
 CPFL ENERGIA <i>Público</i>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - 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	Detalhes Construtivos	6
6.3	Estruturas com para-raios instalados no suporte para para-raios próximo ao religador	7
6.4	Fixações	9
6.5	Conexões	11
6.6	Amarrações e encabeçamentos	12
6.7	ERAB – Estrutura Beco com Chaves By-pass	13
6.8	ERAM – Estrutura Meio Beco com Chaves By-pass	17
6.9	Outras disposições de montagens.....	21
6.10	Estrutura Religador em derivação.....	24
6.10.1	ERAND – Estrutura Normal Chaves By-Pass Derivando para Rede Nua	24
6.10.2	ERANDLO – Estrutura Normal Chaves By-Pass Derivando para Rede Nua pelo Lado Oposto	28
6.10.3	ERANDCE – Estrutura Normal Chaves By-Pass Derivando para Rede Compacta	33
6.10.4	ERANDCELO – Estrutura Normal Chaves By-Pass Derivando para Rede Compacta pelo Lado Oposto	37
6.10.5	Derivação entre alimentadores duplos	41
6.10.6	Derivação para estruturas com entrada subterrânea de cliente	42
6.11	ERAM9CF – Estrutura de religador com nove chaves faca	43
6.11.1	Estrutura meio beco em poste de 12 metros	43
6.11.2	Poste de 13 metros – Casos excepcionais	45
6.12	Rede compacta	48
6.13	Diagrama esquemático com chaves by-pass e para-raios próximos ao corpo do religador	49
6.14	Esquema de ligação com nove chaves faca e para-raios próximos ao corpo do religador	51
6.16	Aterramento.....	52
6.17	Equipamentos	54
7.	CONTROLE DE REGISTROS	54
8.	ANEXOS	54
9.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES.....	54

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	02/09/2022	1 de 55

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

1. OBJETIVO

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

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 Técnico CPFL 920	Rede Compacta – Cabos Cobertos
Padrão Técnico CPFL 3798	Parafuso Cabeça Sextavada
Padrão Técnico CPFL 11836	Afastamentos Mínimos para Redes de Distribuição
Padrão Técnico CPFL 14923	Conector Terminal a Compressão por Parafuso Corpo Duplo
Norma Técnica CPFL 17464	Aterramento de Redes de Distribuição com Poste Auto Aterrado
Especificação Técnica CPFL 16622	Módulos Comunicação 3G
Especificação Técnica CPFL 3622	Cinta para Poste Seção Circular Tipo H

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

Devem ser orçados, separadamente, os equipamentos Religador, Painel do Relé de Controle e TP, pois todos têm Unidade de Cadastro Contábil (UAR) específicas.

As estruturas de religadores devem ser previstas apenas para postes cujo altura mínima seja de 12 metros sendo, para postes existentes, esforço mínimo de 400 daN e, para novas instalações, mínimo de 600 daN, sendo no máximo de 1000 daN, todos de base concretada.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	NO02/09/2022	2 de 55

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

Caso não seja possível, deve ser previsto outro poste próximo ao local de instalação a fim de reduzir os esforços do poste em questão.

A estrutura de religador em derivação deve ser instalada em postes de, no mínimo, 13 metros.

Para facilitar o manuseio no painel de controle, poderá ser orçada a UnC 92723 - suporte de escada aço-carbono junto à cinta para poste seção circular tipo H, conforme documento CPFL 3622.

É obrigatória a instalação de TP (Transformador de Potencial Indutivo) em todas as estruturas de montagem de religador.

Para ligar o Painel de Controle ao TP, utilizar a UnC 419 – Cabo Isolado 750 V – 2 x 4 mm², com a quantidade necessária de 6 metros.

Deve ser consultada a Especificação Técnica CPFL 16622 para orçamento de módulos de comunicação.

O TP deve ser ligado no lado fonte das chaves. No secundário do TP a tensão é de 115 V.

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.

Moldar os condutores dos jumpers primários de maneira a manter, de forma permanente, os espaçamentos mínimos de 170 mm entre fase e terra e 190 mm entre fases diferentes.

Na existência de rede secundária nua no poste da estrutura do religador, a rede dos vãos adjacentes a este poste deverá ser substituída por rede multiplexada. Deve ser avaliada a instalação de afastador para rede secundária, conforme documento 3602.

Para o aterramento, realizar conforme Normas Técnicas CPFL n° 17464, para postes autoaterrados, ou n° 185, para postes convencionais.

O tanque do religador deverá ser sempre aterrado.

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, no mínimo, 4,0 m do solo.


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 20 cm do topo do poste e as estruturas da rede primária das chaves deverão ser rebaixadas em 30 cm.

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 GISD da CPFL.

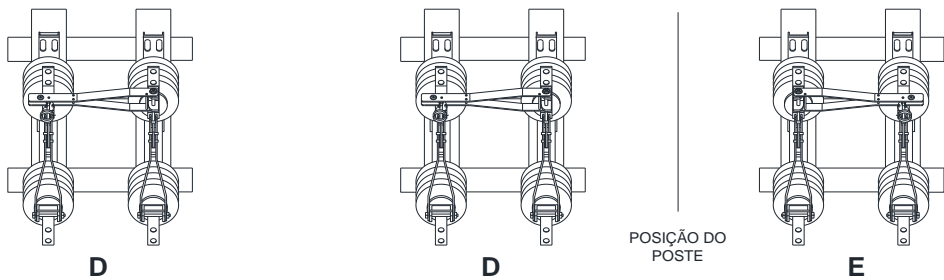
Para a identificação da Classe de Tensão, deverá ser acrescentado no final de cada mnemônico: “-1” (para 15kV), “-2” (para 25kV) e “-3” (para 34kV).

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

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	NO02/09/2022	3 de 55

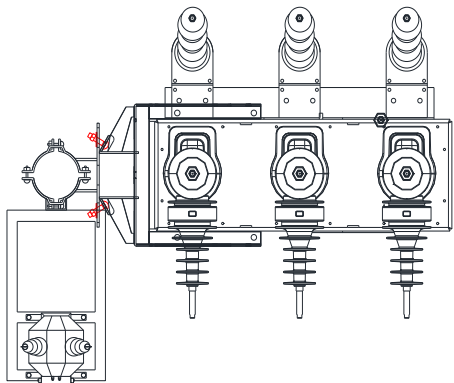
 <i>Público</i>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

Em estruturas 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 uma 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.



Quando o religador for instalado em rede primária radial, o TP deverá ser conectado na rede no lado fonte. Nas instalações em redes que não são radiais, o religador poderá ser utilizado como chave de manobra e, neste caso, a conexão poderá ser em qualquer lado, conforme os desenhos de montagem.

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:




Caso a rede primária existente seja sustentada por uma estrutura N4 no poste de instalação do religador, para religadores com chaves by-pass, esta deverá ser mantida.

A montagem das chaves by-pass pode ser voltada para a calçada desde que a calçada possua, no mínimo, 3,5 metros de largura.

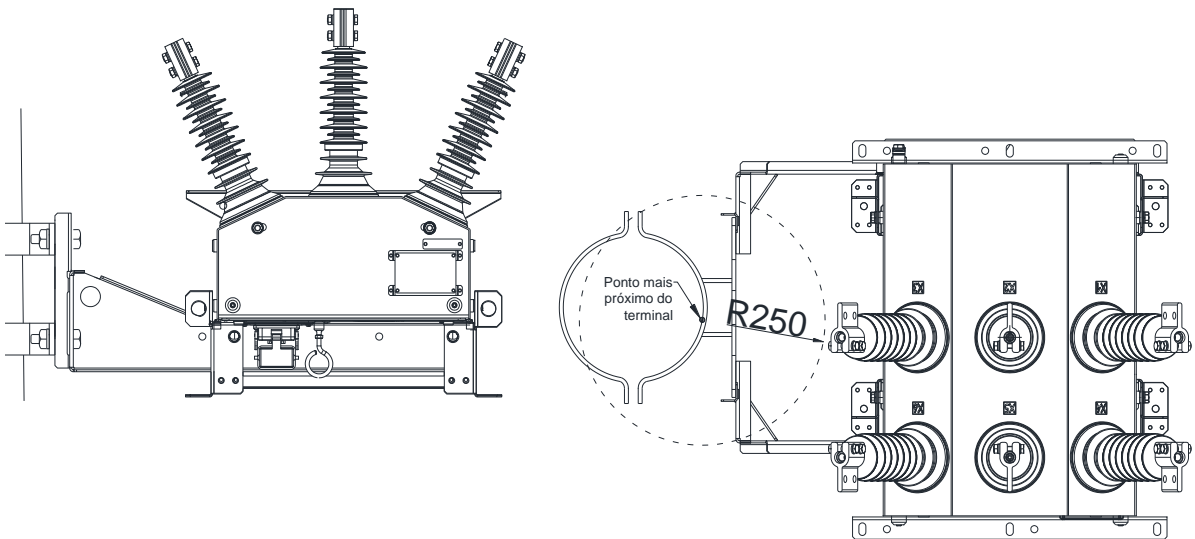
Para a fixação do suporte do religador NOJA, deverão ser aparafusados ao suporte dois dos parafusos que restarão na estrutura, a fim de que, para uma substituição do religador por outro modelo, os parafusos estejam disponíveis para utilização.

Os religadores Tavrada possuem suporte universal, o qual pode ser fixado no equipamento para instalação em configuração “BECO” ou configuração “NORMAL”. Visto isto, devem ser obedecidos os critérios de montagem, conforme indicado abaixo.

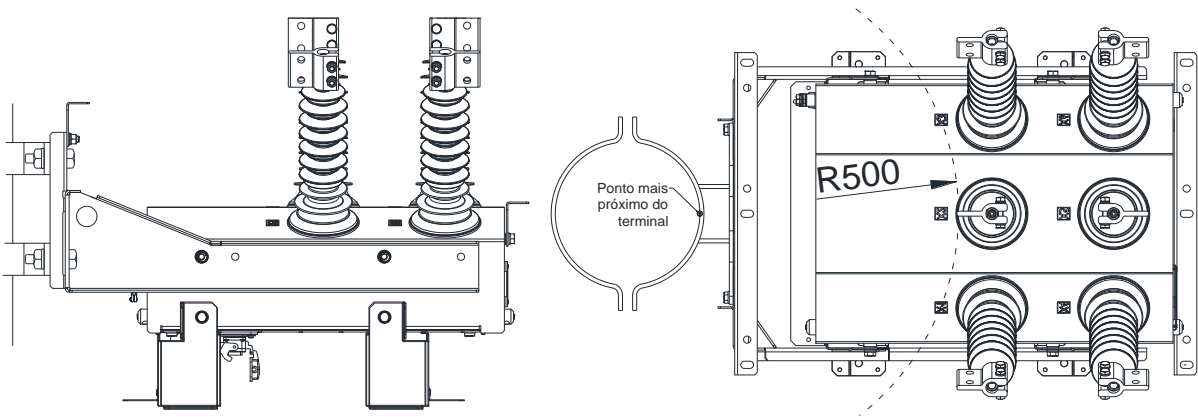
N.Documento: 18360	Categoria: Instrução	Versão: 1.8	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: NO02/09/2022	Página: 4 de 55
------------------------------	--------------------------------	-----------------------	--	---	---------------------------

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

Para montagem de estruturas de religador Tavrida, o mesmo deverá ser fixado de modo com que sejam obedecidas as distâncias de segurança com maior facilidade. Para as estruturas ERAM, ERAB, ERAM9CF e ERAND, o religador deverá ser fixado da seguinte maneira:




Nota: Para estruturas ERAND, o religador Tavrida pode também ser fixado rotacionado em 90° relacionado à montagem anterior, assim como demonstrado na figura abaixo, devendo orçar avulso o suporte L para fixação dos para-raios (UnC 100). Os para-raios que ficariam entre o poste e o equipamento devem ser instalados na cruzeta.

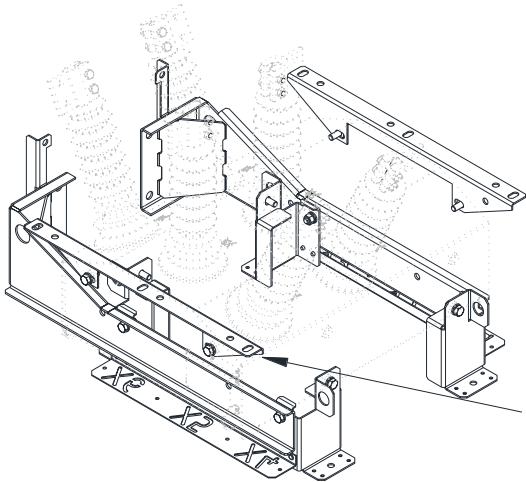


Não deverão ser orçados suporte para para-raios para estruturas com religadores Tavrida, visto que os mesmos são fornecidos junto a suportes de para-raios específicos do equipamento.

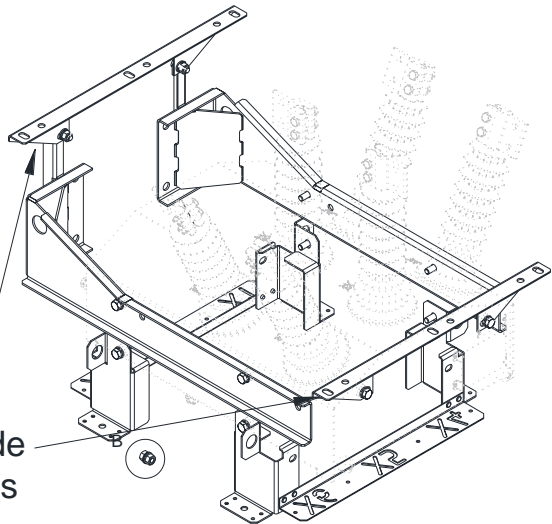
N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	NO02/09/2022	5 de 55

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

Fixação para estruturas ERAM, ERAB e ERAM9CF

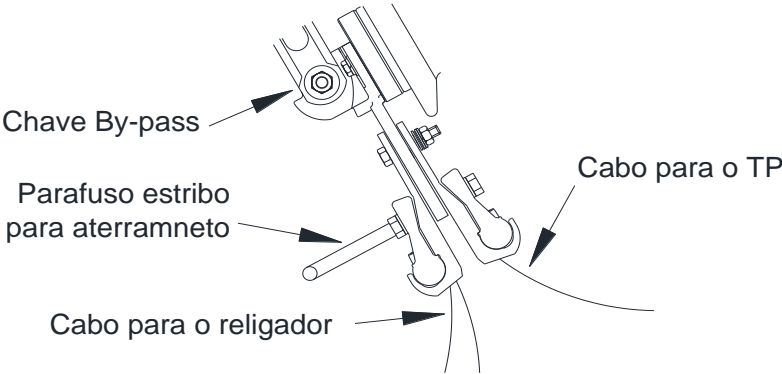
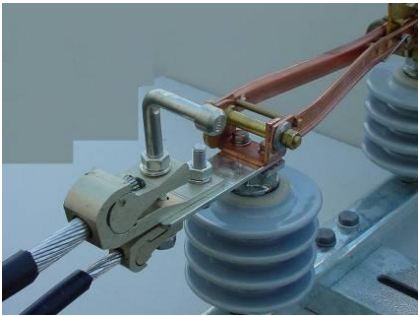


Fixação para estruturas ERAND




6.2 Detalhes Construtivos

Veja na foto a seguir os conectores a compressão por parafuso nas bases das chaves faca e chaves by-pass. 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.

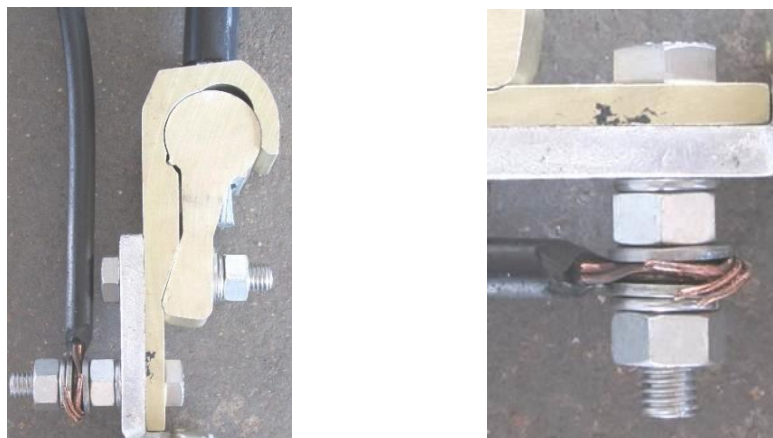


A outra extremidade será ligada ao parafuso M12 x 60 mm do conector a compressão por parafuso tipo 7 (ou 6 se for o cabo de 150 mm²) da bucha do lado carga do religador. Serão

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	6 de 55

 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

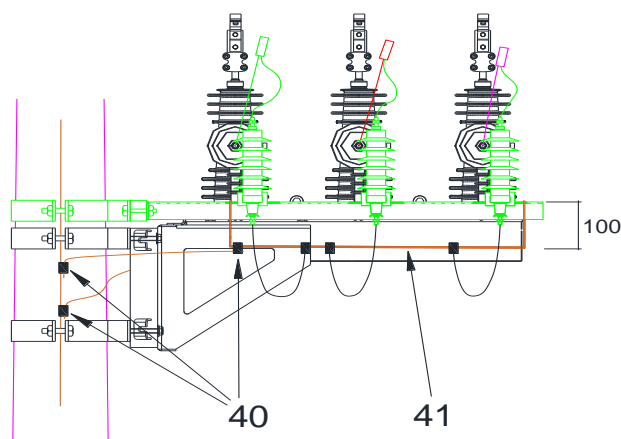
usadas também as arruelas e porcas dos parafusos M12 x 45 mm orçados a mais. Veja imagens a seguir:



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

6.3 Estruturas com para-raios instalados no suporte para para-raios próximo ao religador

Detalhes das ligações dos para-raios com o aterramento, no novo suporte:



O barramento feito com o fio nu de cobre de 16 mm² deverá ser moldado e montado no suporte.

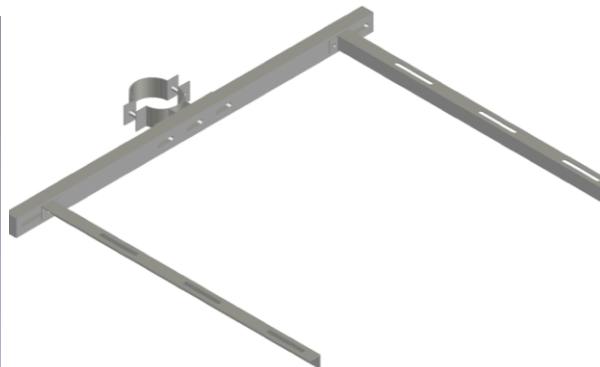
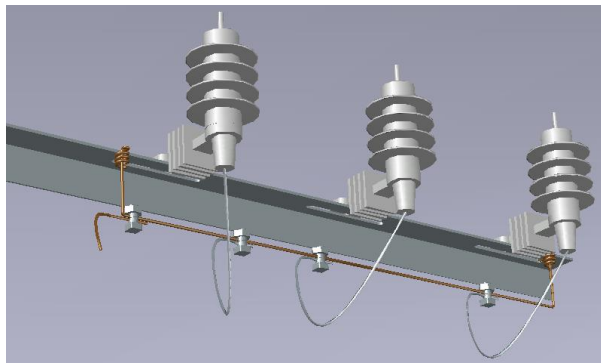
N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	NO02/09/2022	7 de 55



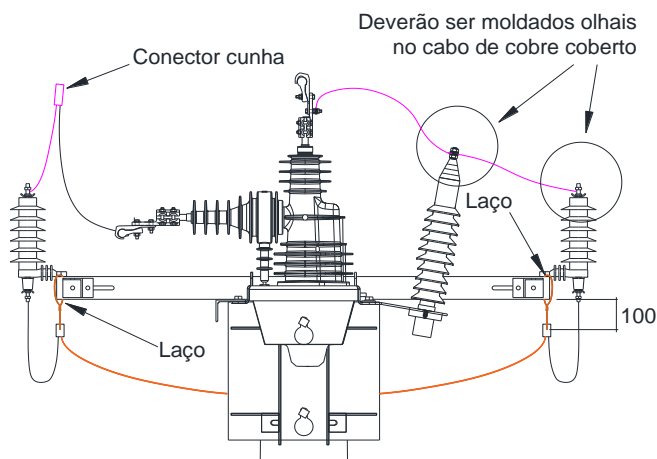
Tipo de Documento: Padrão de Instalação

Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento: Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

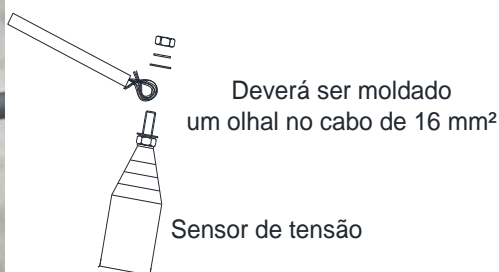


Para religadores com sensor externo, o cabo a ser conectado nos para-raios do lado do sensor de tensão deverá ser moldado da seguinte forma:




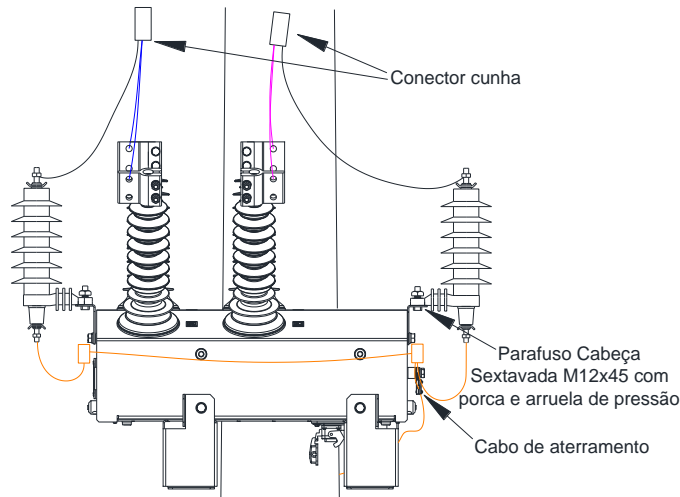
A ligação entre o sensor de tensão e a bucha do religador deverá ser feita com um cabo de cobre coberto de 16 mm² (Padrão Técnico CPFL 920).

Deverá ser moldado um olhal em cada extremidade desse cabo, sendo que uma extremidade deverá ser ligada ao terminal do sensor de tensão com o uso das arruelas e as porcas dos parafusos M12 x 45 mm orçados a mais, conforme imagens a seguir:



Para religadores Religador c/ sensor interno, deverá ser conectado o cabo dos para-raios diretamente ao cabo entre religador e chaves através de conector cunha e cobertura, conforme demonstrado abaixo, utilizando 6 conectores cunhas e respectivas coberturas:

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem



Nota: Para o religador Tavrida não é necessário orçar suporte para para-raios visto que os mesmos possuem local de fixação no próprio equipamento.

6.4 Fixações

6.4.1 Fixação estruturas com chaves by-pass


Estruturas ERAM e ERAB				
Carga Nominal Poste (daN)		400	600	1000
Unidade Compatível (UnC)		49067	49068	49069
Material Variável	Cinta de Aço (mm)	190	210	250
		200	230	270
	Parafuso Espaçador (mm)	500	500	550

Estruturas ERAND, ERANDLO, ERANDCE, ERANDCELO				
Carga Nominal Poste (daN)		400	600	1000
Unidade Compatível (UnC)		46174	46175	46176
Material Variável	Cinta de Aço (mm)	190	210	250
		200	230	270
		210	240	280
	Parafuso Espaçador (mm)	500	500	550

6.4.2 Fixação do religador, painel e TP – Estruturas ERAM, ERAB e ERAN

Estruturas ERAM, ERAB, ERAND, ERANDLO, ERANDCE, ERANDCELO				
Carga Nominal Poste (daN)		400	600	1000
Unidade Compatível (UnC)		49086	49087	49287
Material Variável	Cinta de Aço (mm)	240	250	320
		240	270	320
		270	290	360
		280	300	360
	Suporte Equipamento (mm)	240	255	285
		255	270	285

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	NO02/09/2022	9 de 55

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

6.4.3 Fixação para estrutura com nove chaves faca

Estrutura ERAM9CF				
Carga Nominal Poste (daN)		400	600	1000
Unidade Compatível (UnC)		17159	17158	17152
Material Variável	Cinta de Aço (mm)	210	210	270
		210	230	270
	Parafuso Espaçador (mm)	550	550	600

Estrutura M4 – Cruzetas de 2400 mm				
Carga Nominal Poste (daN)		400	600	1000
Unidade Compatível (UnC)		47169	47170	47370
Material Variável	Cinta de Aço (mm)	180	190	250
		190	200	270
	Parafuso Espaçador (mm)	550	550	600

6.4.4 Fixação do religador, painel e TP – Estrutura ERAM9CF (nove chaves faca)

Fixação Religador							
Poste (m/daN)		12/4	12/6	12/10	13/4	13/6	13/10
Unidade Compatível (UnC)		47146	47145	47140	47146	47145	47140
Material Variável	Suporte	255	270	285	255	270	285
	Equipamento (mm)	270	270	285	270	270	285

Fixação da caixa do painel de controle do religador							
Unidade Compatível (UnC)		47149	47148	47141	47148	47150	47142
Material Variável	Cinta de Aço (mm)	270	290	350	290	300	380
		300	300	360	300	320	380

Fixação do TP							
Unidade Compatível (UnC)		47144	47143	47147	47144	47143	47147
Material Variável	Cinta de Aço (mm)	230	240	300	230	240	300
		240	250	300	240	250	300


6.4.5 Fixação do cabo mensageiro – Rede Compacta

Poste	Cinta (mm)	UnC
400 daN	180	9075
600 daN	190	324
1000 daN	240	9077

6.4.6 Fixação suporte para-raios

Fixação Suporte Para-Raios							
Estruturas		ERAM, ERAB, ERAND			ERAM9CF		
Poste (daN)		400	600	1000	400	600	1000
Unidade Compatível (UnC)		1699	1698	52914	1699	56939	52914
Material Variável	Suporte Equipamento (mm)	240	255	285	240	270	285

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	10 de 55

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

6.5 Conexões

6.5.1 Conexões entre Estrutura do Religador e Rede Primária Nua

Rede Primária Nua x 185 mm ²	UnC
A ou S04	87080
A ou S02	87071
A ou S1/0	87071
A ou S4/0	87062
A 336	87063
S 336	87064
A ou S 477	87090

Rede Primária Nua x 150 mm ²	UnC
A ou S 04	87066
A ou S 02 - 1/0 - 2/0	87067
A ou S 4/0	87068
A ou S 336,4	87069

6.5.2 Conexões entre Chaves do By-Pass e Rede Primária Nua – Estrutura ERAM9CF

Fonte – Carga	UnC	Fonte - Carga	UnC	Fonte - Carga	UnC
A477 – A477	22318	A4/0 – A1/0 (E70)	707	A336 – A02/04	595
A477 – A336 (E185)	22317	A4/0 – A S 02/04	564	A1/0 – A1/0 (E70)	704
A477 – A4/0 (E150)	237	A336 – A336 (E185)	730	A1/0 – A S 02/04	38
A477 – A1/0 (E70)	22316	A336 – A4/0 (E185)	21	A S 02/04–A S 02/04	22321
A477 – A S 02/04	856	A336 – A1/0 (E70)	22319	CAA 4/0–CAA 4/0(E150)	22212
A4/0 – A4/0 (E150)	22320				

6.5.3 Conexões chaves do by-pass e rede primária compacta – Estrutura ERAM9CF


Tipo	Condutor		Parafusos Especificação Técnica 3798	UnC
	Lado menor (P)	Lado Maior (G)		
4	70 mm ² COMP	70 mm ² CA/CAI/Cu	M12 x 45 mm e M12 x 60 mm	57159
		2/0 CA/Cu		
		1/0 CAA		
6	150 mm ² COMP	120 mm ² CA/CAI/Cu		57161
7	185 mm ² COMP	336,4 CAA		57162
		180 mm ² CA/Cu		
		240 mm ² COMP		

6.5.4 Conexões entre Estrutura do Religador e Rede Primária Compacta

Tabela de conexão (por condutor)		Completo (6)
Condutor	UnC	UnC
*E185 x 185 mm ²	6444	66444
E70 x 185 mm ²	6443	66443
E70 x 150 mm ²	66448	66446
*E150 x E150 mm ²	66447	66445

* Para novas redes com cabo 185 ou 150 mm² em estruturas com chaves by-pass, não deverão ser orçadas as conexões entre rede primária e estrutura do religador, sendo os cabos da rede conectados diretamente aos terminais a compressão por parafuso das chaves.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	11 de 55


 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

6.6 Amarrações e encabeçamentos

Estruturas M4 e N3		
Rede Primária	UnC (6 unid.)	UnC (3 unid.)
A ou S04	69980	11685
A ou S02	69981	11686
A ou S1/0	69982	11687
A 336	69983	1374
S336	69984	1373
A ou S4/0	69985	11688
A 477	69986	1375
S 477	69987	1376

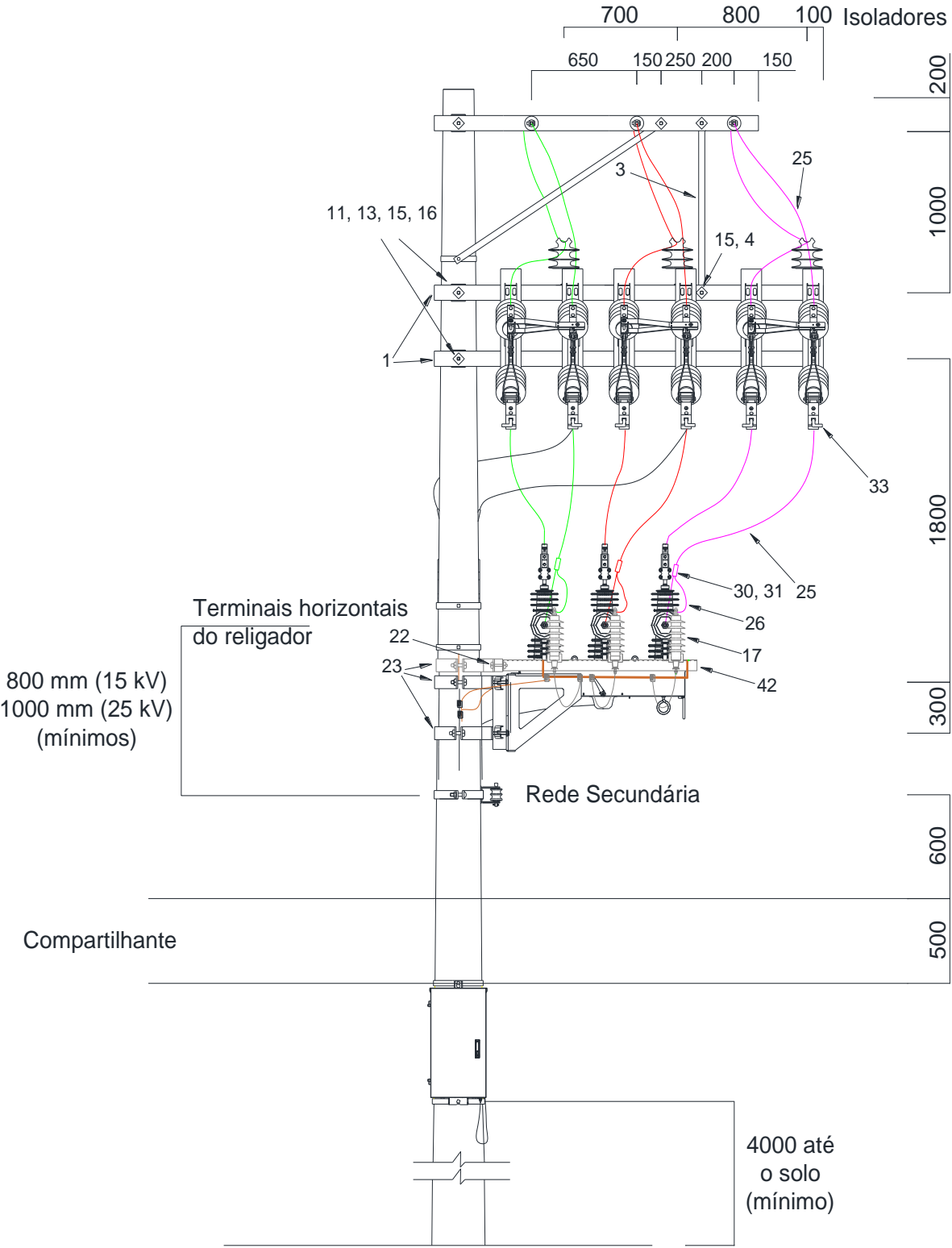
Cabos da rede compacta		
Arranjo	UnC (6 unid.)	UnC (3 unid.)
3E70-1	6084	6097
3E185-1	6085	6066
3E70-2	9079	7431
3E150-2	66235	6235
3E185-2	9080	7430

N.Documento: 18360	Categoria: Instrução	Versão: 1.8	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUEN	Data Publicação: NO02/09/2022	Página: 12 de 55
-----------------------	-------------------------	----------------	--	----------------------------------	---------------------


 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

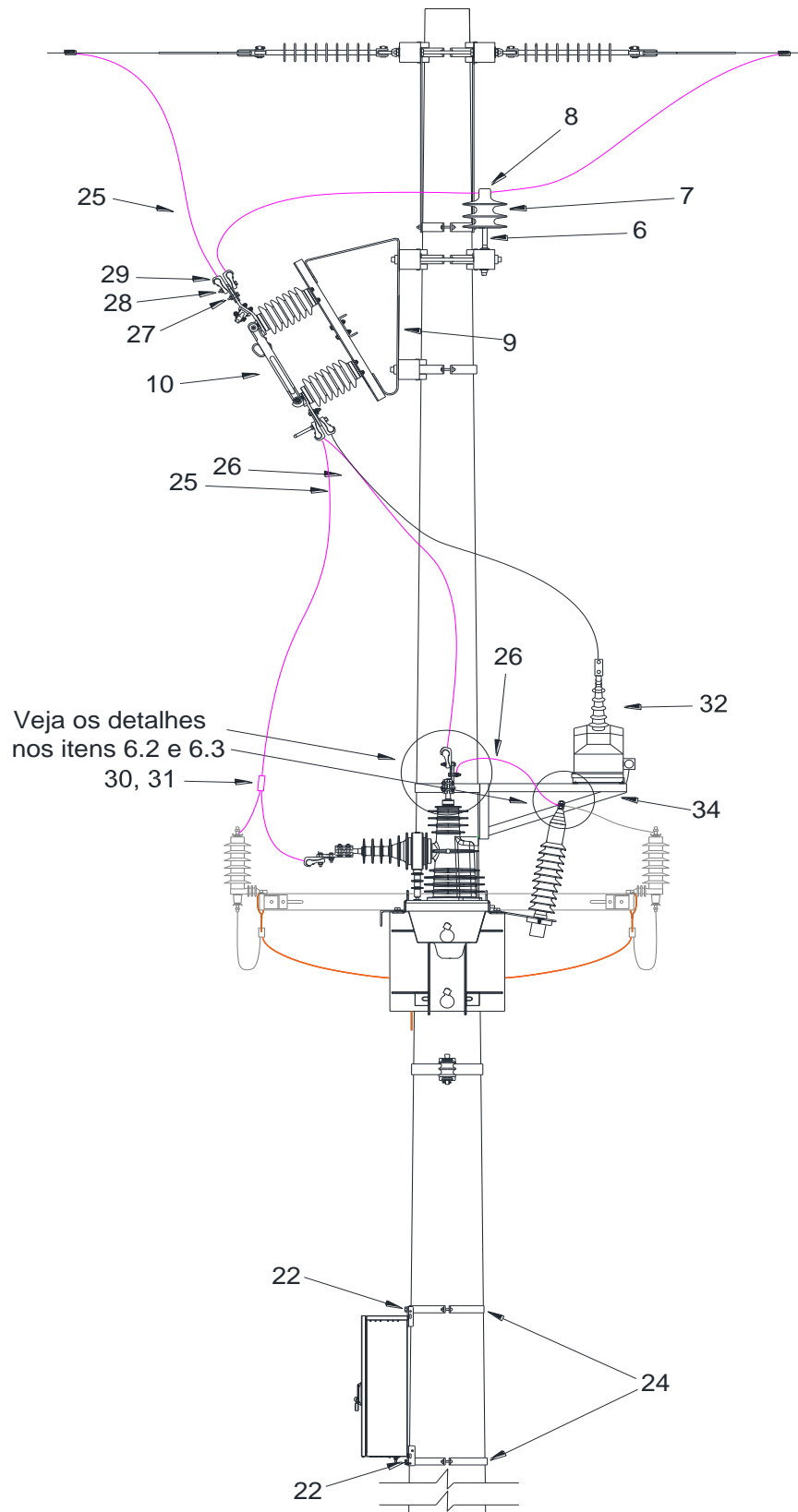
6.7 ERAB – Estrutura Beco com Chaves By-pass

Caso seja necessário, orçar estrutura B4, cruzeta 2,40m (15kV: UnC 77723/ 25kV: UnC 77724).




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	13 de 55

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	14 de 55

 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem


Estrutura de religador beco ERAB			
Item	Qtd.	Descrição	GED
1	3	Cruzeta 90 x 90 x 2400 mm	10503
2	6	Arruela quadrada 50,0 x 3,0 mm furo 18 mm	1210
3	2	Mão Francesa plana com furo oblongo 1053 mm	2928
4	4	Parafuso cabeça quadrada M16 x 150 mm	1315
5	12	Parafuso cabeça abaulada M16 x 150 mm	1312
6	3	Pino Haste de aço Ø16 x 294 mm 15 kV	1328
7	3	Isolador de Pino Polimérico 15 kV	2903
		Isolador Pilar Polimérico 25 kV	14590
8	6	Fio de Alumínio Coberto para Amarração	17401
9	6	Suporte inclinado chave faca 15 kV 400 A	1368
		Suporte inclinado chave faca 25 kV 400 A	12003
10	3	Chave By-pass 15 kV 630 A abertura à direita	1212
		Chave By-pass 15 kV 630 A abertura à esquerda	
	3	Chave By-pass 15 kV 400 A abertura à direita	5643
		Chave By-pass 15 kV 400 A abertura à esquerda	
	3	Chave By-pass 24,2 kV 400 A abertura à direita	1212
		Chave By-pass 24,2 kV 400 A abertura à esquerda	5643
Cruzeta de fibra de vidro: ERABfv-1P(ddd) (68101) / ERABfv-2p(ddd) (68102)			
Cruzeta de fibra de vidro: ERABfv-1P(eee) (68111) / ERABfv-2p(eee) (68112)			
Cruzeta de fibra de vidro: ERAB6fv-1P(ddd) (68085)			
Cruzeta de fibra de vidro: ERAB6fv-1P(eee) (68121)			

Fixação Estrutura Chaves By-Pass (vide item 6.4.1)			
11	3	Sela Aço para Cruzeta 94 x 110 mm	1366
12	2	Parafuso espaçador M16 x (adequado) mm com 4 porcas	1319
13	3	Parafuso Cabeça Abaulada M16x150 mm	1312
15	9	Arruela quadrada 50,0x3,0 mm furo 18 mm	1210
16	2	Cinta para Poste de Seção Circular	931

Fixação Chaves By-Pass (UnC 49100)			
-	6	Suporte horizontal para chave faca	1367

Fixação Religador, Suporte de TP e Pannel de Religador (vide item 6.4.2)			
Suporte Religador			
22	4	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	1312
23	2	Suporte para equipamento em Poste Circular	1371
2	4	Arruela quadrada 50,0 x 3,0 mm furo 18 mm	1210
Painel de Controle			
24	2	Cinta Poste Aço-carbono Poste Circular	931
22	2	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	1312
Suporte TP			
24	2	Cinta Poste Aço-carbono Poste Circular	931
22	2	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	1312

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	NO02/09/2022	15 de 55

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

Ligação Religador e TP às Chaves By-Pass e Chaves By-Pass à Rede Primária 15 kV – UnC 20165 / 25 kV – UnC 20166			
25	25	Cabo alumínio coberto XLPE 15 kV 185 mm ² (m)	920
		Cabo alumínio coberto XLPE 25 kV 150 mm ² (m)	
	5	Cabo alumínio coberto XLPE 15 kV 70 mm ² (m)	
		Cabo alumínio coberto XLPE 25 kV 70 mm ² (m)	
26	7	Cabo de cobre coberto 16 mm ² (m)	
27	20	Parafuso cabeça sextavada M12x45 mm	3798
28	18	Parafuso cabeça sextavada M12x60 mm	
33	6	Parafuso estribo para aterramento	14587
29	18	Conector terminal compressão por parafuso tipo 7 – 185 mm ²	11365
		Conector terminal compressão por parafuso tipo 6 – 150 mm ²	
	4	Conector terminal compressão por parafuso tipo 4 – 70 mm ²	

Conexões dos para-raios aos cabos do religador 185 x 16 mm²: 3 unidades – UnC 12866 / 6 unidades – UnC 70016 150 x 16 mm²: 3 unidades – UnC 20684 / 6 unidades – UnC 80322				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	Religador c/ sensor externo	Religador c/ sensor interno		
30	3	6	Conector cunha alumínio	2830
31	3	6	Cobertura para Conector Cunha	5173

Nota: O cabo 16 mm² a ser utilizado para realização das ligações encontra-se na tabela acima.

Suporte de para-raios – 15 kV (UnC 17160) / 25 kV (UnC 17161)				
17	6	Para-raios de distribuição polimérico 10 kA 12 kV	3224	
		Para-raios de distribuição polimérico 10 kA 21 kV		
42	1	Suporte para para-raios	17647	
22	2	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	1312	


Nota: Não deverá ser orçado suporte para para-raios para religadores Tavrada. Nestes casos, deverão ser orçados os para-raios e parafusos, conforme UnCs 17162 (15 kV) e 17163 (25 kV).

Fixação do suporte para para-raios (vide item 6.4.6)				
Item	Qtd.	Descrição		GED
23	1	Suporte para equipamento em Poste Circular		1371

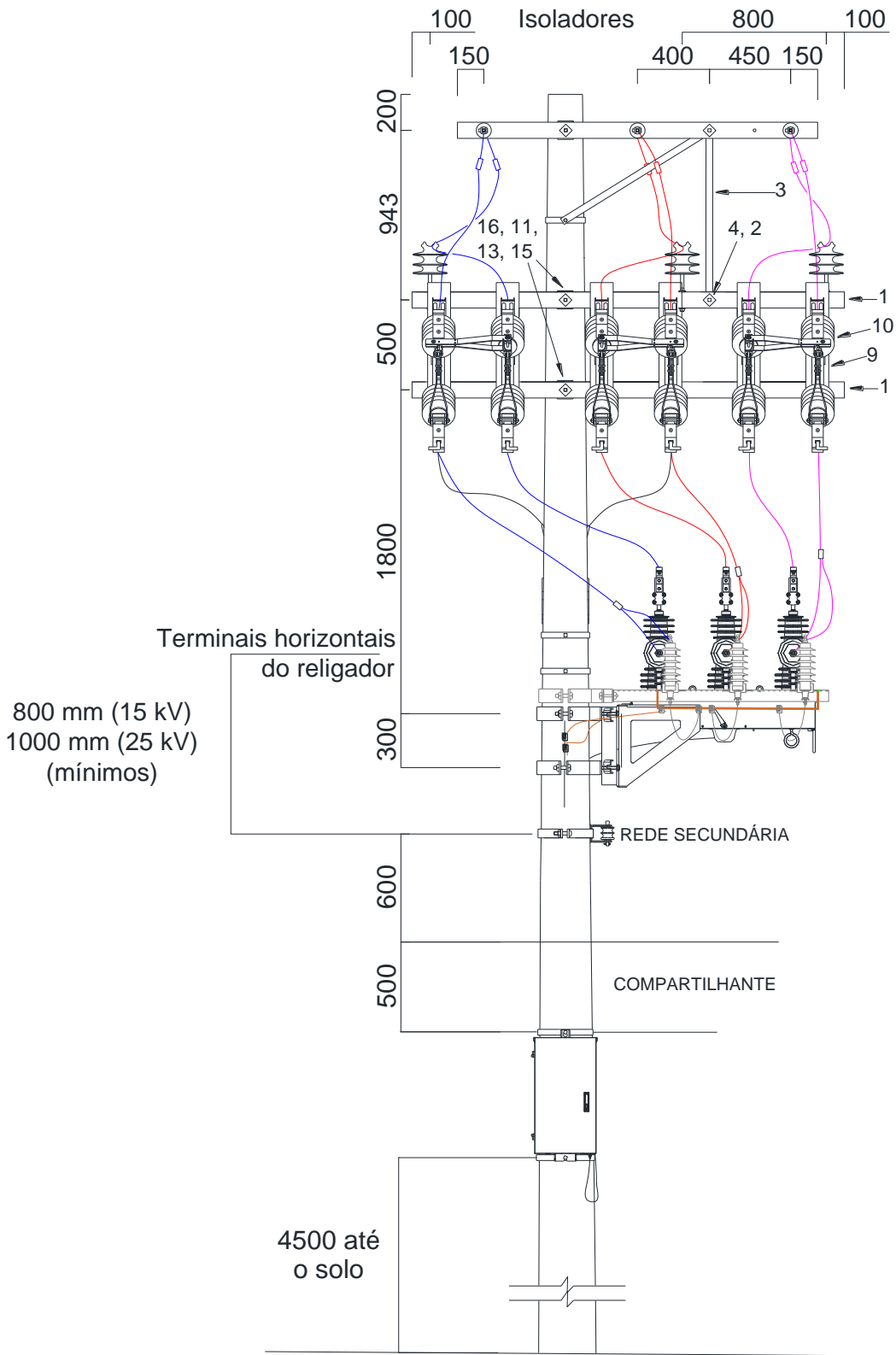
Transformador de Potencial			GED
32	1	TP Fase-Fase 15 kV – 115 V Banco Capacitor e Religador	2050
		TP Fase-Fase 24.2 kV – 115 V Banco Capacitor e Religador	

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


N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	NO02/09/2022	16 de 55

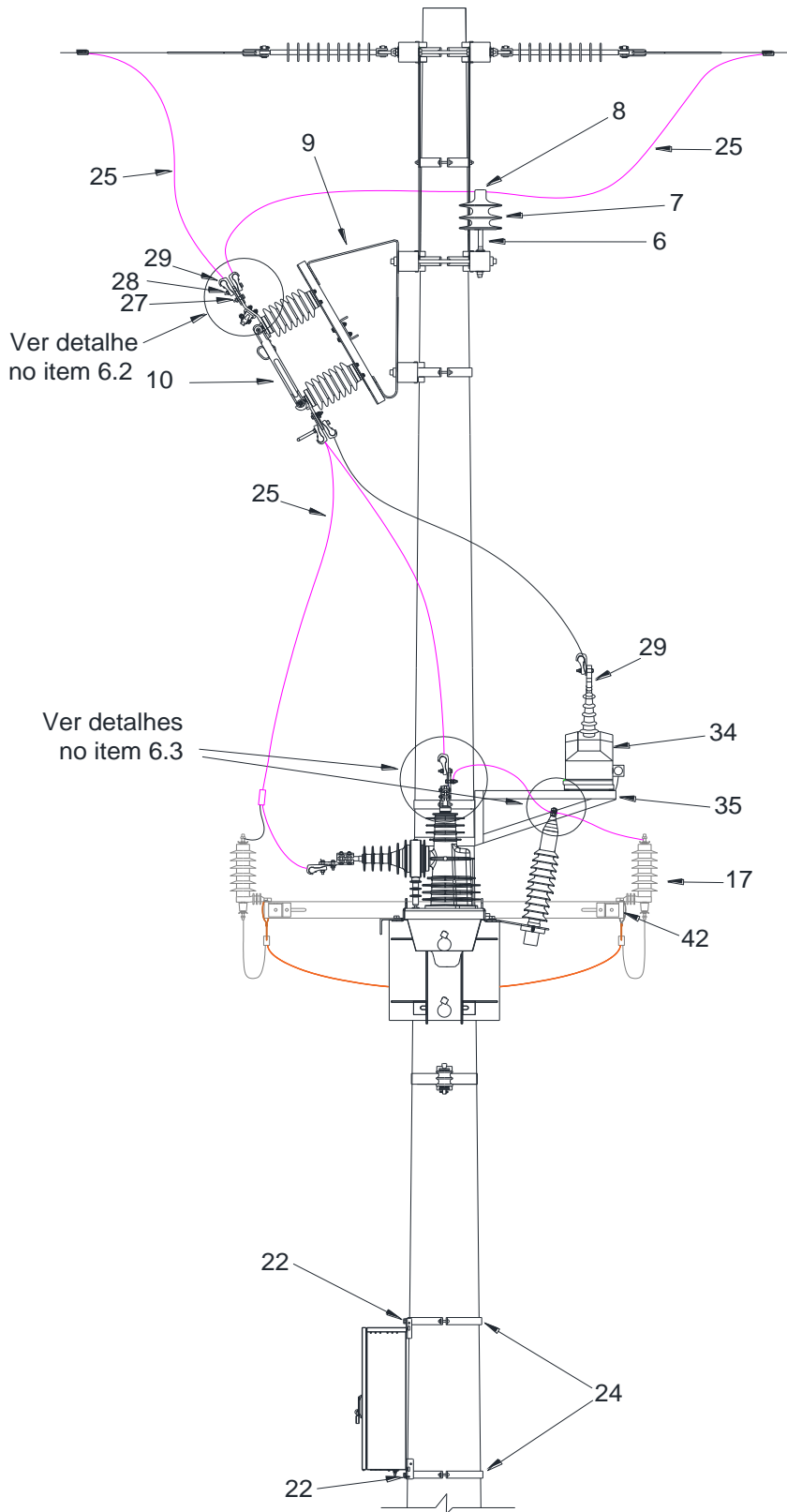
 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

6.8 ERAM – Estrutura Meio Beco com Chaves By-pass




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	17 de 55

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	18 de 55

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem


Estrutura de religador meio beco ERAM			
Item	Qtd.	Descrição	GED
1	3	Cruzeta 90x90x2400 mm	10503
2	12	Arruela quadrada 50,0x3,0 mm furo 18 mm	1210
3	2	Mão Francesa perfilada 993 mm	1301
4	2	Parafuso cabeça quadrada M16x150 mm	1315
5	10	Parafuso cabeça abaulada M16x150 mm	1312
6	3	Pino Haste de aço Ø16x294 mm 15 kV	1328
7	3	Isolador de Pino Polimérico 15 kV	2903
		Isolador Pilar Polimérico 25 kV	14590
8	3	Anel de Amarração Vermelho para Isolador de Pino	2905
9	6	Suporte inclinado chave faca 15 kV 400 A	1368
		Suporte inclinado chave faca 25 kV 400 A	12003
10	2 ou 1	Chave By-pass 15 kV 630 A abertura a direita	1212
		Chave By-pass 15 kV 630 A abertura a esquerda	
	2 ou 1	Chave By-pass 24,2 kV 400 A abertura a direita	5643
		Chave By-pass 24,2 kV 400 A abertura a esquerda	
Cruzeta de fibra de vidro: ERAM6fv-1(eed) (69001)			
Cruzeta de fibra de vidro: ERAM6fv-1(dde) (69002)			
Cruzeta de fibra de vidro: ERAMfv-2(eed) (69003)			
Cruzeta de fibra de vidro: ERAMfv-2(dde) (69004)			

Fixação Estrutura Chaves By-Pass (vide item 6.4.1)			
11	3	Sela Aço para Cruzeta 94x110 mm	1366
12	2	Parafuso espaçador M16x(adequado) mm com 4 porcas	1319
13	3	Parafuso Cabeça Abaulada M16x150 mm	1312
15	9	Arruela quadrada 50,0x3,0 mm furo 18 mm	1210
16	2	Cinta para Poste de Seção Circular	931

Fixação Chaves By-Pass (49100)			
-	6	Suporte horizontal para chave faca	1367

Fixação Religador, Suporte de TP e Painel de Religador (vide item 6.4.2)			
Suporte Religador			
22	4	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	1312
23	2	Suporte para equipamento em Poste Circular	1371
2	4	Arruela quadrada 50,0 x 3,0 mm furo 18 mm	1210
Painel de Controle			
24	2	Cinta Poste Aço-carbono Poste Circular	931
22	2	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	1312
Suporte TP			
24	2	Cinta Poste Aço-carbono Poste Circular	931
22	2	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	1312

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	NO02/09/2022	19 de 55

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

Ligação Religador e TP às Chaves By-Pass e Chaves By-Pass à Rede Primária 15 kV – UnC 20165 / 25 kV – UnC 20166				
25	25	Cabo alumínio coberto XLPE 15 kV 185 mm ² (m)		920
		Cabo alumínio coberto XLPE 25 kV 150 mm ² (m)		
	5	Cabo alumínio coberto XLPE 15 kV 70 mm ² (m)		
		Cabo alumínio coberto XLPE 25 kV 70 mm ² (m)		
26	7	Cabo de cobre coberto 16 mm ² (m)		3798
27	20	Parafuso cabeça sextavada M12x45 mm		
28	18	Parafuso cabeça sextavada M12x60 mm		
33	6	Parafuso estribo para aterramento		14587
29	18	Conector terminal compressão por parafuso tipo 7 – 185 mm ²		11365
		Conector terminal compressão por parafuso tipo 6 – 150 mm ²		
	4	Conector terminal compressão por parafuso tipo 4 – 70 mm ²		

Conexões dos para-raios aos cabos do religador 185 x 16 mm²: 3 unidades – UnC 12866 / 6 unidades – UnC 70016 150 x 16 mm²: 3 unidades – UnC 20684 / 6 unidades – UnC 80322				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	Religador c/ sensor externo	Religador c/ sensor interno		
30	3	6	Conector cunha alumínio	2830
31	3	6	Cobertura para Conector Cunha	5173

Nota: O cabo 16 mm² a ser utilizado para realização das ligações encontra-se na tabela acima.

Suporte de para-raios – 15 kV (UnC 17160) / 25 kV (UnC 17161)				
17	6	Para-raios de distribuição polimérico 10 kA 12 kV	3224	
		Para-raios de distribuição polimérico 10 kA 21 kV		
42	1	Suporte para para-raios	17647	
22	2	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	1312	


Nota: Não deverá ser orçado suporte para para-raios para religadores Tavrada. Nestes casos, deverão ser orçados os para-raios e parafusos, conforme UnCs 17162 (15 kV) e 17163 (25 kV).

Fixação do suporte para para-raios (vide item 6.4.6)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
23	1	Suporte para equipamento em Poste Circular	1371

Transformador de Potencial			GED
34	1	TP Fase-Fase 15 kV – 115 V Banco Capacitor e Religador	2050
		TP Fase-Fase 24.2 kV – 115 V Banco Capacitor e Religador	

Suporte para o TP (UnC 2771)			GED
35	1	Suporte p/ TP 15 kV e 25 kV e 34,5 kV	10579

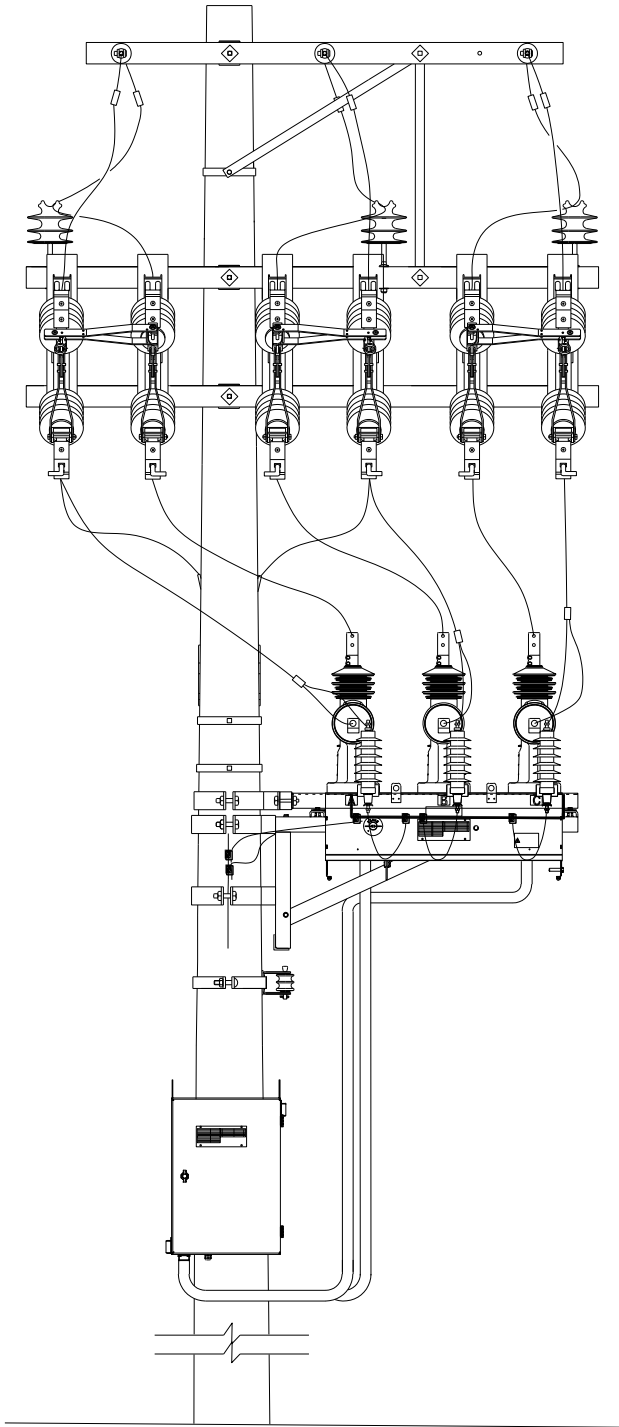
N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	NO02/09/2022	20 de 55

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem


6.9 Outras disposições de montagens

As estruturas de religador podem ser com chaves by-pass ou com nove chaves faca. Imagens abaixo ilustrativas:

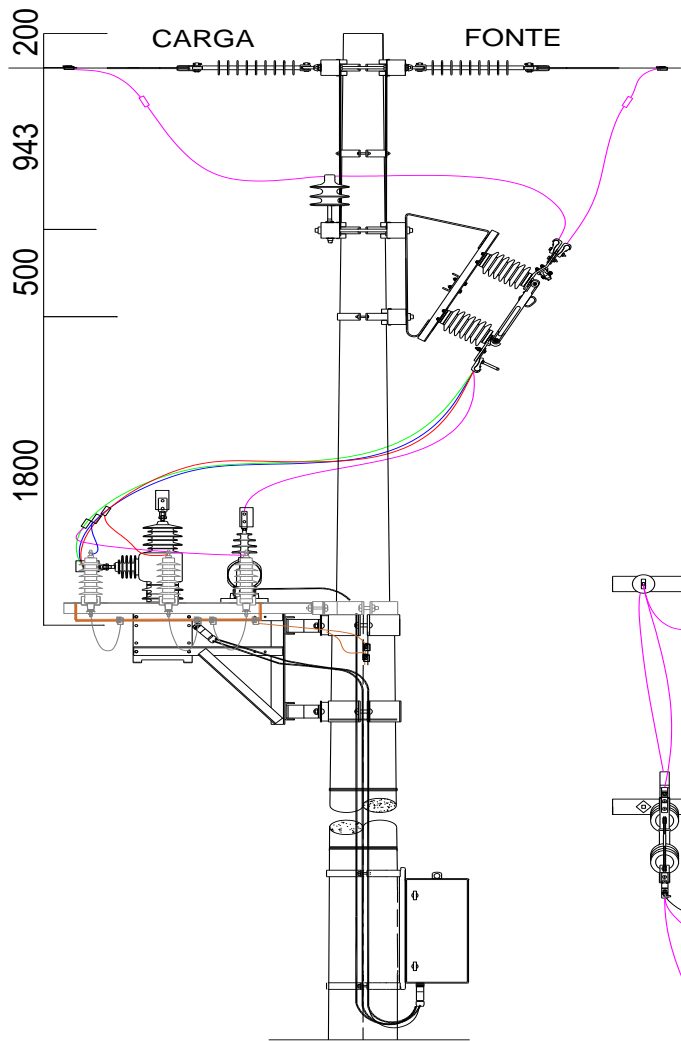
Religador Arteche e Schneider



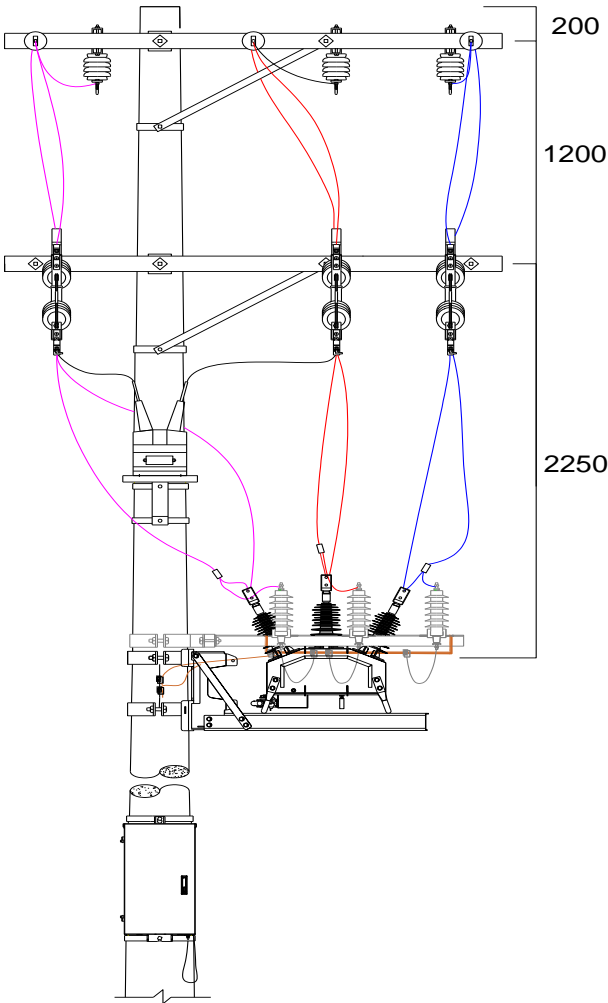
N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	21 de 55

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem


Religadores Cooper

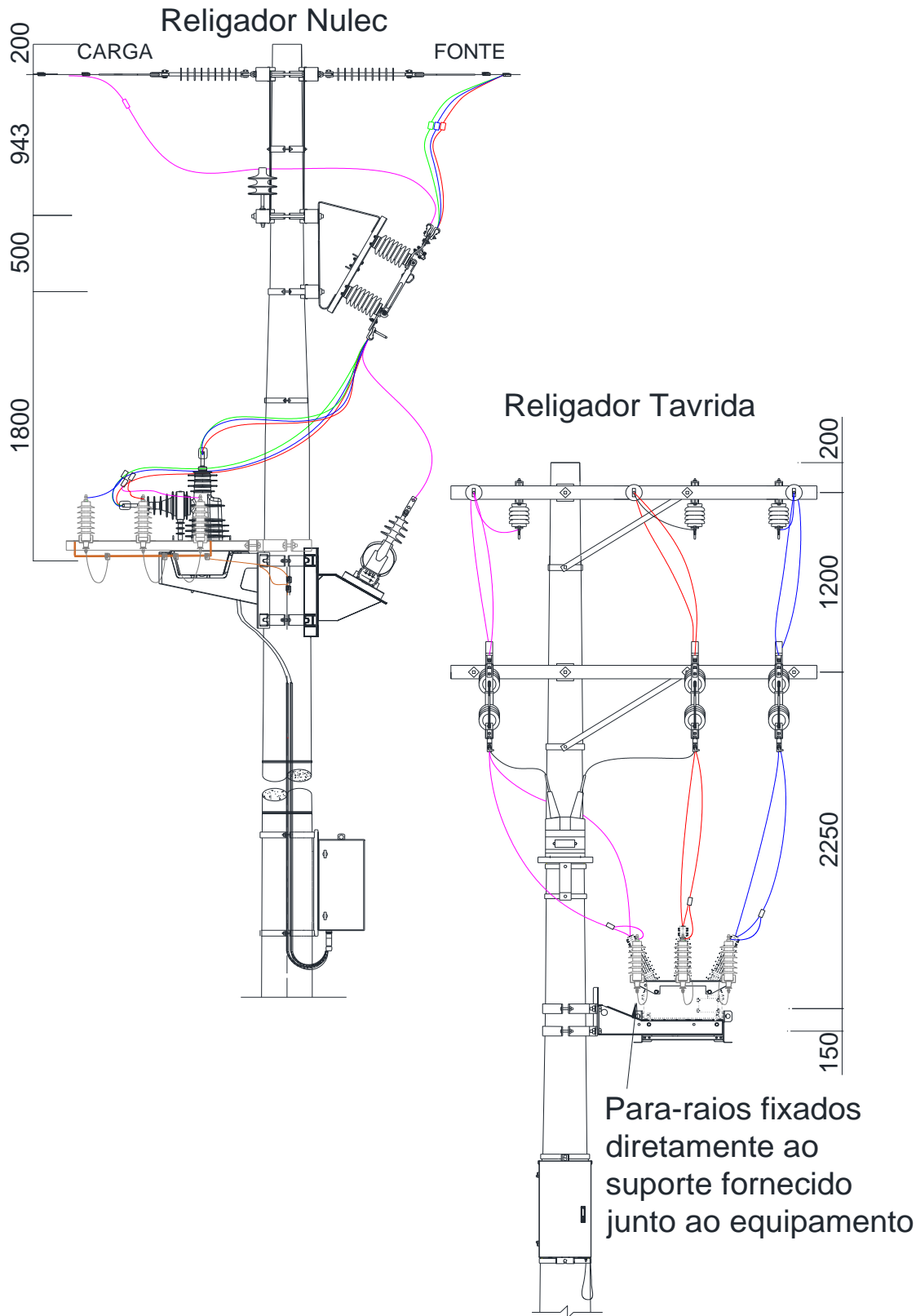


Religador Noja




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	22 de 55

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem



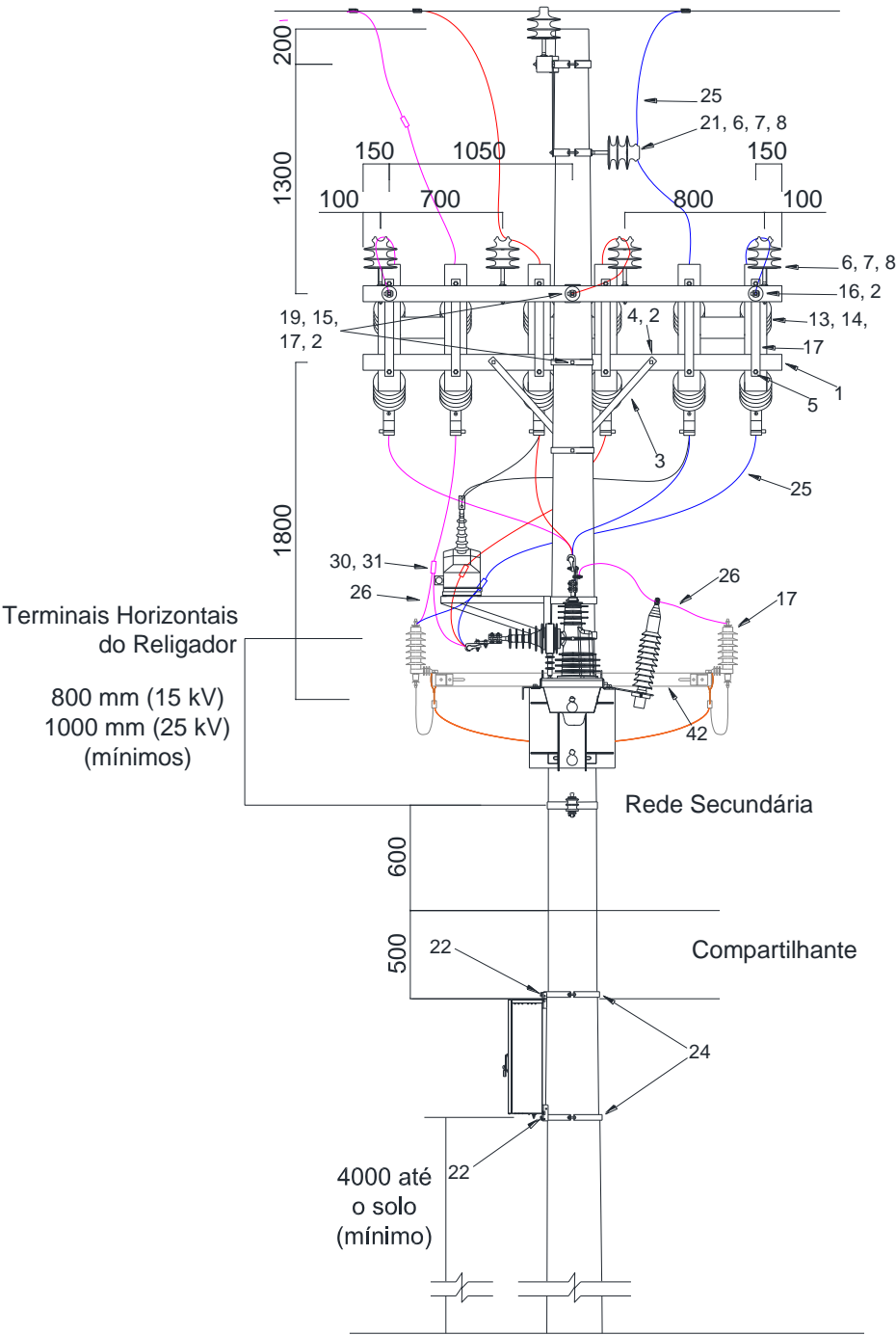
N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	23 de 55

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem


6.10 Estrutura Religador em derivação

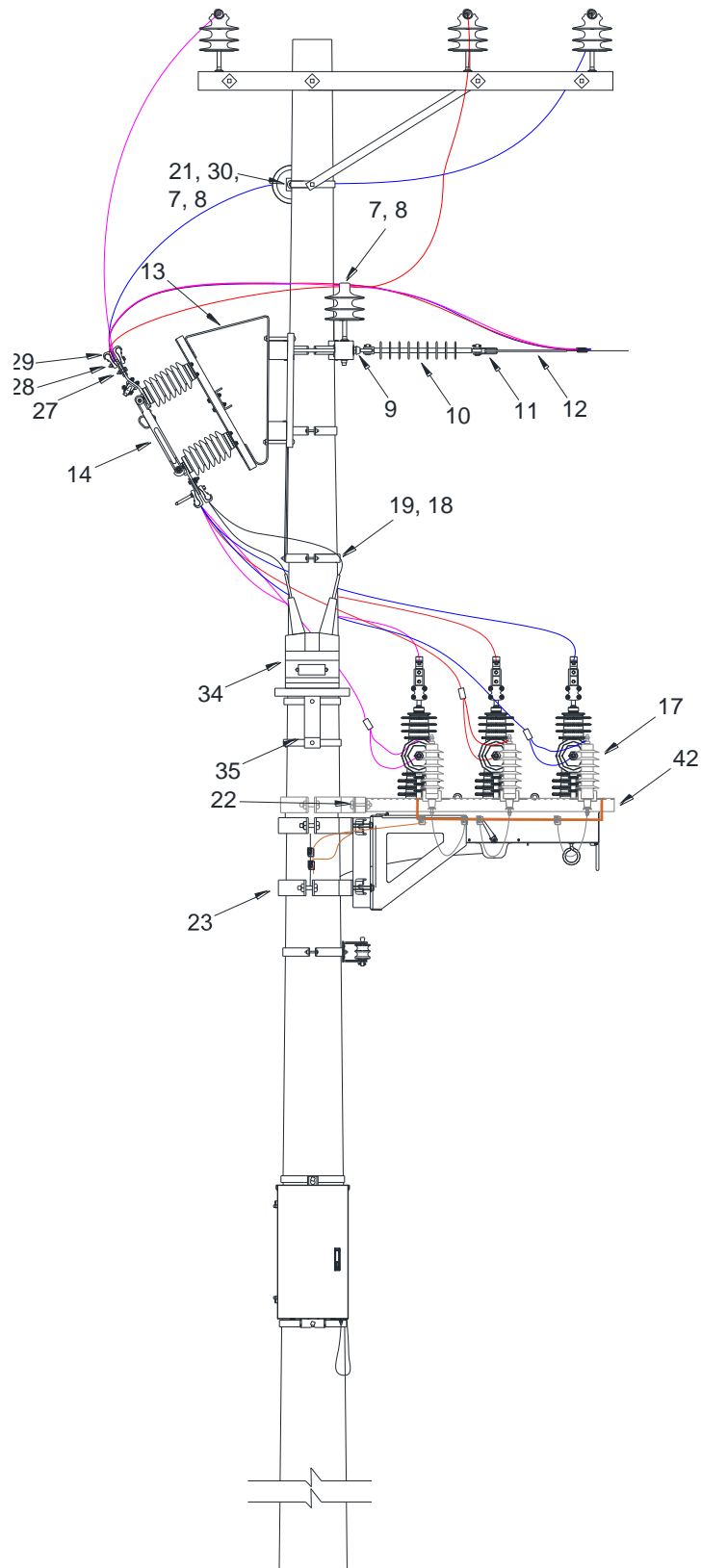
6.10.1 ERAND – Estrutura Normal Chaves By-Pass Derivando para Rede Nua

A estrutura de religador em derivação deve ser instalada em postes de, no mínimo, 13 metros. Para estruturas que não possuam rede secundária nem previsibilidade de instalação de secundária na mesma, podem ser utilizados postes de 12 metros, respeitando os afastamentos mínimos.




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	24 de 55

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	25 de 55

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem


Estrutura de Religador Normal em Derivação para Rede Nua – ERAND			
Item	Qtd.	Descrição	GED
1	3	Cruzeta 90 x 90 x 2400 mm	10503
2	4	Arruela quadrada 50,0 x 3,0 mm furo 18 mm	1210
3	2	Mão Francesa Furo Oblongo 726 mm	2928
4	2	Parafuso cabeça quadrada M16 x 150 mm	1315
5	12	Parafuso cabeça abaulada M16 x 150 mm	1312
30	1	Pino Haste cruzeta de aço 15 kV	1326
6	4	Pino Haste cruzeta de madeira 15 kV	1328
7	5	Isolador de Pino Polimérico 15 kV	2903
		Isolador Pilar Polimérico 25 kV	14590
8	10	Fio de Alumínio Coberto para Amarração	17401
21	1	Chapa de aço fixação isolador	4235
9	3	Porca aço Forjado Olhal M16 x 2	1338
10	3	Isolador de ancoragem polimérico 15 kV	2904
		Isolador de ancoragem polimérico 25 kV	
13	6	Suporte inclinado chave faca 15 kV 400 A	1368
		Suporte inclinado chave faca 25 kV 400 A	12003
14	2	Chave By-pass 15 kV 630 A abertura à direita	1212
		Chave By-pass 25 kV 400 A abertura à direita	5643
	1	Chave By-pass 15 kV 630 A abertura à esquerda	1212
		Chave By-pass 25 kV 400 A abertura à esquerda	5643
Cruzeta de fibra de vidro: ERAND6fv-1P(eed) (68000) / ERANDfv-2p(eed) (68002)			

Fixação chaves by-pass (49100)			
17	6	Suporte horizontal para chave faca	1367

Fixação chaves by-pass (vide item 6.4.1)			
15	3	Sela Aço para Cruzeta 94 x 110 mm	1366
16	2	Parafuso espaçador M16 x (adequado) mm com 4 porcas	1319
5	3	Parafuso Cabeça Abaulada M16 x 150 mm	1312
18	2	Parafuso Cabeça Abaulada M16 x 45 mm	
2	11	Arruela quadrada 50,0 x 3,0 mm furo 18 mm	1210
19	3	Cinta para Poste de Seção Circular	931

Fixação Religador, Suporte de TP e Pannel de Religador (vide item 6.4.2)			
Suporte Religador			
22	4	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	1312
23	2	Suporte para equipamento em Poste Circular	1371
2	4	Arruela quadrada 50,0 x 3,0 mm furo 18 mm	1210
Painel de Controle			
24	2	Cinta Poste Aço-carbono Poste Circular	931
22	2	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	1312
Suporte TP			
24	2	Cinta Poste Aço-carbono Poste Circular	931
22	2	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	1312

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	26 de 55

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

Ligação Religador e TP às Chaves By-Pass e Chaves By-Pass à Rede Primária 15kV – UnC 20165 / 25kV – UnC 20166					
25	25	Cabo alumínio coberto XLPE 15 kV 185 mm ² (m)			920
		Cabo alumínio coberto XLPE 25 kV 150 mm ² (m)			
	5	Cabo alumínio coberto XLPE 15 kV 70 mm ² (m)			
		Cabo alumínio coberto XLPE 25 kV 70 mm ² (m)			
26	7	Cabo de cobre coberto 16 mm ² (m)			3798
27	20	Parafuso cabeça sextavada M12x45 mm			
28	18	Parafuso cabeça sextavada M12x60 mm			
33	6	Parafuso estribo para aterramento			14587
29	18	Conector terminal compressão por parafuso tipo 7 – 185 mm ²			11365
		Conector terminal compressão por parafuso tipo 6 – 150 mm ²			
	4	Conector terminal compressão por parafuso tipo 4 – 70 mm ²			

Conexões dos para-raios aos cabos do religador 185 x 16 mm²: 3 unidades – UnC 12866 / 6 unidades – UnC 70016 150 x 16 mm²: 3 unidades – UnC 20684 / 6 unidades – UnC 80322				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	Religador c/ sensor externo	Religador c/ sensor interno		
30	3	6	Conector cunha alumínio	2830
31	3	6	Cobertura para Conector Cunha	5173

Nota: O cabo 16 mm² a ser utilizado para realização das ligações encontra-se na tabela acima.

Suporte de para-raios – 15 kV (UnC 17160) / 25 kV (UnC 17161)				
17	6	Para-raios de distribuição polimérico 10 kA 12 kV		3224
		Para-raios de distribuição polimérico 10 kA 21 kV		
42	1	Suporte para para-raios		17647
22	2	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm		1312

Nota: Não deverá ser orçado suporte para para-raios para religadores Tavrada. Nestes casos, deverão ser orçados os para-raios e parafusos, conforme UnCs 17162 (15 kV) e 17163 (25 kV).


Fixação do suporte para para-raios (vide item 6.4.6)				
Item	Qtd.	Descrição		GED
23	1	Suporte para equipamento em Poste Circular		1371

Encabeçamento (item 6.6)				
11	3	Manilha sapatilha 04 AWG A477 MCM		1297
12	3	Alça pré-formada de Distribuição (*)		14158

Transformador de Potencial			GED
34	1	TP Fase-Fase 15 kV – 115 V Banco Capacitor e Religador	2050
		TP Fase-Fase 24.2 kV – 115 V Banco Capacitor e Religador	

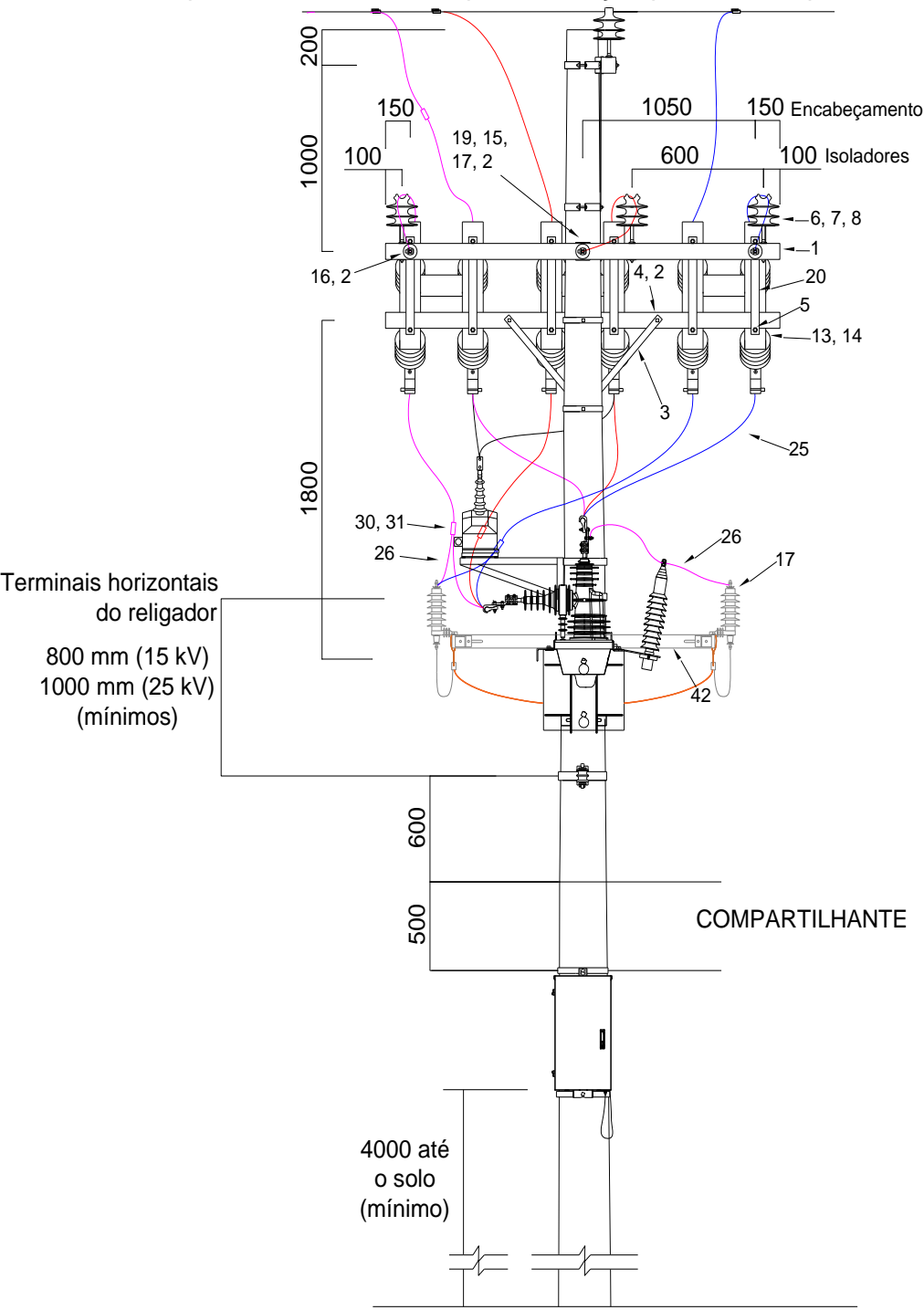
Suporte para o TP (UnC 2771)				
				GED
35	1	Suporte p/ TP 15 kV e 25 kV e 34,5 kV		10579

N.Documento: 18360	Categoria: Instrução	Versão: 1.8	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 02/09/2022	Página: 27 de 55
------------------------------	--------------------------------	-----------------------	--	---------------------------------------	----------------------------


 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

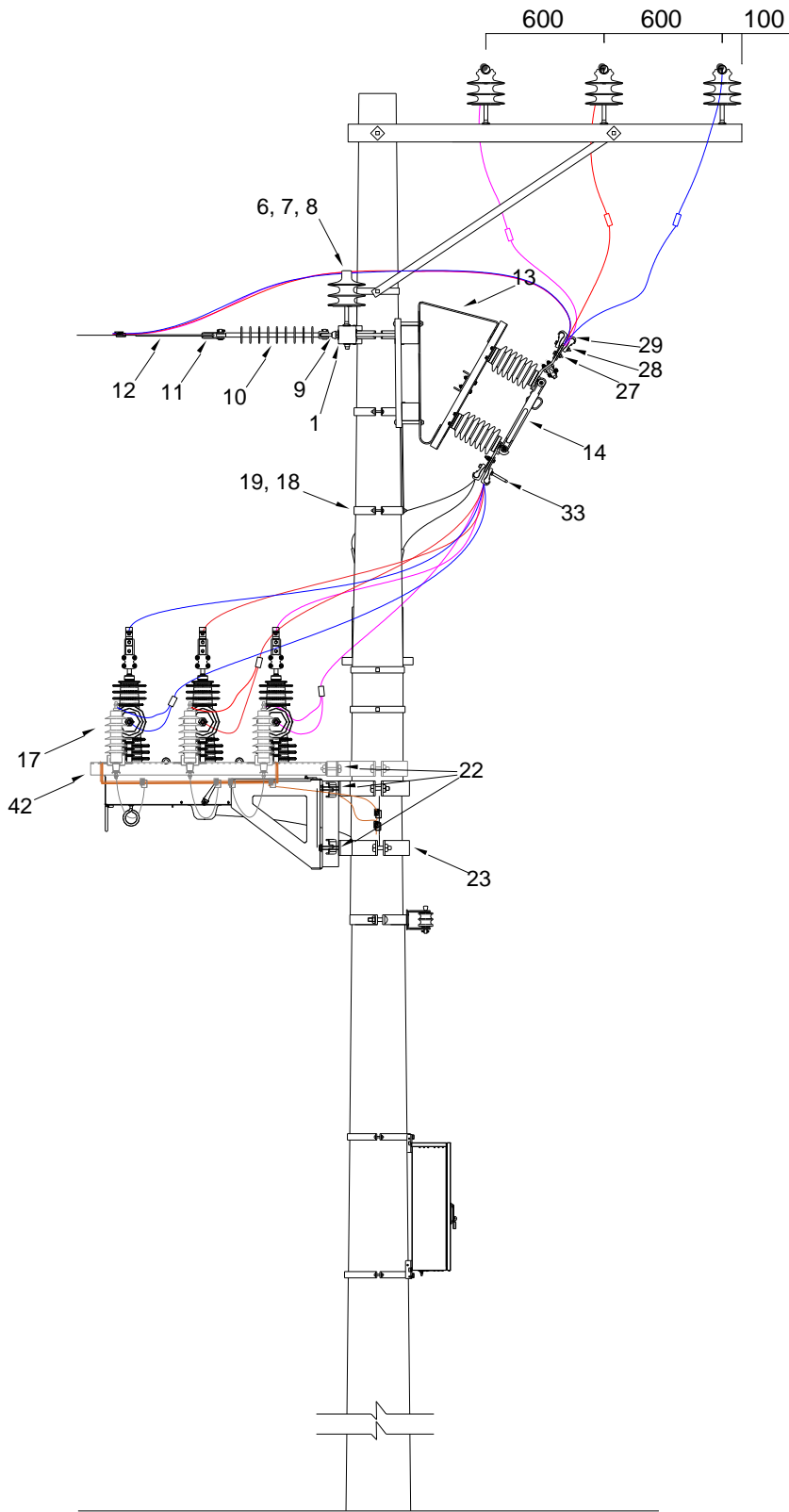
6.10.2 ERANDLO – Estrutura Normal Chaves By-Pass Derivando para Rede Nua pelo Lado Oposto

A estrutura de religador em derivação deve ser instalada em postes de, no mínimo, 13 metros. Em postes que não possuam rede secundária, podem ser utilizados postes de 12 metros. Deve ser utilizada estrutura tipo B1 ou B2 no nível 0 para derivação para o lado oposto.




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	28 de 55

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	NO02/09/2022	29 de 55

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem


Estrutura de Religador Normal em Derivação para Rede Nua – ERANDLO			
Item	Qtd.	Descrição	GED
1	3	Cruzeta 90 x 90 x 2400 mm	10503
2	4	Arruela quadrada 50,0 x 3,0 mm furo 18 mm	1210
3	2	Mão Francesa Furo Oblongo 726 mm	2928
4	2	Parafuso cabeça quadrada M16 x 150 mm	1315
5	12	Parafuso cabeça abaulada M16 x 150 mm	1312
6	3	Pino Haste de aço Ø16 x 294 mm 15 kV	1328
7	3	Isolador de Pino Polimérico 15 kV	2903
		Isolador Pilar Polimérico 25 kV	14590
8	6	Fio de Alumínio Coberto para Amarração	17401
9	3	Porca aço Forjado Olhal M16 x 2	1338
10	3	Isolador de ancoragem polimérico 15 kV	2904
		Isolador de ancoragem polimérico 25 kV	
13	6	Suporte inclinado chave faca 15 kV 400 A	1368
		Suporte inclinado chave faca 25 kV 400 A	12003
14	2	Chave By-pass 15 kV 630 A abertura à direita	1212
		Chave By-pass 25 kV 400 A abertura à direita	5643
	1	Chave By-pass 15 kV 630 A abertura à esquerda	1212
		Chave By-pass 25 kV 400 A abertura à esquerda	5643

Cruzeta fibra de vidro: ERANDLO6fv-1P(eed) (68011) / ERANDLOfv-2p(eed) (68012)

Fixação chaves by-pass (49100)			
20	6	Suporte horizontal para chave faca	1367

Fixação chaves by-pass (vide item 6.4.1)			
15	3	Sela Aço para Cruzeta 94 x 110 mm	1366
16	2	Parafuso espaçador M16 x (adequado) mm com 4 porcas	1319
17	3	Parafuso Cabeça Abaulada M16 x 150 mm	1312
18	2	Parafuso Cabeça Abaulada M16 x 45 mm	
2	11	Arruela quadrada 50,0 x 3,0 mm furo 18 mm	1210
19	3	Cinta para Poste de Seção Circular	931

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	30 de 55

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

Fixação Religador, Suporte de TP e Pannel de Religador (vide item 6.4.2)			
Suporte Religador			
22	4	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	1312
23	2	Suporte para equipamento em Poste Circular	1371
2	4	Arruela quadrada 50,0 x 3,0 mm furo 18 mm	1210
Painel de Controle			
24	2	Cinta Poste Aço-carbono Poste Circular	931
22	2	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	1312
Suporte TP			
24	2	Cinta Poste Aço-carbono Poste Circular	931
22	2	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	1312

Ligação Religador e TP às Chaves By-Pass e Chaves By-Pass à Rede Primária 15kV – UnC 20165 / 25kV – UnC 20166			
25	25	Cabo alumínio coberto XLPE 15 kV 185 mm ² (m)	920
		Cabo alumínio coberto XLPE 25 kV 150 mm ² (m)	
	5	Cabo alumínio coberto XLPE 15 kV 70 mm ² (m)	
		Cabo alumínio coberto XLPE 25 kV 70 mm ² (m)	
26	7	Cabo de cobre coberto 16 mm ² (m)	3798
27	20	Parafuso cabeça sextavada M12x45 mm	
28	18	Parafuso cabeça sextavada M12x60 mm	
33	6	Parafuso estribo para aterramento	14587
29	18	Conector terminal compressão por parafuso tipo 7 – 185 mm ²	11365
		Conector terminal compressão por parafuso tipo 6 – 150 mm ²	
	4	Conector terminal compressão por parafuso tipo 4 – 70 mm ²	


Conexões dos para-raios aos cabos do religador 185 x 16 mm²: 3 unidades – UnC 12866 / 6 unidades – UnC 70016 150 x 16 mm²: 3 unidades – UnC 20684 / 6 unidades – UnC 80322				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	Religador c/ sensor externo	Religador c/ sensor interno		
30	3	6	Conector cunha alumínio	2830
31	3	6	Cobertura para Conector Cunha	5173

Nota: O cabo 16 mm² a ser utilizado para realização das ligações encontra-se na tabela acima.

Suporte de para-raios – 15 kV (UnC 17160) / 25 kV (UnC 17161)			
17	6	Para-raios de distribuição polimérico 10 kA 12 kV	3224
		Para-raios de distribuição polimérico 10 kA 21 kV	
42	1	Suporte para para-raios	17647
22	2	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	1312

Nota: Não deverá ser orçado suporte para para-raios para religadores Tavrada. Nestes casos, deverão ser orçados os para-raios e parafusos, conforme UnCs 17162 (15 kV) e 17163 (25 kV).

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	NO02/09/2022	31 de 55

 CPFL ENERGIA <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem


Fixação do suporte para para-raios (vide item 6.4.6)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
23	1	Suporte para equipamento em Poste Circular	1371

Encabeçamento (item 6.6)			
11	3	Manilha sapatilha 04 AWG A477 MCM	1297
12	3	Alça pré-formada de Distribuição (*)	14158

Transformador de Potencial			GED
34	1	TP Fase-Fase 15 kV – 115 V Banco Capacitor e Religador	2050
		TP Fase-Fase 24.2 kV – 115 V Banco Capacitor e Religador	

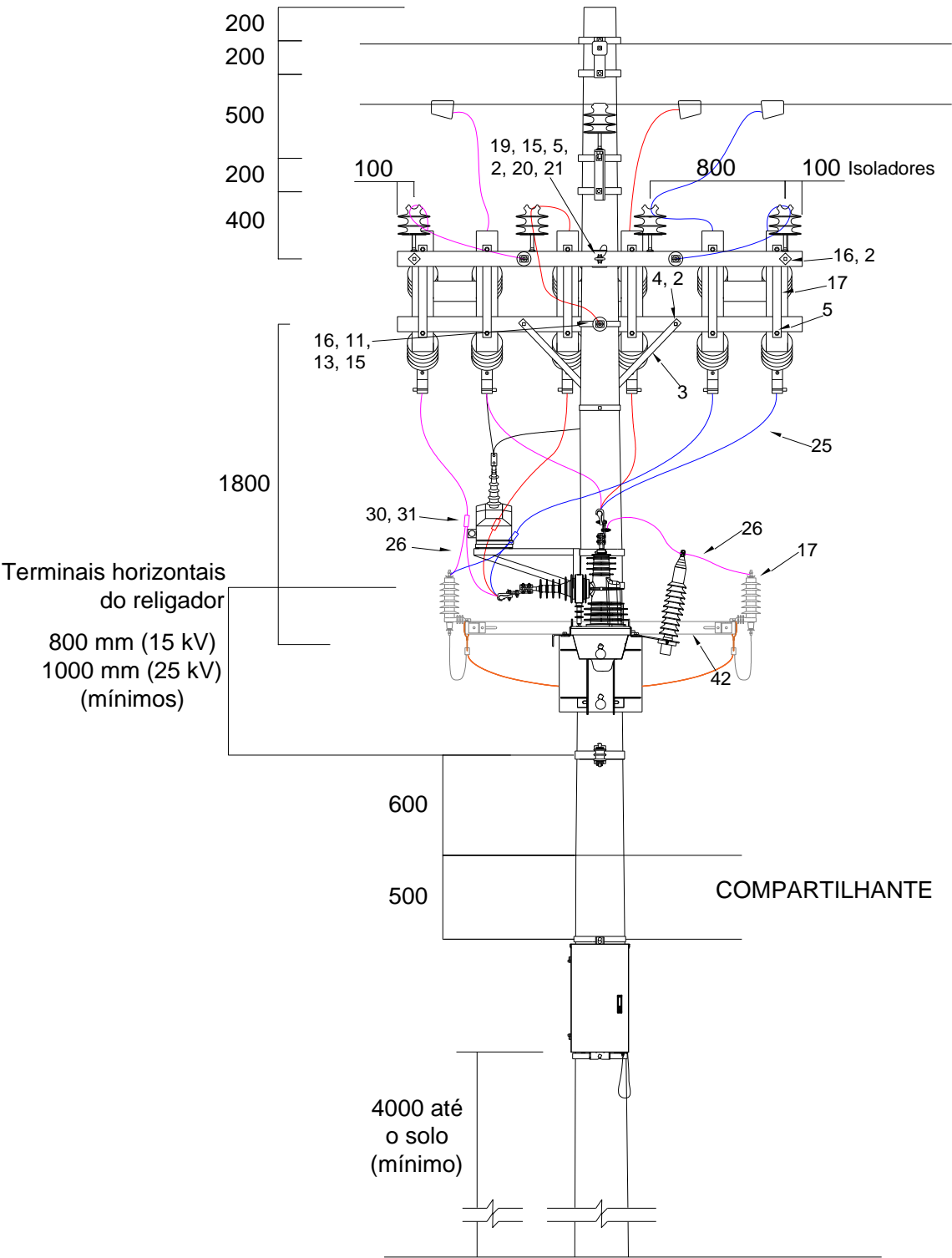
Suporte para o TP (UnC 2771)			GED
35	1	Suporte p/ TP 15 kV e 25 kV e 34,5 kV	10579

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	02/09/2022	32 de 55


 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

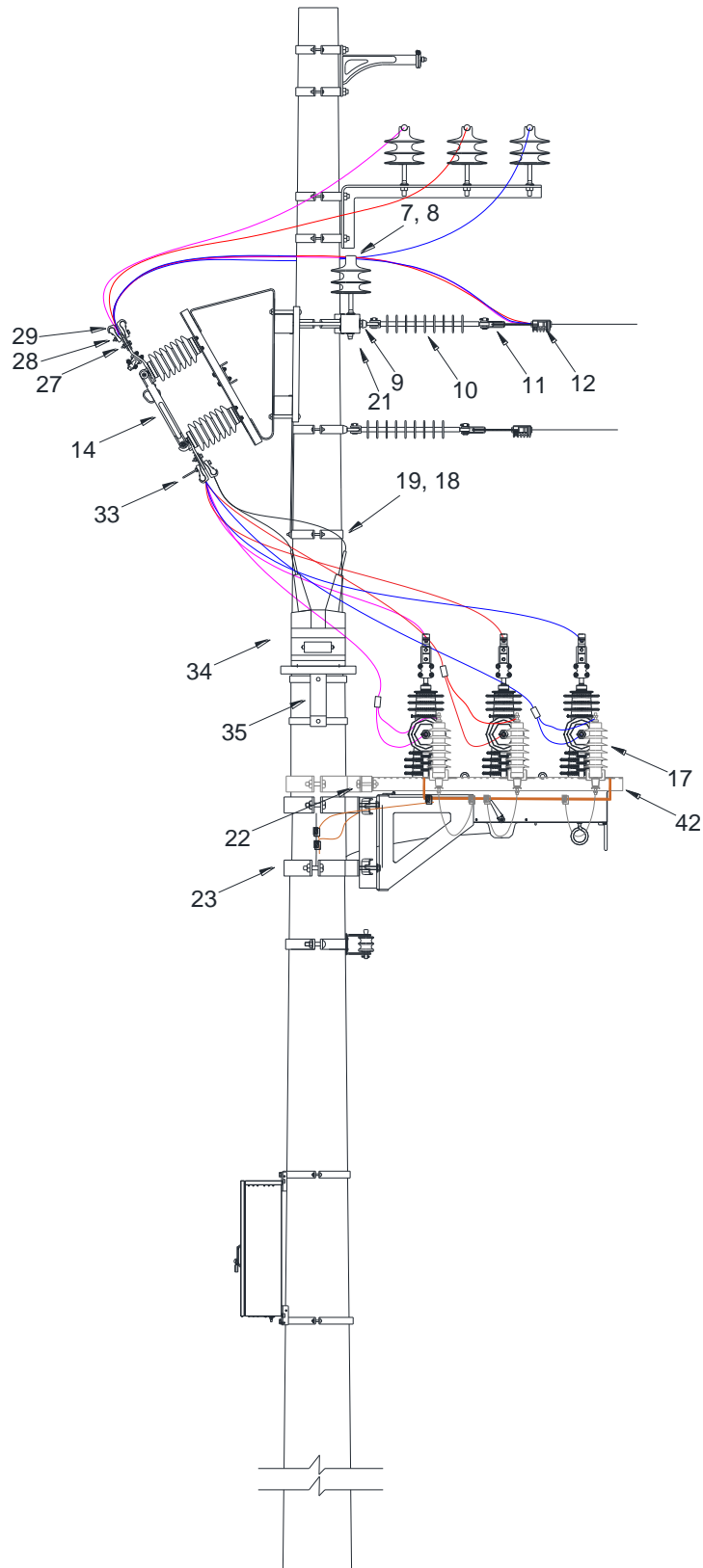
6.10.3 ERANDCE – Estrutura Normal Chaves By-Pass Derivando para Rede Compacta

A estrutura de religador em derivação deve ser instalada em postes de, no mínimo, 13 metros. Para estruturas sem rede secundária, podem ser utilizados postes de 12 metros.




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	33 de 55

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	34 de 55

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem


Estrutura de Religador Normal em Derivação para Rede Compacta – ERANDCE			
Item	Qtd.	Descrição	GED
1	3	Cruzeta 90 x 90 x 2400 mm	10503
2	5	Arruela quadrada 50,0 x 3,0 mm furo 18 mm	1210
3	2	Mão Francesa furo oblongo 726 mm	1301
4	4	Parafuso cabeça quadrada M16 x 150 mm	1315
5	12	Parafuso cabeça abaulada M16 x 150 mm	1312
6	4	Pino Haste de aço Ø16 x 294 mm 15 kV	1328
7	4	Isolador de Pino Polimérico 15 kV	2903
		Isolador Pilar Polimérico 25 kV	14590
8	8	Fio de Alumínio Coberto para Amarração	17401
9	4	Porca aço Forjado Olhal M16x2	1338
10	3	Isolador de ancoragem polimérico 15 kV	2904
		Isolador de ancoragem polimérico 25 kV	
11	3	Manilha sapatilha 04 AWG A477 MCM	1297
20	1	Sapatilha Aço Cabo Aço até 9,5 mm²	1363
21	1	Alça pré-formada para estai	3201
13	6	Suporte inclinado chave faca 15 kV 400 A	1368
		Suporte inclinado chave faca 25 kV 400 A	12003
14	2	Chave By-pass 15 kV 630 A abertura à direita	1212
		Chave By-pass 25 kV 400 A abertura à direita	5643
	1	Chave By-pass 15 kV 630 A abertura à esquerda	1212
		Chave By-pass 25 kV 400 A abertura à esquerda	5643
Cruzeta de fibra de vidro: ERANDCE6fv-1(dde) (68021) / ERANDCEfv-2(dde) (68022)			

Fixação chaves by-pass (49100)			
17	6	Suporte horizontal para chave faca	1367

Fixação chaves by-pass (vide item 6.4.1)			
15	3	Sela Aço para Cruzeta 94 x 110 mm	1366
16	2	Parafuso espaçador M16 x (adequado) mm com 4 porcas	1319
5	3	Parafuso Cabeça Abaulada M16 x 150 mm	1312
18	2	Parafuso Cabeça Abaulada M16 x 45 mm	
2	11	Arruela quadrada 50,0 x 3,0 mm furo 18 mm	1210
19	3	Cinta para Poste de Seção Circular	931

Fixação Religador, Suporte de TP e Pannel de Religador (vide item 6.4.2)			
22	4	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	1312
23	2	Suporte para equipamento em Poste Circular	1371
2	4	Arruela quadrada 50,0 x 3,0 mm furo 18 mm	1210
Painel de Controle			
24	2	Cinta Poste Aço-carbono Poste Circular	931
22	2	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	1312
Suporte TP			
24	2	Cinta Poste Aço-carbono Poste Circular	931
22	2	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	1312

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	NO02/09/2022	35 de 55

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

Ligação Religador e TP às Chaves By-Pass e Chaves By-Pass à Rede Primária 15kV – UnC 20165 / 25kV – UnC 20166			
25	25	Cabo alumínio coberto XLPE 15 kV 185 mm ² (m)	920
		Cabo alumínio coberto XLPE 25 kV 150 mm ² (m)	
	5	Cabo alumínio coberto XLPE 15 kV 70 mm ² (m)	
		Cabo alumínio coberto XLPE 25 kV 70 mm ² (m)	
26	7	Cabo de cobre coberto 16 mm ² (m)	3798
27	20	Parafuso cabeça sextavada M12x45 mm	
28	18	Parafuso cabeça sextavada M12x60 mm	
33	6	Parafuso estribo para aterramento	14587
29	18	Conector terminal compressão por parafuso tipo 7 – 185 mm ²	11365
		Conector terminal compressão por parafuso tipo 6 – 150 mm ²	
	4	Conector terminal compressão por parafuso tipo 4 – 70 mm ²	

Conexões dos para-raios aos cabos do religador 185 x 16 mm²: 3 unidades – UnC 12866 / 6 unidades – UnC 70016 150 x 16 mm²: 3 unidades – UnC 20684 / 6 unidades – UnC 80322				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	Religador c/ sensor externo	Religador c/ sensor interno		
30	3	6	Conector cunha alumínio	2830
31	3	6	Cobertura para Conector Cunha	5173

Nota: O cabo 16 mm² a ser utilizado para realização das ligações encontra-se na tabela acima.

Suporte de para-raios – 15 kV (UnC 17160) / 25 kV (UnC 17161)				
20	6	Para-raios de distribuição polimérico 10 kA 12 kV	3224	
		Para-raios de distribuição polimérico 10 kA 21 kV		
42	1	Suporte para para-raios	17647	
22	2	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	1312	


Nota: Não deverá ser orçado suporte para para-raios para religadores Tavrida. Nestes casos, deverão ser orçados os para-raios e parafusos, conforme UnCs 17162 (15 kV) e 17163 (25 kV).

Fixação do suporte para para-raios (vide item 6.4.6)				
Item	Qtd.	Descrição		GED
23	1	Suporte para equipamento em Poste Circular		1371

Encabeçamento (item 6.6)				
12	3	Grampo de ancoragem polimérico		2868

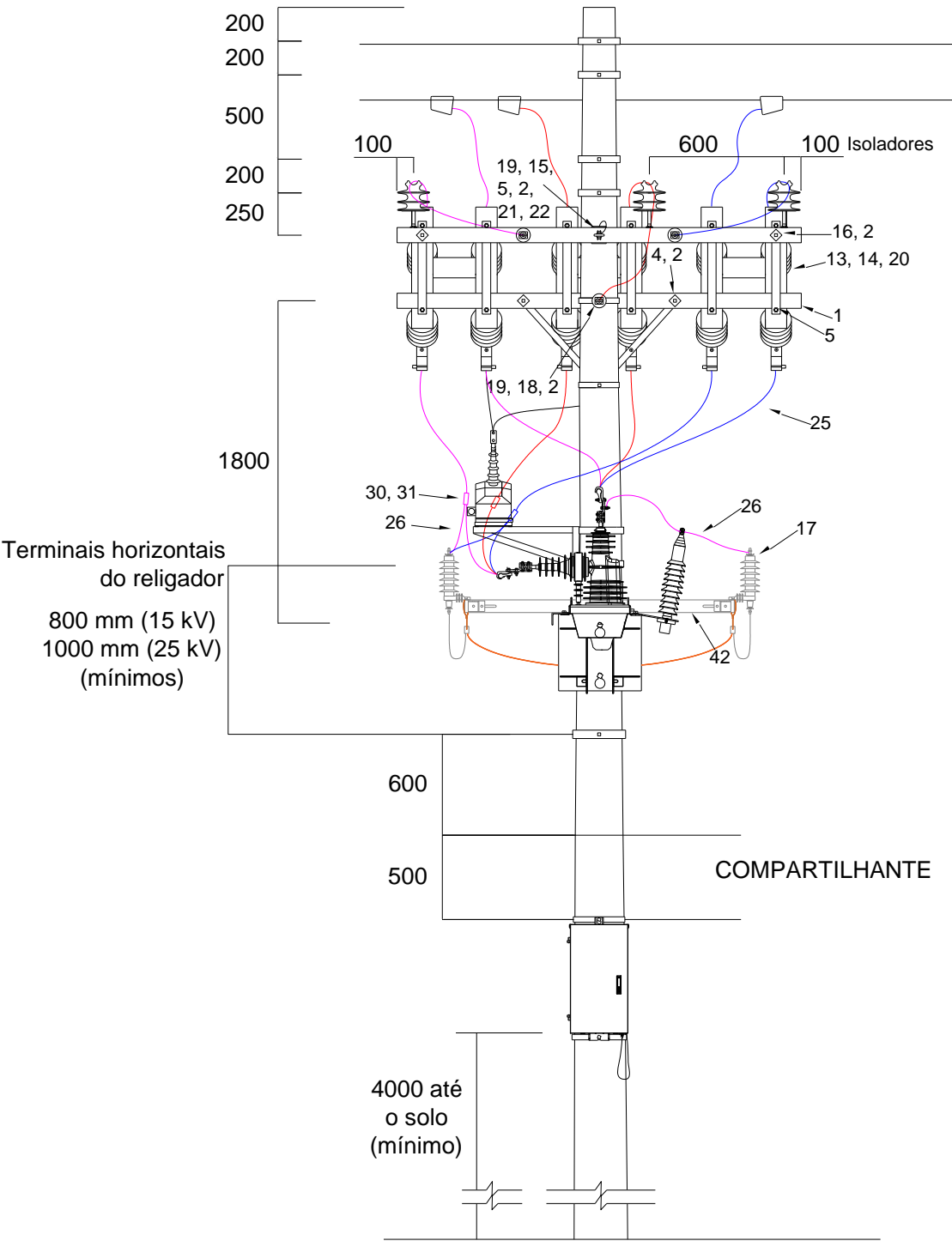
Transformador de Potencial			GED
34	1	TP Fase-Fase 15 kV – 115 V Banco Capacitor e Religador	2050
		TP Fase-Fase 24.2 kV – 115 V Banco Capacitor e Religador	
Suporte para o TP (UnC 2771)			GED
35	1	Suporte p/ TP 15 kV e 25 kV e 34,5 kV	10579

N.Documento: 18360	Categoria: Instrução	Versão: 1.8	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 02/09/2022	Página: 36 de 55
------------------------------	--------------------------------	-----------------------	--	---------------------------------------	----------------------------


 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

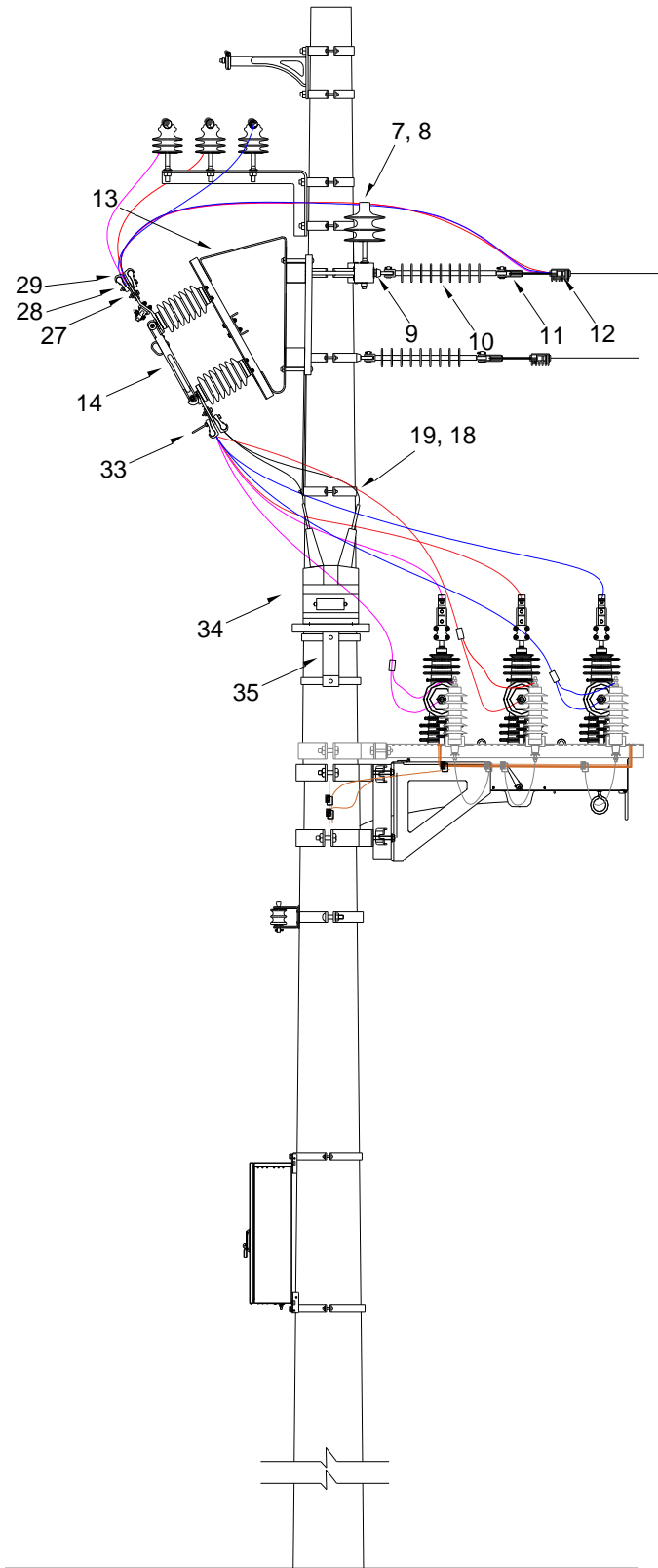
6.10.4 ERANDCELO – Estrutura Normal Chaves By-Pass Derivando para Rede Compacta pelo Lado Oposto

A estrutura de religador em derivação deve ser instalada em postes de, no mínimo, 13 metros. Para estruturas sem rede secundária, podem ser utilizados postes de 12 metros.




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	NO02/09/2022	37 de 55

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	38 de 55

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem


Estrutura Religador Derivação Rede Compacta pelo Lado Oposto – ERANDCELO			
Item	Qtd.	Descrição	GED
1	3	Cruzeta 90 x 90 x 2400 mm	10503
2	5	Arruela quadrada 50,0 x 3,0 mm furo 18 mm	1210
3	2	Mão Francesa furo oblongo 726 mm	1301
4	4	Parafuso cabeça quadrada M16 x 150 mm	1315
5	12	Parafuso cabeça abaulada M16 x 150 mm	1312
6	3	Pino Haste de aço Ø16 x 294 mm 15 kV	1328
7	3	Isolador de Pino Polimérico 15 kV	2903
		Isolador Pilar Polimérico 25 kV	14590
8	6	Fio de Alumínio Coberto para Amarração	17401
9	4	Porca aço Forjado Olhal M16x2	1338
10	3	Isolador de ancoragem polimérico 15 kV	2904
		Isolador de ancoragem polimérico 25 kV	
11	3	Manilha sapatilha 04 AWG A477 MCM	1297
21	1	Sapatilha Aço Cabo Aço até 9,5 mm²	1363
22	1	Alça pré-formada para estai	3201
13	6	Suporte inclinado chave faca 15 kV 400 A	1368
		Suporte inclinado chave faca 25 kV 400 A	12003
14	1	Chave By-pass 15 kV 630 A abertura à direita	1212
		Chave By-pass 25 kV 400 A abertura à direita	5643
	2	Chave By-pass 15 kV 630 A abertura à esquerda	1212
		Chave By-pass 25 kV 400 A abertura à esquerda	5643
Cruzeta fibra de vidro: ERANDCELO6fv-1(eed) (68031) / ERANDCELOfv-2(eed) (68032)			

Fixação chaves by-pass (49100)			
20	6	Suporte horizontal para chave faca	1367

Fixação chaves by-pass (vide item 6.4.1)			
15	3	Sela Aço para Cruzeta 94x110 mm	1366
16	2	Parafuso espaçador M16 x (adequado) mm com 4 porcas	1319
5	3	Parafuso Cabeça Abaulada M16x150 mm	1312
18	2	Parafuso Cabeça Abaulada M16x45 mm	
2	9	Arruela quadrada 50,0x3,0 mm furo 18 mm	1210
19	3	Cinta para Poste de Seção Circular	931

Fixação Religador, Suporte de TP e Pannel de Religador (vide item 6.4.2)			
22	4	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	1312
23	2	Suporte para equipamento em Poste Circular	1371
2	4	Arruela quadrada 50,0 x 3,0 mm furo 18 mm	1210
Painel de Controle			
24	2	Cinta Poste Aço-carbono Poste Circular	931
22	2	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	1312
Suporte TP			
24	2	Cinta Poste Aço-carbono Poste Circular	931
22	2	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	1312

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	NO02/09/2022	39 de 55

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

Ligação Religador e TP às Chaves By-Pass e Chaves By-Pass à Rede Primária 15kV – UnC 20165 / 25kV – UnC 20166				
25	25	Cabo alumínio coberto XLPE 15 kV 185 mm ² (m)		920
		Cabo alumínio coberto XLPE 25 kV 150 mm ² (m)		
	5	Cabo alumínio coberto XLPE 15 kV 70 mm ² (m)		
		Cabo alumínio coberto XLPE 25 kV 70 mm ² (m)		
26	7	Cabo de cobre coberto 16 mm ² (m)		3798
27	20	Parafuso cabeça sextavada M12x45 mm		
28	18	Parafuso cabeça sextavada M12x60 mm		
33	6	Parafuso estribo para aterramento		14587
29	18	Conector terminal compressão por parafuso tipo 7 – 185 mm ²		11365
		Conector terminal compressão por parafuso tipo 6 – 150 mm ²		
	4	Conector terminal compressão por parafuso tipo 4 – 70 mm ²		

Conexões dos para-raios aos cabos do religador 185 x 16 mm²: 3 unidades – UnC 12866 / 6 unidades – UnC 70016 150 x 16 mm²: 3 unidades – UnC 20684 / 6 unidades – UnC 80322				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	Religador c/ sensor externo	Religador c/ sensor interno		
30	3	6	Conector cunha alumínio	2830
31	3	6	Cobertura para Conector Cunha	5173

Nota: O cabo 16 mm² a ser utilizado para realização das ligações encontra-se na tabela acima.

Encabeçamento (item 6.6)			
12	3	Grampo de ancoragem polimérico	2868


Suporte de para-raios – 15 kV (UnC 17160) / 25 kV (UnC 17161)			
17	6	Para-raios de distribuição polimérico 10 kA 12 kV	3224
		Para-raios de distribuição polimérico 10 kA 21 kV	
42	1	Suporte para para-raios	17647
22	2	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	1312

Nota: Não deverá ser orçado suporte para para-raios para religadores Tavrida. Nestes casos, deverão ser orçados os para-raios e parafusos, conforme UnCs 17162 (15 kV) e 17163 (25 kV).

Fixação do suporte para para-raios (vide item 6.4.6)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
23	1	Suporte para equipamento em Poste Circular	1371

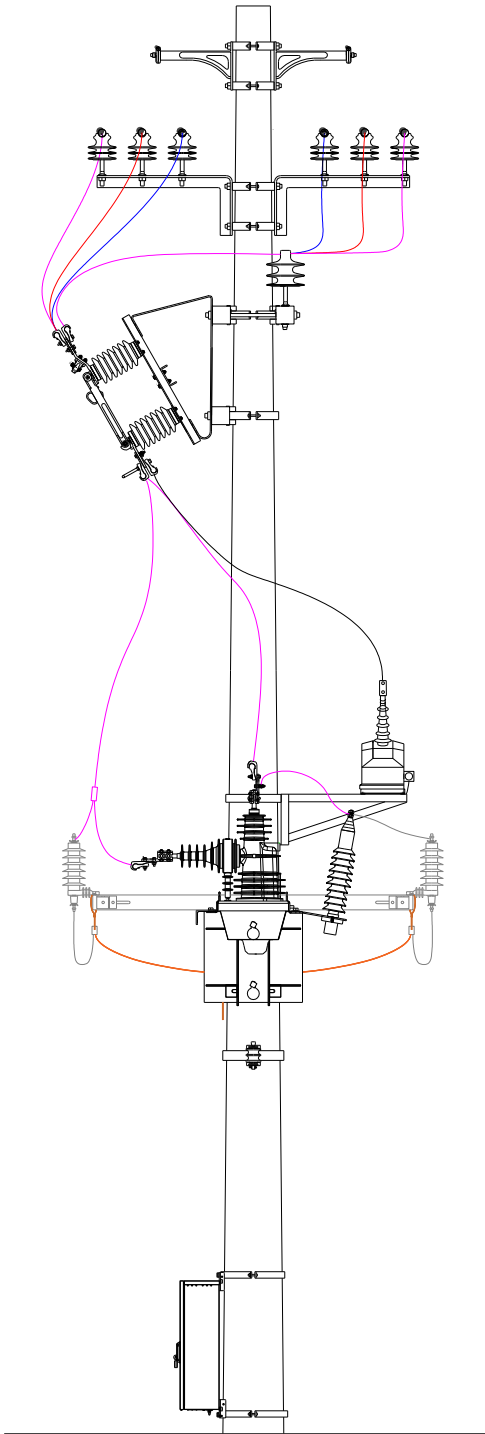
Transformador de Potencial			GED
34	1	TP Fase-Fase 15 kV – 115 V Banco Capacitor e Religador	2050
		TP Fase-Fase 24.2 kV – 115 V Banco Capacitor e Religador	
Suporte para o TP (UnC 2771)			GED
35	1	Suporte p/ TP 15 kV e 25 kV e 34.5 kV	10579

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	40 de 55

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

6.10.5 Derivação entre alimentadores duplos

Para instalação de religador entre alimentadores duplos, poderão ser utilizadas estruturas ETRM ou ETRB, de acordo com a avaliação do local, conforme imagem ilustrativa abaixo. Poderá ser aplicada a outras estruturas de alimentadores duplos, desde que verificados os afastamentos mínimos, conforme documento 11836.



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	NO02/09/2022	41 de 55

Tipo de Documento: Padrão de Instalação

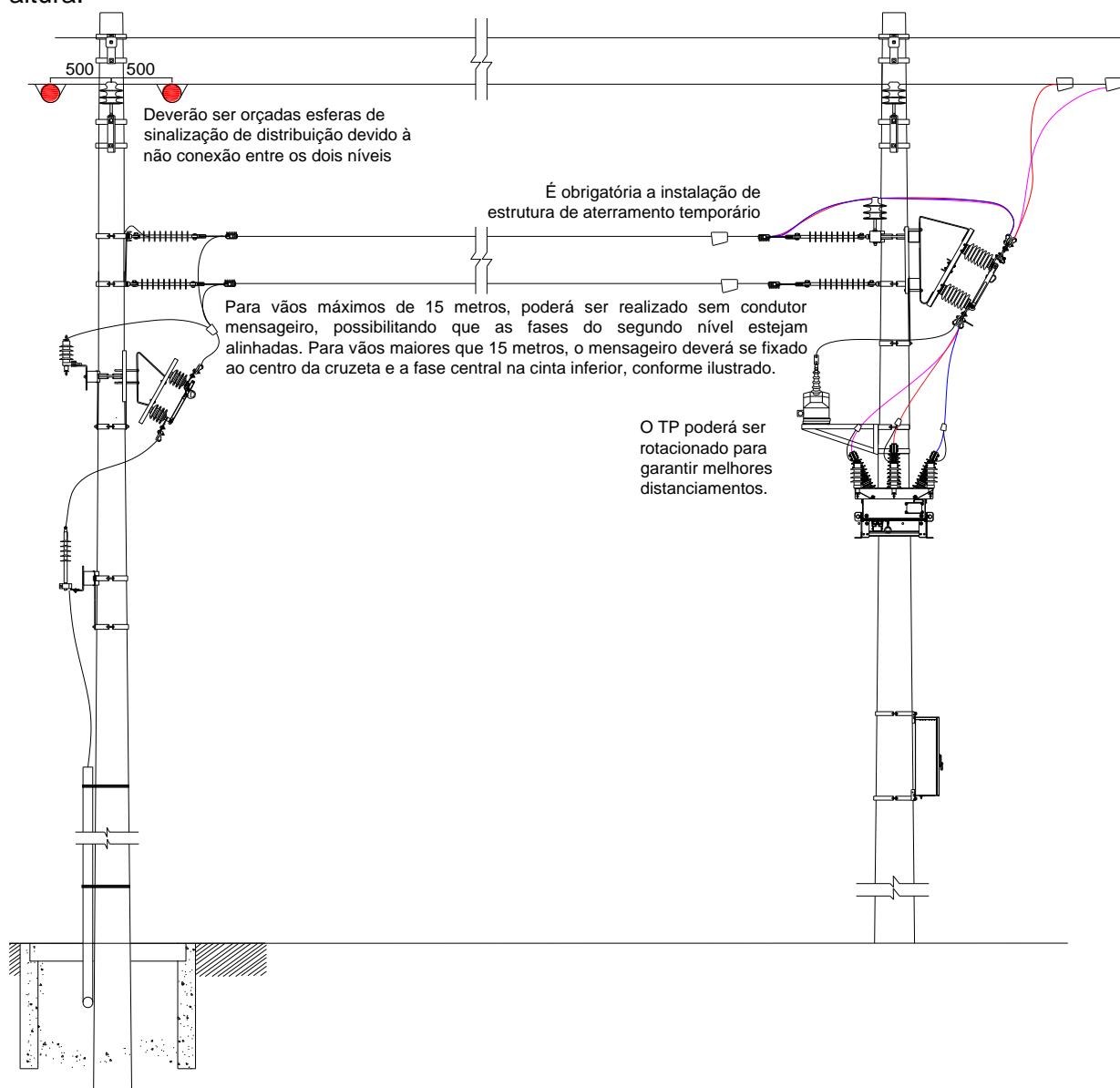
Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões


Título do Documento: Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

6.10.6 Derivação para estruturas com entrada subterrânea de cliente

Para clientes com entrada subterrânea que necessitem de um religador a montante, deverá ser instalado religador no poste anterior à estrutura de entrada de cliente, conforme ilustrado abaixo, sendo a estrutura de religador orçada conforme consta neste documento, de acordo com a necessidade, e a de entrada de cliente conforme documentos 11845 e 15994, de acordo com a rede a ser instalada (nua ou compacta).

Para esta configuração, os postes do religador e de entrada de cliente deverão possuir mesma altura.

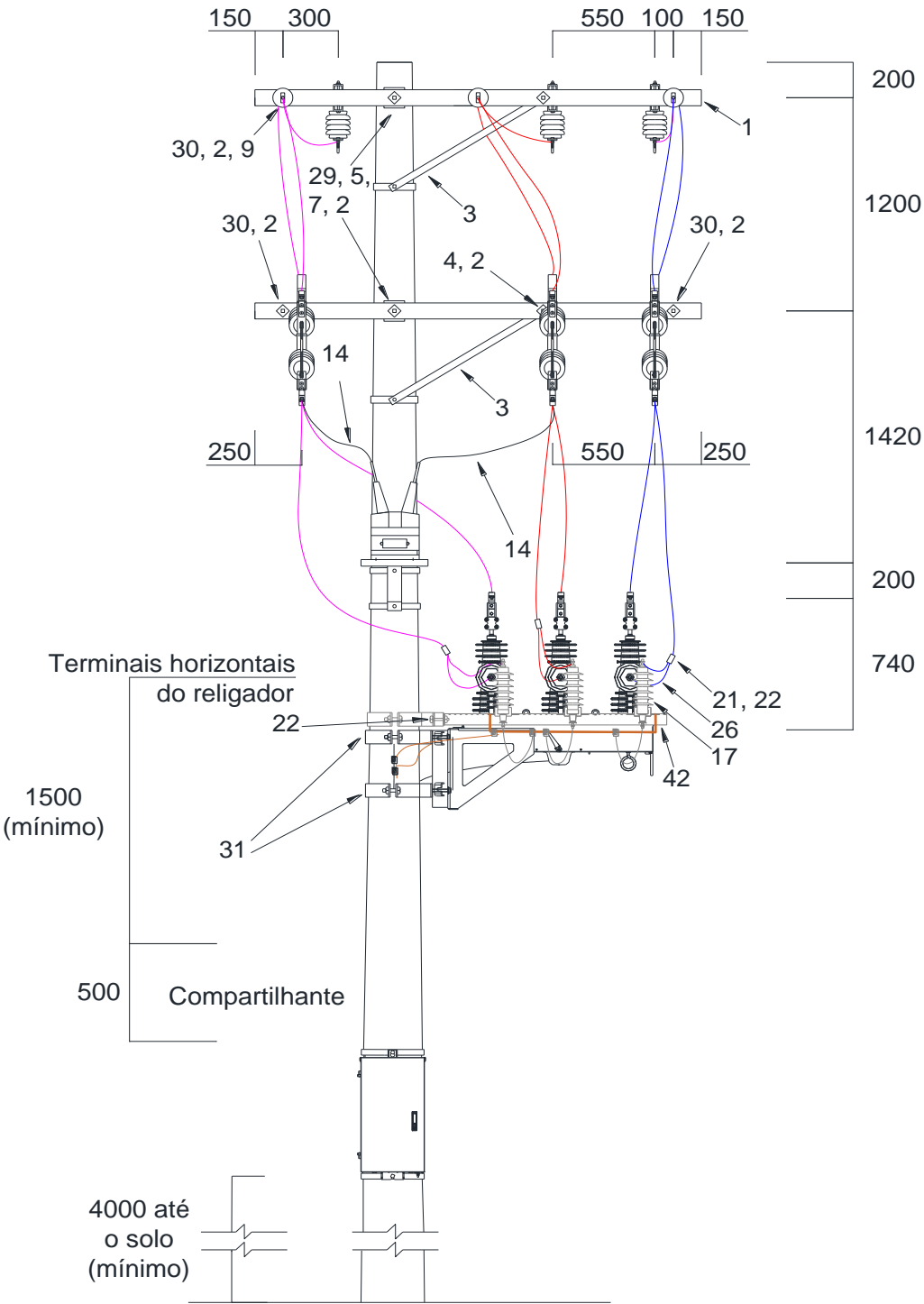


 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem


6.11 ERAM9CF – Estrutura de religador com nove chaves faca

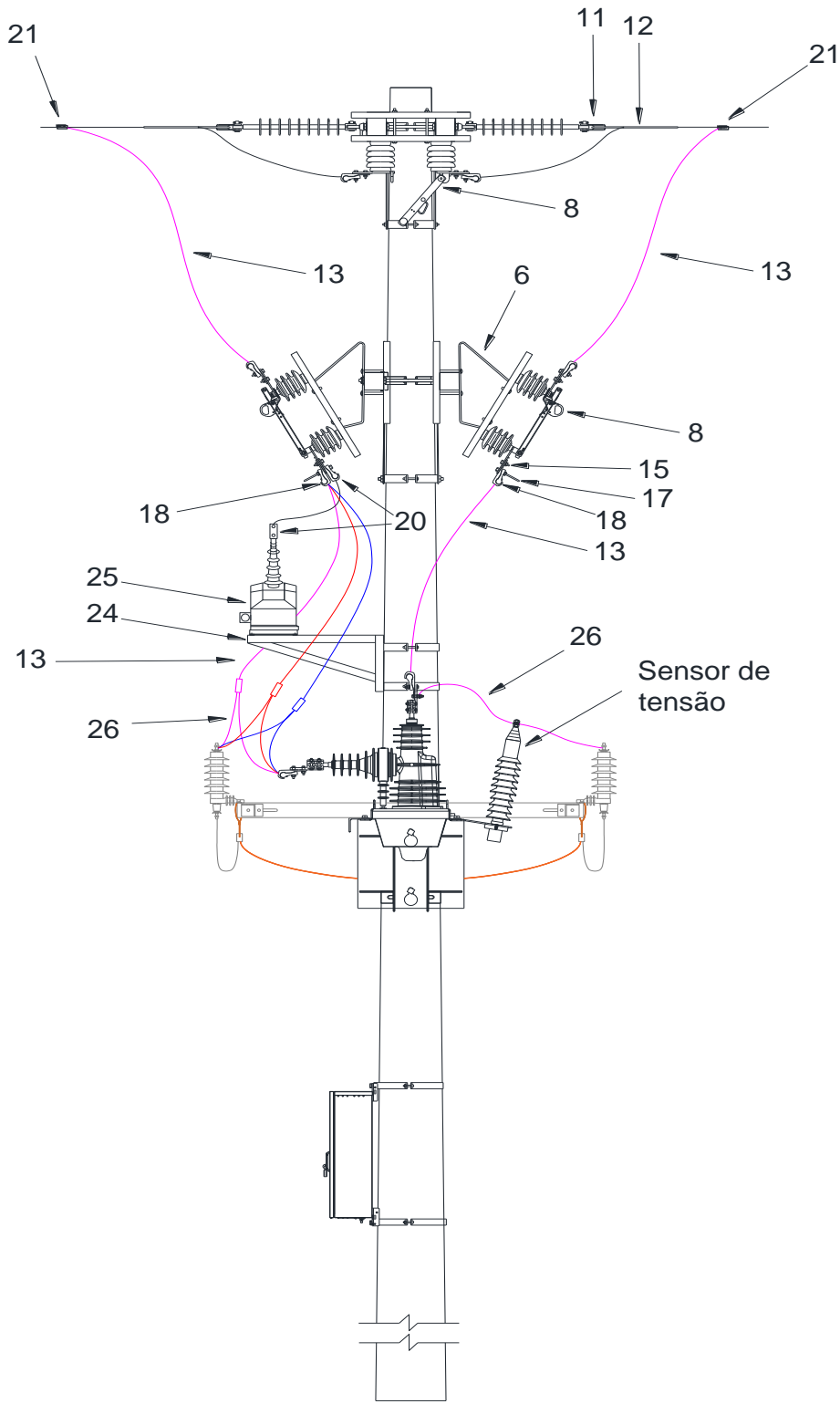
6.11.1 Estrutura meio beco em poste de 12 metros

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




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	43 de 55

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

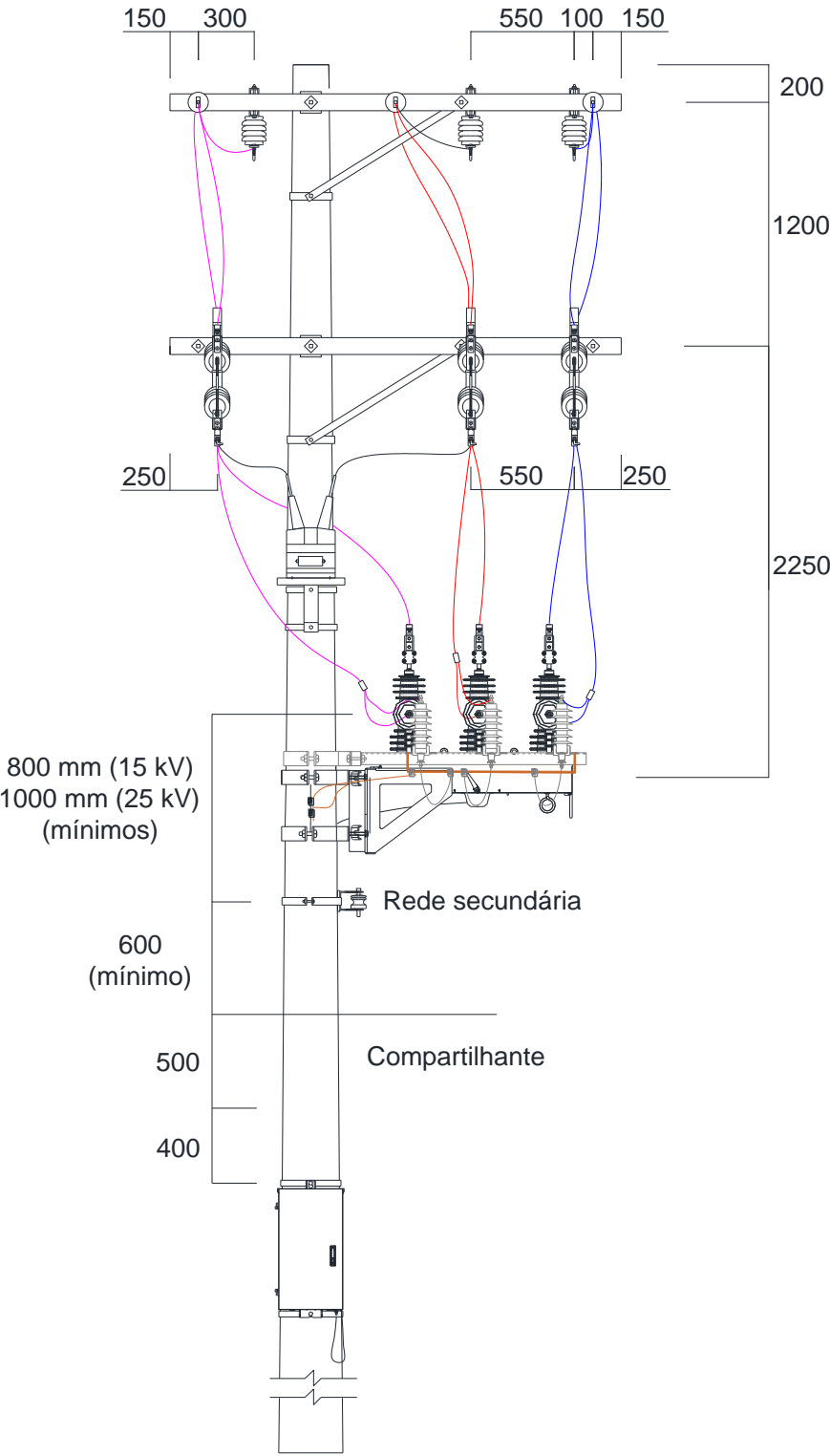


N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	44 de 55


 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

6.11.2 Poste de 13 metros – Casos excepcionais

Nota: Distâncias mínimas assegurando o afastamento mínimo para travessias de ruas e avenidas.



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	45 de 55

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

Estrutura das nove chaves faca – ERAM9CF			
Item	Qtd.	Descrição	GED
1	2	Cruzeta 2400x90x90 mm	10503
2	12	Arruela quadrada 50,0x3,0 mm furo 18 mm	1210
3	2	Mão Francesa perfilada 993 mm	1301
4	2	Parafuso cabeça quadrada M16x150 mm	1315
5	2	Parafuso cabeça abaulada M16x150 mm	1312
6	6	Suporte aço P/Fixar Inclinado Chave 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 (conforme item 6.4.3)			
29	2	Cinta de aço para poste circular	931
30	2	Parafuso espaçador	1319

Estrutura M4 aberta com cruzetas de 2400 mm			
3	2	Mão Francesa Perfilada 993 mm	1301
1	2	Cruzeta 2400x90x90 mm	10503
2	16	Arruela aço Quadrado 50x3 mm Furo 18 mm	1210
9	6	Porca aço Forjado Olhal M16x2 mm	1338
4	2	Parafuso Cabeça Quadrada 16X150 mm	1315
5	2	Parafuso Cabeça Abaulada 16X150 mm	1312
9	6	Isolador de ancoragem polimérico 15 kV	2904
		Isolador de ancoragem polimérico 25 kV	
10	2	Parafuso Cabeça Abaulada 16X45 mm	1312
7	2	Sela para cruzeta	1366
Cruzeta de fibra de vidro: M4(2,4)fv-1 (47172) / M4(2,4)fv-2 (47173)			


Fixação da estrutura M4 aberta com cruzetas de 2400 mm (conforme item 6.4.3)			
29	2	Cinta de aço para poste circular	931
30	3*	Parafuso espaçador (*isoladores de ancoragem do meio)	1319

Encabeçamento da M4 (conforme item 6.6)			
11	6	Manilha sapatilha 04 AWG A477 MCM	1297
12	6	Alça pré-formada de Distribuição (*)	14158

Fixação do religador (veja item 6.4.4)			
31	2	Suporte para equipamento	1371

Rede Nua – Conexões da rede primária com cabos de 185 e 150 mm², item 6.5.1			
21	6	Conector Cunha Alumínio	2830
22	6	Cobertura para Conector Cunha	5173

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	46 de 55

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

Conexões: (TP x Chaves faca), (Religador x Chaves faca), (Religador x Sensor de tensão) e (Chaves x Rede primária) (15 kV – UnC 47267) / (25 kV – UnC 47268)				
13	21	Cabo alumínio coberto XLPE 15kV 185 mm ² (m)	920	
		Cabo alumínio coberto XLPE 25kV 150 mm ² (m)		
14	2,4	Cabo de alumínio coberto XLPE 15 kV 70 mm ² (m)	3798	
		Cabo de alumínio coberto XLPE 25 kV 70 mm ² (m)		
15	35	Parafuso cabeça sextavada M12x45 mm	14587	
16	20	Parafuso cabeça sextavada M12x60 mm		
17	6	Parafuso estribo para aterramento	11365	
18	18	Conector terminal tipo 7 Al 336 MCM 15 KV – 185 mm ²		
		Conector terminal tipo 6 Al 336 MCM 15 KV – 150 mm ²	920	
19	7	Cabo coberto de cobre de 16 mm ² (m)		
20	4	Conector terminal tipo 4 Al 70 mm ²	11365	

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

Conexões dos para-raios aos cabos do religador				
185 x 16 mm²: 3 unidades – UnC 12866 / 6 unidades – UnC 70016				
150 x 16 mm²: 3 unidades – UnC 20684 / 6 unidades – UnC 80322				
Item	Quantidade		Descrição	GED
	Com sensor externo	Com sensor interno		
30	3	6	Conector cunha alumínio	2830
31	3	6	Cobertura para Conector Cunha	5173

Nota: O cabo 16 mm² a ser utilizado para realização das ligações encontra-se na tabela acima.


Conexões entre as chaves do by-pass e a rede primária, item 6.5.2				
18	6	Conector terminal compressão por parafuso	3798	
15	6	Parafuso cabeça sextavada M12x45 mm		
16	6	Parafuso cabeça sextavada M12x60 mm		

Suporte de para-raios – 15 kV (UnC 17160) / 25 kV (UnC 17161)				
17	6	Para-raios de distribuição polimérico 10 kA 12 kV	3224	
		Para-raios de distribuição polimérico 10 kA 21 kV		
42	1	Suporte para para-raios	17647	
22	2	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	1312	
Fixação do suporte para para-raios (vide item 6.4.6)				
23	1	Suporte para equipamento em Poste Circular	1371	

Nota: Não deverá ser orçado suporte para para-raios para religadores Tavrida. Nestes casos, deverão ser orçados os para-raios e parafusos, conforme UnCs 17162 (15 kV) e 17163 (25 kV).

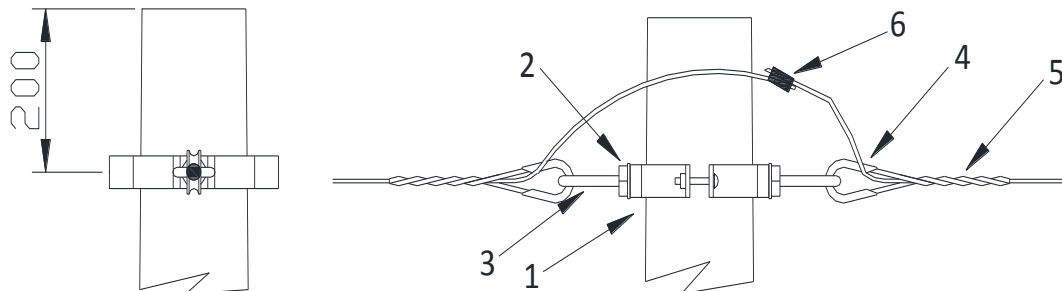
Transformador de Potencial			GED
25	1	TP Fase-Fase 15 kV – 115 V Banco Capacitor e Religador	2050
		TP Fase-Fase 24.2 kV – 115 V Banco Capacitor e Religador	
Suporte para o TP (UnC 2771)			GED
24	1	Suporte p/ TP 15 kV e 25 kV e 34.5 kV	10579

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	47 de 55

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

6.12 Rede compacta

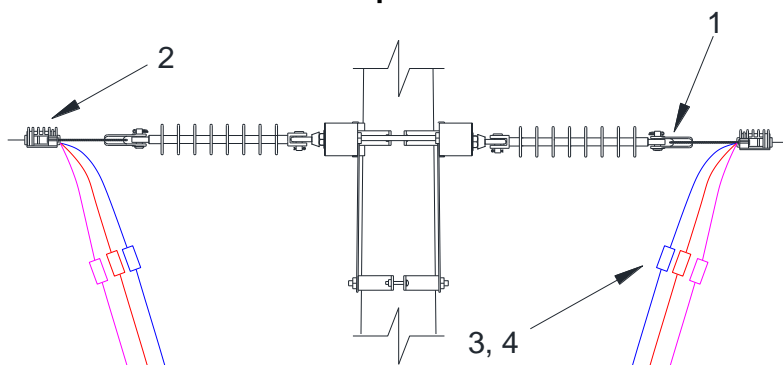
6.12.1 Cabo mensageiro



Fixação da ancoragem do mensageiro (ver item 6.4.5)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
1	1	Cinta para poste de seção circular	931

Amarração do mensageiro (UnC 59074)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
2	2	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	1312
3	2	Porca olhal rosca M16x2 mm	1338
4	2	Sapatilha Aço Cabo Aço até 9,5 mm ²	1363
5	2	Alça pré-formada para estai	3201
6	1	Conector cunha alumínio CN10	2830


6.12.2 Ancoragem dos cabos da rede compacta e conexões



Amarração (Encabeçamento)				
Item	Qtd.	Descrição	GED	UnC
1	6	Manilha Sapatilha 04 AWG A477 MCM	1297	49092
2	6	Grampo de Ancoragem para Cabo Coberto 15 kV	2868	Item 6.6
		Grampo de Ancoragem para Cabo Coberto 25 kV		

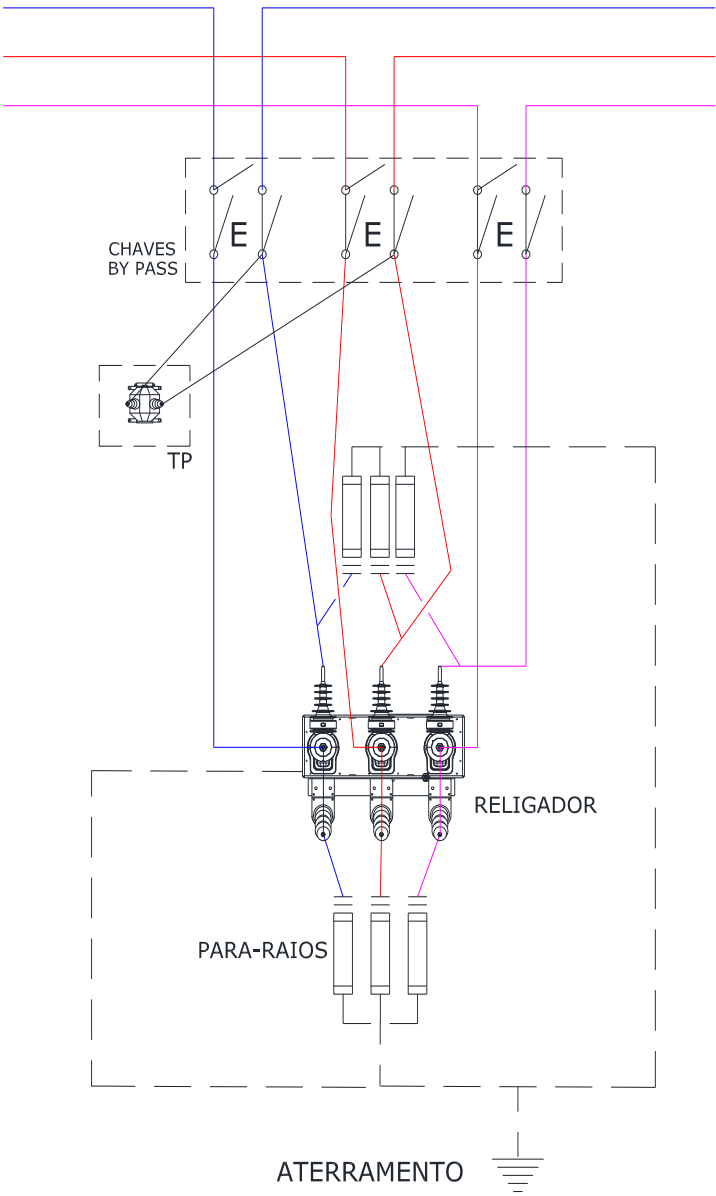
Conexão (vide item 6.5)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
3	6	Conector Cunha de Alumínio	2830
4	6	Cobertura para Conector Cunha	5173

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	48 de 55


 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

6.13 Diagrama esquemático com chaves by-pass e para-raios próximos ao corpo do religador

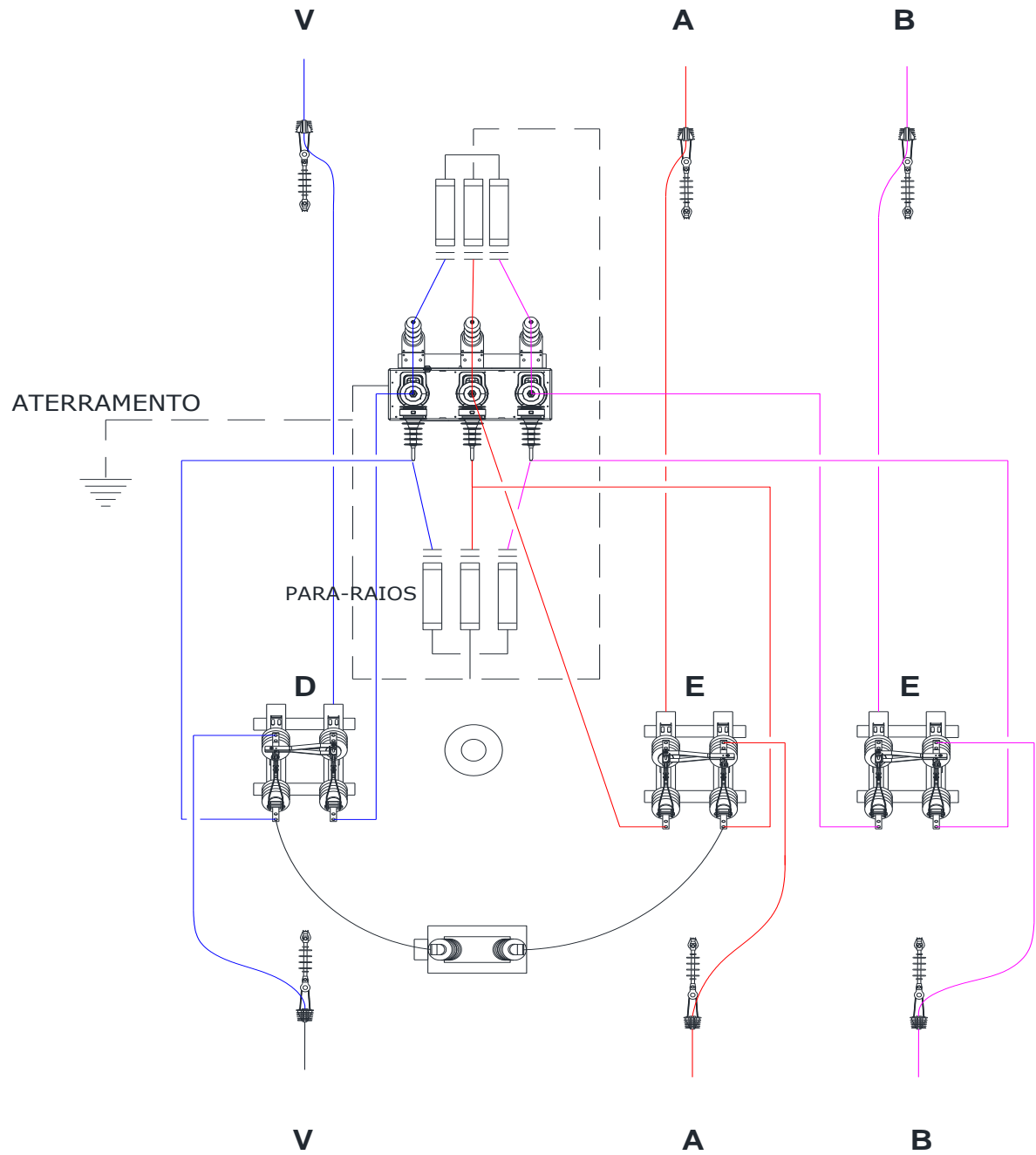
6.13.1 Beco




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	49 de 55

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

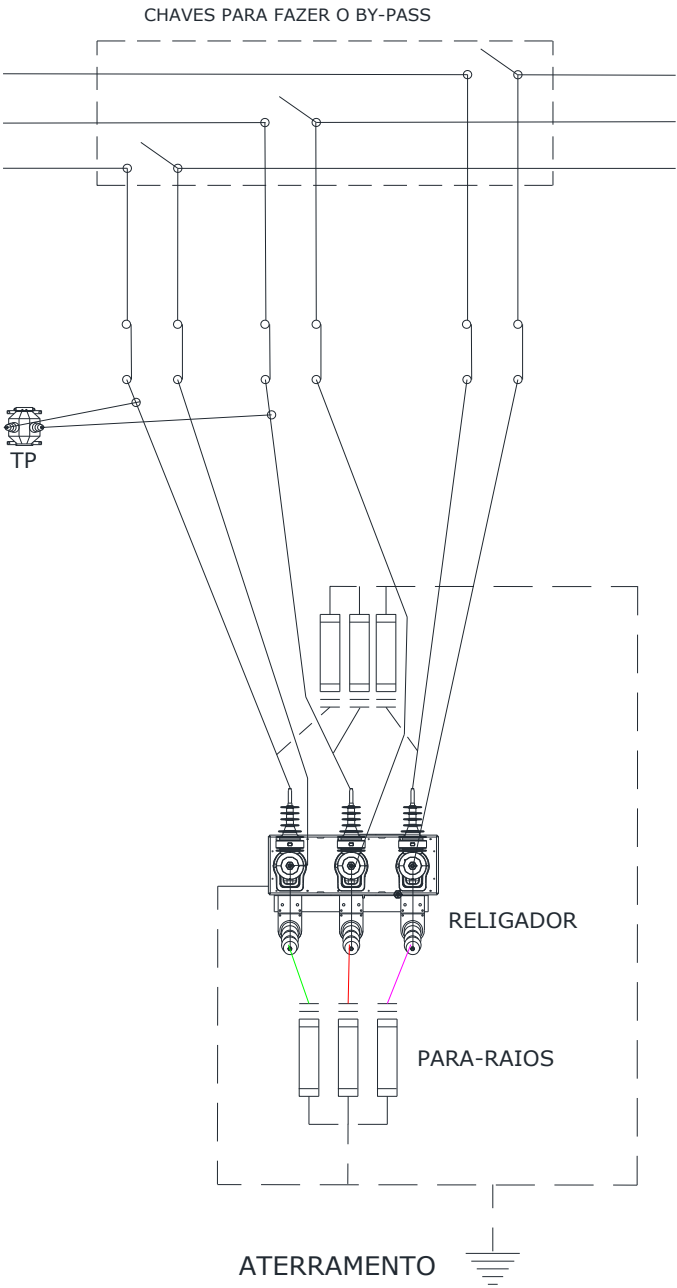
6.13.2 Meio beco




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	NO02/09/2022	50 de 55

 <i>Público</i>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

6.14 Esquema de ligação com nove chaves faca e para-raios próximos ao corpo do religador



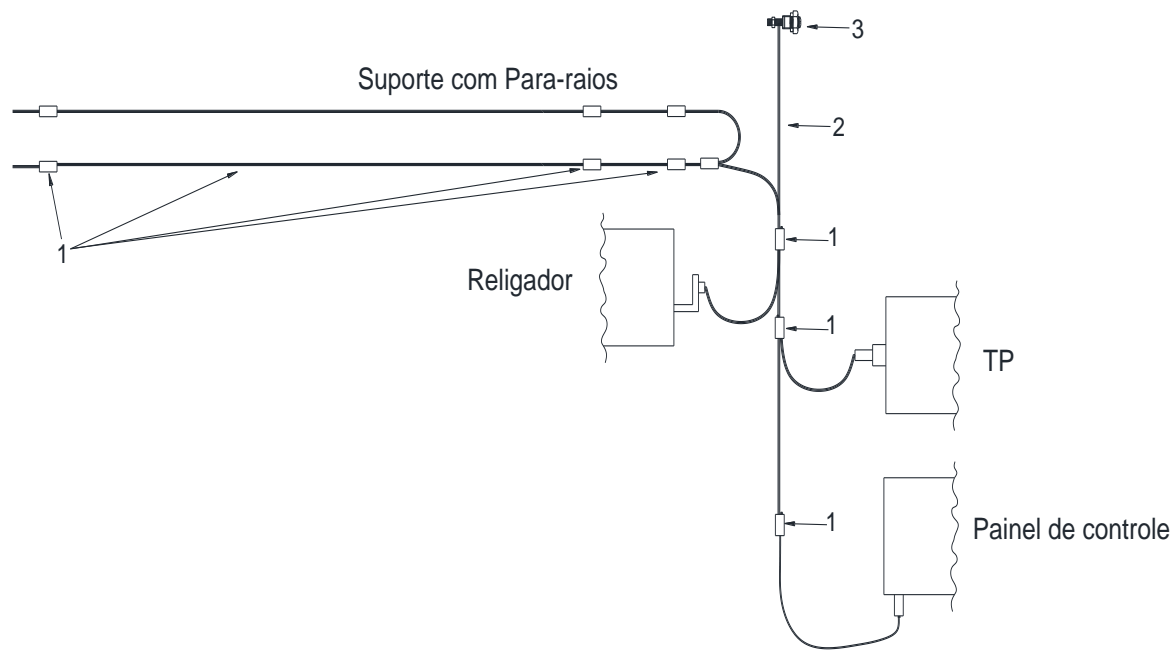
N.Documento: 18360	Categoria: Instrução	Versão: 1.8	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 02/09/2022	Página: 51 de 55
------------------------------	--------------------------------	-----------------------	--	---------------------------------------	----------------------------

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

6.16 Aterramento


Devem ser seguidas orientações da Norma Técnica CPFL 17464 para instalação de religadores em postes PAA em redes novas e existentes, atendendo às estruturas de aterramento abaixo e as listas de materiais correspondentes.

6.16.1 Aterramento em rede primária nua

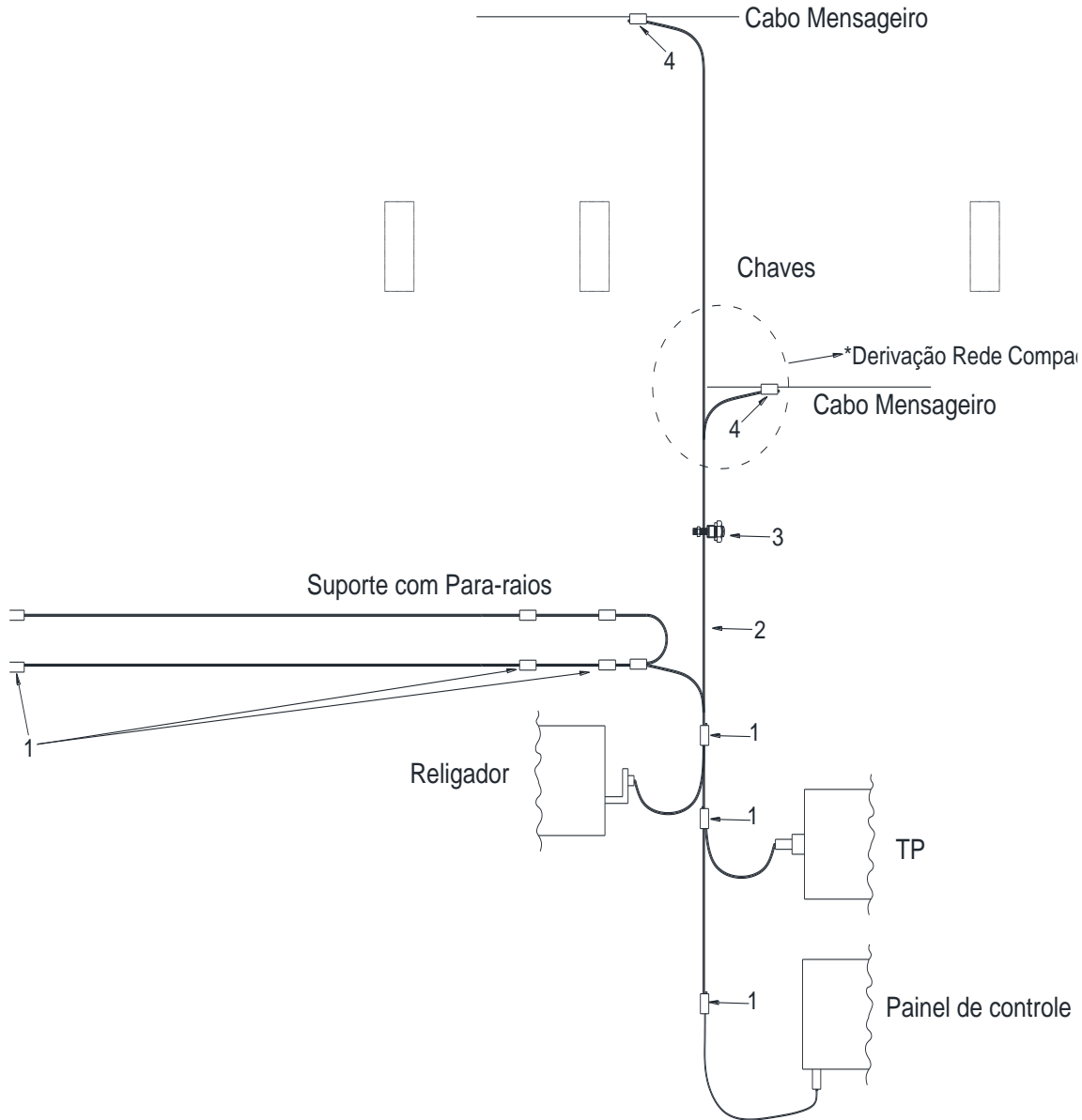


Aterramento para estruturas com rede primária nua (UnC 18076)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
1	10	Conector parafuso fendido 4-2 x fio 8-2 AWG	943
2	0,8	Fio de cobre nu meio mole 16 mm² (kg)	933
3	1	Conector para aterramento bronze 6 2 AWG	16409
Nota: A mão de obra para a realização do aterramento está inclusa na montagem do equipamento.			

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	02/09/2022	52 de 55

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

6.16.2 Aterramento em rede primária compacta




Aterramento para estruturas com rede primária compacta (UnC 18177)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
1	10	Conector parafuso fendido 4-2 x fio 8-2 AWG	943
2	1,4	Fio de cobre nu meio mole 16 mm² (kg)	933
3	1	Conector para aterramento bronze 6 2 AWG	16409
4	1	Conector Cunha CN14*	2830

Nota: A mão de obra para a realização do aterramento está inclusa na montagem do equipamento.

* Para estruturas de derivação, deverá ser orçado conector cunha CN14 – UnC 5901 e conector parafuso fendido – UnC 91395.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	53 de 55

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

6.17 Equipamentos

Religador	GED
Religador	15197
Relé de controle	GED
Relé de controle	15197
Modem Comunicação	GED
Módulo de Comunicação 3D	16622

7. CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

8. ANEXOS

Não há anexos.

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
---	---	Publicação do documento.
1.0	16/07/2020	Adicionada informação sobre fixação de para-raios diretamente no suporte fornecido com religadores Tavrida nos itens “Considerações Gerais” e “Outras Disposições de Montagens”. Não deverão ser orçados suporte de para-raios para religadores Tavrida devido a estes serem fornecidos junto ao equipamento. Adicionada nota de possibilidade de utilização de postes de 12 metros para estruturas com religadores em derivação condicionado à inexistência de rede secundária no mesmo poste.
1.1	16/09/2020	Inserido desenho de ligação entre para-raios e cabos do religador quando este não possui sensor de tensão e adequadas as UnCs de conexão de cada item para corresponder à necessidade. Inseridas as referências ao orçamento de TPs e suportes para TPs em cada item para facilitar a interpretação do documento. Adicionada nota sobre UnCs de orçamento de para-raios com parafusos quando em estruturas com religadores Tavrida. Inserida referência ao documento de cintas H para fixação de suportes de escada no item Condições Gerais. Alterados quantitativos das UnCs de conexão para estruturas de religadores com 9 chaves faca de acordo com as respectivas UnCs.
1.2	08/04/2021	Atualização de UnC da estrutura ERAND6fv-1P. Atualização das posições de TPs nas estruturas de religadores com chaves by-pass.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/09/2022	54 de 55

 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas de Religadores 15 kV e 25 kV com Suporte para Para-raios - Montagem

1.3	18/03/2022	Inserida a montagem de religadores Artech e Schneider em beco no item "Outras montagens de religadores". Inserida montagem de religadores para entradas subterrâneas, na qual será instalado o religador no poste anterior à entrada subterrânea e o vão de interligação entre o religador e a entrada subterrânea em segundo nível.
1.4	10/06/2022	Atualizadas as UnCs da estrutura ERAM. As UnCs de conexões para a estrutura com 9 chaves foram atualizadas com a alteração da quantidade de cabo de 16 mm ² de 2,7 metros para 7 metros, em função de medições realizadas em campo. Inserida nota para fixação de religadores e para-raios para estruturas em derivação. Inserida condição de instalação de chaves by-pass voltadas para calçadas apenas em calçadas que possuam largura igual ou superior a 3,5 metros.
1.5	---	Erro de sistema.
1.6	---	Erro de sistema.
1.7	06/07/2022	Atualizada a UnC da estrutura ERAB6fv-1P(ddd). Atualizado o posicionamento para estruturas de derivação com religadores, indicando a necessidade de instalação do religador pelo lado oposto ao lado da chave by-pass. Inserida a montagem para religadores entre alimentadores duplos em mesmo poste.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18360	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	NO02/09/2022	55 de 55