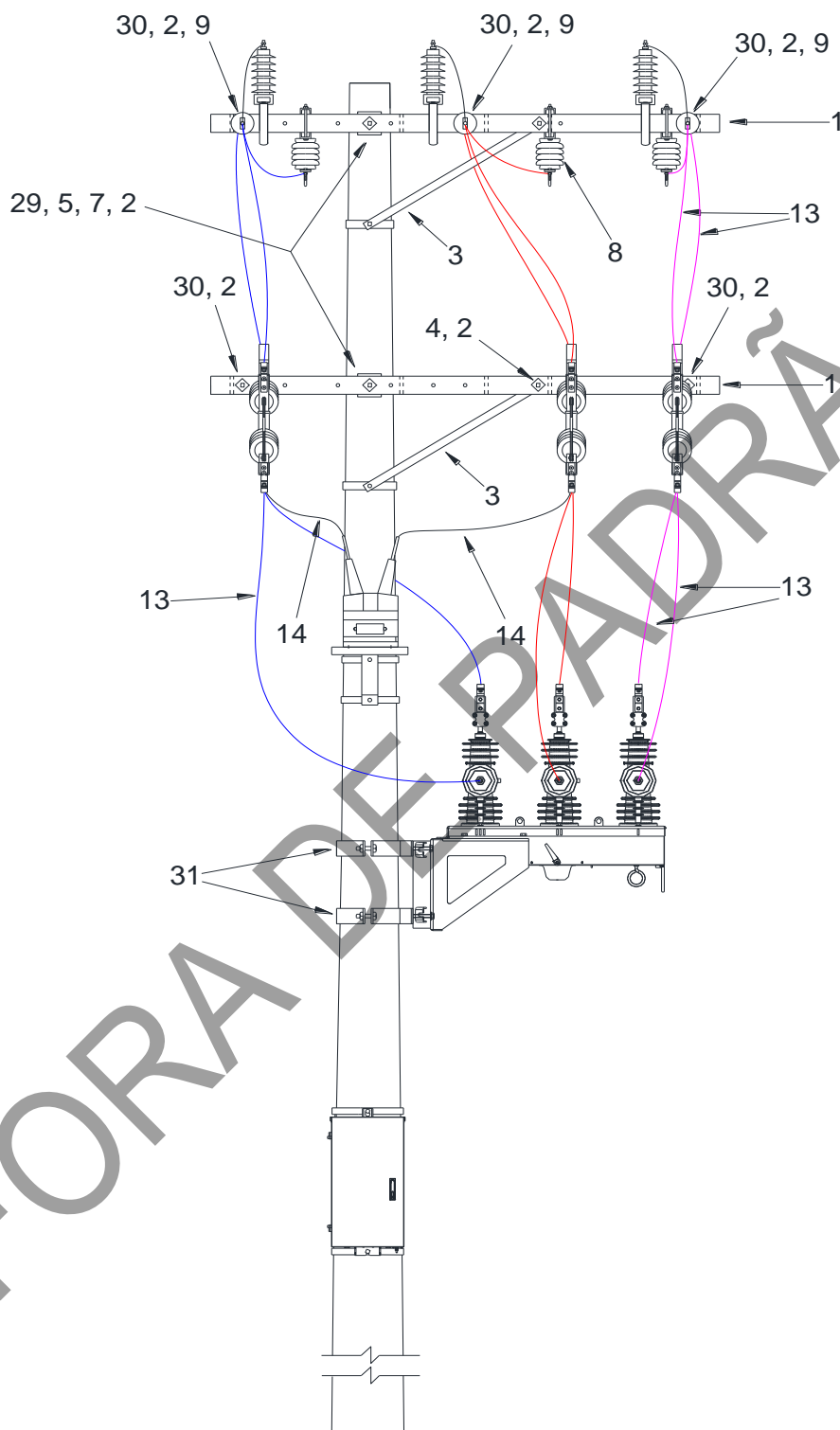


10.2 Estrutura meio beco em poste de 12 metros - Montagem



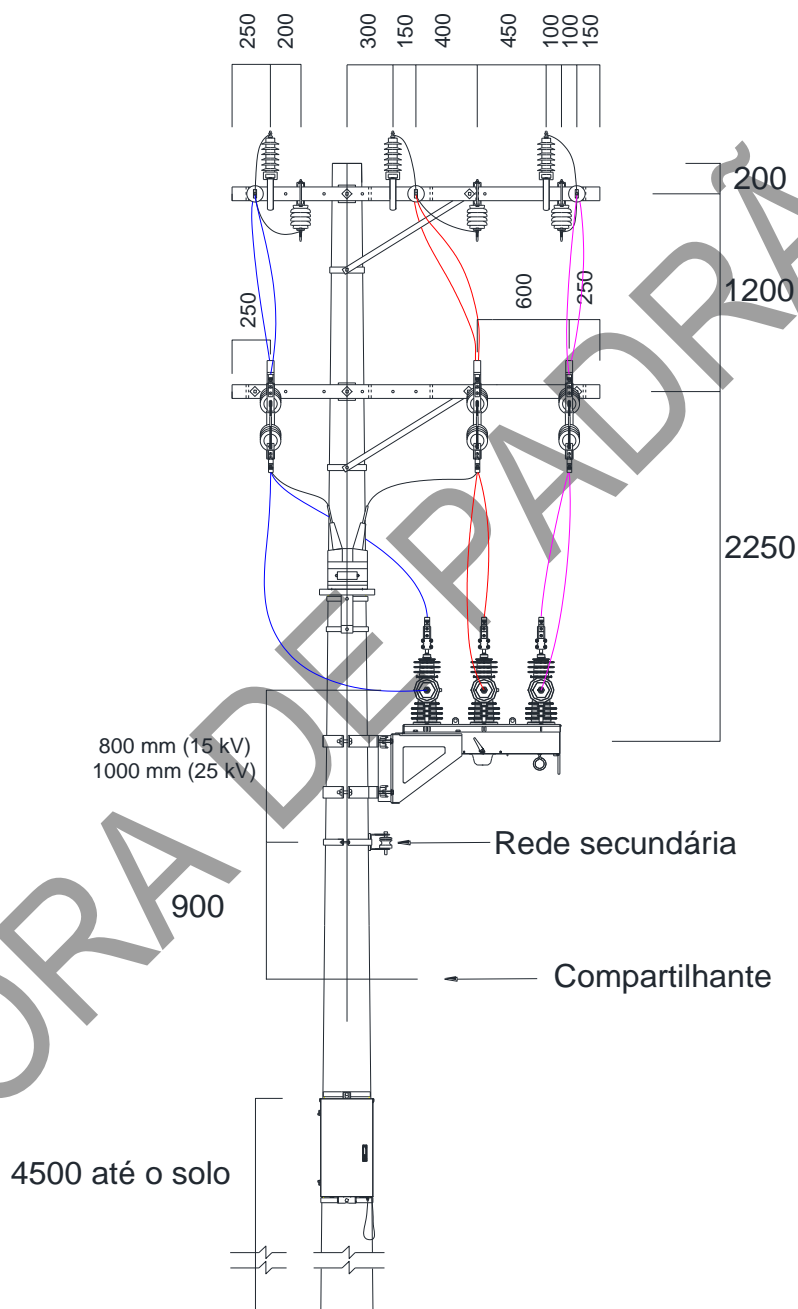
Detalhes das conexões nas chaves e TP






10.3 Poste de 13 metros – casos excepcionais

Nota - Distancias mínimas assegurando o afastamento mínimo para travessias de ruas e avenidas.



 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religador 15 kV e 25 kV


Estrutura das nove chaves faca – ERAM9CF			
Item	Qtde	Descrição	GED
1	2	Cruzeta Fibra Vidro Oca 2400x90x90mm	10503
2	12	Arruela quadrada 50,0x3,0mm furo 18mm	1210
3	2	Mão Francesa perfilada 993mm	1301
4	2	Parafuso cabeça quadrada M16x150mm	1315
5	2	Parafuso cabeça abaulada M16x150mm	1312
6	6	Suporte aço P/Fixar Inclinado Ch Fus/Faca	17457
7	2	Sela para cruzeta	1366
8	9	Chave Faca 15 kV 630 A com Suporte	17375
		Chave Faca 25 kV 630 A com Suporte	
• Cruzeta de fibra de vidro: ERAM9CFfv-1 (47176) ERAM9CFfv-2 (47178)			

Fixação da estrutura das seis chaves faca (veja a tabela a seguir)			
Item	Qtde	Descrição	GED
29	2	Cinta de aço para poste circular	931
30	2	Parafuso espaçador	1319

Fixação da estrutura das seis chaves faca			
Poste	UnC		
12/4	17159	210-230/550(2)	
12/6	17158	230-230/550(2)	

Estrutura M4 aberta com cruzetas de 2400 mm			
Item	Qtde	Descrição	GED
3	2	Mão Francesa Perfilada 993mm	1301
1	2	Cruzeta Fibra Vidro Oca 2400x90x90mm	10503
2	16	Arruela aço Quadrado 50x3mm Furo 18mm	1210
9	6	Porca aço Forjado Olhal M16x2	1338
4	2	Parafuso Cabeça Quadrada 16X150MM	1315
5	2	Parafuso Cabeça Abaulada 16X150MM	1312
9	6	Isol de ancoragem polimérico 15 kV	2904
		Isol de ancoragem polimérico 25 kV	
10	2	Parafuso Cabeça Abaulada 16X45MM	1312
7	2	Sela para cruzeta	1366
• Cruzeta de fibra de vidro: M4(2,4)fv-1 (47172) M4(2,4)fv-2 (47173)			

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17463	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/11/2020	23 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religador 15 kV e 25 kV

Fixação da estrutura M4 aberta com cruzetas de 2400 mm (veja a tabela a seguir)			
Item	Qtde	Descrição	GED
29	2	Cinta de aço para poste circular	931
30	3*	Parafuso espaçador (*isoladores de ancoragem do meio)	1319


Fixação da estrutura M4 aberta com cruzetas de 2400 mm		
Poste	Cinta (mm) / Parafuso espaçador (mm)	UnC
12/4	180-190 / 550	47169
12/6	190-200 / 550	47170

Encabeçamento da M4 (veja a tabela a seguir)			
Item	Qtde	Descrição	GED
11	6	Manilha Sapatilha 04AWG A477MCM	1297
12	6	Alça Pré-formada de Distribuição (*)	14158

Rede Primária	UnC
A ou S04	69980
A ou S02	69981
A ou S1/0	69982
A 336	69983
S336	69984
A ou S4/0	69985
A 477	69986
S 477	69987

Conexões: (TP x Chaves faca), (Religador x Chaves faca), (Religador x Sensor de tensão) e (Chaves x Rede primária) (15kV- 47167) / (25kV- 47168)			
13	21	Cabo alumínio coberto XLPE 15kV 185mm ² (m)	920
		Cabo alumínio coberto XLPE 25kV 150mm ² (m)	
14	2,4	Cabo de alumínio coberto XLPE 15 kV 70 mm ² (m)	920
		Cabo de alumínio coberto XLPE 25 kV 70 mm ² (m)	
15	35 *	Parafuso cabeça sextavada M12x45mm	3798
16	20	Parafuso cabeça sextavada M12x60mm	
17	6	Parafuso estribo para aterramento	14587
18	18	Conector terminal tipo 7 Al 336MCM 15 KV - 185mm ²	11365
	18	Conector terminal tipo 6 Al 336MCM 15 KV - 150mm ²	11365
19	2,7	Cabo coberto de cobre de 16 mm ² (m)	920
20	4	Conector terminal tipo 4 Al 70mm ²	11365

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17463	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/11/2020	24 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religador 15 kV e 25 kV

*Já inclusos os 9 parafusos extras para retirar arruelas e porcas para completar as conexões de Sensor de tensão x Religador.


Rede Nua - Conexões da rede primária com os cabos de 185 mm ² (Veja a tabela a seguir)			
Item	Qtde	Descrição	GED
21	6	Conector Cunha Aluminio	2830
22	6	Cobertura para Conector Cunha	5173

Rede Primária Nua x 185 mm ²		UnC
A ou S04		70016
A ou S02		70017
A ou S1/0		70017
A ou S4/0		70020
A 336		70018
S 336		70019
A ou S 477		70021

Rede Nua – Conexões da rede primária com os cabos de 150 mm ² (Veja a tabela a seguir)			
Item	Quant.	Descrição	GED
21	6	Conector Cunha	2830
22	6	Cobertura para Conector Cunha	5173

Rede Primária Nua x 150 mm ²		UnC
A ou S 04		80322
A ou S 02 1/0 2/0		80323
A ou S 4/0		80324
A ou S 336,4		80325

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17463	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/11/2020	25 de 39

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religador 15 kV e 25 kV

Conexões entre as chaves do by-pass e a rede primária nua: Deverão ser orçados 6 conectores Klok de acordo com o diâmetro do cabo (Use o GED 14923) e seus respectivos parafusos (6 Parafusos de cabeça sextavada M12x45 mm e 6 Parafusos cabeça sextavada M12x60 mm usando o GED 3798).

Conexões e ligações dos para-raios			
19	Tabela a seguir	Cabo de cobre coberto 16 mm ² (m)	920
23	7	Conector parafuso fendido fio 4-2 x fio 8-2AWG	943
21	6	Conector cunha alumínio	2830
24	0,6	Fio de cobre nu 16mm ² (kg)	933

Rede Primária	UnC	Cabo de cobre 16mm ² (m)
A ou S04	29057	8,80
A ou S02	29057	8,80
A ou S1/0	29058	9,20
A ou S336	29059	11,10
A ou S4/0	29081	10,30
A ou S477	29084	13,50
E70	29082	7,20
E185	29083	7,20


Nota: Na conexão com cabo A477 e S477 já está incluído estribo e mais um conector cunha.

TP 15kV- (2770) / 25k-(2782)			
25	1	TP Fase-Fase 15kV-115V Bco Capacitor e Religador	2050
	1	TP Fase-Fase 24.2kV-115V Bco Capacitor e Religador	2050

Suporte para o TP (2771)			
26	1	Suporte p/ TP 15kV e 25kV e 34,5kV	10579

Fixação do TP		
Poste	UnC	Cinta de aço (mm)
12/4	47161	230-240
12/6	47160	240-250

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17463	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/11/2020	26 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religador 15 kV e 25 kV

Para-raios (15kV-9002 / 25kV-9004)			
27	6	Para-raios de distribuição polimérico 10kA 12kV	3224
		Para-raios de distribuição polimérico 10kA 21kV	
28	6	Suporte L chave fusível/para-raios de distribuição	1370

Fixação do religador (veja a tabela a seguir)			
Item	Qtde	Descrição	GED
31	2	Suporte para equipamento	1371

Fixação do religador			
Poste	UnC	Suporte para equipamento (mm)	
12/4	47163	255-270	
12/6	47162	270-270	

Fixação da caixa do painel de controle do religador			
Poste		UnC	Cinta de aço (mm)
12/4		47165	270-300
12/6	13/4	47164	290-300
13/6		47166	300-320

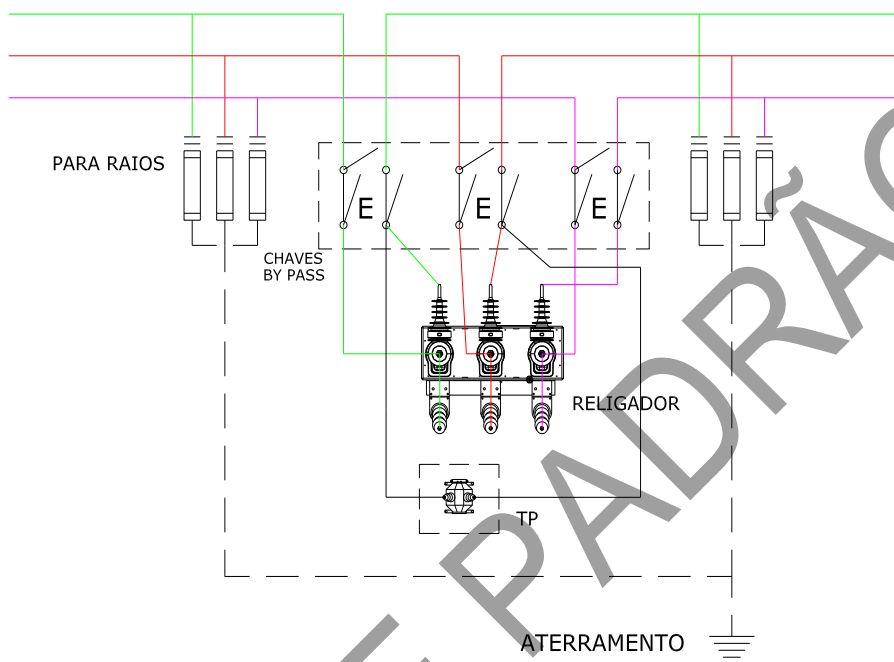
Cabo Comunicação	UnC
CABO RS-232 Y DB-9 (cod.: 50-000-036-584) <ul style="list-style-type: none">Utilizar somente para Religador Arteche	74049
Cabo RL Schneider (Cod.: 50-000-036-981) <ul style="list-style-type: none">Utilizar somente para Religador Schneider	74349

Modem Comunicação	UnC
MODEM COMUNIC 3G C/ 2 SERIAL 232 (cod.: 50-000-036-586)	74232

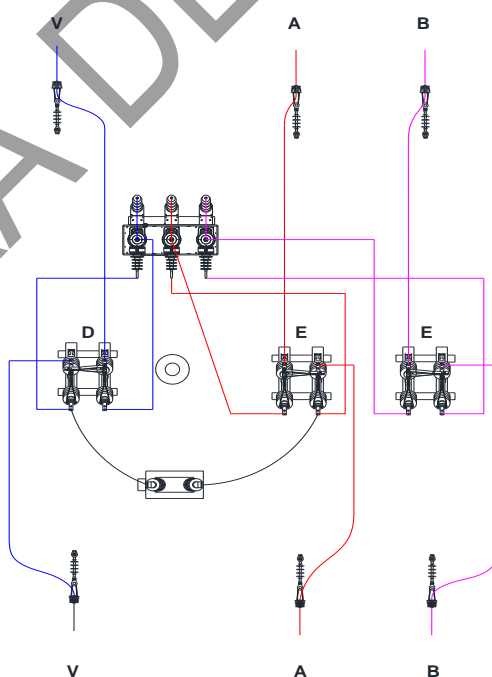
N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17463	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/11/2020	27 de 39

11 DIAGRAMA ESQUEMÁTICO COM CHAVES BY-PASS

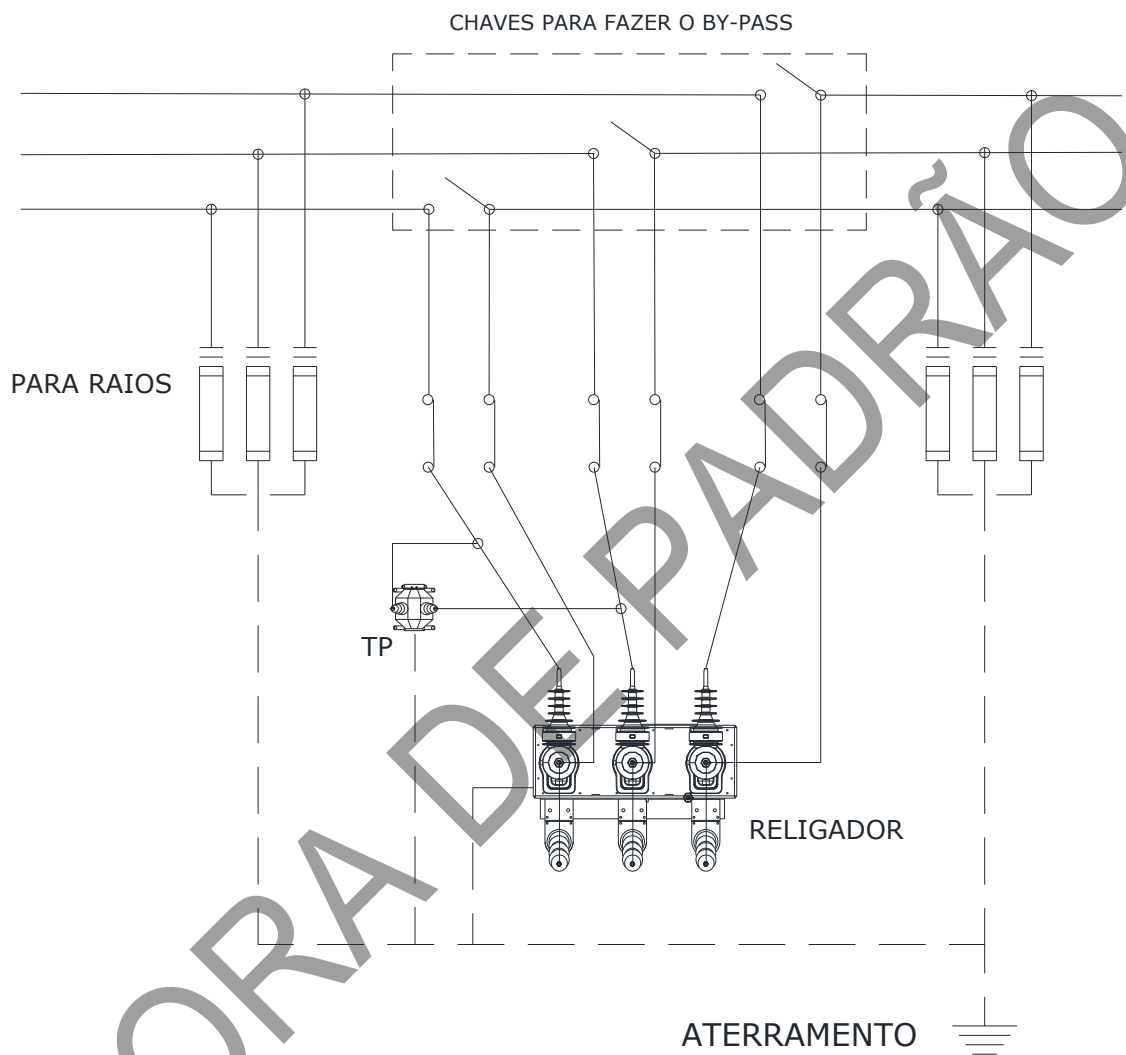
Beco




Meio Beco



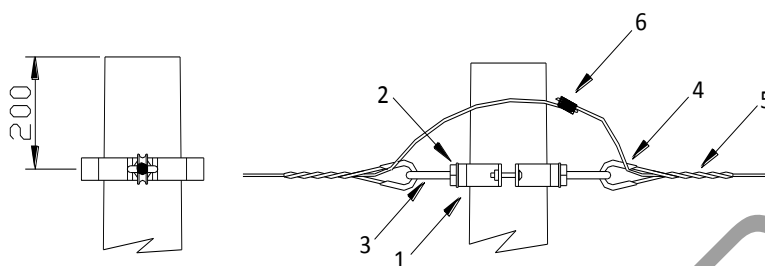
12 ESQUEMA DE LIGAÇÃO COM NOVE CHAVES FACA



 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religador 15 kV e 25 kV

13 REDE COMPACTA

13.1 Ancoragem do cabo mensageiro




Fixação da ancoragem do mensageiro (ver tabela a seguir)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
1	1	Cinta para poste de seção circular	931

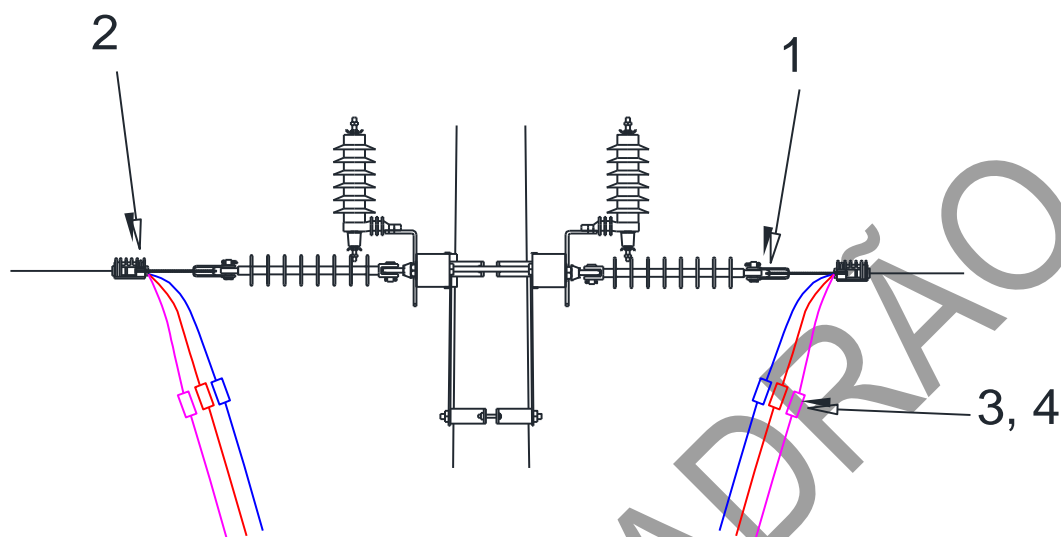
Poste	Cinta (mm)	UnC
12/4	180	9075
12/6	200	9076

Amarração do mensageiro (UnC 59074)			
Item	Qtde	Descrição	GED
2	2	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45mm	1312
3	2	Porca olhal rosca M-16x2	1338
4	2	Sapatilha Aço Cabo Aço até 9,5mm ²	1363
5	2	Alça pré-formada para estai	3201
6	1	Conector cunha alumínio CN10	2830

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17463	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/11/2020	30 de 39

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religador 15 kV e 25 kV

13.2 Ancoragem dos cabos da rede compacta e conexões




Amarração (Encabeçamento)				
Item	Qtde	Descrição	GED	UnC
1	6	Manilha Sapatilha 04AWG A477MCM	1297	49092
2	6	Grampo de Ancoragem para Cabo Coberto-15 kV	2868	tabela abaixo
		Grampo de Ancoragem para Cabo Coberto-25 kV		

Tabela de amarração (encabeçamento)	
Arranjo	UnC
3E70-1	6084
3E185-1	6085
3E70-2	9079
3E150-2	6235
3E185-2	9080

Conexão (vide tabela a seguir)			
Item	Qtde	Descrição	GED
3	6	Conector Cunha de Alumínio	2830
4	6	Cobertura para Conector Cunha	5173

Tabela de conexão (por condutor)		Completo (6)
Condutor	UnC	UnC
E185x185 mm ²	6444	66444
E70x185 mm ²	6443	66443
E70x150 mm ²	66448	66446
E150xE150 mm ²	66447	66445

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17463	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/11/2020	31 de 39

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religador 15 kV e 25 kV

14 RELIGADORES E RELES

	Religador	UnC
15 kV	Religador Schneider U27 15 kV e 25 kV	52116
	Religador Noja OSM15 15 kV	50015
	Religador Tavrída OSM 15 kV	10575
	Religador Cooper Nova15 15 kV	50009
	Religador Arteché 15 kV	50060
25 kV	Religador Tavrída OSM 27 kV	10576
	Religador Cooper Nova38F 25 kV	90572
	Religador Arteché 25 kV	50061
34,5 kV	Religador Noja OSM38 36,2 kV	52125
	Religador Cooper Nava38 36,5 kV	50016

	Rele de controle	UnC
15 kV	Rele Tavrída RC5-1 OSM 15 kV	10577
	Rele Arteché Smart P500R	50063

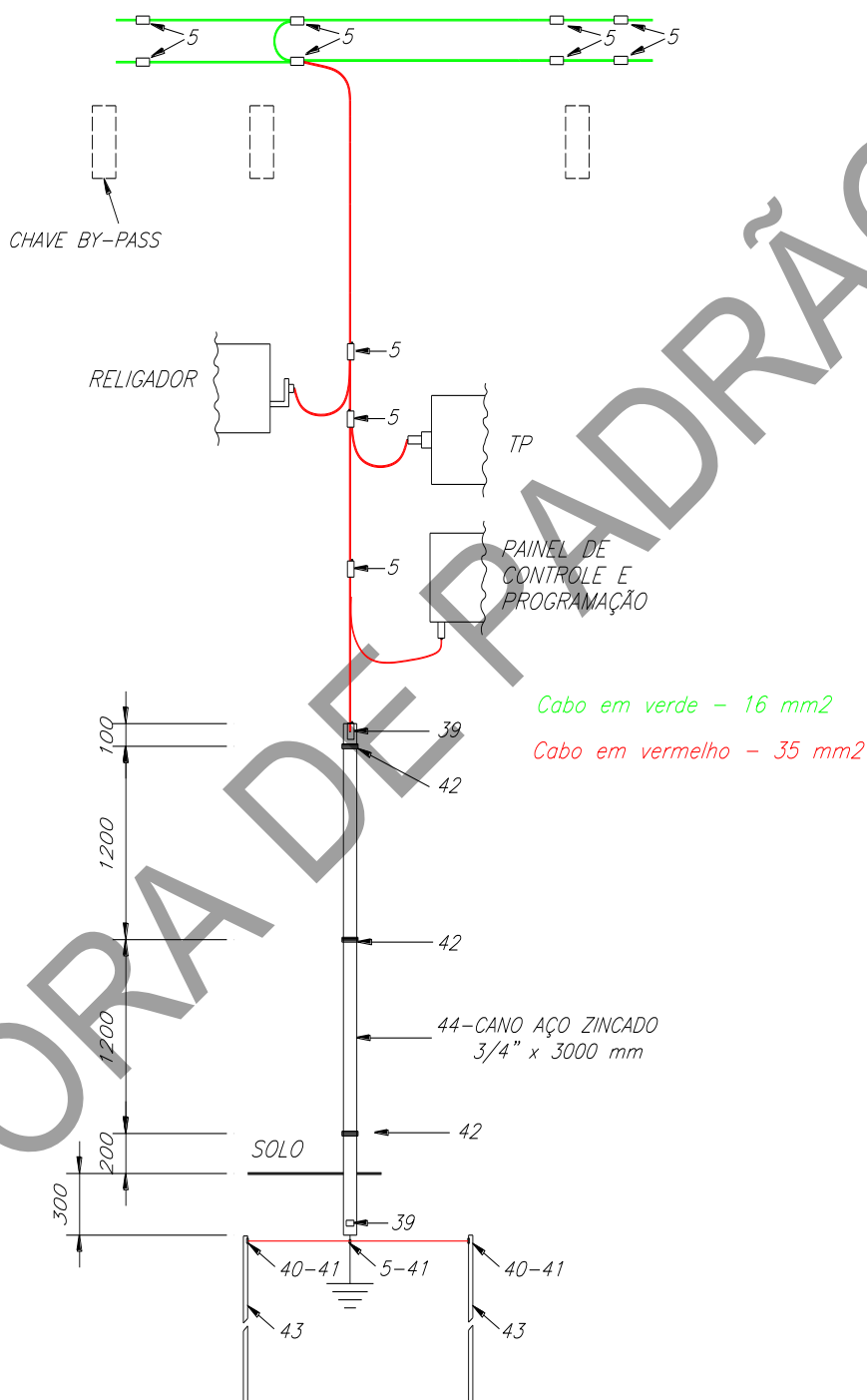
25 kV	Rele Schneider ADV3 U27	50816
	Rele Tavrída RC5-1 OSM 27	10578

34,5 kV	Rele Noja RC10 OSM	52118
	Rele Cooper F6-P2B Nova 38	81944

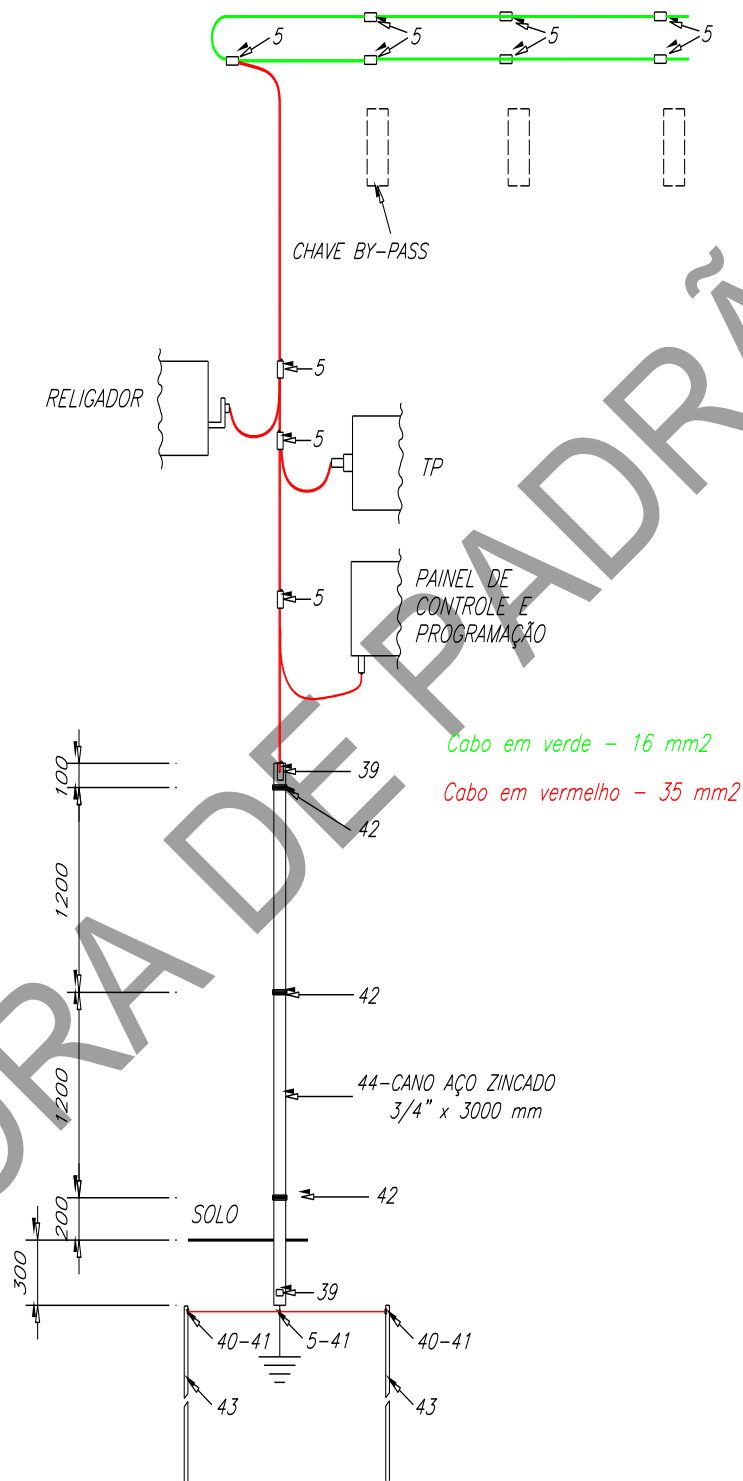
N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17463	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/11/2020	32 de 39

15 CONEXÕES DO ATERRAMENTO

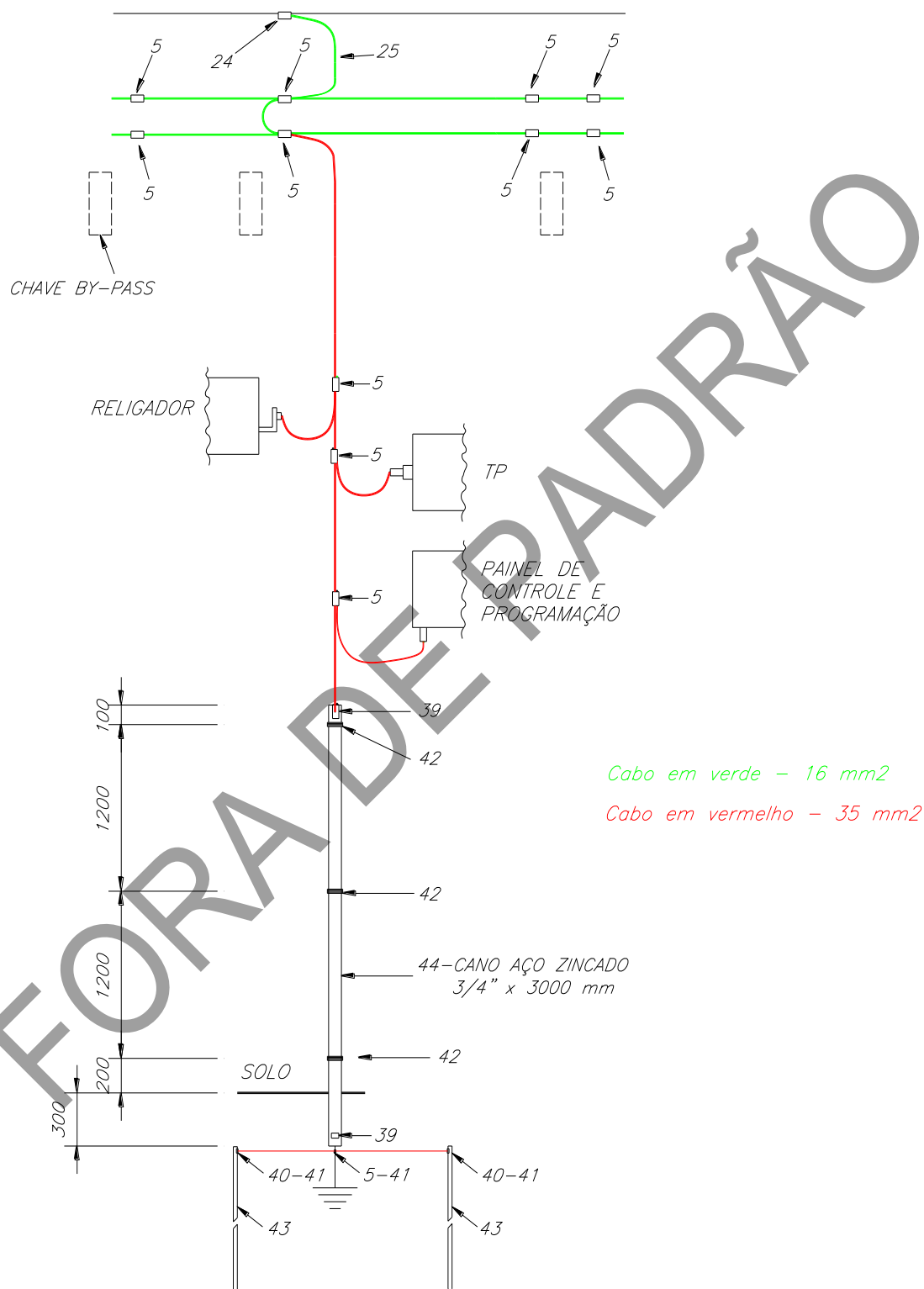
15.1 Rede Primária Nua (Meio Beco)




15.2 Rede Primária Nua (Beco)



15.3 Rede Primária Compacta



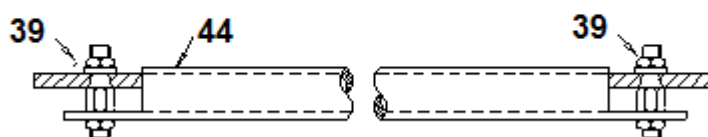
 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religador 15 kV e 25 kV

15.4 Lista de Materiais para o Aterramento

Aterramento Especial - ET_RA (UnC 9063)			
Item	Qtde	Descrição	GED
40	4	Conector cunha aterramento para haste cobreada	13032
41	1,2	Massa calafetadora (kg)	1304
37	10,4	Cabo de cobre nu 35mm ² 19 fios (kg)	933
5	4	Conector parafuso fendido cobre 4-2 x 8-2 AWG	943
43	4	Haste terra cobreada 14,4x3000mm	986

Nota: Itens 24 e 25 (conector CN12 e trecho de cobre 16mm²) incluídos nas UnCs de ligação dos pára-raios.

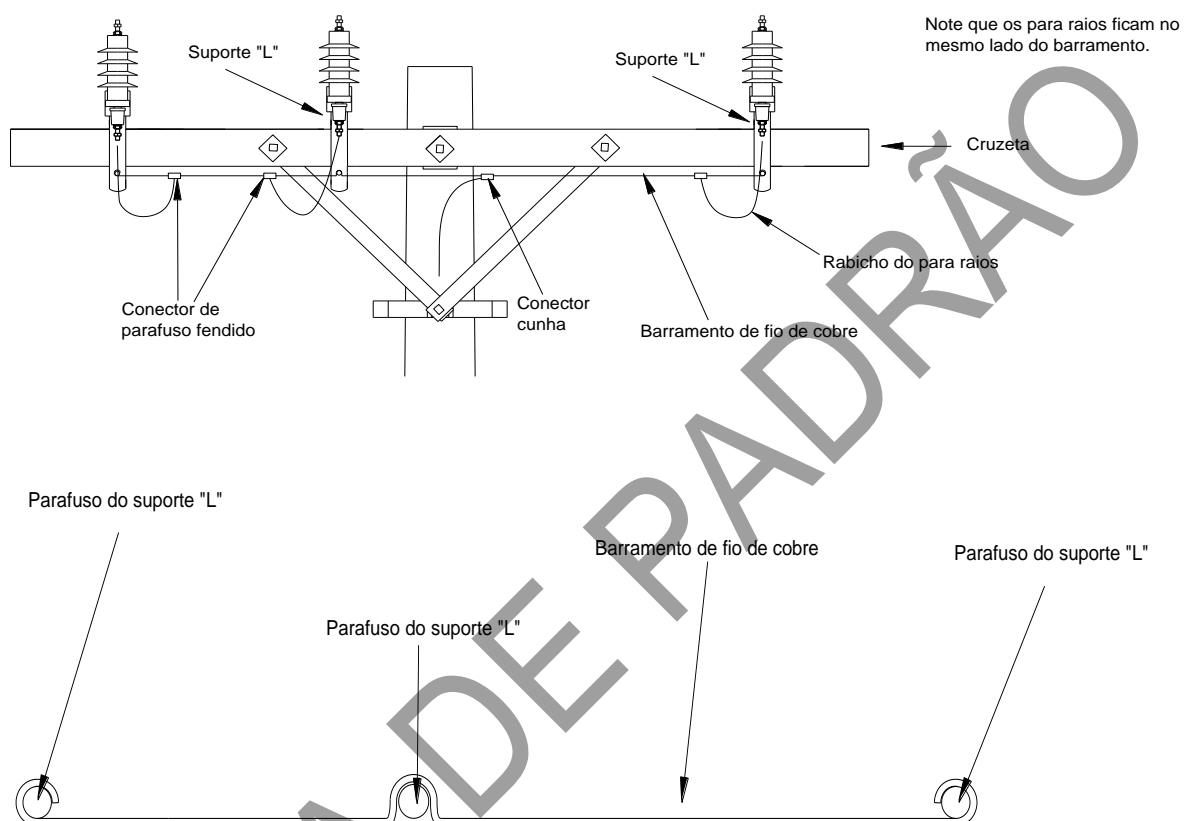
Detalhe da conexão do cabo de aterramento ao cano de aço




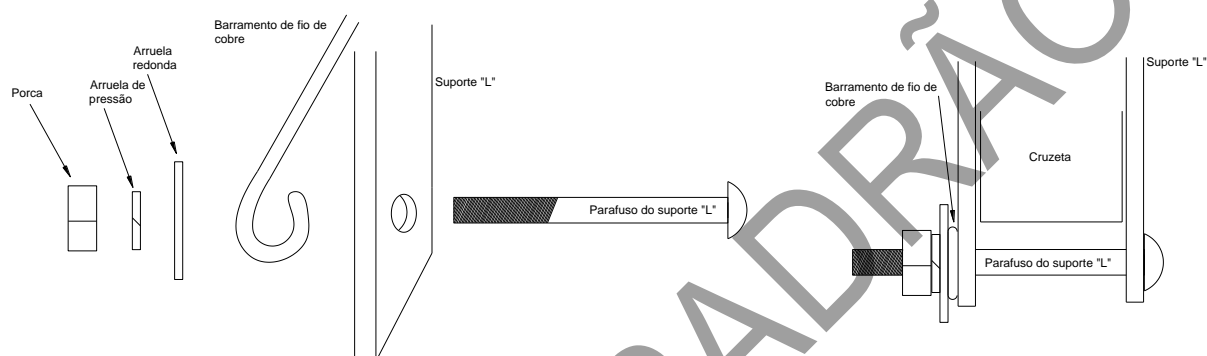
Complemento Aterramento Especial Externo (UnC 9064)			
Item	Qtde	Descrição	GED
39	2	Conector aterramento bronze 6-2AWG	935
42	1,15	Arame de aço zincado 12BWG (kg)	906
44	1	Cano de aço zincado 3/4 pol. (3 m)	3613

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17463	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/11/2020	26 de 39

15.5 Detalhe da ligação dos Pára-raios em Cruzeta de fibra de vidro.




 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religador 15 kV e 25 kV



15.6 Uso do Poste Auto Aterrado

Os aterramentos das estruturas de religador montadas em postes auto aterrados estão disponíveis no documento GED 17464 – Aterramento de Redes de Distribuição com Poste Auto Aterrado.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17463	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/11/2020	28 de 39

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religador 15 kV e 25 kV

16 REGISTRO DE REVISÃO

Este documento foi elaborado com a colaboração dos seguintes profissionais das distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

Empresa	Colaborador
CPFL Paulista	Marcelo de Moraes
CPFL Piratininga	Celso Rogério Tomachuk dos Santos
CPFL Santa Cruz	Marco Antonio Brito
RGE	Albino Marcelo Redmann
RGE Sul	Erico Bruchmann Spier

Alterações efetuadas:

Versão anterior	Data da versão anterior	Alterações em relação à versão anterior
----	----	Substitui os documentos números: 6095, 11202, 15545, 10294, 11376, 11377, 11378, 11379, 10235, 14948 e 14944
1.0	22/05/2018	Retiradas do padrão as montagens de estruturas com cruzetas poliméricas maciças (UnCs)
1.1	23/10/2018	Inclusão das conexões a amarrações para o cabo 150 mm ² Atualização da lista de painéis de religadores.
1.2	12/11/2018	Formatação do documento Inclusão da estrutura de montagem com 9 chaves faca Corrigidas as UnCs (ERAM) com a eliminação de uma mão francesa. Incluídas informações sobre uso de postes auto aterrado.
1.3	20/12/2018	As UnCs 47158 e 47159, foram substituídas pelas UnCs 17158 e 17159 respectivamente.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17463	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/11/2020	29 de 39