
 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -
	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	Fixação.....	5
6.3	Esquemas de Ligação.....	5
6.3.1	Estrela Isolado e Estrela Aterrado	5
6.4	Banco com Controle por Tempo e Tensão	6
6.5	Banco com Controle por Reativo	7
6.6	Estrela com Suporte Relocável.....	9
6.7	Conexões e Elos Fusíveis.....	10
6.7.1	Elos Fusíveis para ligação estrela com neutro isolado 15 kV	10
6.7.2	Elos Fusíveis para ligação estrela com neutro aterrado 25 kV	10
6.7.3	Conexão com a rede primária.....	10
6.8	Bancos de Capacitores – 15 kV	11
6.8.1	BC Fixo	11
6.8.2	BC Automático – Controle por Tempo de Tensão.....	15
6.8.3	BC Automático – Controle por Tempo de Tensão.....	19
6.8.4	Listas de Materiais	24
6.9	Bancos de Capacitores – 25 kV	26
6.9.1	BC Fixo	26
6.9.2	BC Automático – Controle por Tempo de Tensão.....	29
6.9.3	BC Automático – Controle por Reativo.....	32
6.9.4	Lista de Materiais	36
6.10	Aterramento.....	37
6.11	Bancos de Capacitores e Controladores – UnC	38
6.12	Unidades Capacitivas – Manutenção.....	39
7.	CONTROLE DE REGISTROS	39
8.	ANEXOS.....	39
9.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES.....	39

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	1 de 40

 CPFL ENERGIA <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -
	Montagem	

1. OBJETIVO

Padronizar as estruturas de montagem de bancos de capacitores em redes aéreas, compactas e nuas, nas classes de tensão 15 e 25 kV, para uso em redes de distribuição urbana e rural das 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, Gestão de Ativos e Suprimentos.

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.

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Padrão de Instalação CPFL 185	Aterramentos na Distribuição
Padrão de Instalação CPFL 12007	Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV – Montagem
Padrão de Instalação 17464	Aterramento de Redes de Distribuição com Poste Auto Aterrado
Orientação Técnica CPFL 3842	Numeração de Postos da Rede de Distribuição

5. RESPONSABILIDADES


A área de Engenharia de Normas e Padrões das distribuidoras do Grupo CPFL é a responsável pela publicação deste documento.

6. REGRAS BÁSICAS

6.1 Considerações gerais

- A) Estas instalações não são permitidas em estruturas com ângulos.
- B) O suporte do banco de capacitores deve ser aterrado.
- C) O suporte para banco de capacitores relocável – Padrão de Instalação CPFL 12007, somente está previsto em estruturas na classe de tensão 15 kV.
- D) Não há necessidade de realizar aterramento diretamente nas chaves a óleo, uma vez que as mesmas já se encontram em contato com o suporte do banco, que é aterrado.
- E) O banco de capacitores sempre deve ser feito com 3 ou 6 unidades de mesma capacidade. Em estrutura com suporte relocável, somente 3 unidades capacitivas de mesma capacidade.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	2 de 40

 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -
	Montagem	

F) Em bancos de capacitores automáticos com relé de corrente, caso o mesmo não seja ligado no momento de sua instalação, os dois condutores devem ficar charruados entre si, evitando assim que o secundário do TC fique aberto. Para os bancos controlados por reativos, os cabos do sensor de corrente devem ser isolados até a instalação do controlador.

G) Para a instalação de bancos automáticos em redes onde o padrão de tensão secundária for diferente de 127 V, deve ser prevista instalação de um autotransformador de 220/127 V – 1,27 kVA, carga nominal 10 A e carga momentânea 25 A, a fim de suportar a alimentação da chave a óleo.

H) Na existência de rede secundária nua no poste da estrutura do banco capacitor, 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.

I) Não energizar as chaves a óleo através do terminal secundário do TP pois o mesmo não suporta esta carga e possui finalidade apenas de fornecimento ao relé de controle.

J) Os postes a serem utilizados para montagem dos bancos de capacitores deverão ser de 12 metros de altura.

K) Todas as estruturas com bancos de capacitores deverão ser identificadas em campo através de placas com um número operativo, conforme Orientação Técnica CPFL 3842. O cadastro SAP/PM do número do equipamento deverá ser feito na transação SAP IE01, tanto para o banco de capacitores, como para o relé controlador (quando automático) com números de equipamentos criados separadamente, pois o controle é individual.

L) Em bancos automáticos, onde não houver rede secundária, a alimentação do controle deve ser feita como segue:


- Instalar um transformador monofásico de, no mínimo, 5 kVA na estrutura adjacente. Se o vão para a estrutura adjacente for longo e a distância do ponto mais baixo da rede secundária ao solo for inferior a 5 metros, instalar um poste intermediário mais baixo, somente para sustentar a rede secundária; ou
- - Instalar um transformador monofásico de, no mínimo, 5 kVA em poste, próximo ao banco, com implantação de mais um poste.
- Não alimentar as chaves a óleo no secundário do TP pois o mesmo não suporta essa carga e tem por finalidade alimentar apenas o relé de controle.

M) Os bancos de capacitores fixos podem ser instalados com chaves a óleo, devendo obedecer aos seguintes critérios:

- Em alimentadores que atendem Hospitais;
- Em alimentadores que atendam grandes centros urbanos;
- Em alimentadores que atendam indústrias que não podem ser desligadas;
- Em pontos de alimentadores com cargas elevadas;
- Outras situações que justifiquem a instalação das referidas chaves devem ser analisadas pela área de Engenharia de Planejamento em conjunto com a área de Operação.

N) A instalação de bancos de capacitores fixos, sem chaves a óleo, deve ser realizada nos seguintes locais:

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	08/08/2022	3 de 40

 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -
	Montagem	

- Em locais onde não apresentem grandes prejuízos, por ocasião da interrupção do fornecimento de energia, no momento do religamento do banco;
- Em periferias e áreas rurais, para bancos de capacitores fixos de 150 kVAR.

O) Um dos terminais do secundário do TP deve ser aterrado, devendo este ser ligada ao borne neutro do controlador. Um terminal primário do TP deve sempre ser ligado à fase em que está o sensor de corrente. Os TPs da classe 15 kV podem ser ligados em 11,9 kV ou 13,8 kV, assim, deve-se observar, na placa do equipamento quais bornes devem ser utilizados para cada tensão nominal.

P) O sensor de corrente deve ser aterrado através do pino de fixação na cruzeta. Ele deve ficar apoiado na cruzeta de maneira que a saída do cabo de ligação fique no lado do poste. O lado marcado H1 deve ficar voltado para a fonte. O estribo para a conexão da garra de linha viva da fase do sensor deve ser conectado no lado carga, isto é, o sensor deve detectar a mudança da corrente quando o banco é chaveado.

Q) Os controladores por reativo e o por tempo e tensão do banco de capacitores devem ser aterrados.

R) Deve ser realizado o aterramento especial para o banco de capacitores. Para detalhes do aterramento, consultar os padrões de instalação CPFL 185 e 17464. As UnCs estão indicadas neste documento bem como os esquemas de descidas.

S) Não foram previstas instalações de bancos de capacitores em estrutura tipo beco, com controle por reativo e com controle por tempo e tensão para as redes com tensão nominal de 23,1 kV pois, para esses casos, a estrutura perde a função de manter a distância entre a rede e construções.

T) Os ângulos de montagem para os bancos com a estrutura relocável são apenas para referência. Pequenas alterações são permitidas, desde que os jumpers não fiquem muito grandes, caso o braço de iluminação pública, ramais de serviço ou outros equipamentos instalados no poste atrapalhem a colocação da escada no suporte.


U) Para evitar que os rabichos dos para-raios fechem curto-circuito com as jumpers de ligação do banco, quando da operação do desligador automático, os rabichos deverão se amarrados com abraçadeiras autotravantes, resistente a raios ultravioleta, deixando livre uma quantidade de condutor que não cause o curto-circuito. Estas abraçadeiras já são fornecidas na UnC.

V) Nas regiões onde a ocorrências de defeitos provocados por pássaros é grande, pode-se utilizar coberturas de terminais de equipamentos para os capacitores e para o TP. Para os capacitores, usar o protetor apenas nas fases, o ponto do fechamento do neutro deve ficar sem o protetor, mesmo para os bancos não aterrados.

W) Nas áreas de concessão das antigas empresas CPFL Jaguari, CPFL Mococa, CPFL Leste Paulista e CPFL Sul Paulista existem bancos de capacitores cujas unidades possuem apenas uma bucha e estão ligados na configuração estrela aterrada, sendo o fechamento do neutro feito pela carcaça do equipamento. Esses bancos possuem um conjunto de botoeiras, para ligar e desligar os bancos, que ficam instalados em um poste adjacente àquele que tem o banco. Esses bancos deverão permanecer com esta configuração, incluindo-se o conjunto de botoeiras.

X) Quando a obra for de aumento de potência do banco, deve-se orçar a retirada do banco atual e também do relé de controle (ODD) e depois orçar a instalação do novo banco e o relé

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	08/08/2022	4 de 40

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação	
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões	
	Título do Documento: Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -	
	Montagem	

de controle quando for automático. Isso se deve para atender o processo de imobilização do banco e o relé de controle de acordo com as UARs equivalentes.

6.2 Fixação

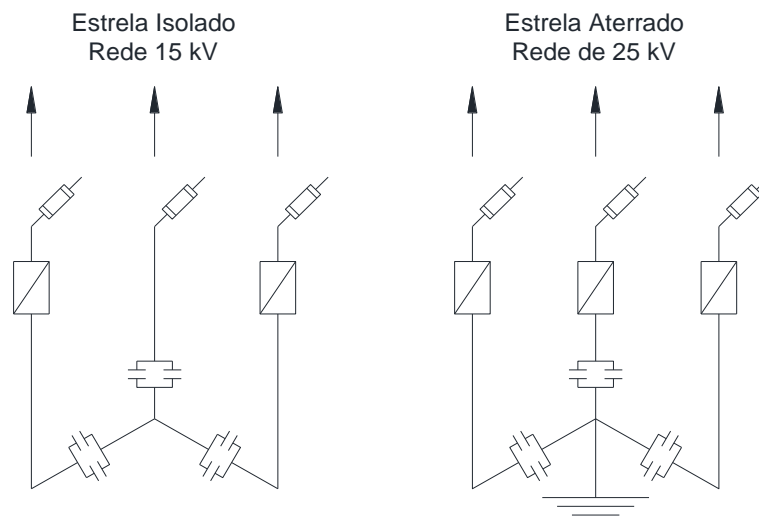
Estrutura EBCRel-1			
Carga nominal do poste (daN)		400	600
Unidade Compatível		79216	79217
Material variável	Suporte de equipamento (mm)	210	225
		225	240

Estrutura EBCN-2			
Carga nominal do poste (daN)		400	600
Unidade Compatível		59217	59226
Material variável	Cinta de aço (mm)	200	210
		210	230
	Suporte de equipamento (mm)	225	255
		240	255
	Parafuso espaçador (mm)	500	550

6.3 Esquemas de Ligação

6.3.1 Estrela Isolado e Estrela Aterrado

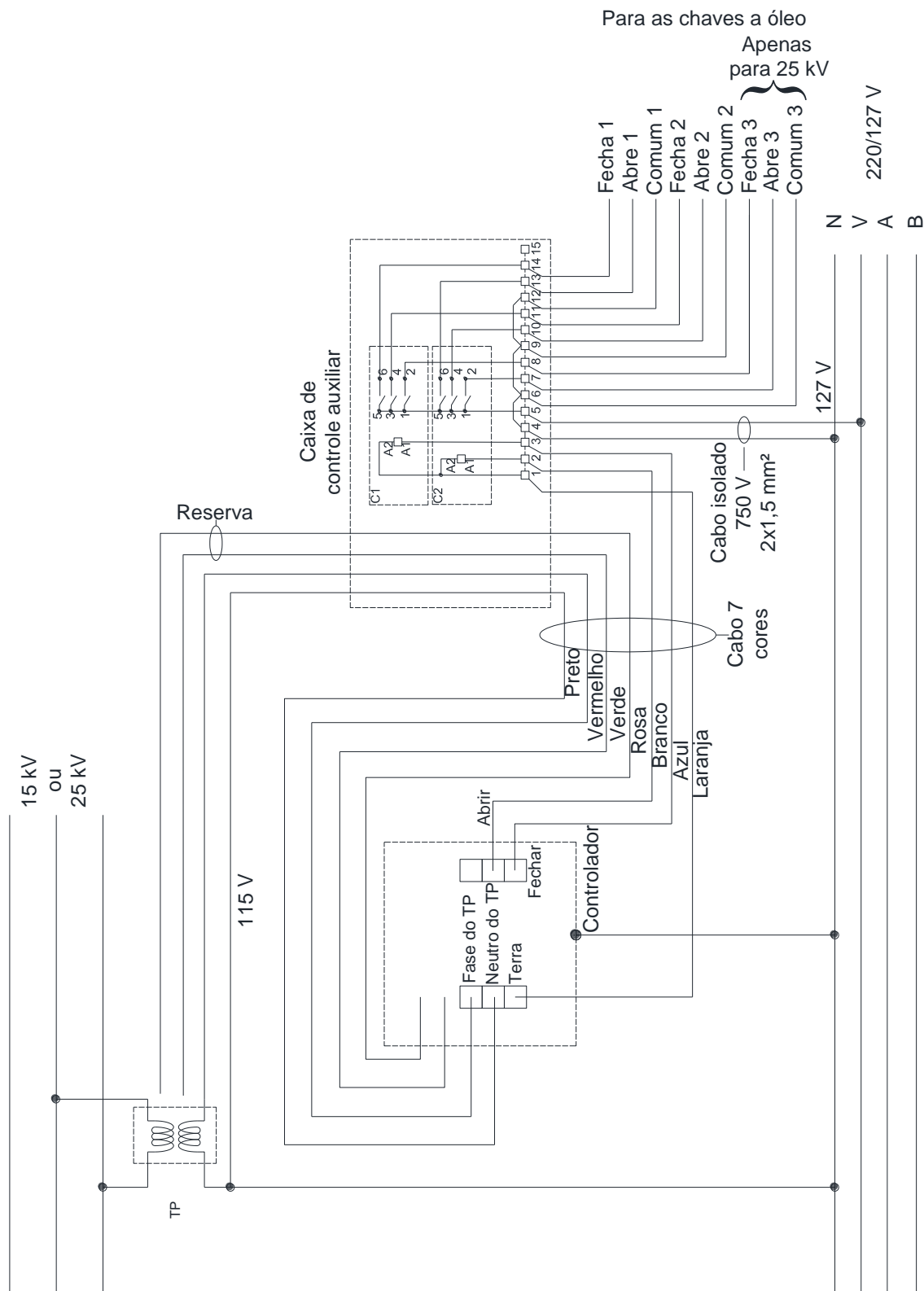
A ligação dos bancos de capacitores na rede de 15 kV deverá ser realizada em estrela com neutro isolado e na rede de 25 kV deverá ser feita em estrela com neutro aterrado, conforme diagramas de ligação abaixo.



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	5 de 40

Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV - Montagem

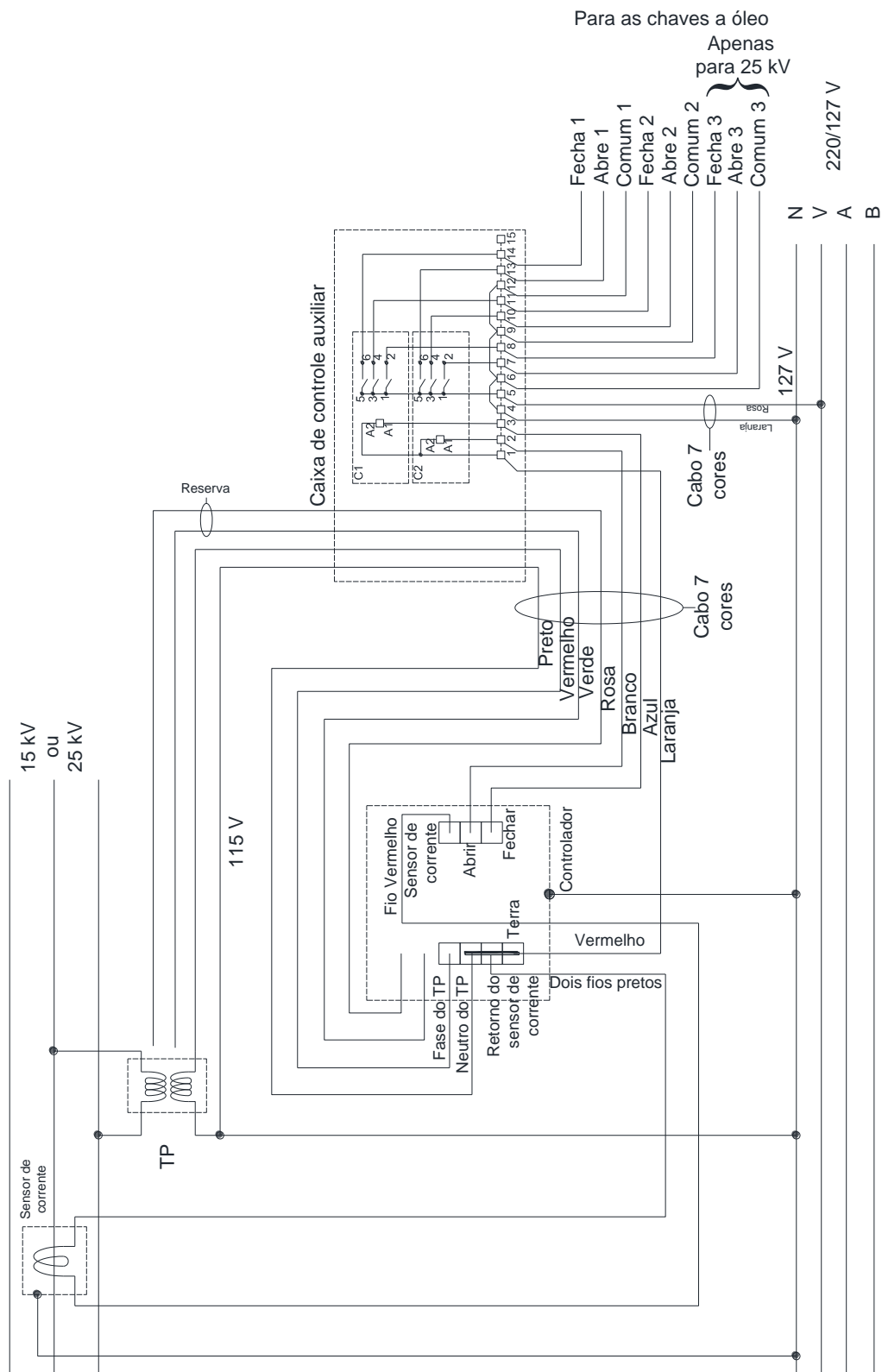
6.4 Banco com Controle por Tempo e Tensão




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	6 de 40

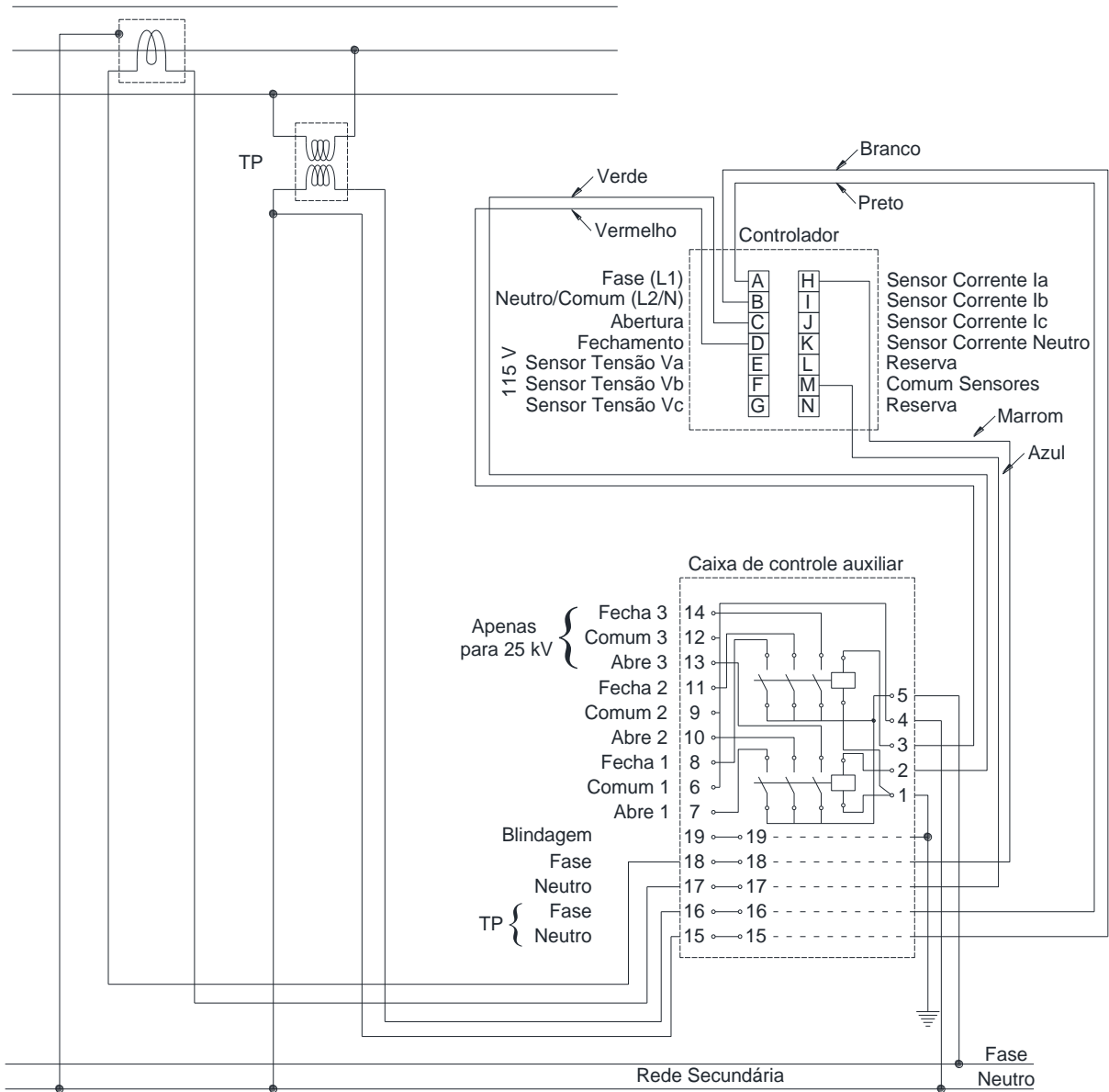
Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV - Montagem

6.5 Banco com Controle por Reativo




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	7 de 40

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -
	Montagem	

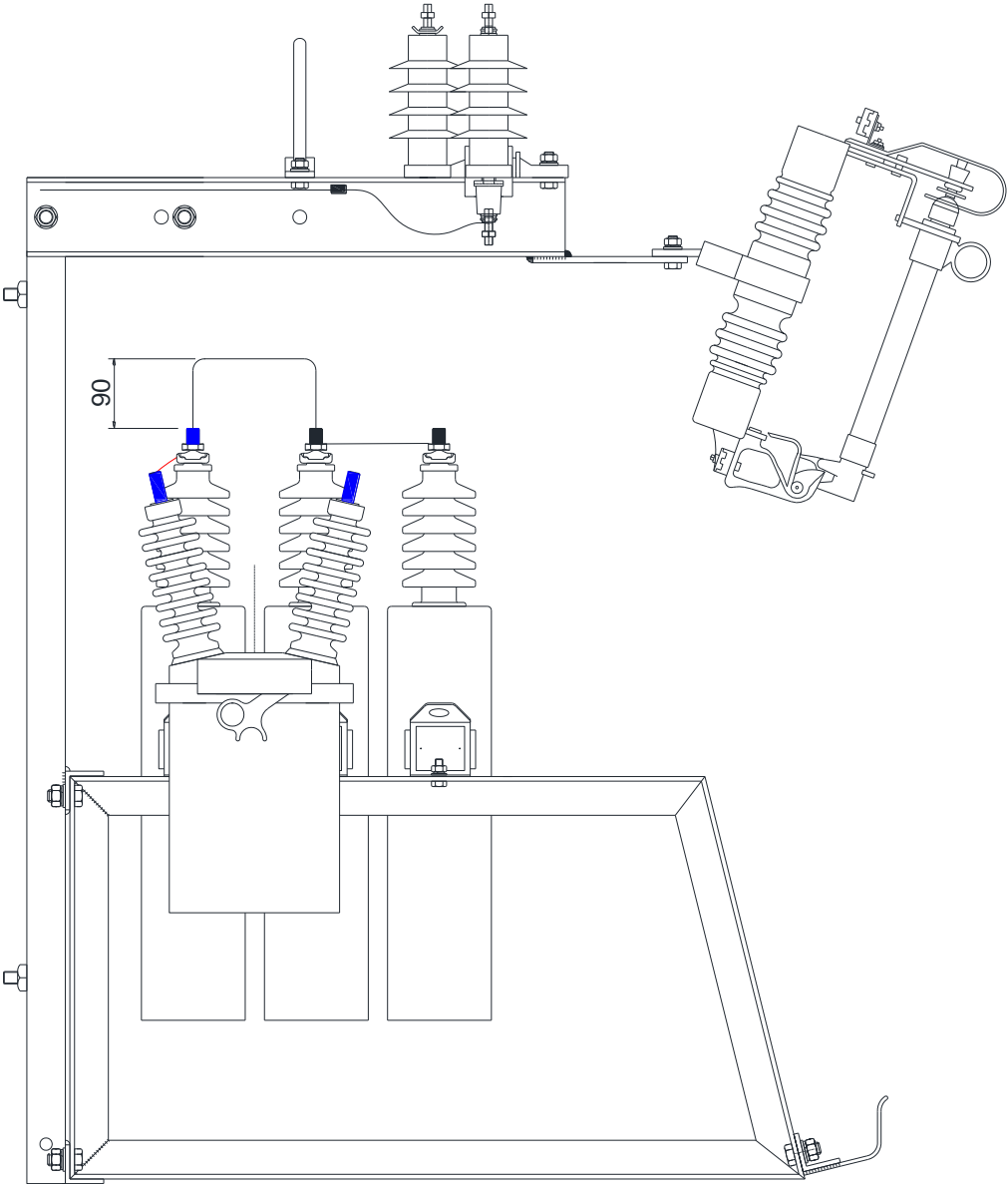


N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	8 de 40


 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -
	Montagem	

6.6 Estrela com Suporte Relocável

A ligação do fechamento estrela nos dois capacitores mais próximos do poste, nos bancos com estrutura relocável, deve ter uma elevação de 90 mm, conforme pode ser visto no desenho abaixo.



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	9 de 40

 CPFL ENERGIA <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -
	Montagem	

6.7 Conexões e Elos Fusíveis

6.7.1 Elos Fusíveis para ligação estrela com neutro isolado 15 kV

Potência do Banco (kVAR)	Tensão Nominal da Linha			
	11,9 kV	UnC	13,8 kV	UnC
150	8 K	59124	6 K	59122
300	15 K	59117	15 K	59117
450	25 K	69119	25 K	69119
600	25 K	69119	25 K	69119
900	40 K	59121	40 K	59121
1200	65 K	59123	65 K	59123


6.7.2 Elos Fusíveis para ligação estrela com neutro aterrado 25 kV

Potência do Banco (kVAR)	Tensão Nominal da Linha	
	23,1 kV	UnC
150	5H	59114
300	10K	59120
450	15K	59117
600	15K	59117
900	25K	69119
1200	40K	59121

6.7.3 Conexão com a rede primária

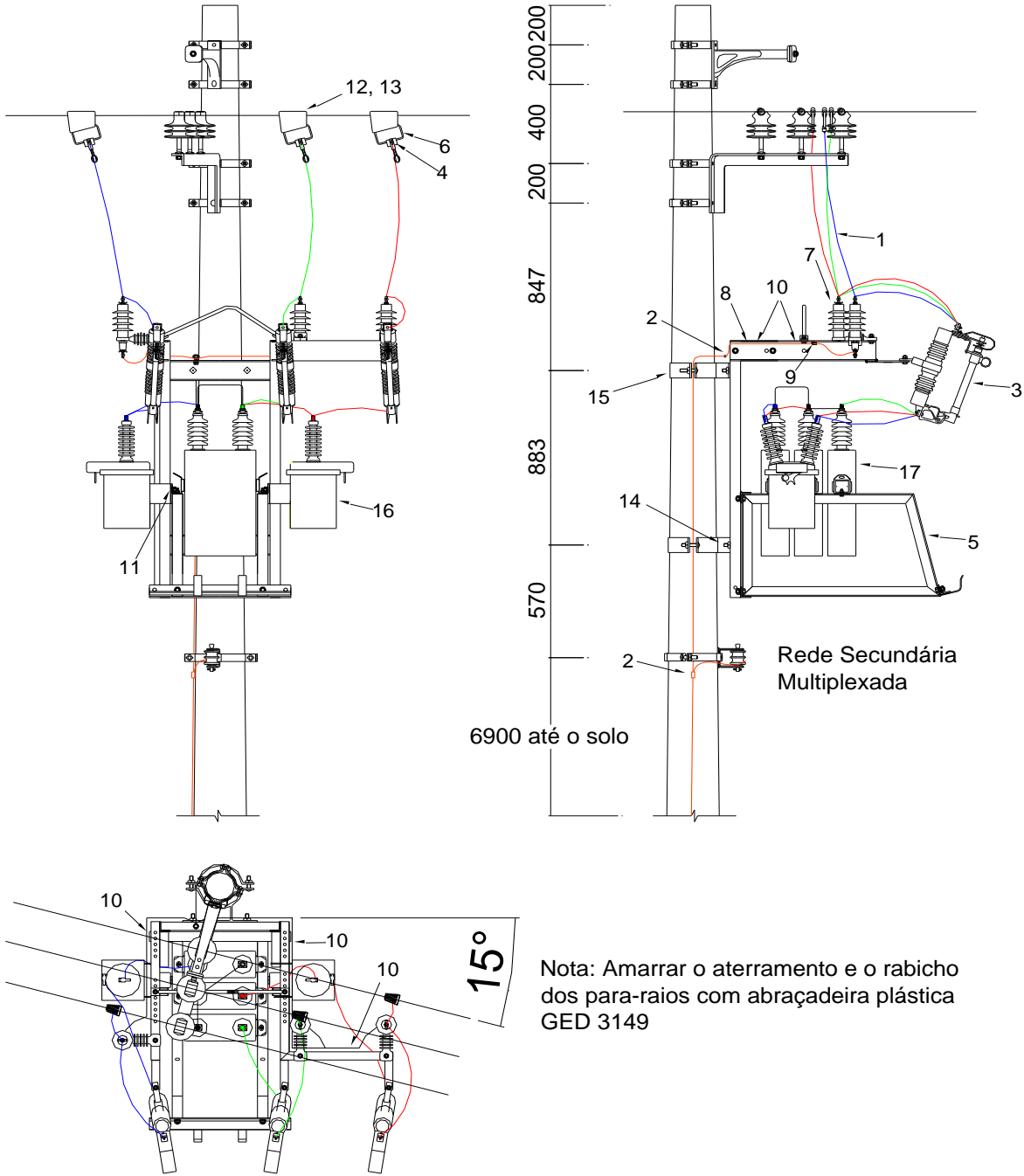
Rede Primária (Arranjo)	UnC
3S04	12833
3A02 ou 3S02	12836
3A1/0 ou 3S1/0	12839
3A2/0 ou 3S2/0	12842
3A3/0	12845
3A4/0 ou 3S4/0	12848
3A336	12851
3A477	12854

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	10 de 40


 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -
	Montagem	

6.8 Bancos de Capacitores – 15 kV

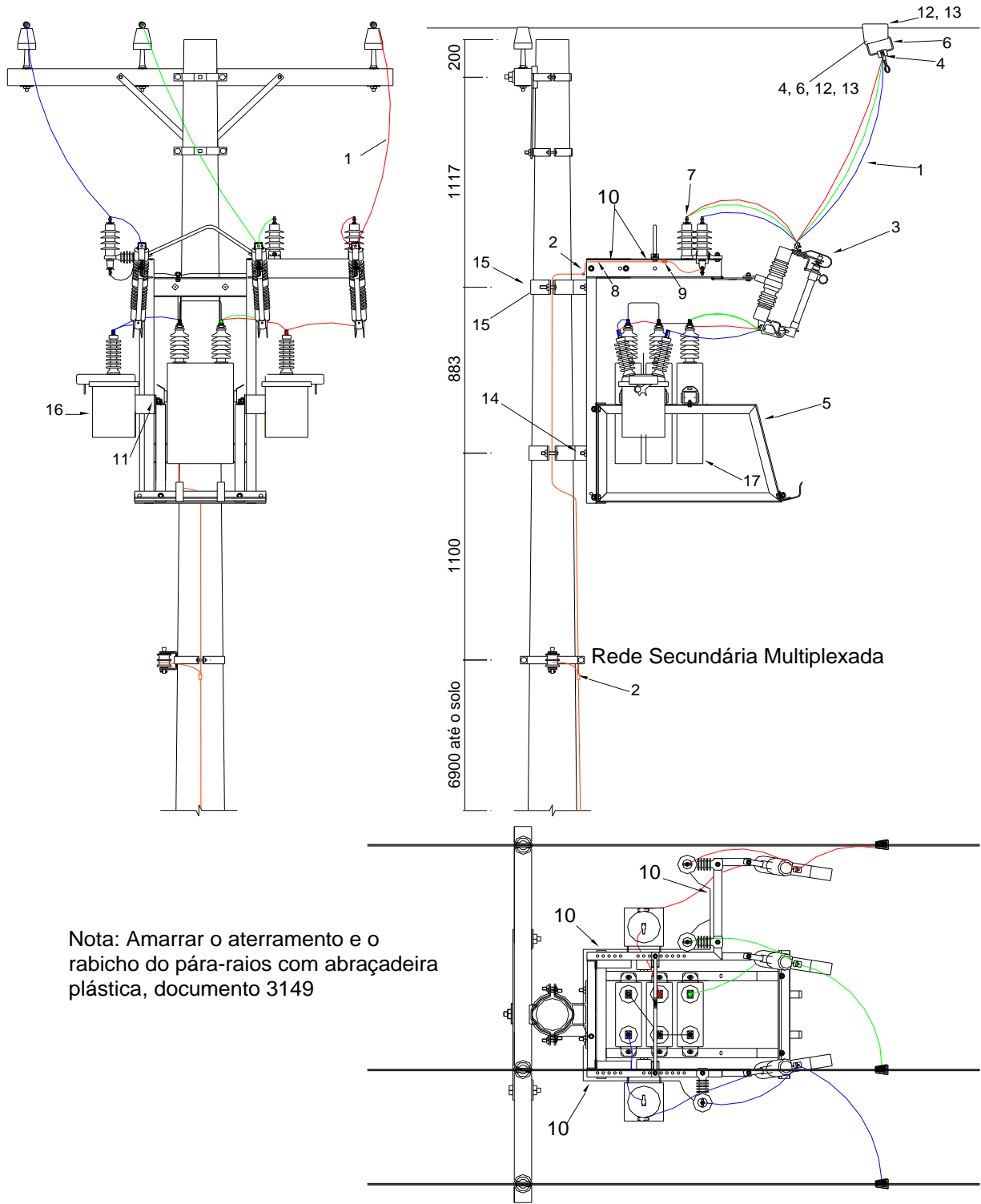
6.8.1 BC Fixo
Rede Compacta




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	11 de 40

 <i>Público</i>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação	
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões	
	Título do Documento: Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -	
	Montagem	

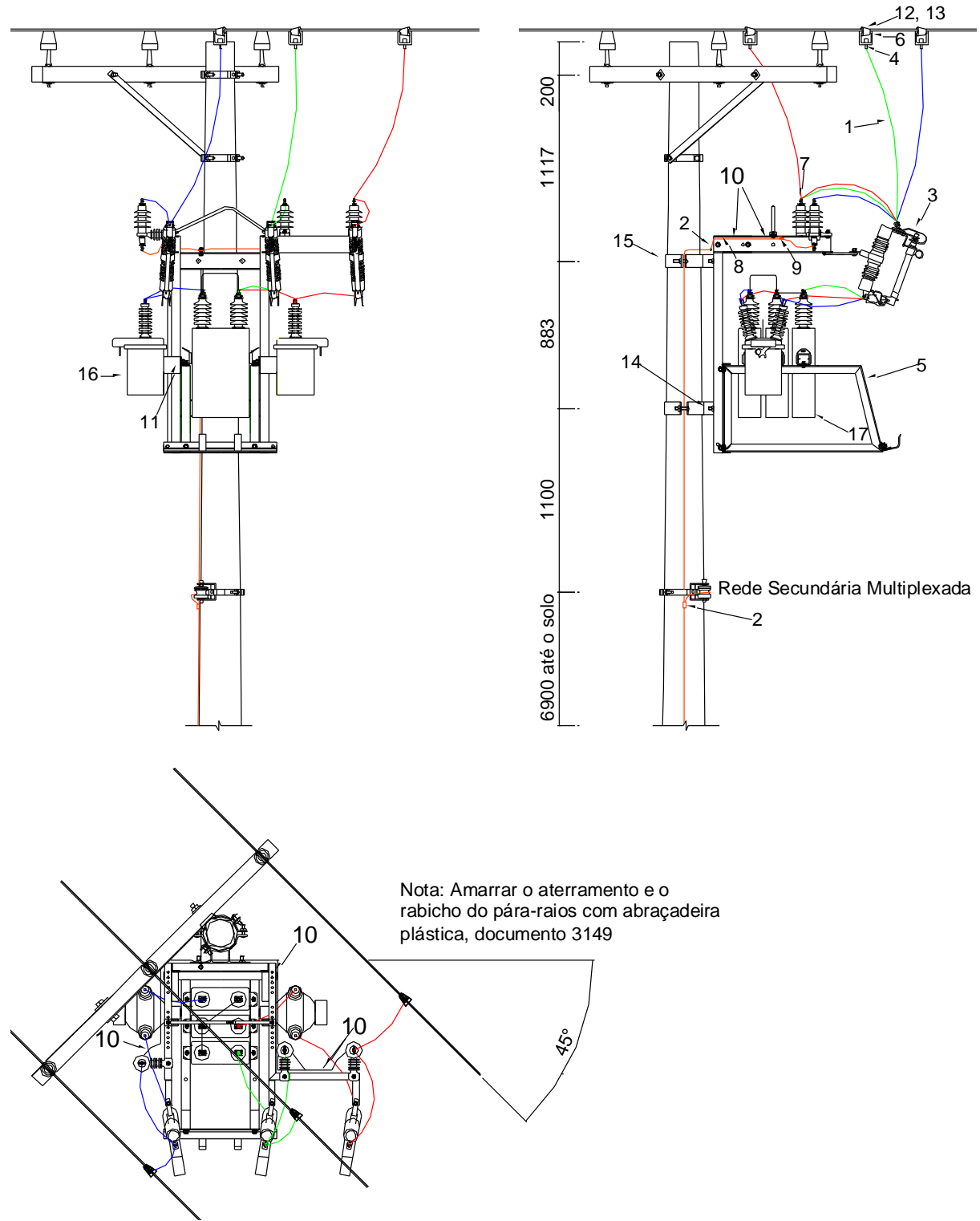
Rede Nua – Estrutura N1




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	12 de 40

 <i>Público</i>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação	
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões	
	Título do Documento: Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -	
	Montagem	

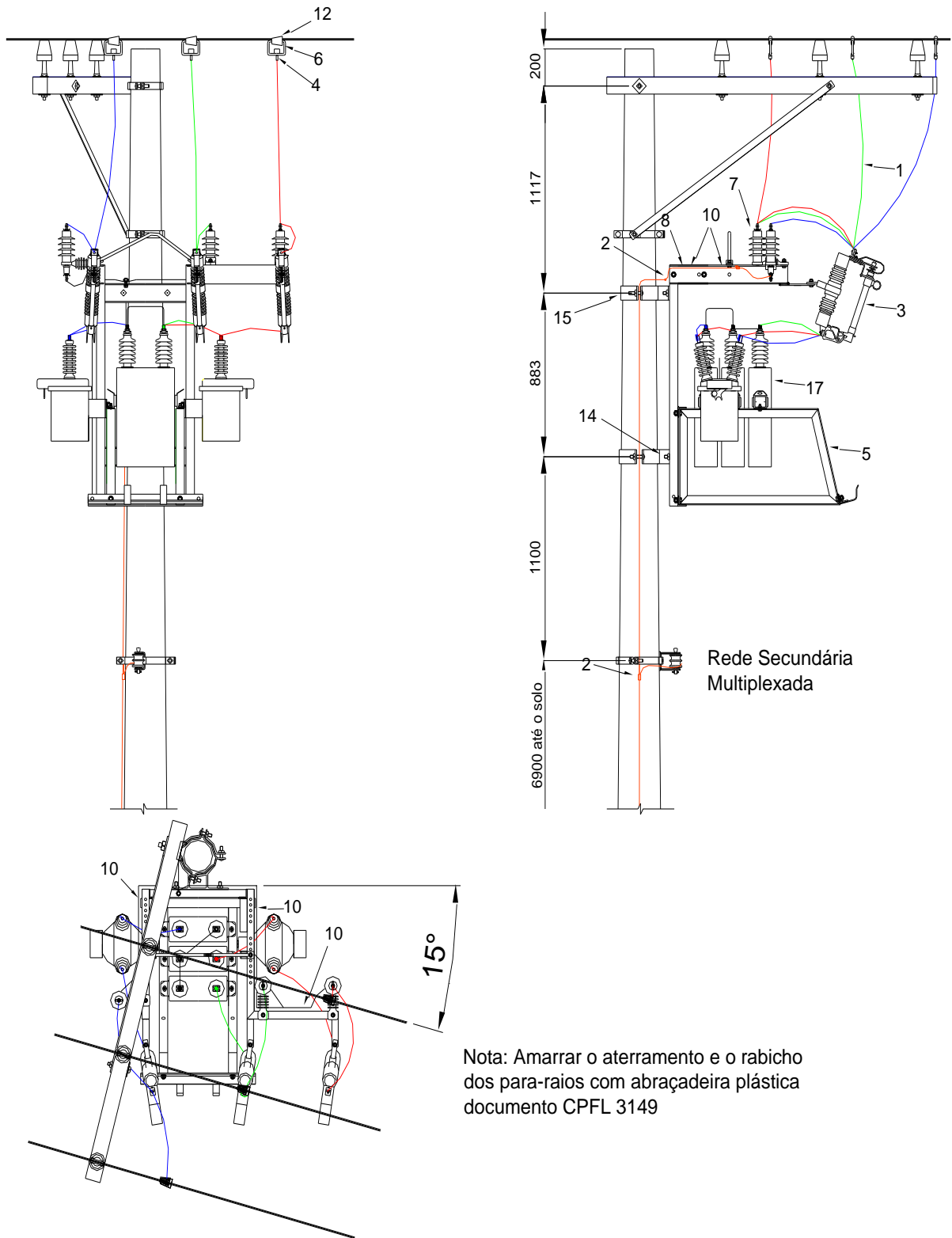
Rede Nua – Estrutura M1




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	08/08/2022	13 de 40

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -
	Montagem	

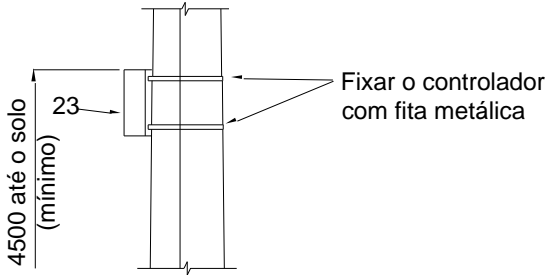
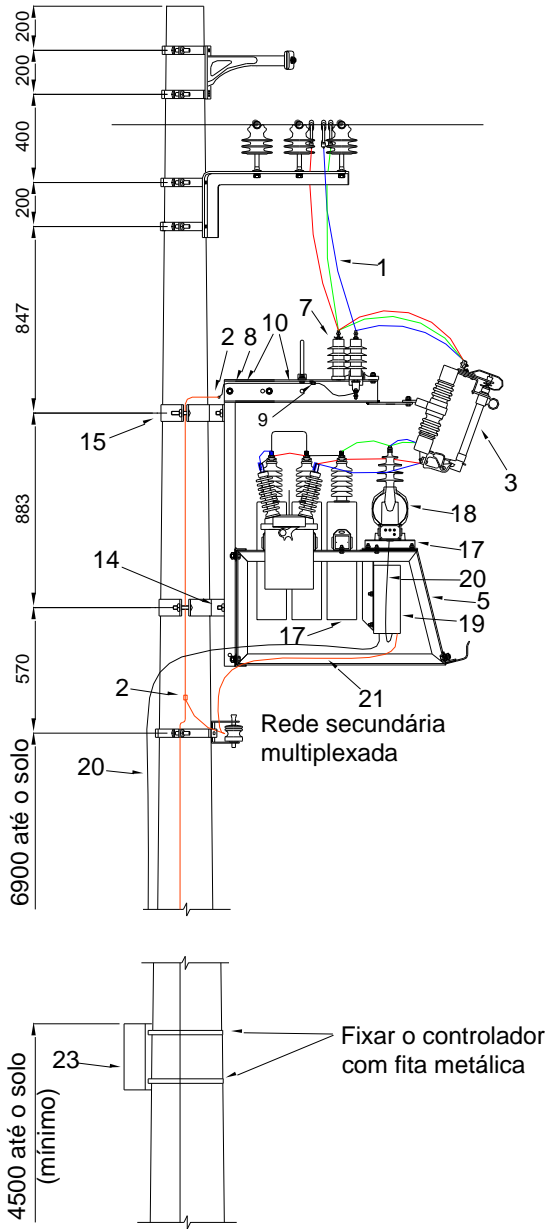
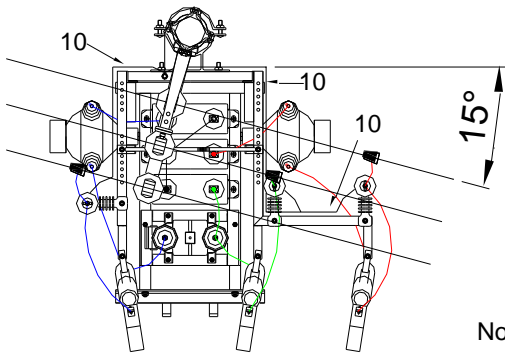
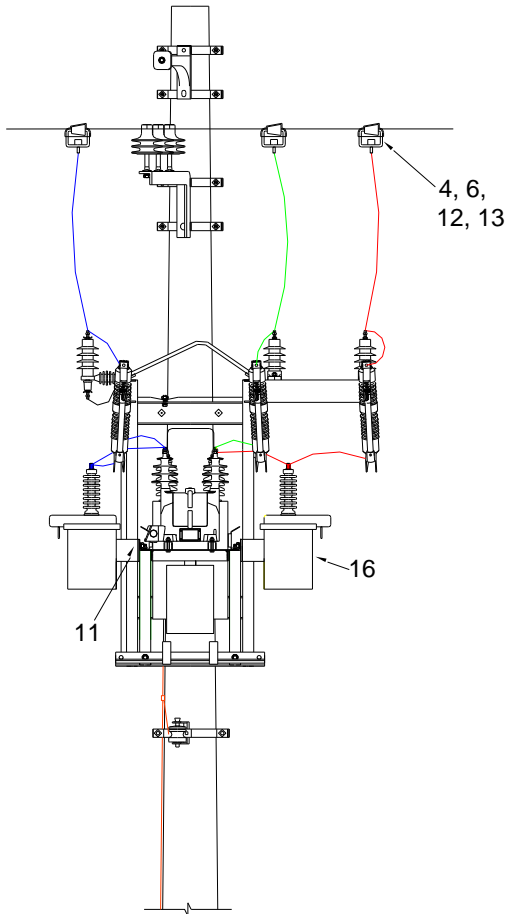
Rede Nua – Estrutura B1



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	14 de 40


 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação	
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões	
	Título do Documento: Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -	
	Montagem	

6.8.2 BC Automático – Controle por Tempo de Tensão
Rede Compacta

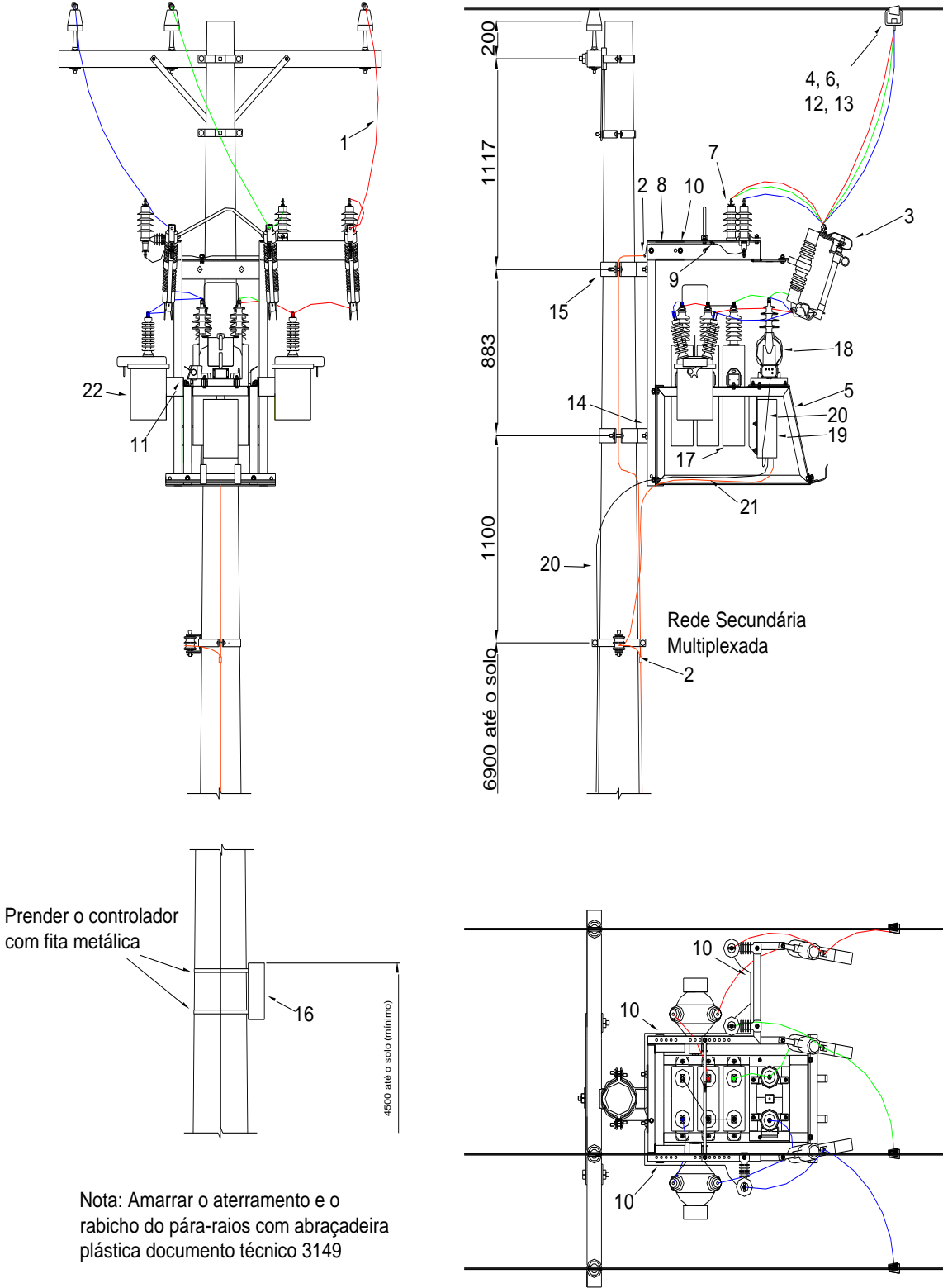


Nota: Amarrar o aterramento e o rabicho do pára-raios com abraçadeira plástica, documento CPFL 3149


N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	15 de 40

 <i>Público</i>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação	
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões	
	Título do Documento: Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -	
	Montagem	

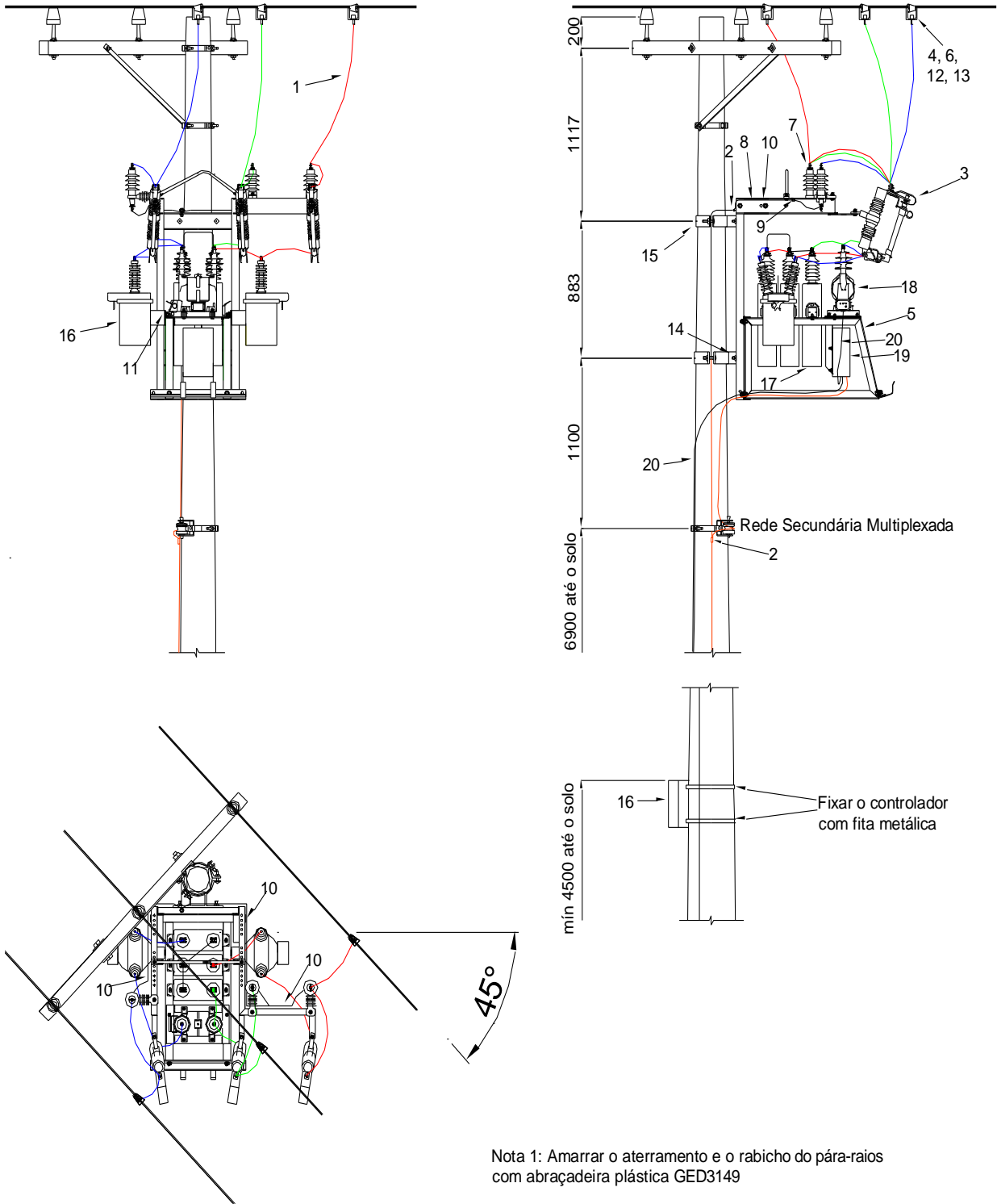
Rede Nua – Estrutura N1




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	16 de 40

 <i>Público</i>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação	
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões	
	Título do Documento: Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -	
	Montagem	

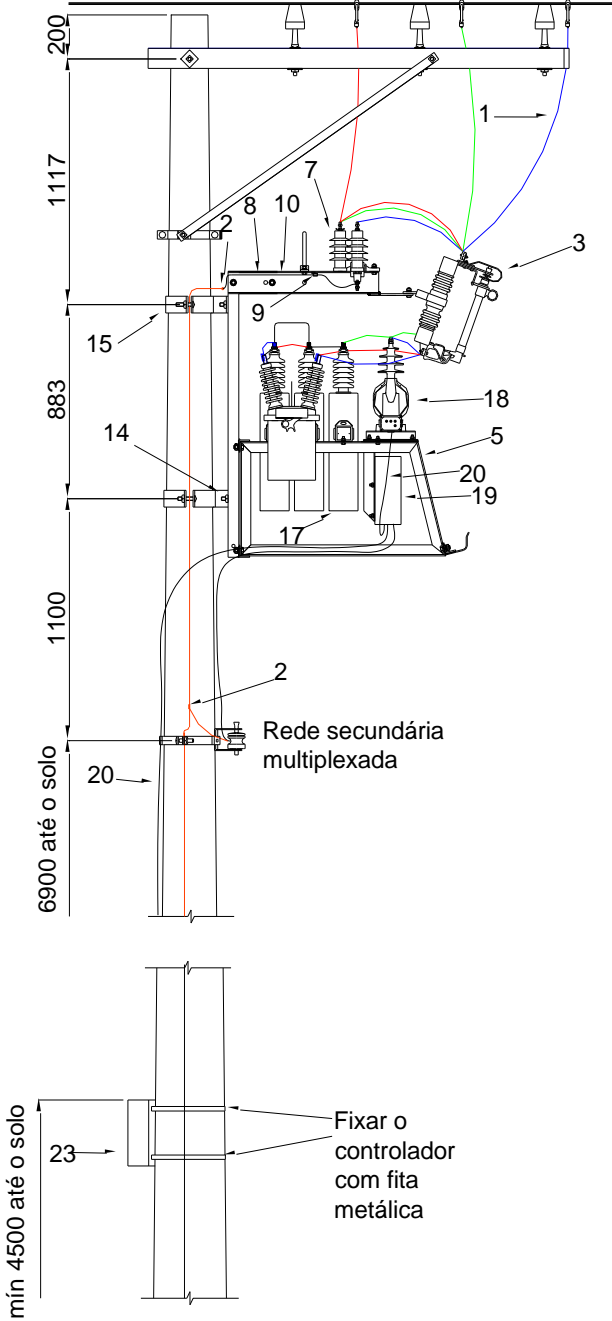
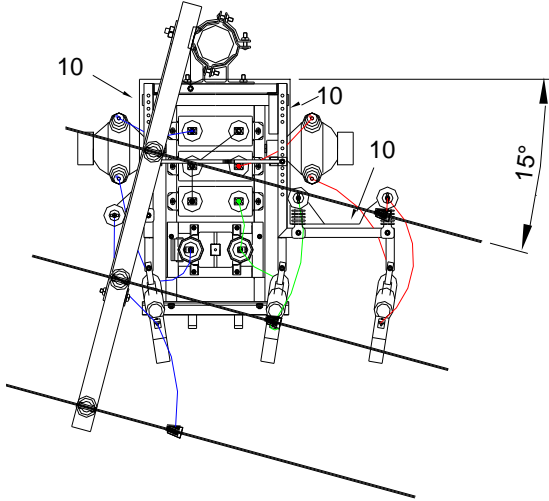
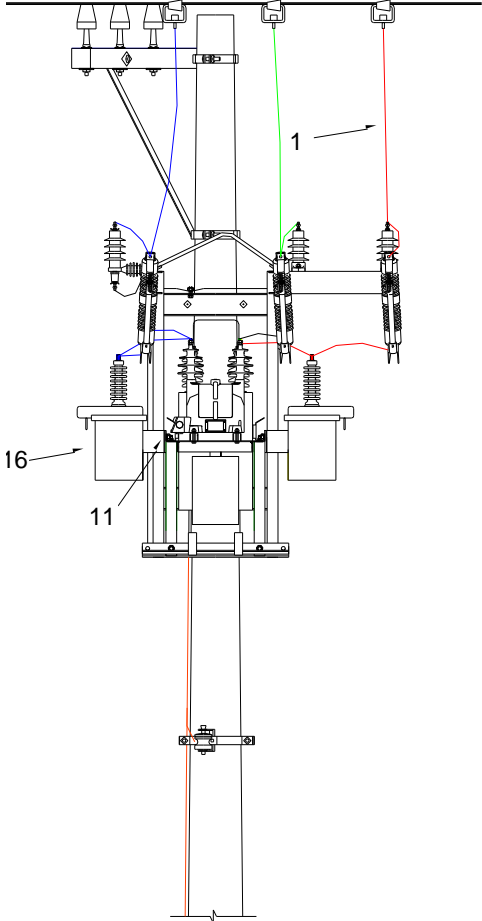
Rede Nua – Estrutura M1



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	17 de 40


 <i>Público</i>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação	
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões	
	Título do Documento: Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -	
	Montagem	

Rede Nua – Estrutura B1




Nota: Amarrar o aterramento e o rabicho do pára-raios com abraçadeira plástica documento técnico 3149

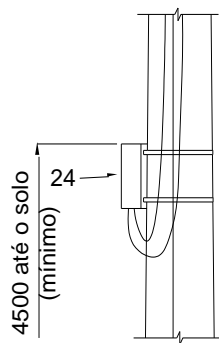
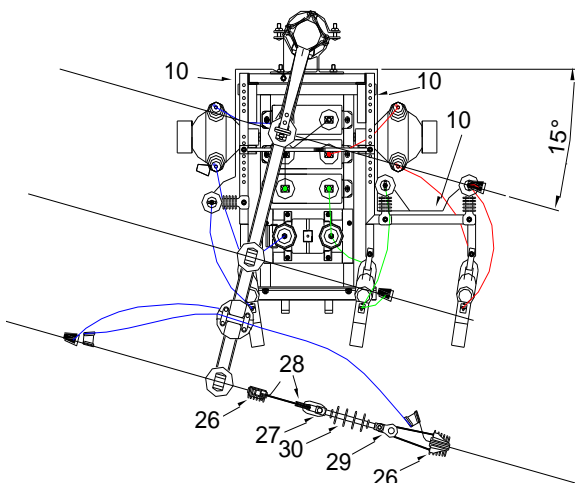
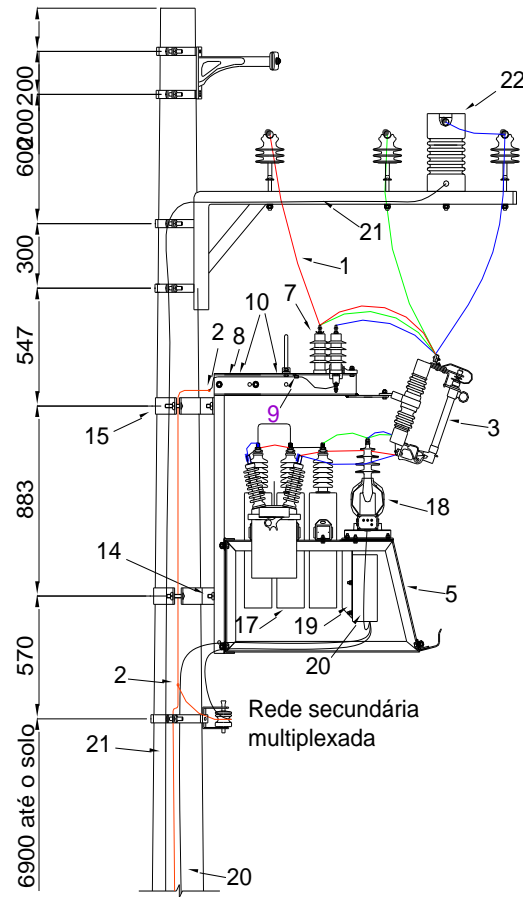
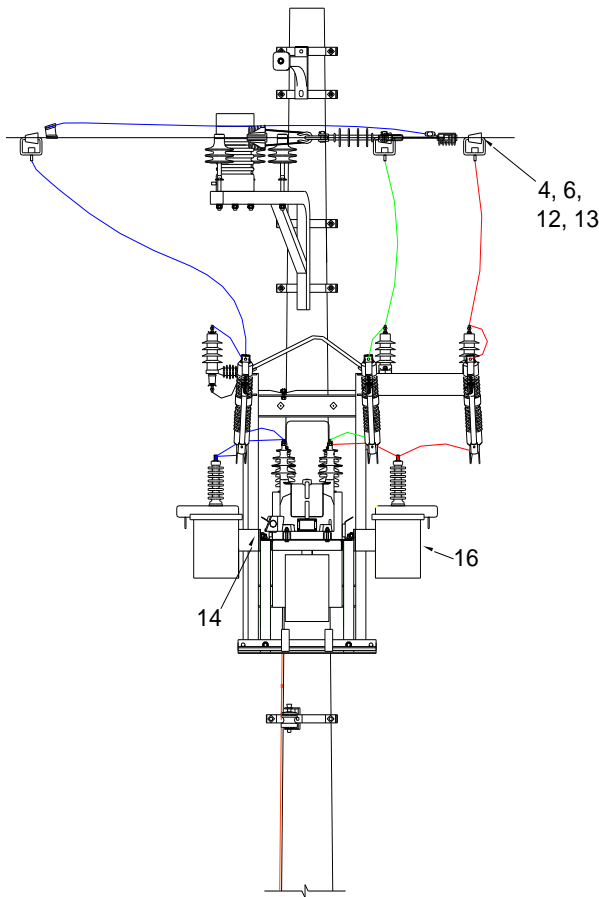
N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	18 de 40

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV - Montagem

6.8.3 BC Automático – Controle por Tempo de Tensão Rede Compacta


N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	08/08/2022	19 de 40

 <i>Público</i>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação	
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões	
	Título do Documento: Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -	
	Montagem	

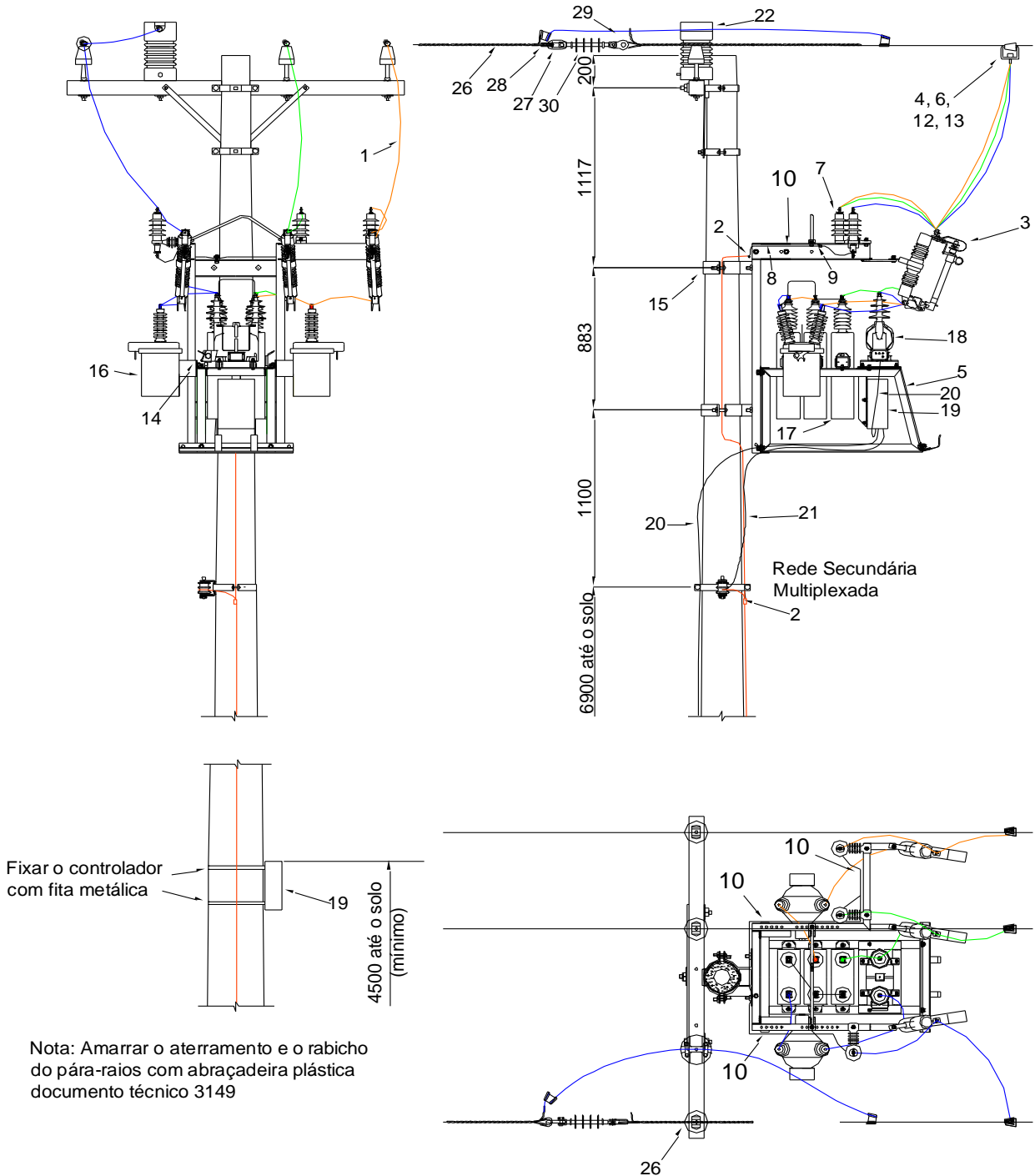


Nota: Amarrar o aterramento e o rabicho do pára-raios com abraçadeira plástica documento técnico 3149


N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	20 de 40

 <i>Público</i>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação	
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões	
	Título do Documento: Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -	
	Montagem	

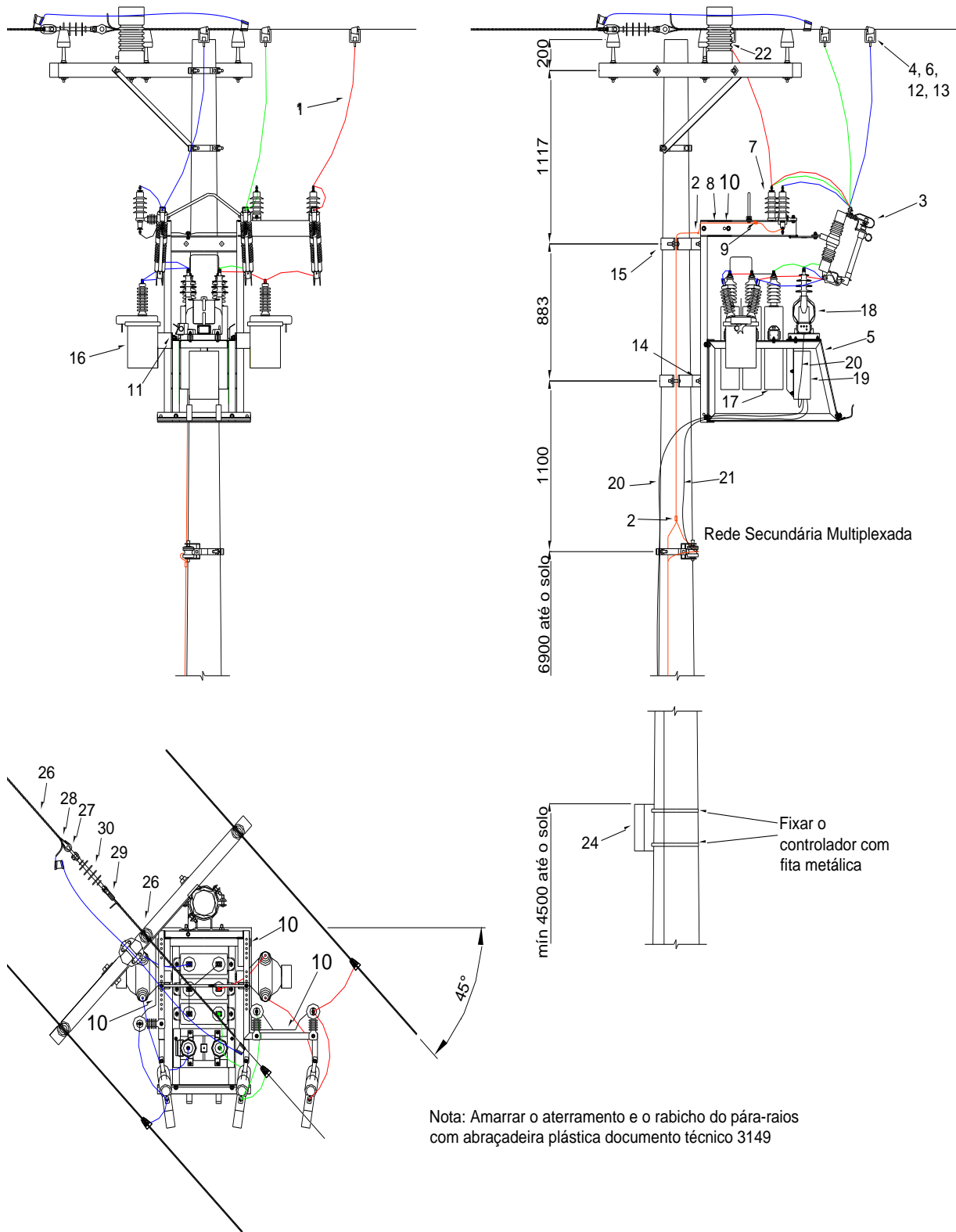
Rede Nua – Estrutura N1



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	21 de 40


 <i>Público</i>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação	
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões	
	Título do Documento: Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -	
	Montagem	

Rede Nua – Estrutura M1

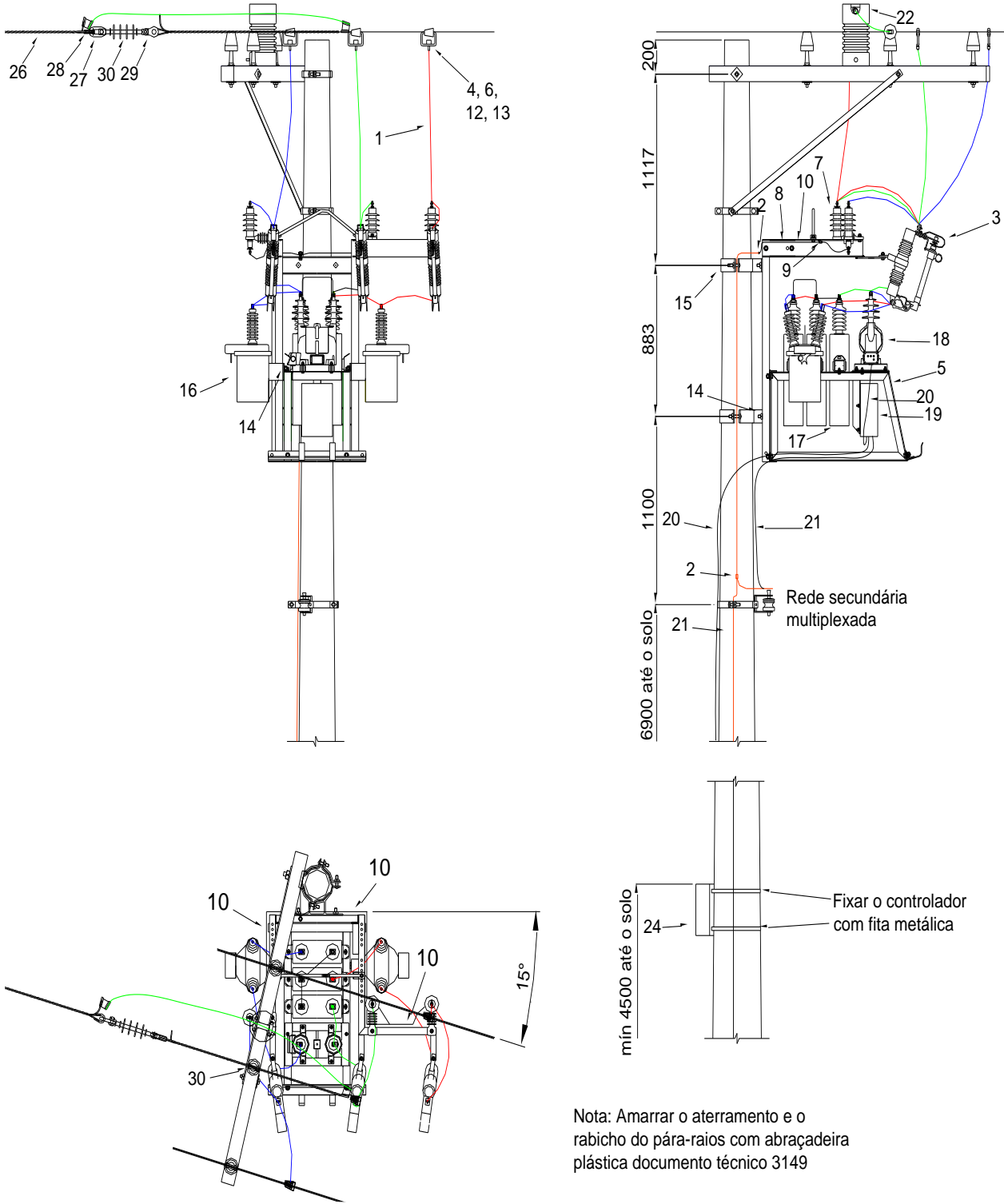


Nota: Amarrar o aterramento e o rabicho do pára-raios com abraçadeira plástica documento técnico 3149


N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	22 de 40

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -
	Montagem	

Rede Nua – Estrutura B1



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	23 de 40

 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -
	Montagem	

6.8.4 Listas de Materiais

Estrutura EBCRel-1 (UnC 69215)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
1	15	Cabo de cobre coberto 16 mm ² (m)	920
2	1	Conector parafuso fendido cobre fio 4-2 x 8-2 AWG	943
3	3	Chave fusível 15 kV 300 A 10 kA	926
4	3	Conector garra linha viva 16 x 70 mm	941
5	1	Suporte para Banco de Capacitores Realocável	12007
6	3	Estribo para ligação de equipamentos	2837
7	3	Para-raios distribuição polimérico 10 kA 12 kV	3224
8	0,5	Fio de cobre nu 16 mm ² (kg)	933
9	3	Conector parafuso fendido cobre fio 10-6 x fio 10-6	943
10	10	Abraçadeira plástica	3149
11	2	Parafuso cabeça quadrada 16 x 40 mm	1315

Fixação (conforme item 6.2)			
14	4	Parafuso cabeça quadrada 16 x 50 mm	1315
15	2	Suporte aço equipamento poste circular	1371
24	5	Parafuso cabeça sextavada M12 x 45 mm	3798
25	4	Parafuso cabeça sextavada M12 x 60 mm	

Conexão com a rede primária compacta 3E70 (12863) ou 3E185 (12866)			
12	3	Conector cunha	2830
13	3	Cobertura para conector cunha	5173


Conexão com a rede primária nua (item 6.7.3)			
12	3	Conector cunha alumínio	2830

Chave de Comando 127 V – UnC 59685 220 V – UnC 10989			
16	2	Chave a Óleo mono 15 kV – 200 A – 127 V	145
		Chave a Óleo mono 15 kV – 200 A – 220 V	

Capacitores (item 6.11)			
17	3	Unidades Capacitivas 15 kV	144

Elo Fusível (item 6.7.1)			
32	3	Elo Fusível	954

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	24 de 40

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação		
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões		
	Título do Documento: Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -		
	Montagem		

Bancos automáticos:

Transformador de Potencial – UnC 59223			
18	1	TP 15 kV	12007

Ligação (59222)			
19	1	Caixa controle auxiliar banco capacitor	10562
20	9	Cabo controle 7 x 4 mm ²	-
21	2	Cabo cobre isolado 750 V 2 x 1,5 mm ² (m)	932

Bancos com controle por tempo e tensão:

Controlador por Tempo e Tensão (item 6.11)			
23	1	Relé de controle por tempo e tensão	12709


Bancos com controle por reativo:

Controlador por Reativo (item 6.11)			
24	1	Controlador automático banco capacitores 15 kV	10185
22	1	Sensor 15 kV	10185

Seccionamento da Rede Compacta 3E70 (59219) ou 3E185 (59220)			
30	1	Isolador ancoragem polimérico 15 kV	2904
26	2	Grampo de ancoragem para cabo coberto	2868
27	1	Elo de ligação	953
28	1	Sapatilha	1363
29	1	Manilha-sapatilha	1297

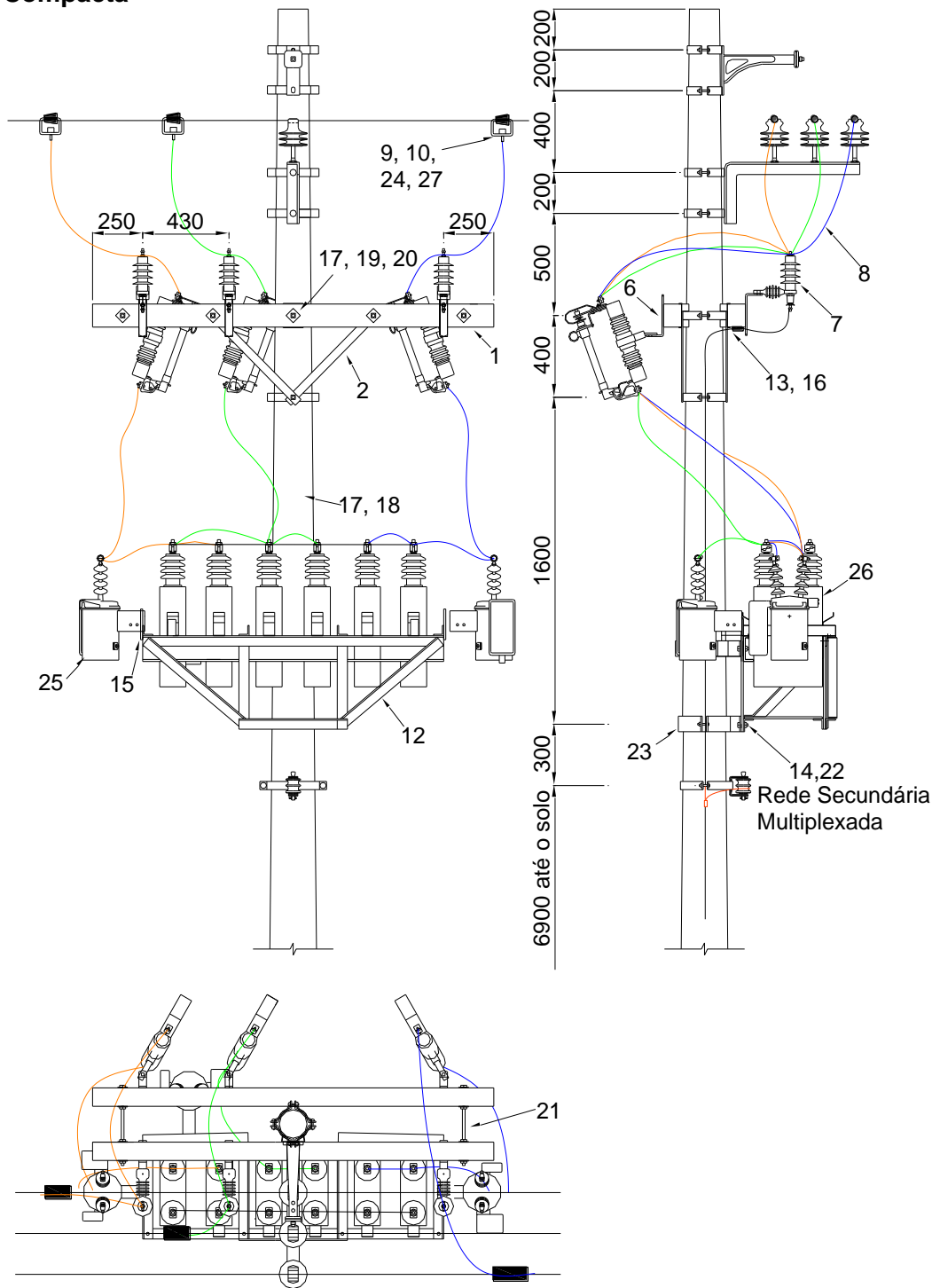
Seccionamento da Rede Nua (59221)			
30	1	Isolador ancoragem polimérico 15 kV	2904
26	2	Alça de encabeçamento (não está inclusa nesta UnC*)	3200
27	1	Elo de ligação	953
28	1	Sapatilha	1363
31	0,035	Fio AL nu 4AWG para amarração (kg)	957
29	1	Manilha-sapatilha	1297

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	25 de 40


 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -
	Montagem	

6.9 Bancos de Capacitores – 25 kV

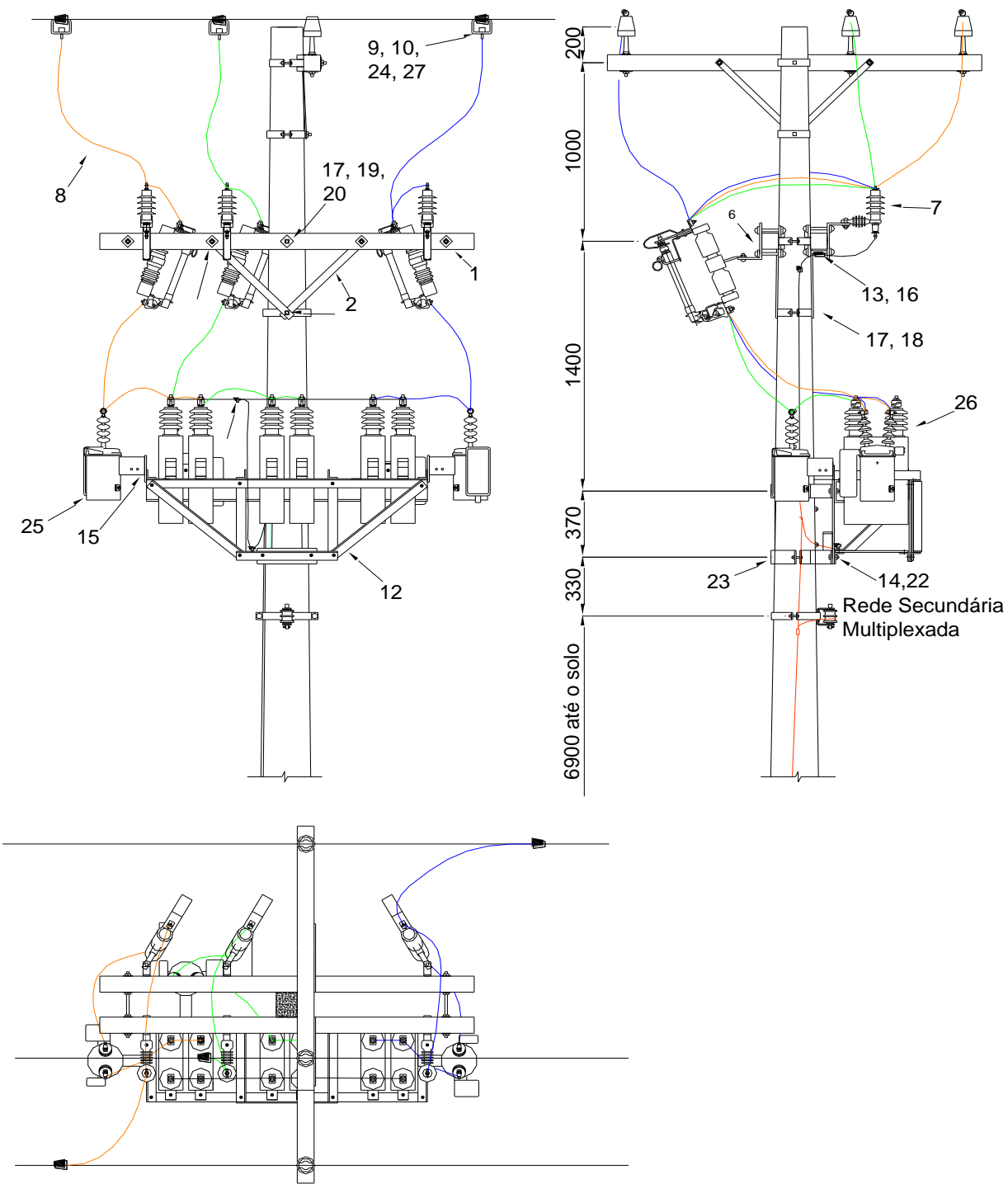
6.9.1 BC Fixo
Rede Compacta




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	26 de 40

 <i>Público</i>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação	
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões	
	Título do Documento: Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -	
	Montagem	

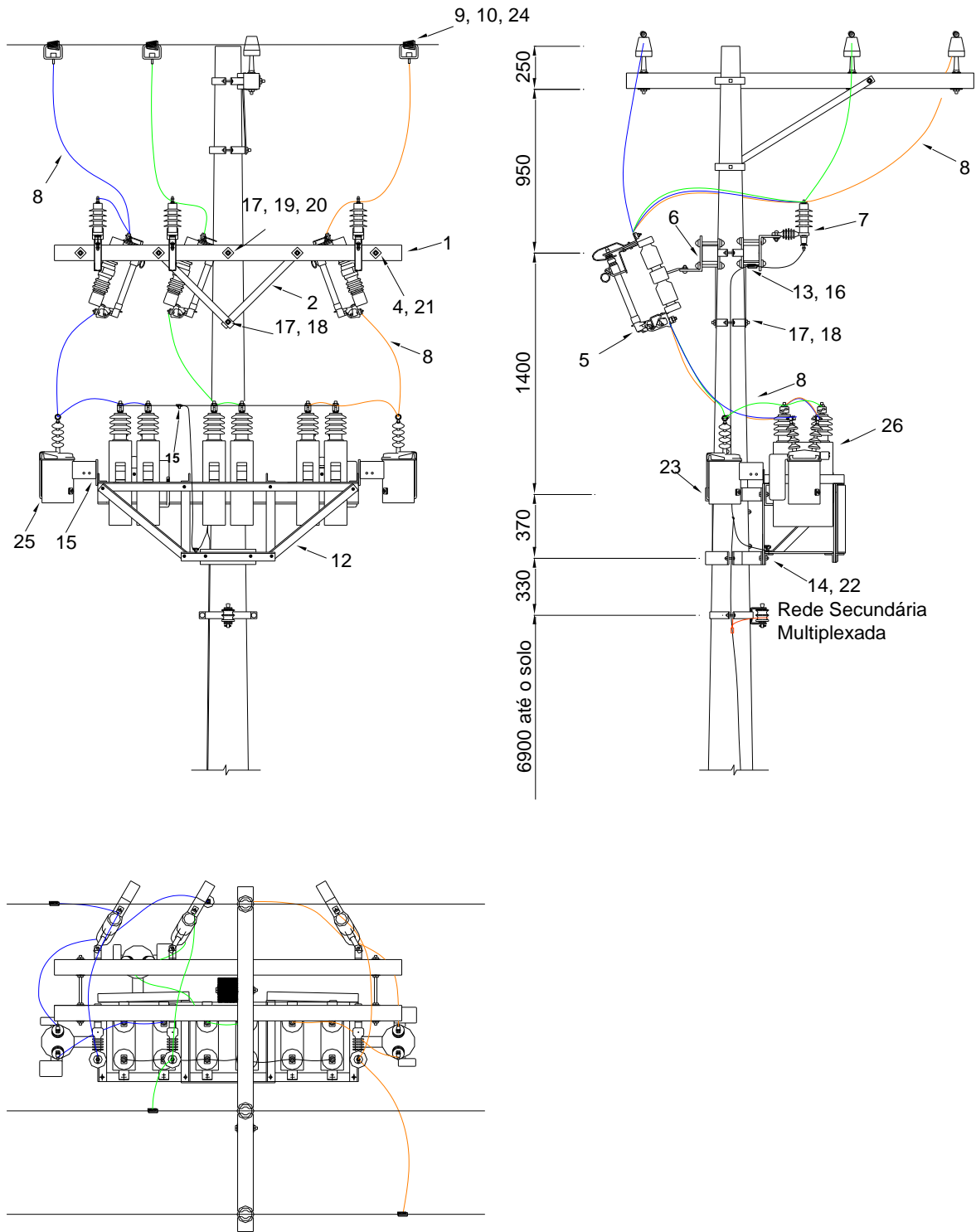
Rede Nua – Estrutura N1




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	27 de 40

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -
	Montagem	

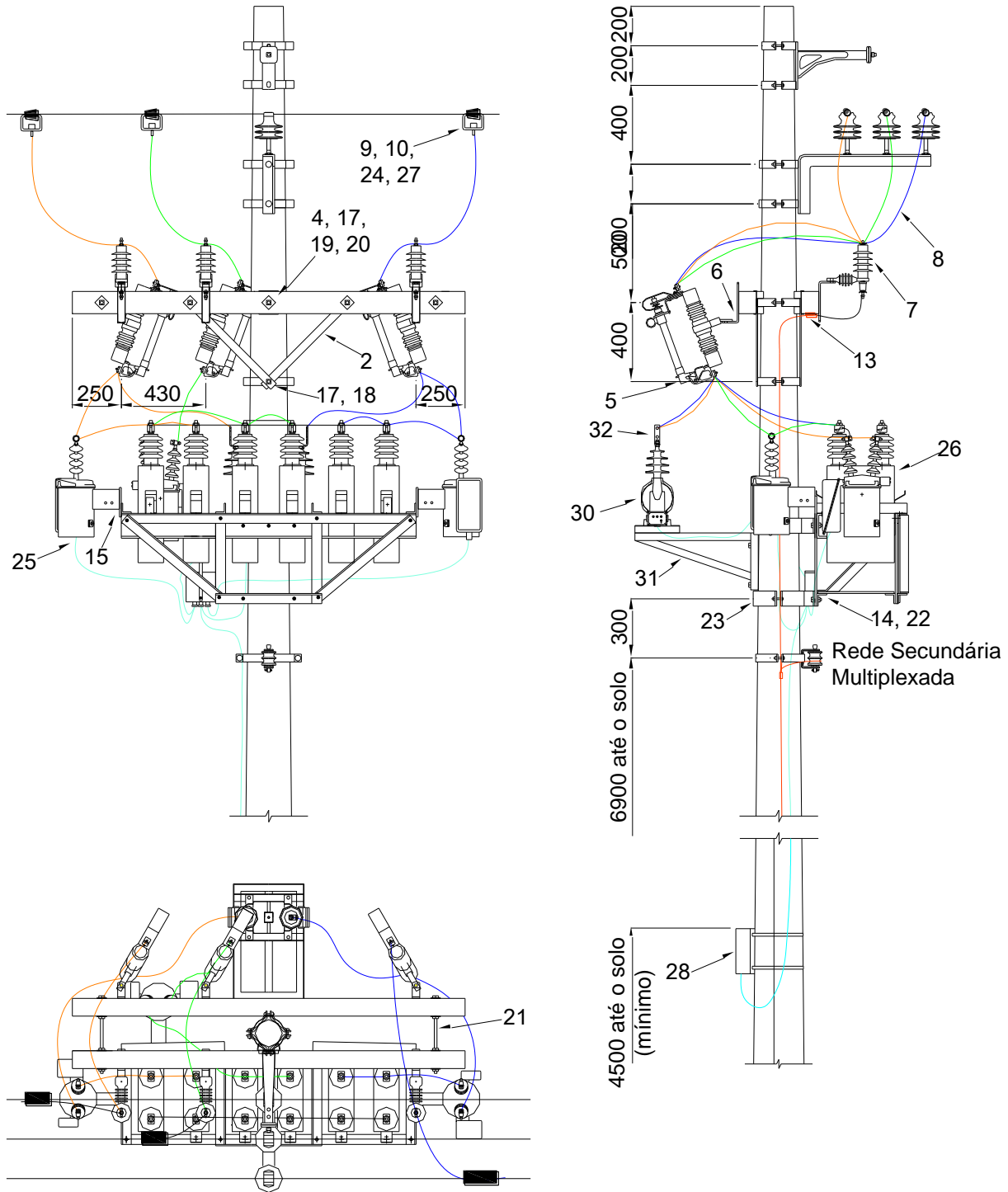
Rede Nua – Estrutura M1




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	28 de 40

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -
	Montagem	

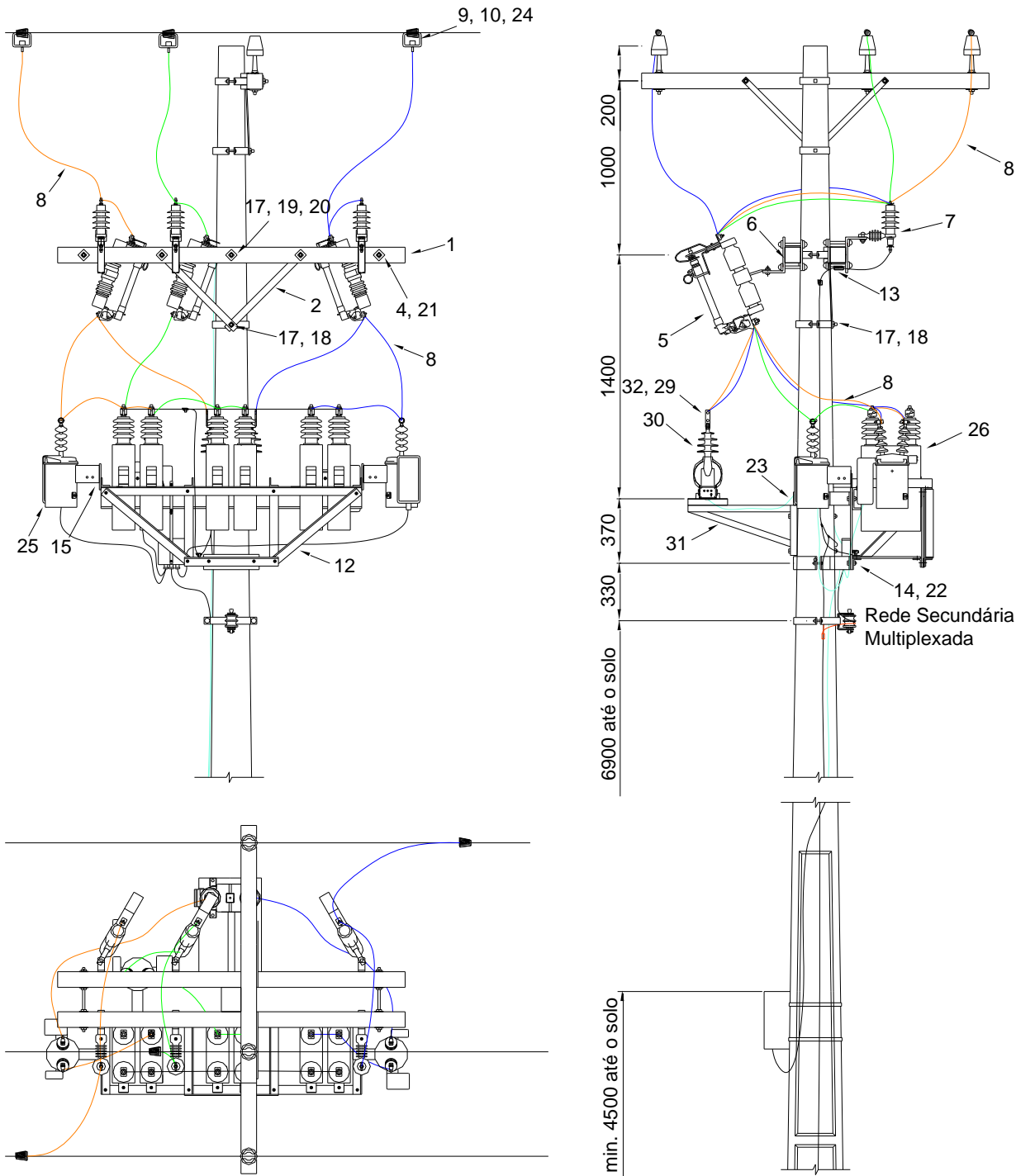
6.9.2 BC Automático – Controle por Tempo de Tensão
Rede Compacta




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	29 de 40

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -
	Montagem	

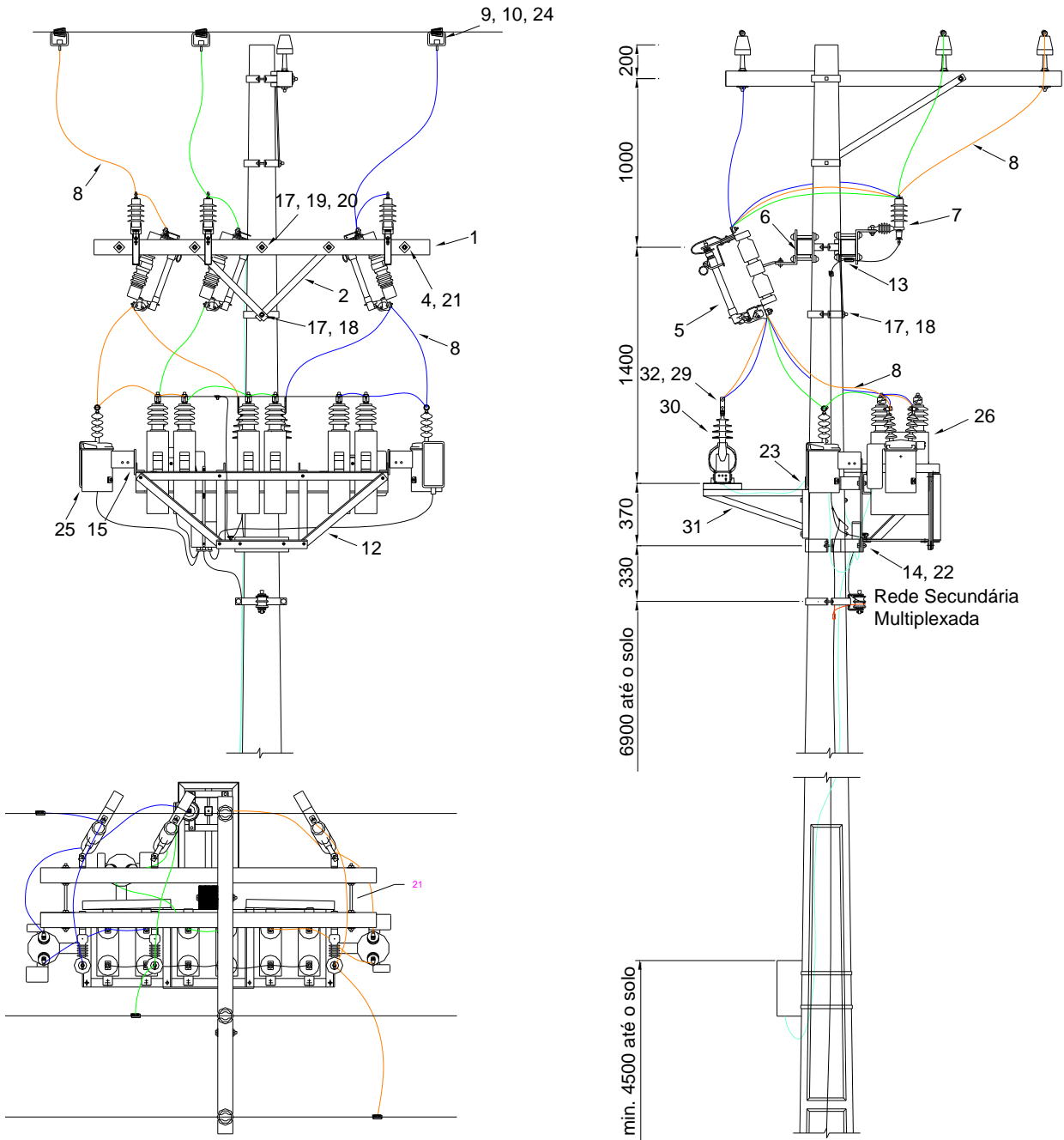
Rede Nua – Estrutura N1




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	30 de 40

 <i>Público</i>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação	
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões	
	Título do Documento: Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -	
	Montagem	

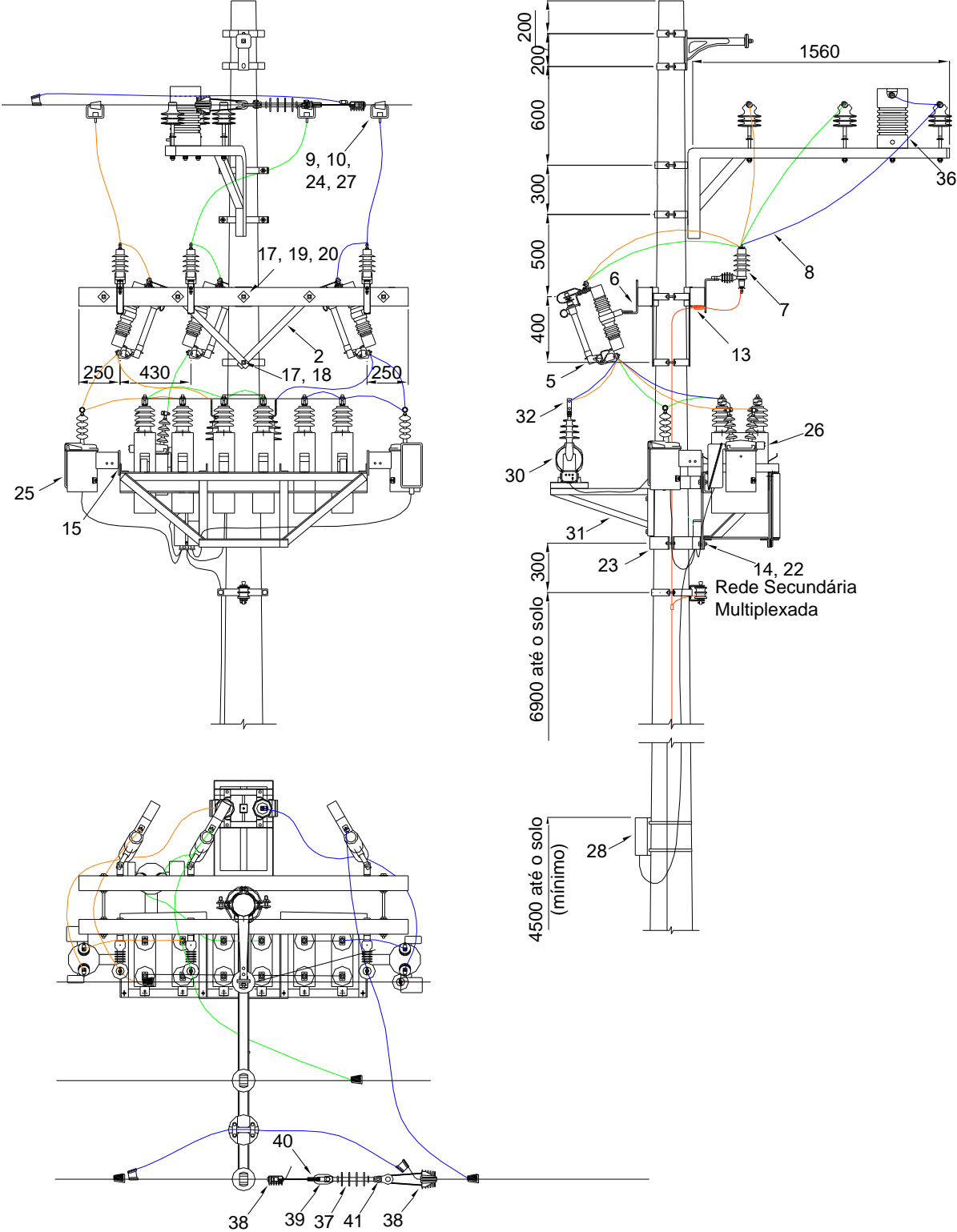
Rede Nua – Estrutura M1



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	31 de 40

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -
	Montagem	

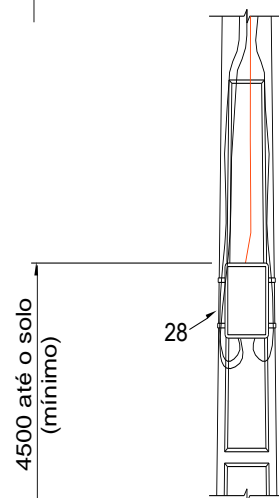
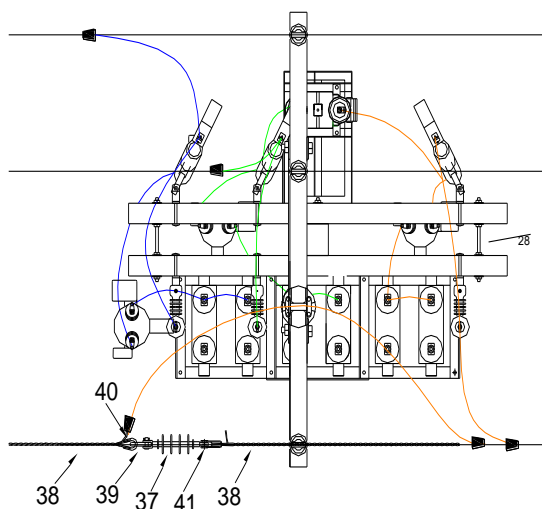
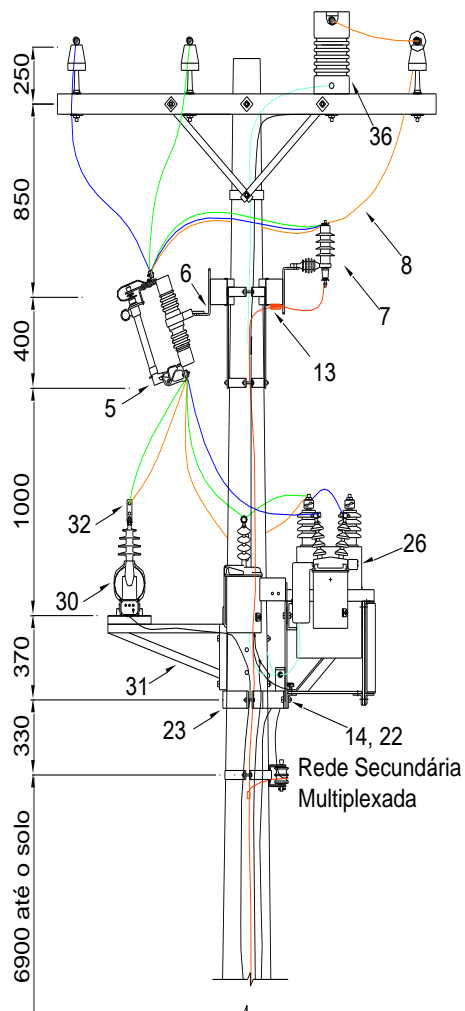
6.9.3 BC Automático – Controle por Reativo
Rede Compacta




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	32 de 40

Montagem


A schematic diagram of a power distribution system. At the top, a horizontal line represents a main power line with several connection points. A blue wire (labeled 25) and a green wire (labeled 15) originate from this line. The blue wire leads to a terminal on the left side of a central vertical structure. The green wire leads to a terminal on the right side of the same structure. An orange wire (labeled 27) originates from a connection point on the right side of the top line and leads to a terminal on the right side of the central structure. The central vertical structure consists of a horizontal cross-arm (labeled 2) supported by a vertical pole. On the cross-arm, there are four insulators (labeled 9, 10, 24, 27) and two sets of three-phase insulators (labeled 17, 18 and 17, 19, 20). The bottom part of the structure features a complex arrangement of insulators and a terminal block (labeled 15). The entire system is grounded at the base.

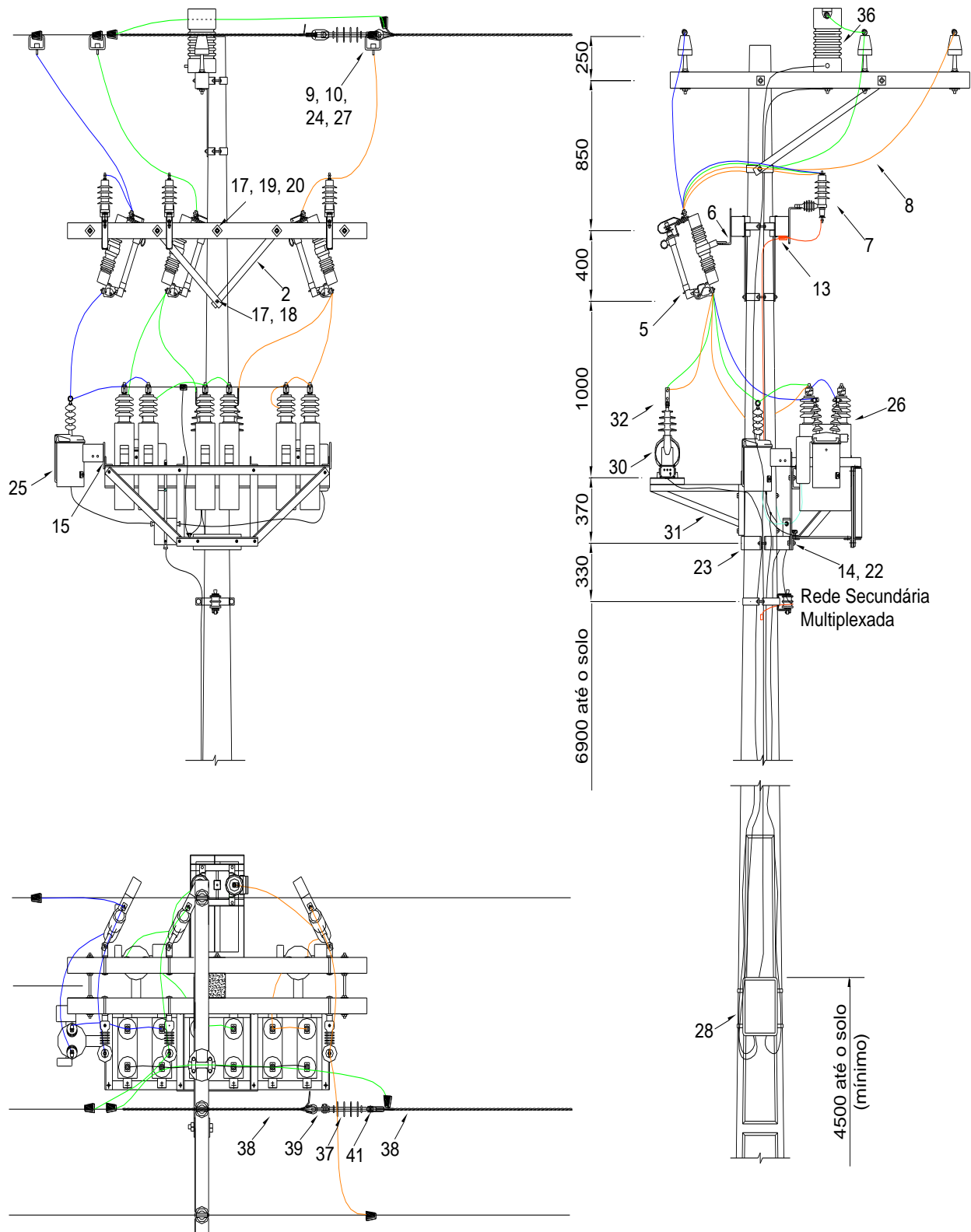


 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV - Montagem


Rede Nua – Estrutura M1

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	08/08/2022	34 de 40

 <i>Público</i>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação		
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões		
	Título do Documento: Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -		
	Montagem		



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	35 de 40

 CPFL ENERGIA <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -
	Montagem	

6.9.4 Lista de Materiais

Estrutura EBCN-2			
Item	Quantidade	Descrição	GED
1	2	Cruzeta 90 x 90 x 2000 mm	2900
2	3	Mão francesa plana c/ furo oblongo 5 x 32 x 619 mm	2928
3	3	Parafuso de cabeça quadrada – M16 x 150 mm	1315
4	3	Arruela quadrada 50 x 3 mm furo 18 mm	1210
5	3	Chave fusível 25 kV – 300 A	926
6	6	Suporte L	1370
7	3	Para-raios com Invólucro polimérico 25 kV	3224
8	24	Cabo coberto de 16 mm ² (m)	920
9	3	Estribo	2837
10	3	Conector garra de linha viva	941
11	0,5	Fio nu cobre meio duro 16 mm ² (kg)	933
12	1	Suporte para banco de capacitores	147
13	4	Conector parafuso fendido fio 10-6 x fio 10-6	943
14	2	Conector parafuso fendido cobre fio 4-2 x 8-2 AWG	943
15	3	Parafuso cabeça quadrada 16 x 40 mm	1315
Cruzeta de concreto leve: EBCNcl-2 (62750)			
Cruzeta de fibra de vidro: EBCNfv-2 (63751)			


Fixação (conforme item 6.2)			
4	10	Arruela quadrada 50 x 3 mm furo 18 mm	1210
17	2	Cinta aço poste seção circular	931
18	2	Parafuso cabeça abaulada 16 x 45 mm	1312
19	2	Parafuso cabeça abaulada 16 x 150 mm	1312
20	2	Sela cruzeta aço zincado 94 mm x 110 mm	1366
21	2	Parafuso espaçador	1319
22	4	Parafuso cabeça quadrada 16 x 50 mm	1315
23	2	Suporte aço equipamento poste circular	1371

Conexão com a rede primária compacta 3E70 (12863) ou 3E185 (12866)			
24	3	Conector cunha Al	2830
27	3	Cobertura para conector cunha alumínio	5173

Conexão da estrutura do banco com a rede primária nua (item 6.7.3)			
24	3	Conector tipo cunha alumínio	2830

Chave de Comando 25 kV – 127 V: UnC 29685 / 220 V: UnC 29686			
25	3	Chave a Óleo mono 25 kV – 60 A – 127 V	10559
		Chave a Óleo mono 25 kV – 60 A – 220 V	

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	36 de 40

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação		
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões		
	Título do Documento: Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -		
	Montagem		

Capacitores (item 6.11)			
26	3 ou 6	Unidades capacitivas 25 kV	144

Elo Fusível (item 6.7.2)			
5	3	Elo Fusível	954

Bancos automáticos

TP 25 kV (79225)			
30	1	TP fase-fase 25 kV – 115 V p/ banco de capacitor	2050
31	1	Suporte para TP de 15 kV e 25 kV	10579

Ligação (59222)			
33	1	Caixa controle auxiliar banco capacitor	10562
34	9	Cabo controle 7 x 4 mm ²	-----
35	2	Cabo cobre isolado 750 V 2 x 1,5 mm ² (m)	932

Controle por tempo e tensão

Controlador por Tempo e Tensão (item 6.11)			
28	1	Relé controle banco por tempo-tensão	12709

Controle por Reativo

Controlador por Reativo (item 6.11)			
28	1	Controlador automático banco capacitores 25 kV	10185
36	1	Sensor 25 kV	10185


Seccionamento da Rede Compacta 3E70 (59214) ou 3E185 (59215)			
37	1	Isolador ancoragem polimérico 25 kV	2904
38	2	Grampo de ancoragem para cabo coberto 25 kV	2868
39	1	Elo de ligação	953
40	1	Sapatilha	1363
41	1	Manilha-sapatilha	1297

Seccionamento da Rede Nua (59216)			
37	1	Isolador ancoragem polimérico 25 kV	2904
38	2	Alça de encabeçamento (não inclusa nesta UnC*)	3200
39	1	Elo de ligação	953
40	1	Sapatilha	1363
46	0,035	Fio AL nu 4 AWG para amarração (kg)	957
41	1	Manilha-sapatilha	1297

6.10 Aterramento

O aterramento de estruturas de bancos capacitores deve ser realizado conforme Padrões de Instalação CPFL 185 e 17464, de acordo com o poste a ser utilizado.


N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	37 de 40

 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -
	Montagem	

6.11 Bancos de Capacitores e Controladores – UnC

Potência (kVar)	Quantidade x Potência	Tensão Nominal (kV)	Tipo	Banco (c/MO)	Controle Tempo e Tensão	Controle Reativo
300	3 x 100	11,9 (**)	Fixo	6248	-	-
450	3 x 150	11,9 (**)	Fixo	1233	-	-
600	3 x 200	11,9 (**)	Fixo	6249	-	-
600	6 x 100	11,9 (**)	Fixo	1234	-	-
900	3 x 300	11,9 (**)	Fixo	3148	-	-
900	6 x 150	11,9 (**)	Fixo	1235	-	-
1200	3 x 400	11,9 (**)	Fixo	3150	-	-
1200	6 x 200	11,9 (**)	Fixo	1244	-	-
300	3 x 100	11,9 (**)	Automático	6258	59023	59038
450	3 x 150	11,9 (**)	Automático	1238	59024	59039
600	3 x 200	11,9 (**)	Automático	6259	59025	59040
600	6 x 100	11,9 (**)	Automático	1239	59025	59040
900	3 x 300	11,9 (**)	Automático	3149	59026	59041
900	6 x 150	11,9 (**)	Automático	1240	59026	59041
1200	3 x 400	11,9 (**)	Automático	3151	59027	59042
1200	6 x 200	11,9 (**)	Automático	1241	59027	59042
300	3 x 100	11,4 (*)	Fixo	9013	-	-
450	3 x 150	11,4 (*)	Fixo	9014	-	-
600	3 x 200	11,4 (*)	Fixo	59015	-	-
900	3 x 300	11,4 (*)	Fixo	9016	-	-
1200	6 x 200	11,4 (*)	Fixo	59017	-	-
300	3 x 100	11,4 (*)	Automático	9018	59028	59043
450	3 x 150	11,4 (*)	Automático	9019	59029	59044
600	3 x 200	11,4 (*)	Automático	59020	59030	59045
900	3 x 300	11,4 (*)	Automático	9021	59031	59046
1200	6 x 200	11,4 (*)	Automático	59022	59032	59047
300	3 x 100	13,8	Fixo	6252	-	-
450	3 x 150	13,8	Fixo	6253	-	-
600	3 x 200	13,8	Fixo	6255	-	-
600	6 x 100	13,8	Fixo	6254	-	-
900	3 x 300	13,8	Fixo	2742	-	-
900	6 x 150	13,8	Fixo	6256	-	-
1200	3 x 400	13,8	Fixo	2744	-	-
1200	6 x 200	13,8	Fixo	6257	-	-
300	3 x 100	13,8	Automático	6261	59033	59048
450	3 x 150	13,8	Automático	6262	59034	59049
600	3 x 200	13,8	Automático	6264	59035	59050
600	6 x 100	13,8	Automático	6263	59035	59050
900	3 x 300	13,8	Automático	2743	59036	59066
900	6 x 150	13,8	Automático	6265	59036	59066
1200	3 x 400	13,8	Automático	2745	59037	59067
1200	6 x 200	13,8	Automático	6266	59037	59067

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	38 de 40

 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -
		Montagem

600	3 x 200	23,1 (****)	Fixo	52756	-	-
1200	6 x 200	23,1 (****)	Fixo	52758	-	-
600	3 x 200	23,1 (****)	Automático	52757	59070	59068
1200	6 x 200	23,1 (****)	Automático	52759	59071	59069

6.12 Unidades Capacitivas – Manutenção

Potência Reativa Nominal (kVAR)	Tensão Nominal do Capacitor (V)	Tensão Nominal da Rede Primária (kV)	UnC
100	6640	11,4	86166
150	6640	11,4	96723
200	6640	11,4	86436
300	6640	11,4	86149
100	6870	11,9	1225 (*)
150	6870	11,9	1227 (*)
200	6870	11,9	1229 (*)
300	6870	11,9	86088
400	6870	11,9	96089
100	7960	13,8	1226 (*)
150	7960	13,8	1228 (*)
200	7960	13,8	1243 (*)
300	7960	13,8	95540
400	7960	13,8	95541
200	13800	23,1	83552
300	13800	23,1	85533
400	13800	23,1	85534

7. CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

8. 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
1.0	19/11/2015	Aterramento de BC urbano/rural conforme itens 11 e 12 GED 185 e itens 15 e 16 GED 3613 Aterramento Montagem.
1.1	17/10/2016	No item 9.4-c, a UnC 59224 foi substituída pela UnC 79224.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	39 de 40

 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Banco de Capacitores de Distribuição 15-25kV -
	Montagem	

1.2	07/12/2016	Foram acrescentadas UnCs para duas chaves a óleo monofásicas de 25 ou 15 kV - 200A - 220 V (item 8.5).
1.3	29/12/2016	A UnC 69216 foi substituída pela 79216.
1.4	10/01/2018	Formatação do documento e inclusão das UnCs com cruzetas de fibra de vidro.
1.5	22/05/2018	Inclusão de esquema de ligação. Atualização de UnCs de chaves. Atualização da UnCs de TPs. Inserida necessidade de modificação de rede secundária nua para rede secundária multiplexada onde houver rede secundária existente no poste a ser instalado o banco capacitor. Inclusão de UnCs de fixação para postes de 600 daN.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16671	Instrução	1.6	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	08/08/2022	40 de 40