

Manual Técnico – Projetos de Ligação Individual em Média Tensão

Olá!

Criamos esse manual para facilitar a elaboração do seu projeto de Padrão de Entrada em Média Tensão.

Os projetos individuais em média tensão devem ser construídos conforme versão vigente da DIS-NOR-036.

Campo de Aplicação



Edificações individuais acima de 75 kVA de demanda



Unidades do Grupo A individuais com tensão até 34,5 kV



Edificações individuais com demanda menor que 75 kVA que possuam cargas perturbadoras



Ponto de Conexão

Regra Geral: Limite da rede com a via pública com o imóvel onde esteja localizado a unidade consumidora.

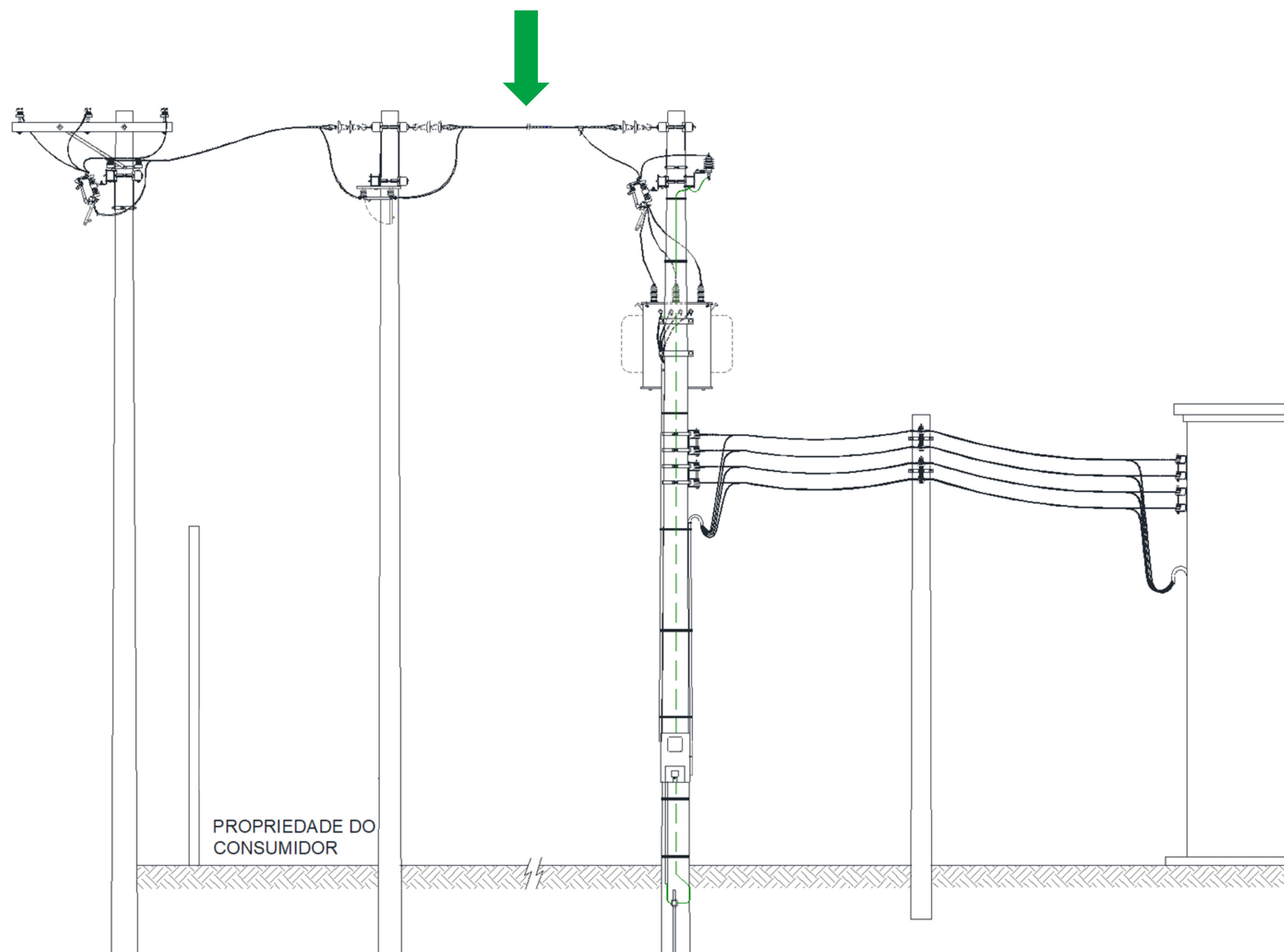
Por conveniência técnica da Distribuidora, o ponto de conexão pode situar-se dentro da propriedade do consumidor.

Exceção 1: Área Rural

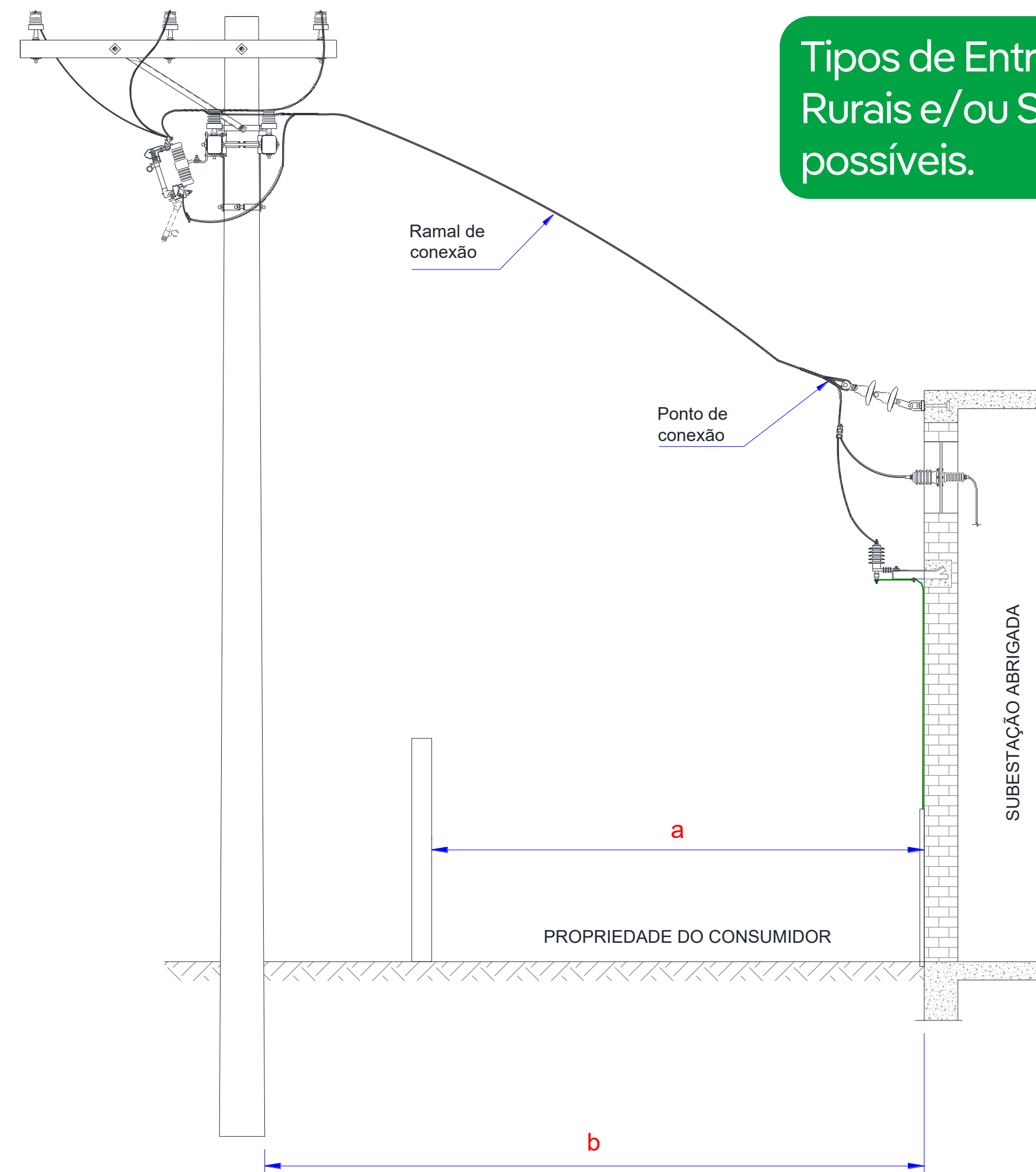
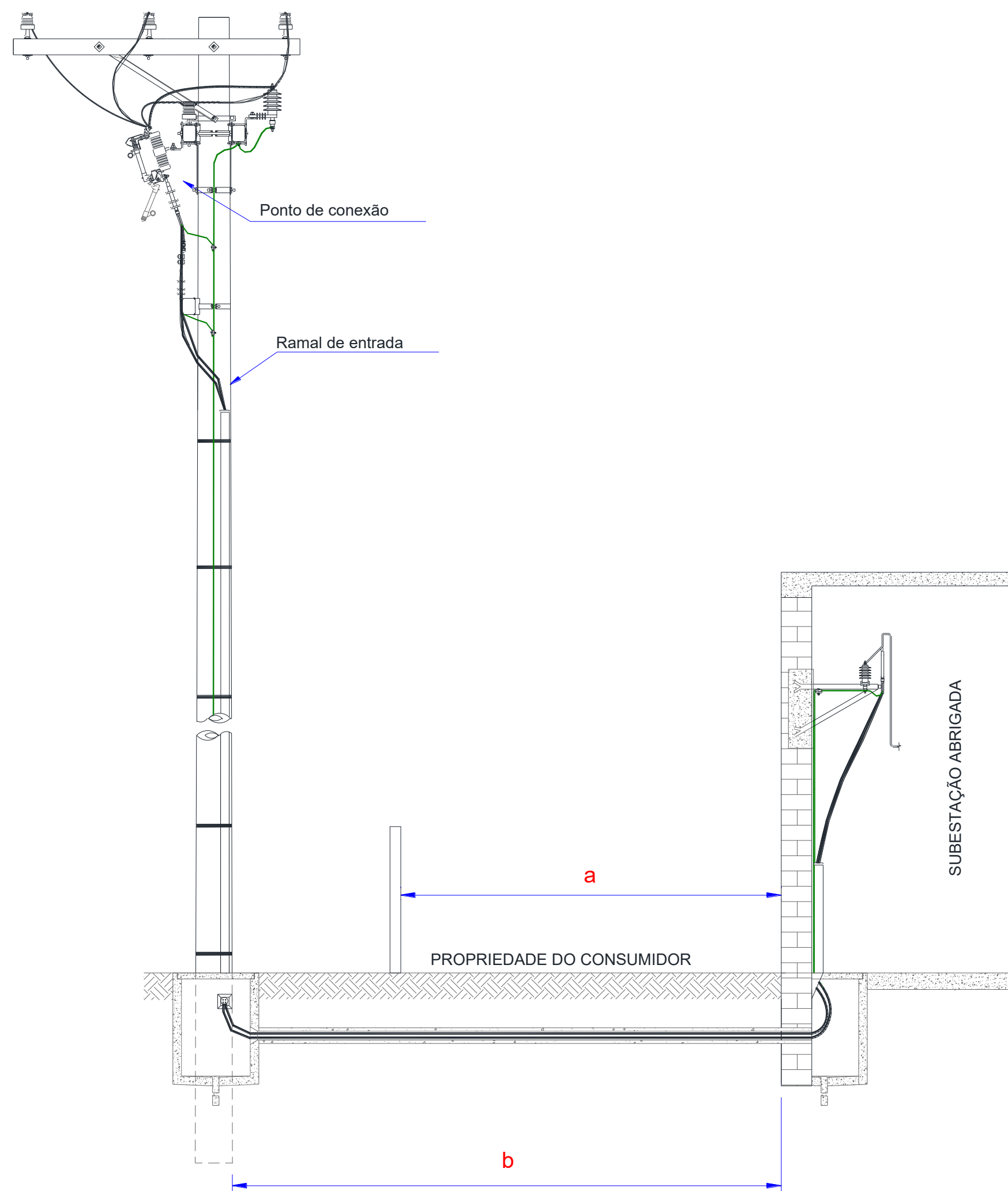
O ponto de conexão se localizará:

- Na primeira estrutura de derivação da propriedade rural a até 40 metros da rede, caso ela não atravesse a propriedade.
- Na primeira estrutura de derivação da propriedade rural, quando a rede atravessá-la.
(distância da rede: 40 m fora do terreno + 40 m dentro da propriedade)

Só é permitido um ponto de conexão.



Entradas de Serviço



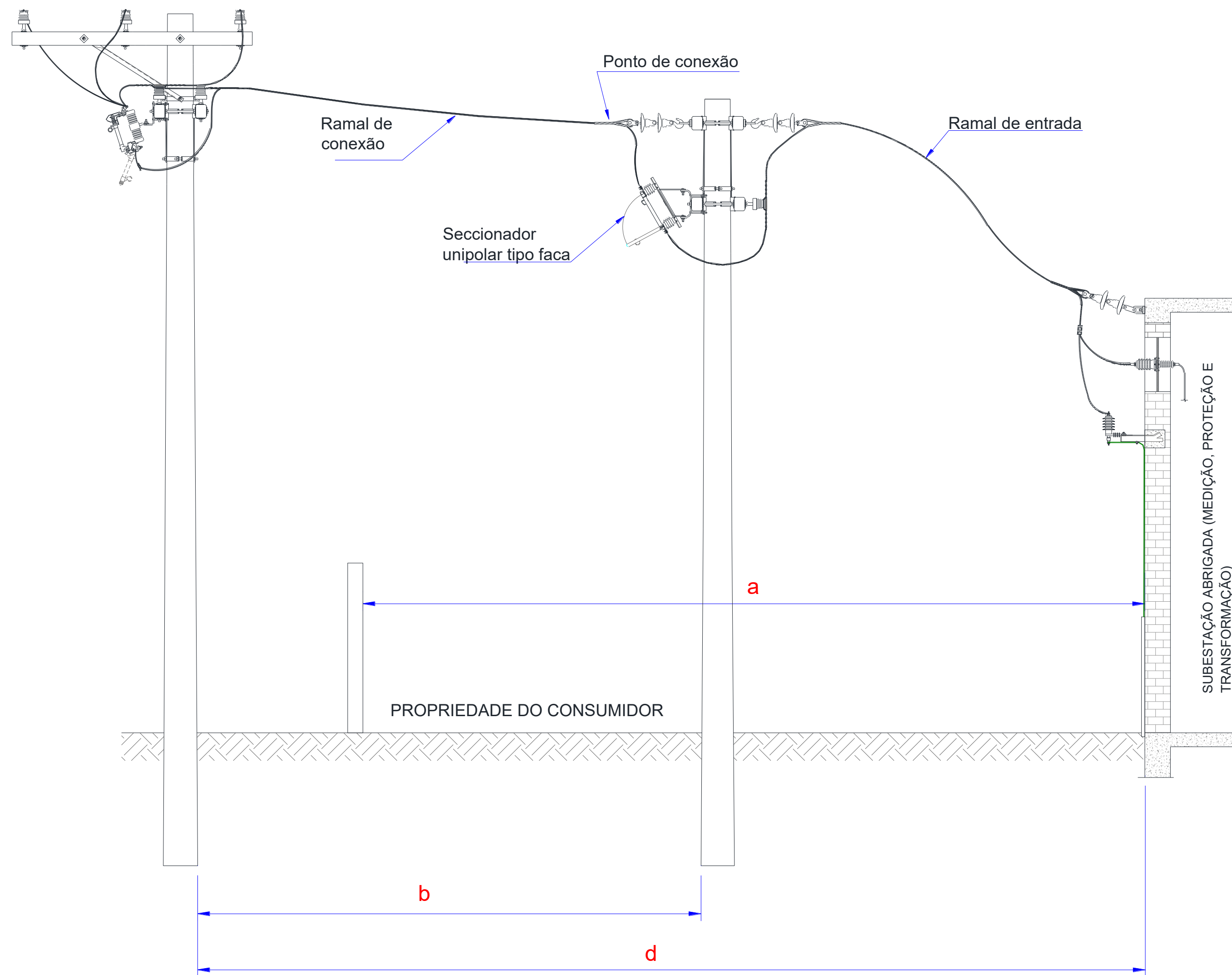
Tipos de Entrada de Serviços Rurais e/ou Subterrâneas possíveis.

Tipo de Subestação Abrigada	a	b
Medição e Proteção e Câmara de Manobra	≤ 10 m	≤ 40 m
Medição, Proteção e Transformação	≤ 40 m	≤ 40 m

Aplicáveis às exceções dispostas em norma.



Entradas de Serviço



Tipos de Entrada de Serviços Rurais e/ou Subterrâneas possíveis.

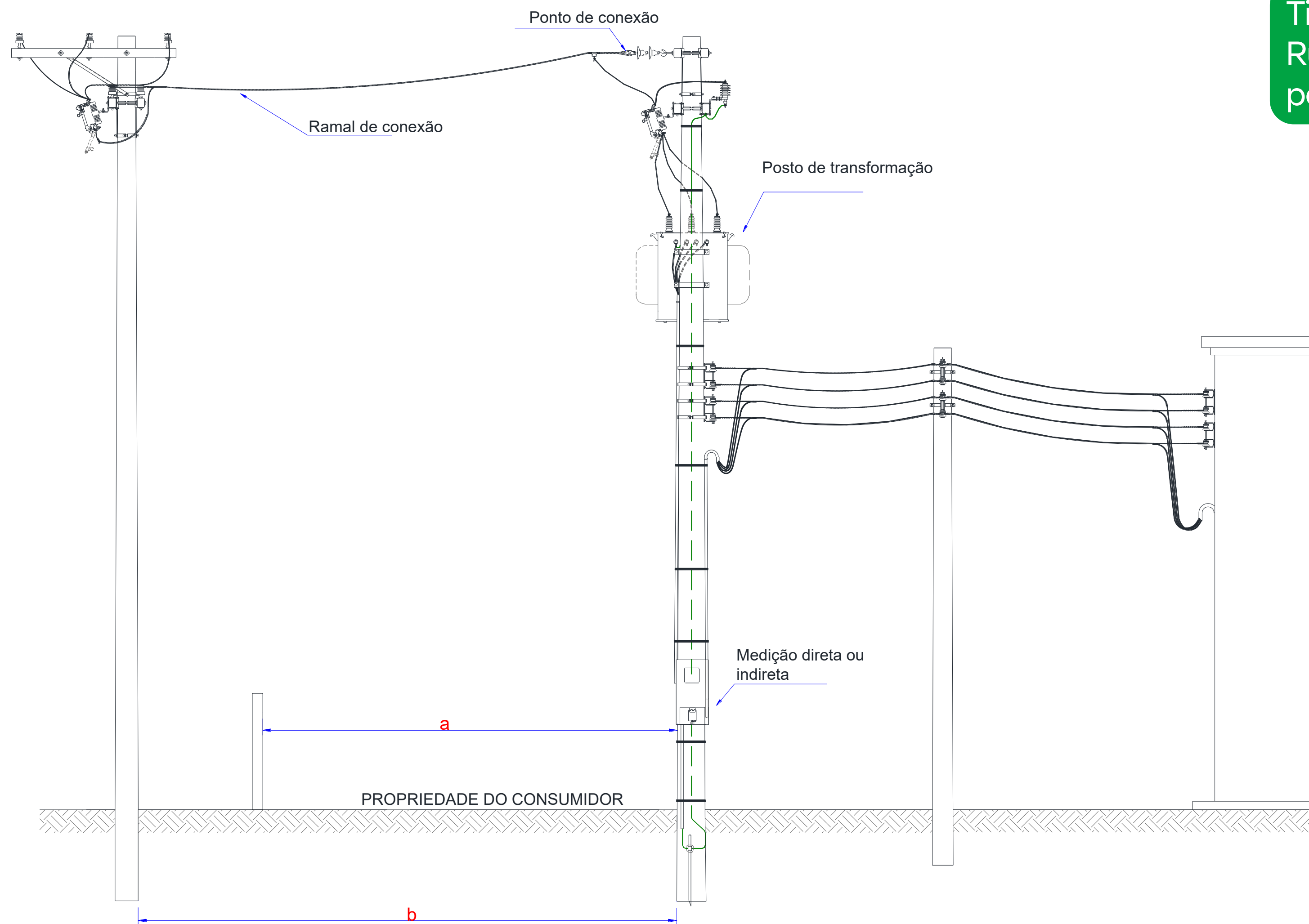
Tipo de Subestação Abrigada	a	b	d
Medição e Proteção e Câmara de Manobra	≤ 10 m	≤ 40 m	≤ 40 m
Medição, Proteção e Transformação	≤ 40 m	≤ 40 m	40 m < d ≤ 80 m

Aplicáveis às exceções dispostas em norma.



Entradas de Serviço

Tipos de Entrada de Serviços Rurais e/ou Subterrâneas possíveis.

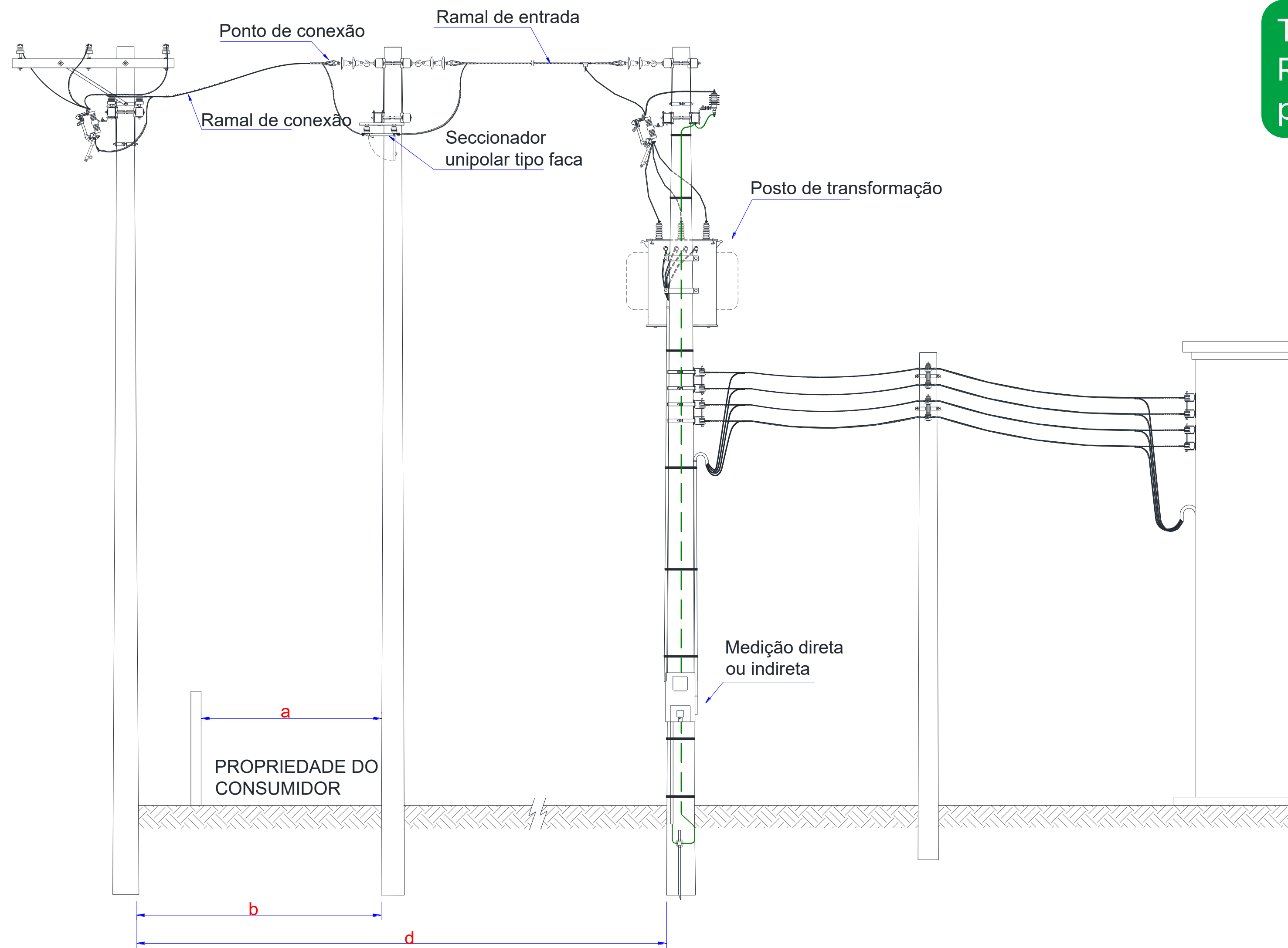


a	b
≤ 40 m	≤ 40 m

Aplicáveis às exceções dispostas em norma.



Entradas de Serviço



Tipos de Entrada de Serviços Rurais e/ou Subterrâneas possíveis.

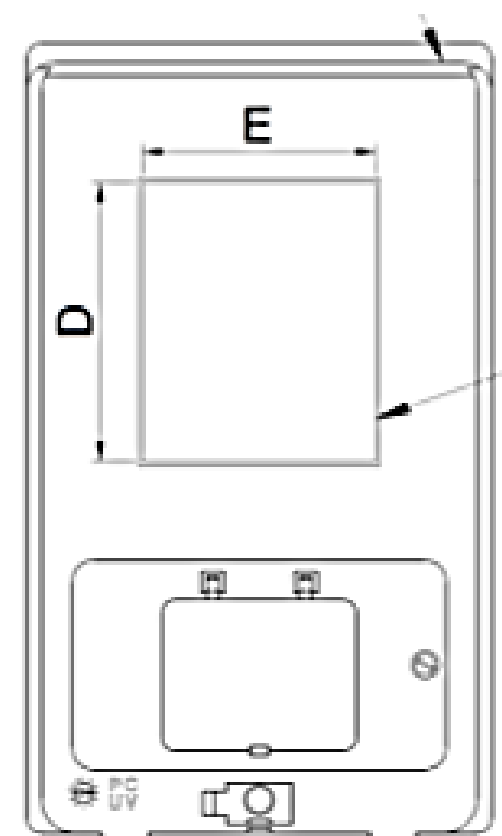
a	b	d
≤ 40 m	≤ 40 m	> 40 m

Aplicáveis às exceções dispostas em norma.

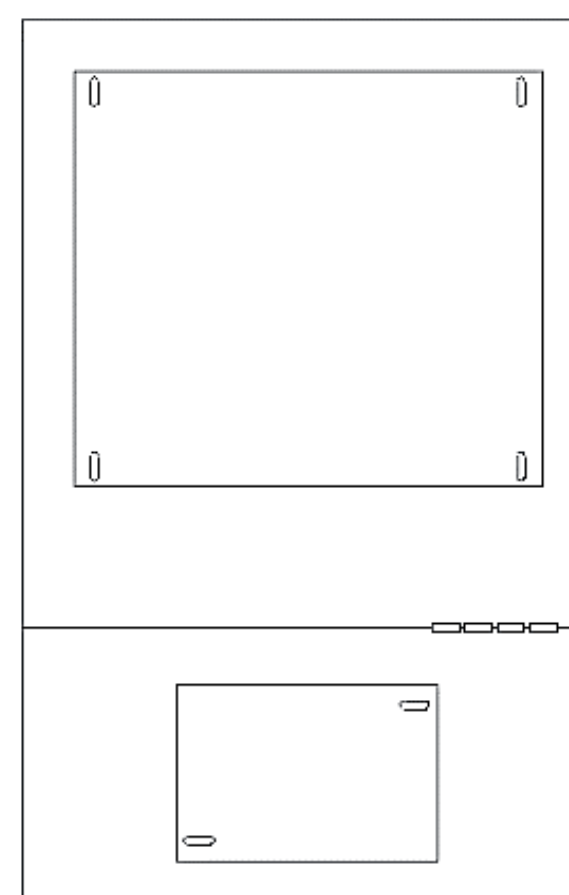


Caixas de Medição Aplicáveis a Este Normativo

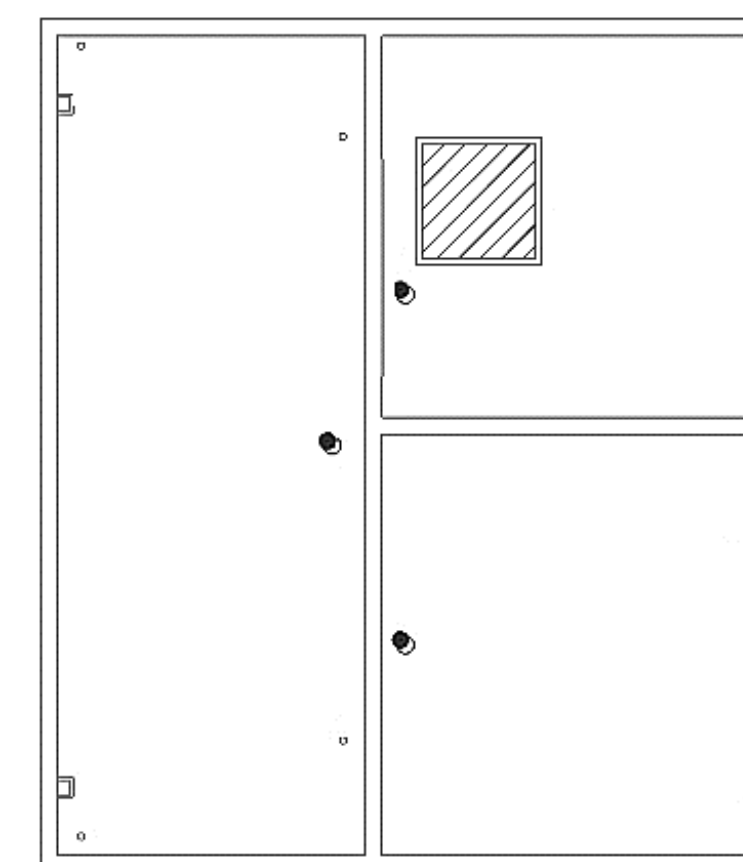
Caixa de Medição Direta de Polycarbonato



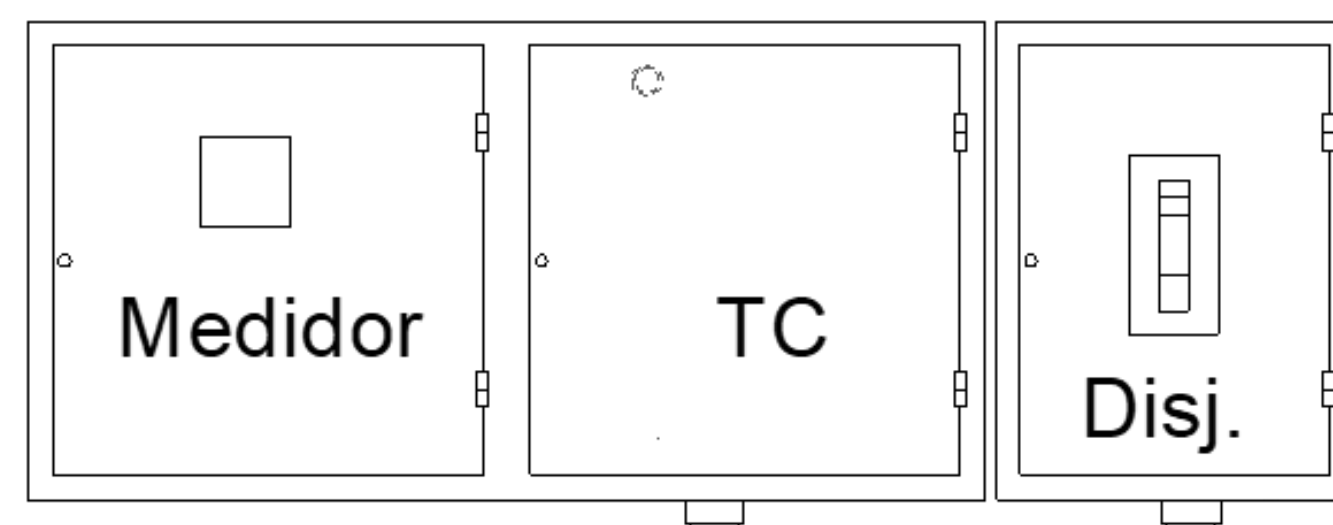
Caixa para Medidor de 200 A



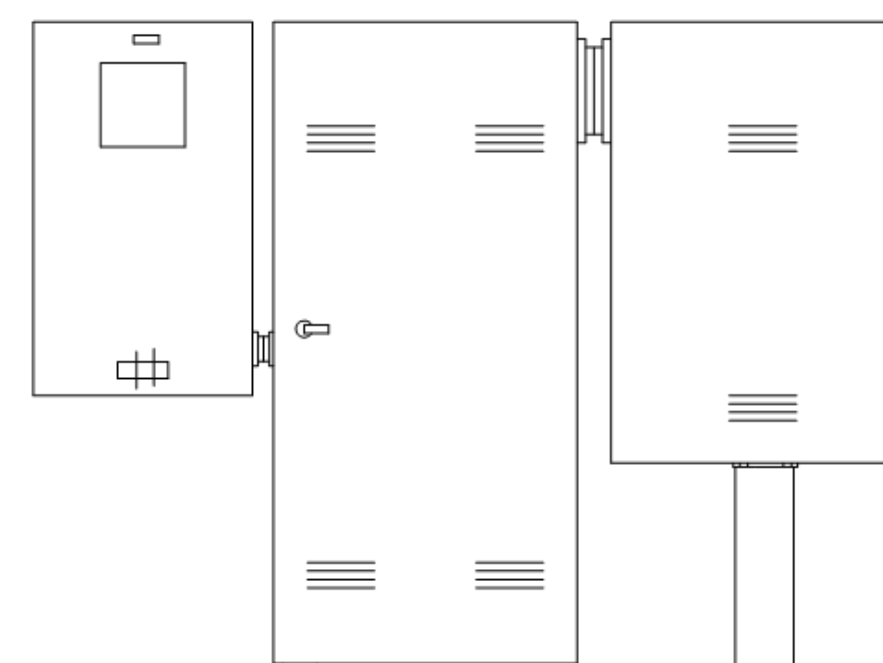
Caixa para TC



Caixas de Medição, TC e Disjunção



Padrão Unificado



Padrão Brasília

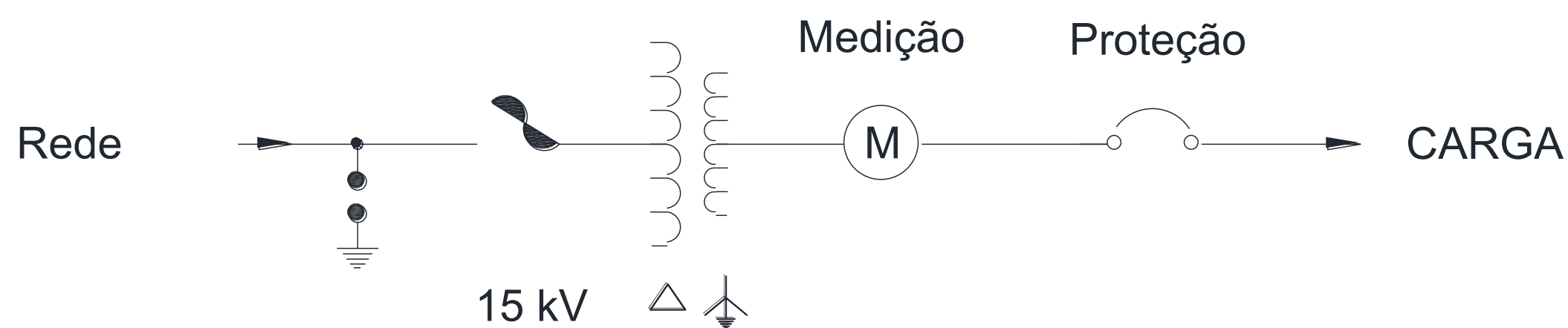


Tipos de Subestações

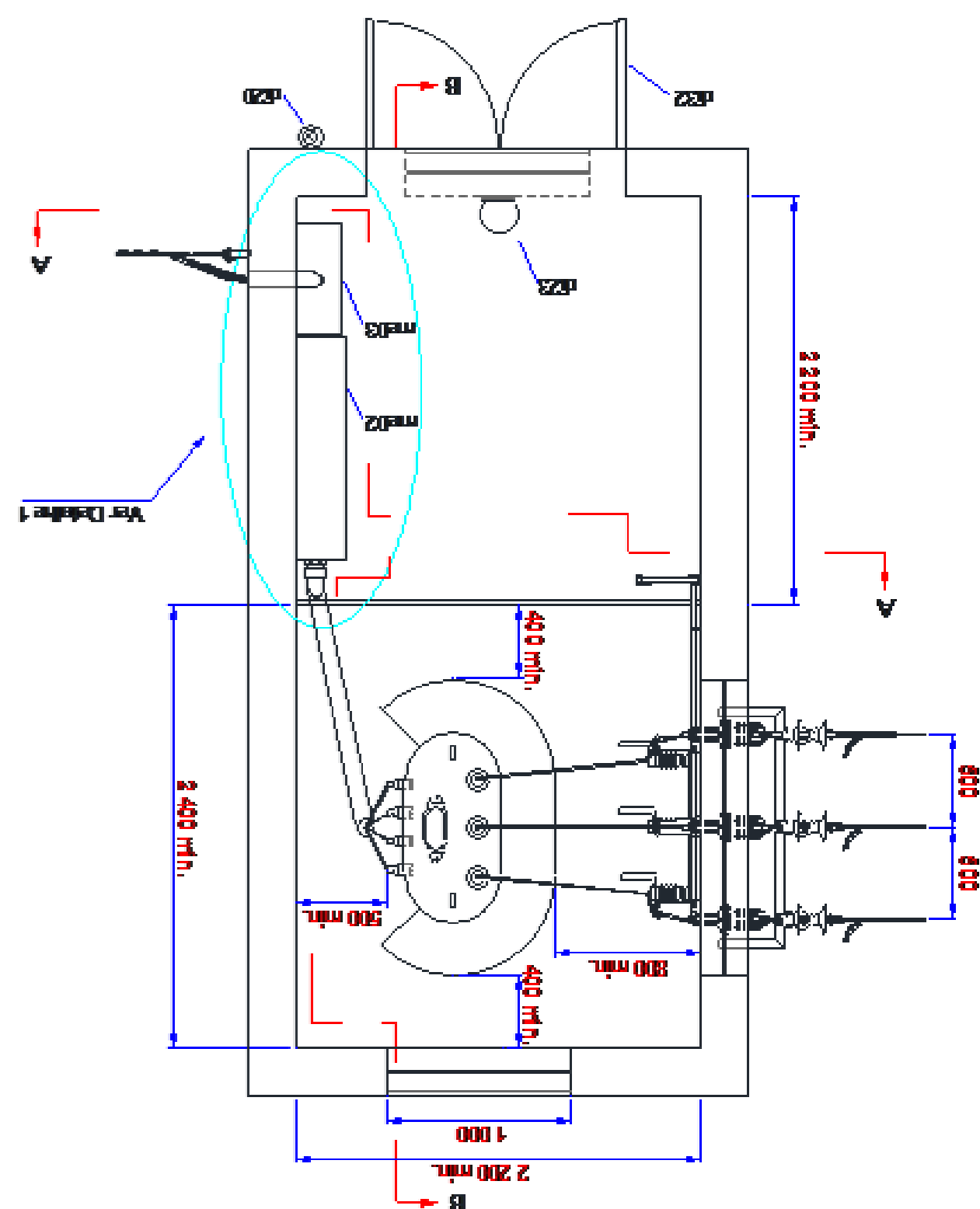
SUBSTAÇÃO SIMPLIFICADA

- Aplicável para clientes de até 300 kVA de potência de transformação;
- Medição no circuito secundário do transformador;
- A caixa de medição deve situar-se em mureta exclusiva, junto à estrutura do transformador ou na parede da subestação.

Diagrama Unifilar



Padrão Abrigado com Entrada Aérea (Possui versão subterrânea)



Posto de Transformação em Poste

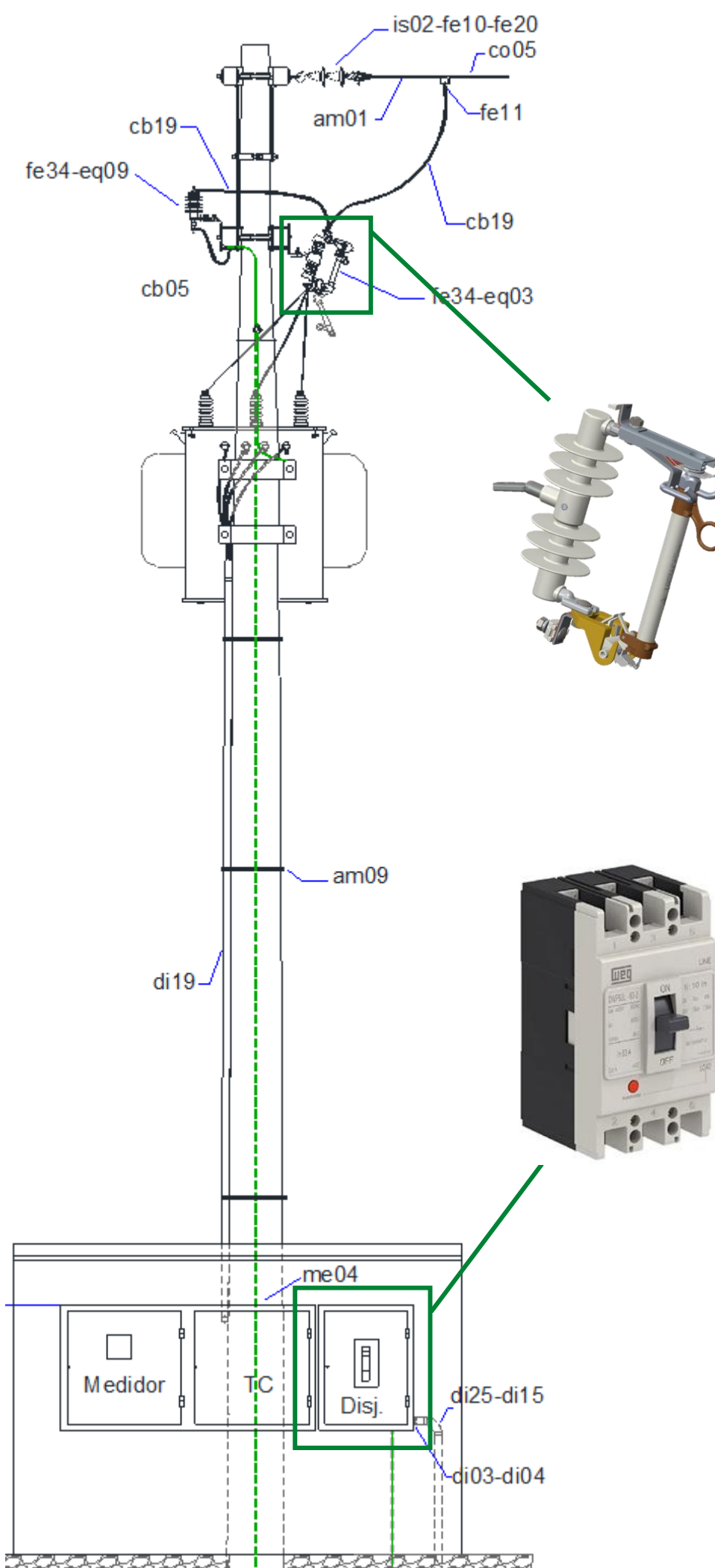


Proteção de Subestação Simplificada

POSTO DE TRANSFORMAÇÃO EM POSTE

● Proteção em Média Tensão

Chave fusível na estrutura de transformação.



● Proteção em Baixa Tensão

Disjuntor tripolar dimensionado em função da potência do transformador.

O transformador deve ser dimensionado com carregamento de até 100%.

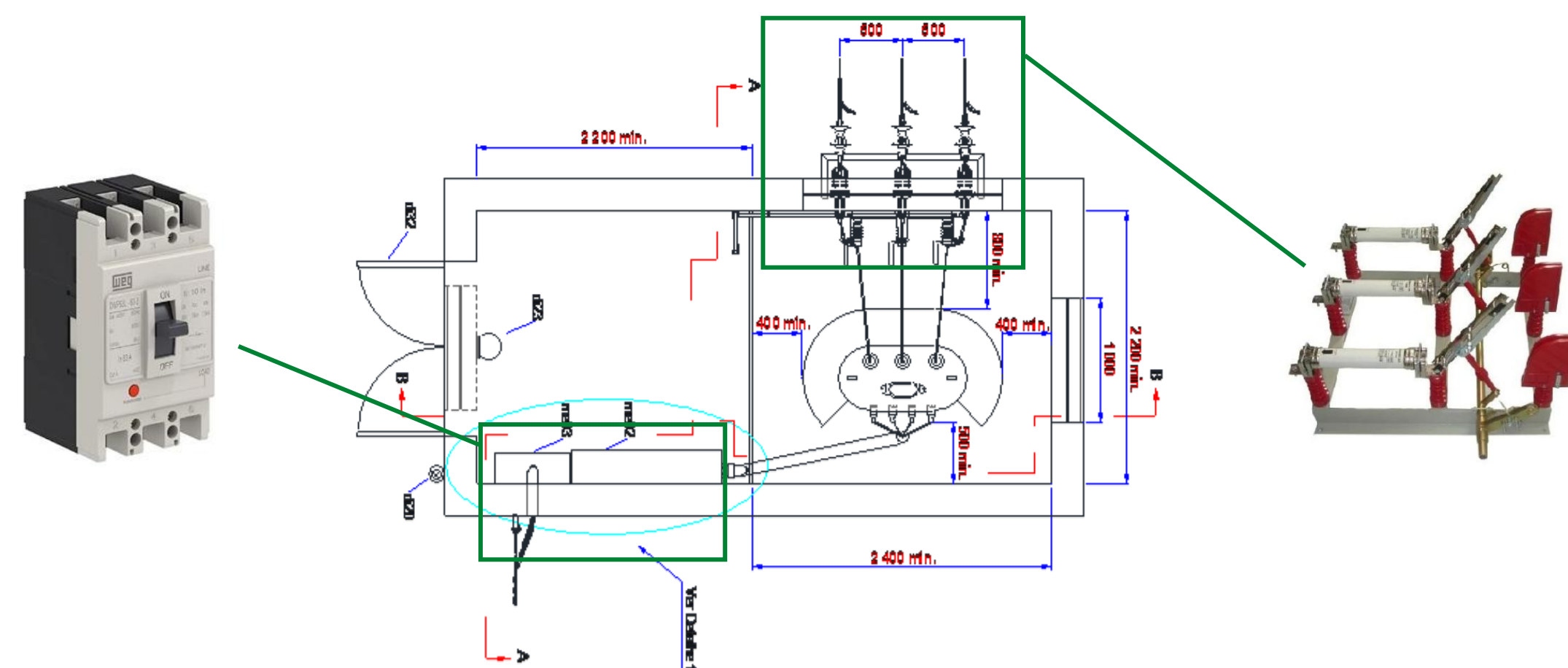
SUBESTAÇÃO ABRIGADA < 300 KVA

● Proteção em Média Tensão

Utilizar seccionador tripolar com abertura em carga com fusíveis limitadores de corrente ou Disjuntor de Média Tensão.

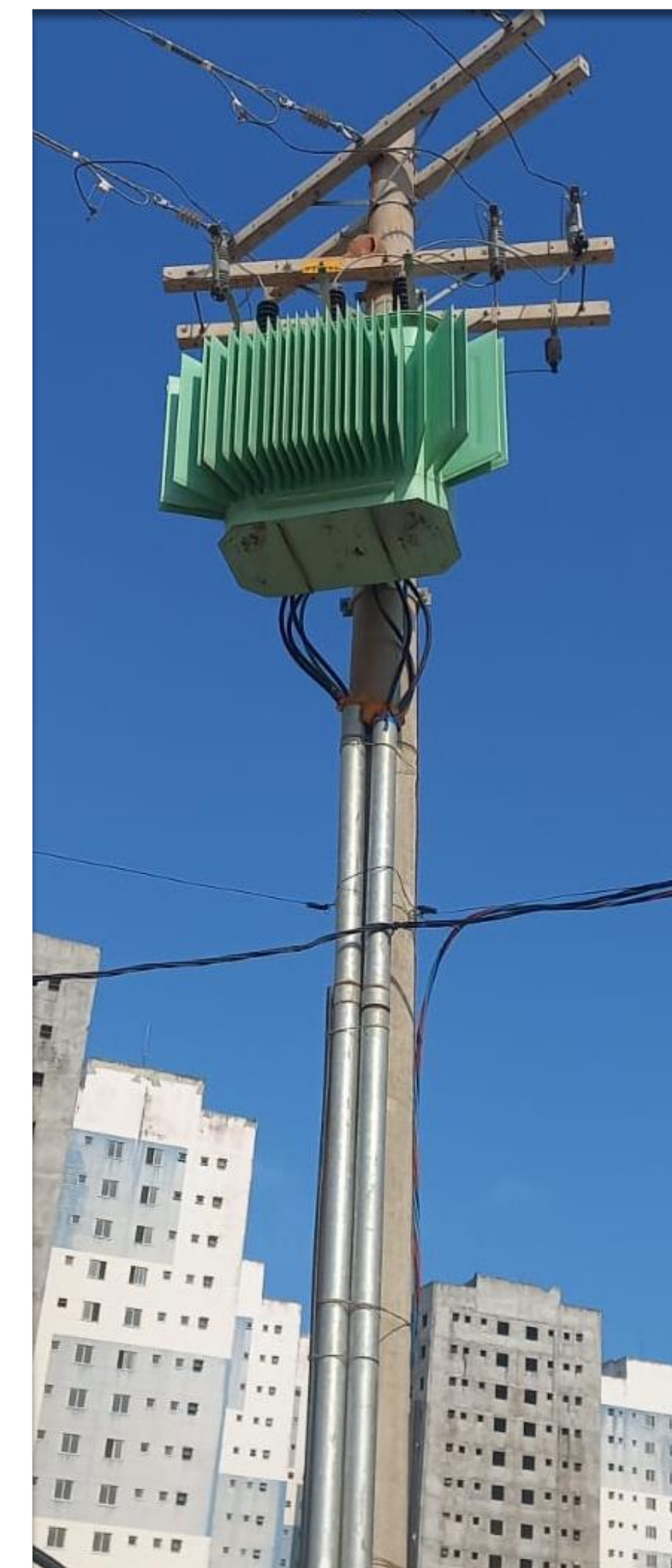
● Proteção em Baixa Tensão

Disjuntor tripolar dimensionado em função da potência do transformador.



Dimensionamento de Subestação Simplificada Aérea – Até 300 kVA

Tensão	Potência Transformação (kVA)	Disjuntor (A)	Condutores Fase/Neutro XLPE (mm ²)	Condutores Fase/Neutro PVC (mm ²)	Eletroduto (pol)	Caixa de Medição (Escolher somente um tipo)	Tipo de Medição
220/127 V	30	80	3x16/16	3x25/25	1.1/4"	Caixa de Medição Direta de Policarbonato Caixa para Medidor de 200 A Módulos de Policarbonato	Direta
	45	125	3x35/25	3x50/25	1.1/2"	Caixas de Medição, TC e Disjunção Caixa de Medição para Medidor de 200 A Módulos de Policarbonato	Direta
	75	200	3x70/35	3x95/50	2"	Caixas de Medição, TC e Disjunção Módulos de Policarbonato Caixa para TC	Indireta
	112,5	300	3x120/70	3x185/95	2.1/2"	Caixas de Medição, TC e Disjunção	Indireta
	150	400	2x[3x70/35]*	2x[3x95/50]*	2x2"	Caixas de Medição, TC e Disjunção	Indireta
	225	600	2x[3x120/70]*	2x[3x185/150]*	2x2.1/2"	Caixas de Medição, TC e Disjunção	Indireta
	300	800	2x[3x185/95]*	3x[3x150/70]*	2x4" ou 3x2.1/2"	Caixas de Medição, TC e Disjunção	Indireta
380/220 V	30	50	3x10/10	3x16/16	1.1/4"	Caixa de Medição Direta de Policarbonato	Direta
	45	70	3x16/16	3x25/25	1.1/4"	Caixa de Medição Direta de Policarbonato	Direta
	75	125	3x35/25	3x50/25	1.1/2"	Caixas de Medição, TC e Disjunção Módulos de Policarbonato Caixa de Medição para Medidor de 200 A	Direta
	112,5	175	3x70/35	3x95/50	2"	Caixas de Medição, TC e Disjunção Módulos de Policarbonato Caixa para TC	Indireta
	150	250	3x95/50	3x150/70	2.1/2"	Caixas de Medição, TC e Disjunção	Indireta
	225	350	2x[3x70/35]*	2x[3x95/50]*	2x2"	Caixas de Medição, TC e Disjunção	Indireta
	300	500	2x[3x95/50]*	2x[3x150/70]*	2x2.1/2"	Caixas de Medição, TC e Disjunção	Indireta



Um eletroduto por circuito.
Não há fator de agrupamento.



Os transformadores devem estar dentro de sua capacidade nominal.

Tipos de Subestações

SUBESTAÇÃO PLENA

- Destinadas para consumidores com potência de transformação total acima de 300 kVA.
- Medição em média tensão;
- Todos os transformadores de potencial devem ser ligados após a medição;
- A norma orienta o dimensionamento das instalações e o barramento interno.

Subestação Abrigada



Subestação Blindada



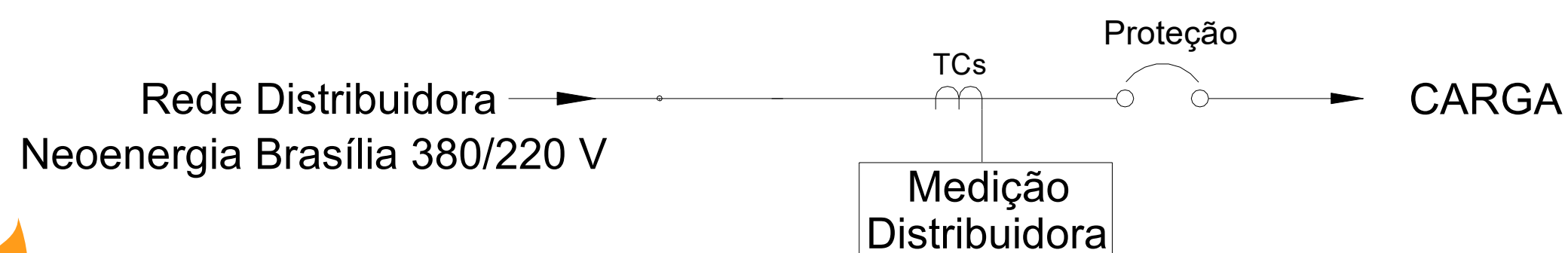
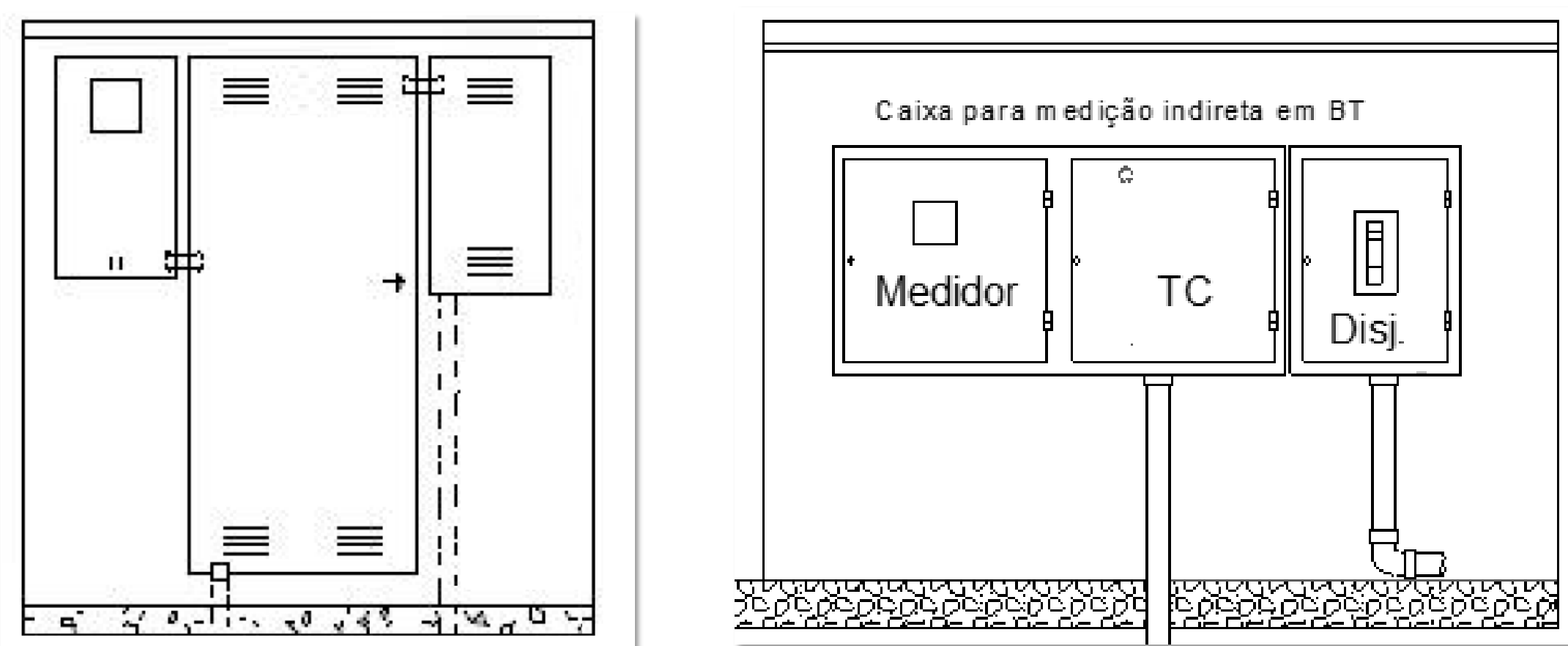
Subestação com Cubículos



Subestações – Plano Piloto

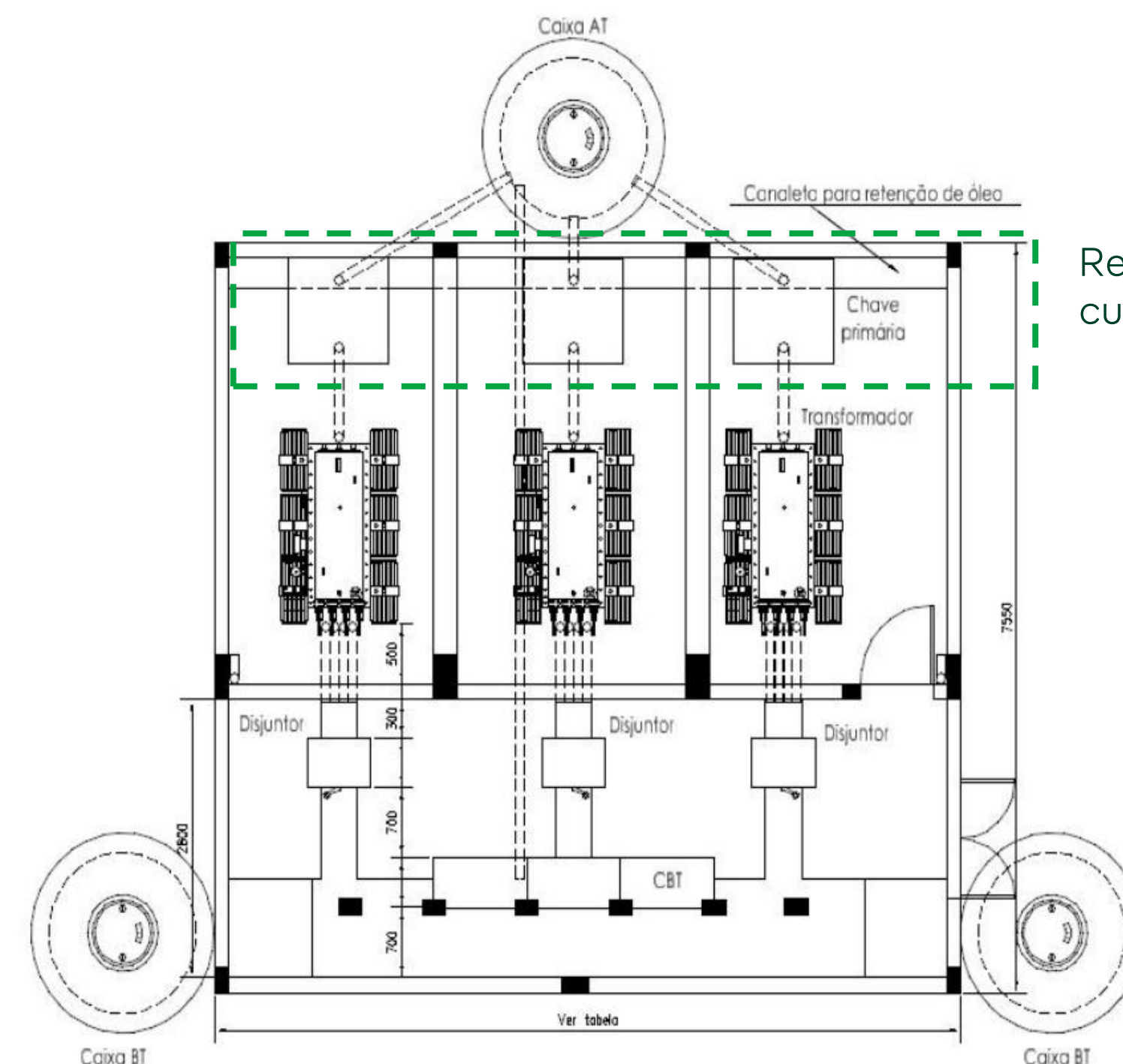
SUBESTAÇÃO SIMPLIFICADA – CONSUMIDOR AS

- Aplicável para clientes de até 300 kVA ou para maiores potências a depender do caso.
- Expectativa de redução de ocorrências, DEC e FEC com clientes do Grupo A.
- Pode ser utilizado o Conjunto TR ou as caixas da DIS-ETE-146 ou caixas com dimensões personalizadas para potências mais elevadas.



SUBESTAÇÃO PLENA – CONSUMIDOR AS

- Para potências acima de 300 kVA;
- Somente se for viável construir uma Estação Transformadora;
- Recebimento em Média Tensão;
- Utiliza o padrão vigente de Estação Transformadora, conforme norma de rede subterrânea publicada na página de normas.



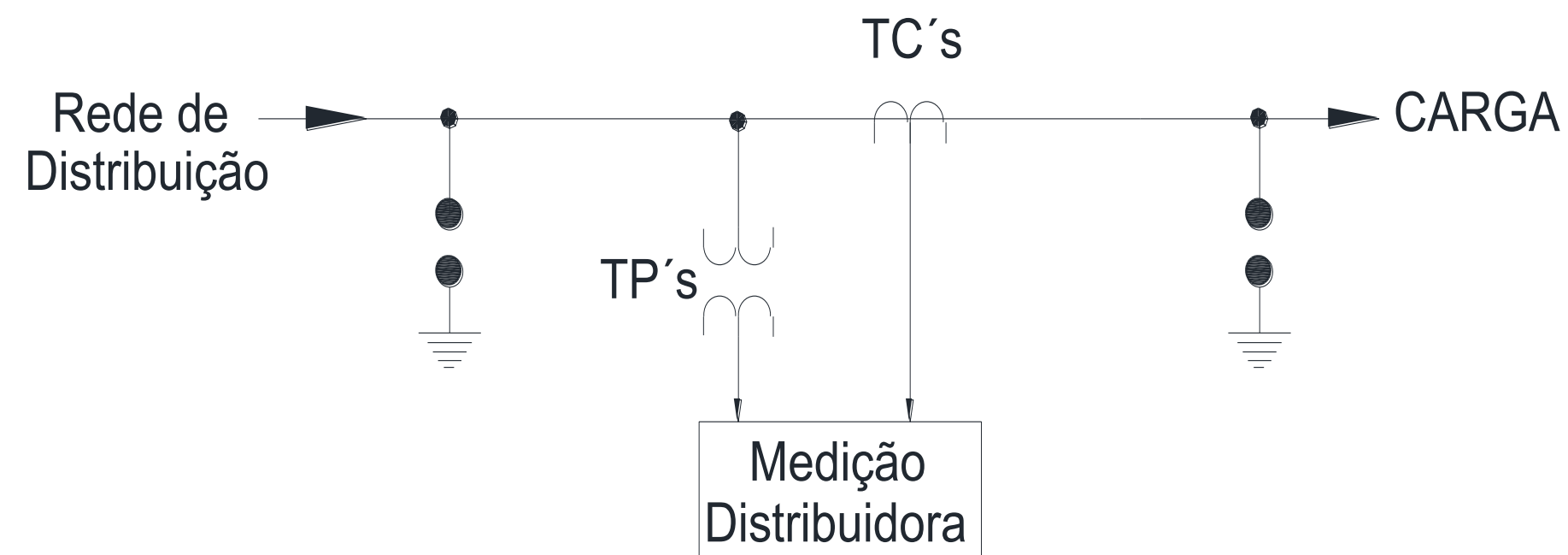
Requer o uso de cubículos.



Subestação Plena

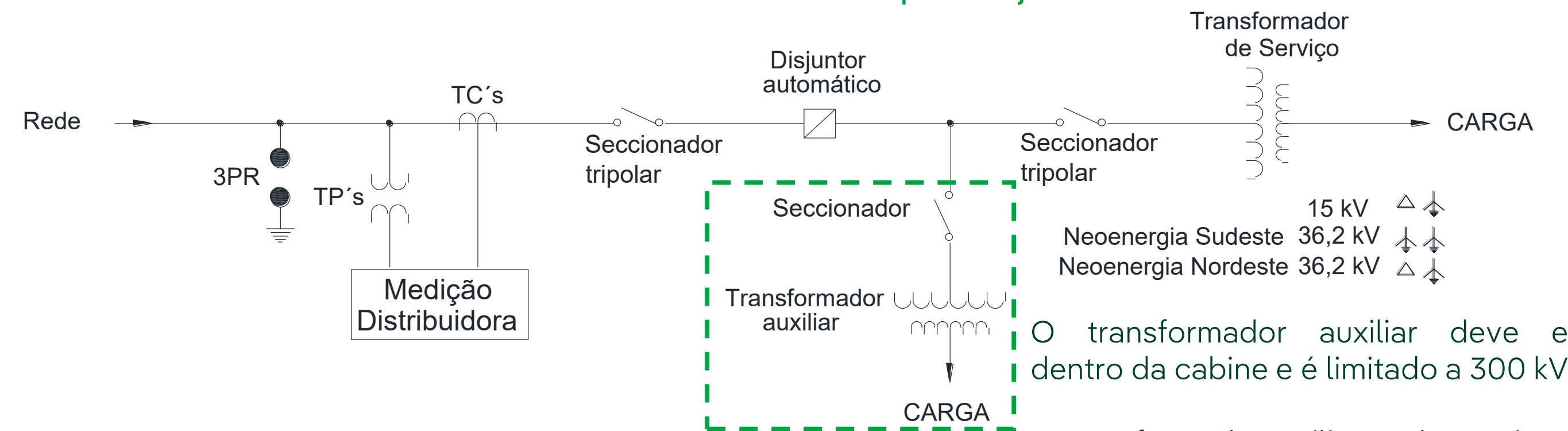
TIPOS DE SUBESTAÇÃO ABRIGADA

Subestação Abrigada de Medição



Medição, Proteção e Transformação

Transformador Auxiliar Após Disjuntor

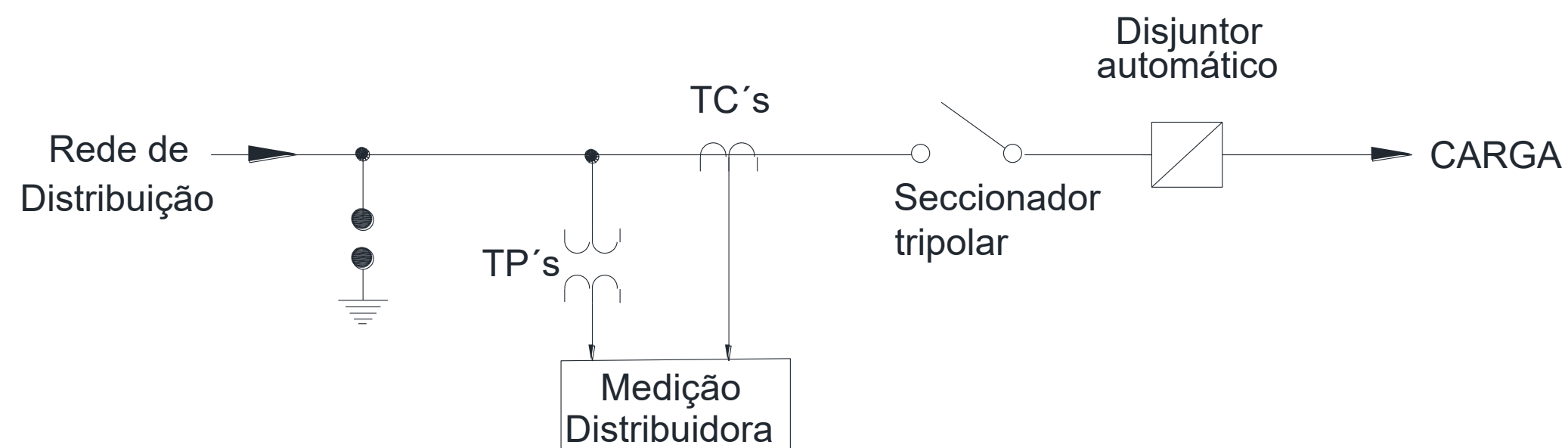


15 kV Δ \downarrow
Neenergia Sudeste 36,2 kV \downarrow \downarrow
Neenergia Nordeste 36,2 kV Δ \downarrow

O transformador auxiliar deve estar dentro da cabine e é limitado a 300 kVA.

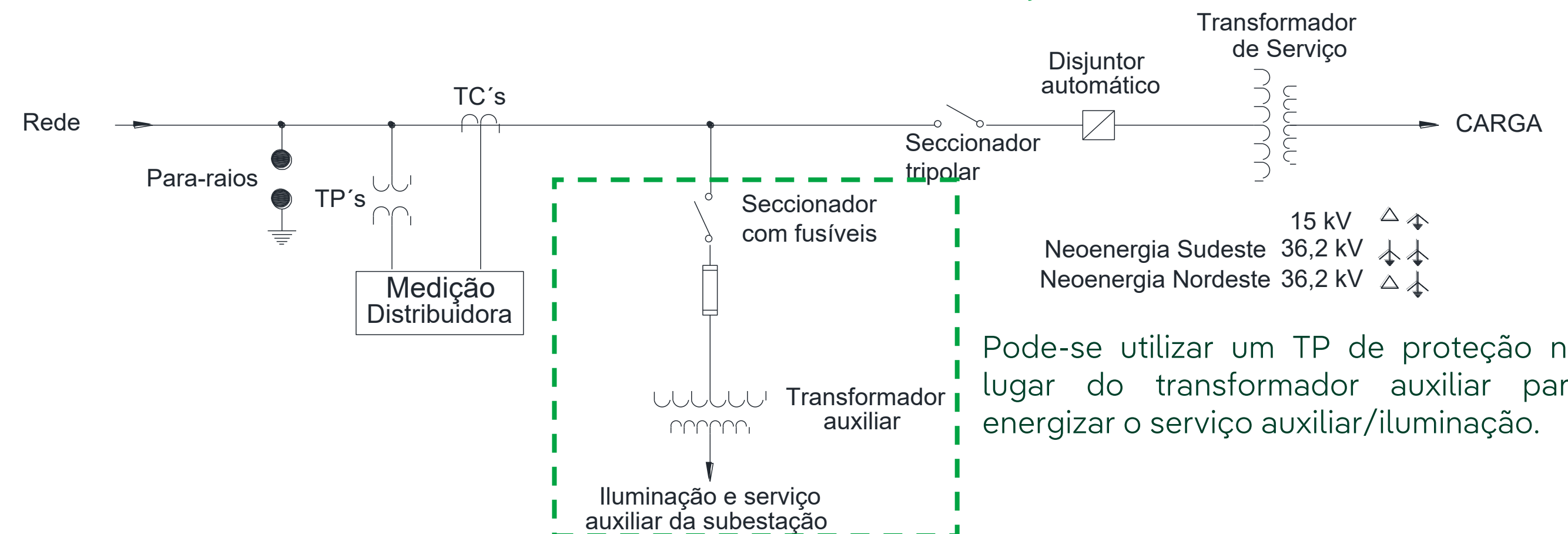
O transformado auxiliar pode ter sistemas de combate ao incêndio.

Subestação Abrigada de Medição e Proteção



Medição, Proteção e Transformação

Transformador Auxiliar Antes do Disjuntor



15 kV Δ \downarrow
Neenergia Sudeste 36,2 kV \downarrow \downarrow
Neenergia Nordeste 36,2 kV Δ \downarrow

Pode-se utilizar um TP de proteção no lugar do transformador auxiliar para energizar o serviço auxiliar/iluminação.



Proteção de Subestações Plenas

PROTEÇÃO GERAL COM DISJUNTOR DE MÉDIA TENSÃO

Proteção de Transformadores

- Será necessário usar um seccionador em série com um disjuntor.
- Subestação individual com mais de um transformador – Usar disjuntor.
- Os transformadores devem ser dimensionados com carregamento até 100%.

Relés no Disjuntor Geral

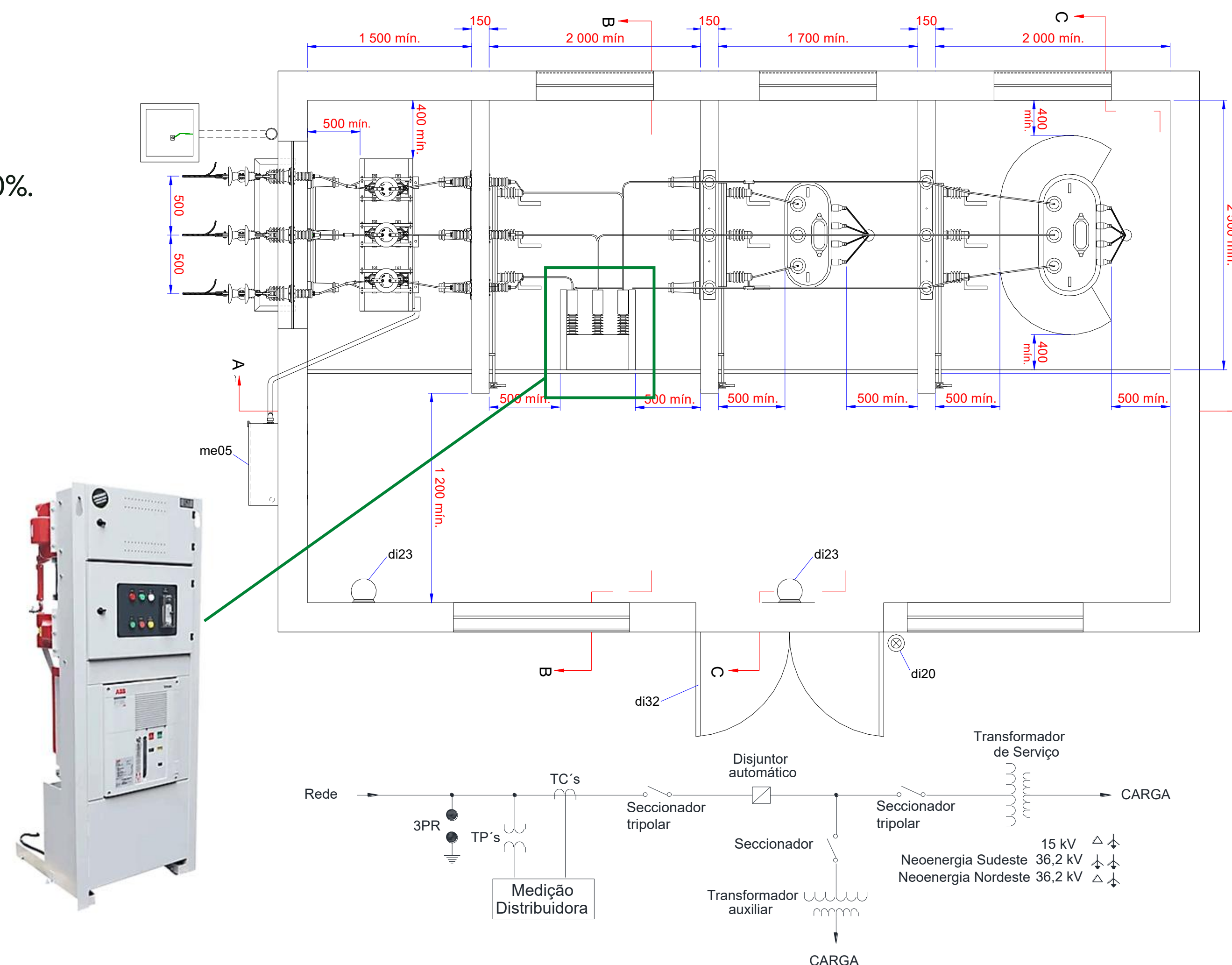
Os relés utilizados para acionar os disjuntores de MT devem ter as funções:

- 50 e 51 nas três fases;
- 50/51N;
- 51NS (neutro sensível);
- 47 (inversão de fases);
- 59 (sobretensão).

Não recomendamos proteção contra subtensão/falta de fase no disjuntor geral.

Medição, Proteção e Transformação

Transformador Auxiliar Após Disjuntor

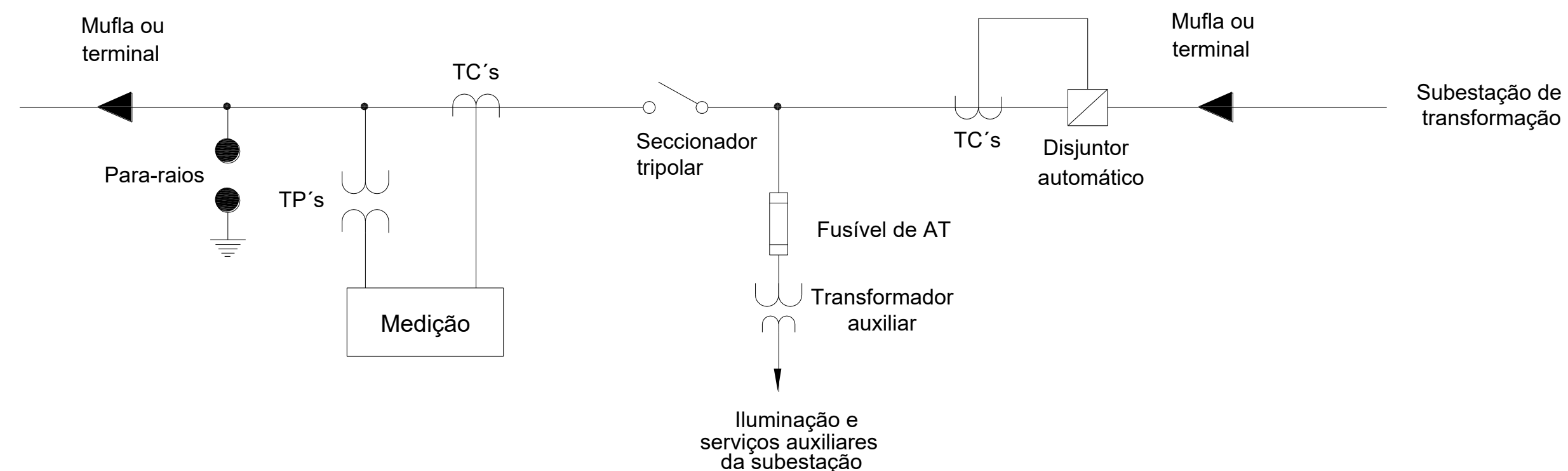


Proteção de Subestações Plenas

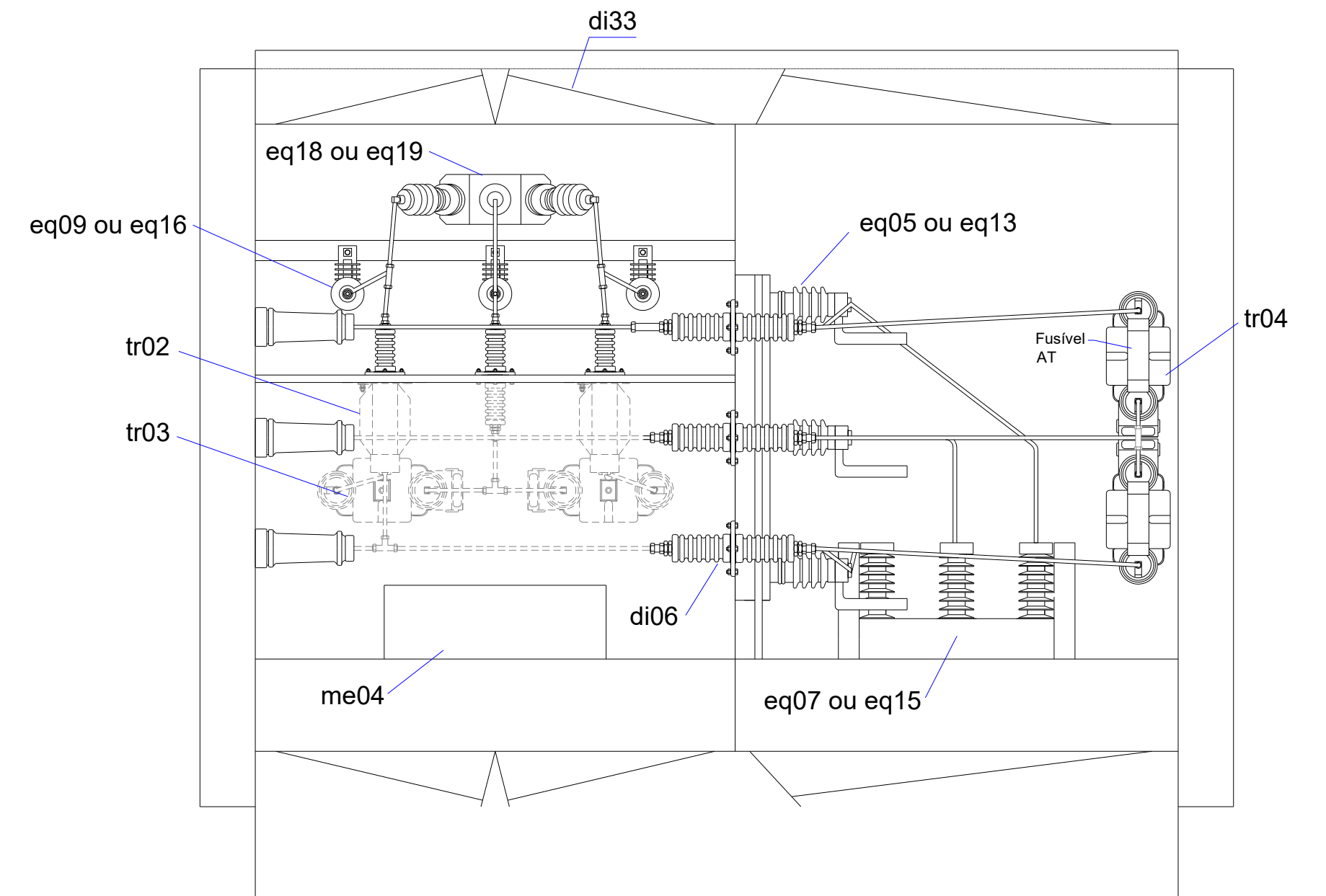
SUBESTAÇÃO BLINDADA / CONJUNTO BLINDADO

- Tem função de Medição e Proteção.
- Aplicável em entradas subterrâneas.
- Uso externo ou interno – Uso não recomendado em locais com atmosfera agressiva.
- Não é necessário ser de fabricantes homologados – Deve atender a norma e a IEC 62271-200.

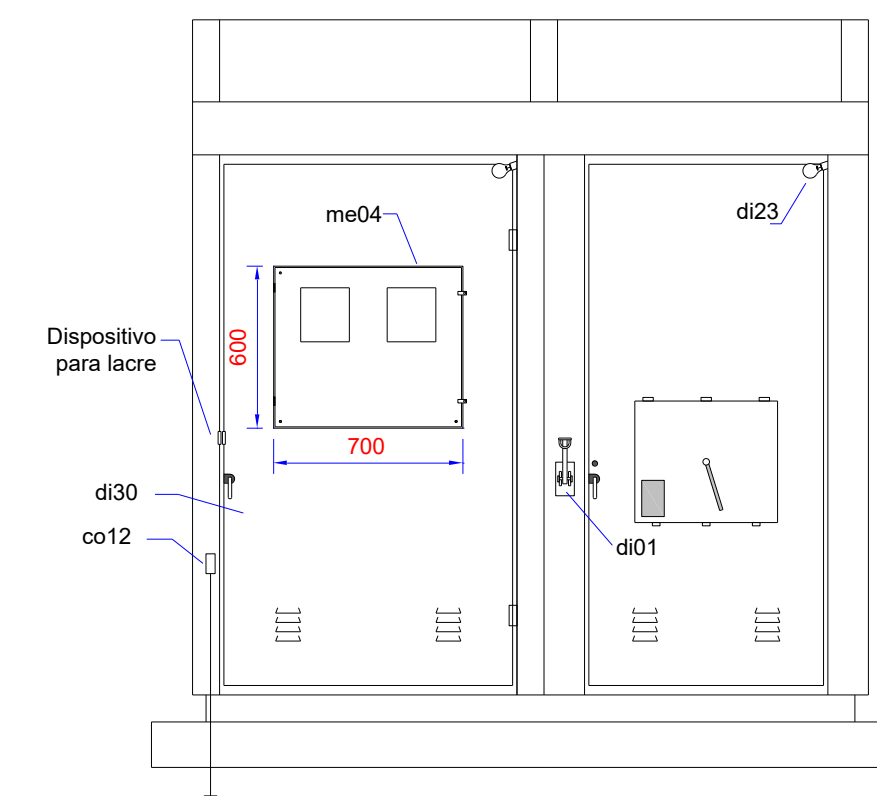
Diagrama Unifilar



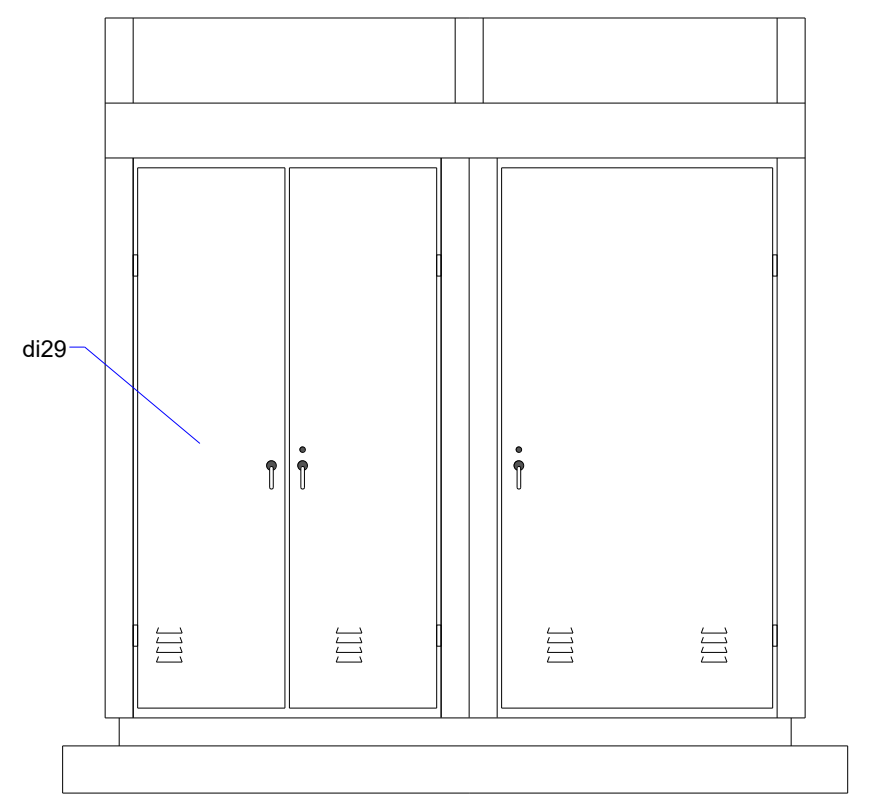
Visão Superior



Versão sem portas externas Uso interno



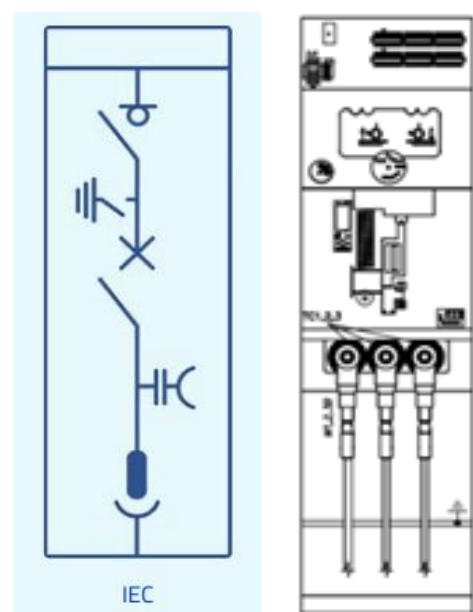
Versão com portas externas Uso externo



Proteção de Subestações Plenas

SUBESTAÇÕES COM CUBÍCULOS

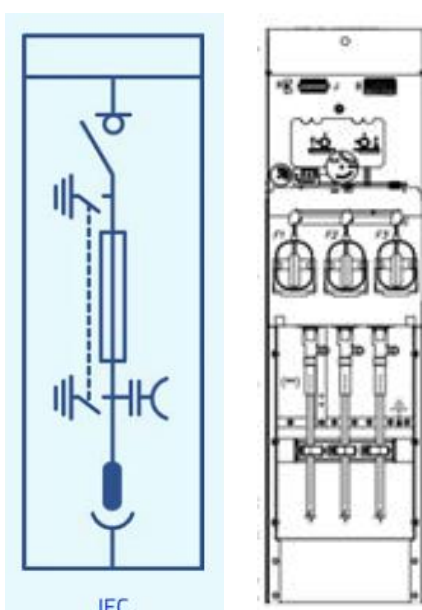
Função de Disjuntor



Utilizar Cubículo Disjuntor

- Transformadores acima de 300 kVA;
- Como proteção geral se houver mais de um transformador na Subestação.

Função de Proteção com Fusível

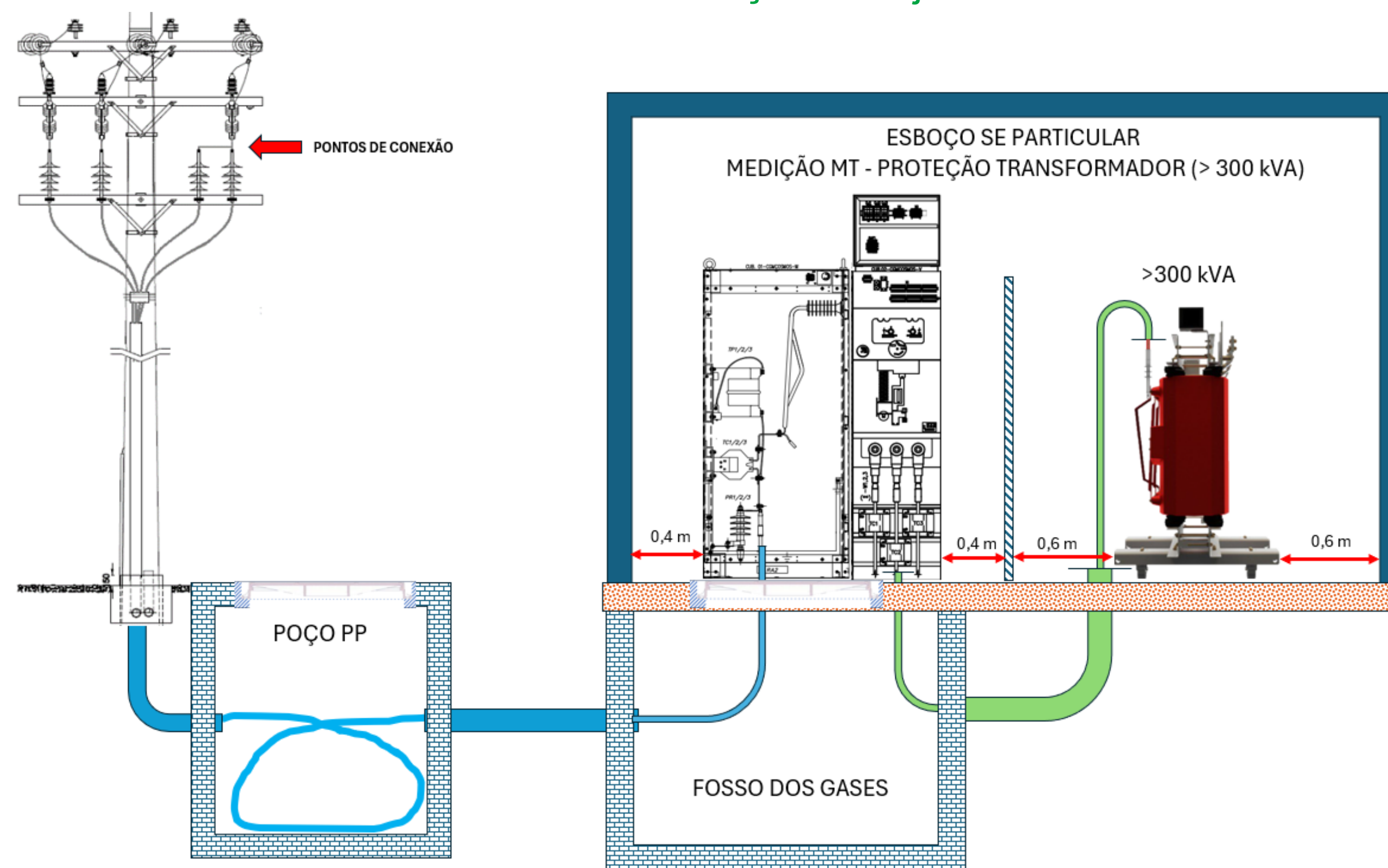


Utilizar Cubículo com Fusível

- Para cada transformador de até 300 kVA.

Cubículo Disjuntor como Proteção Geral

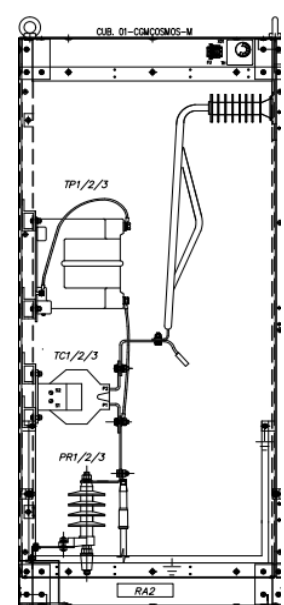
Cubículo de Medição + Disjuntor



Proteção de Subestações Plenas

SUBESTAÇÕES COM CUBÍCULOS

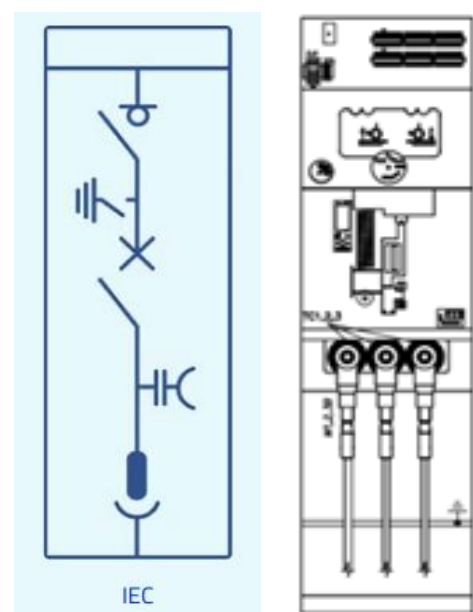
Cubículo de Medição



Utilizar Cubículo de Medição

- Para abrigar o medidor da Neoenergia;
- Para conexão de transformador auxiliar.

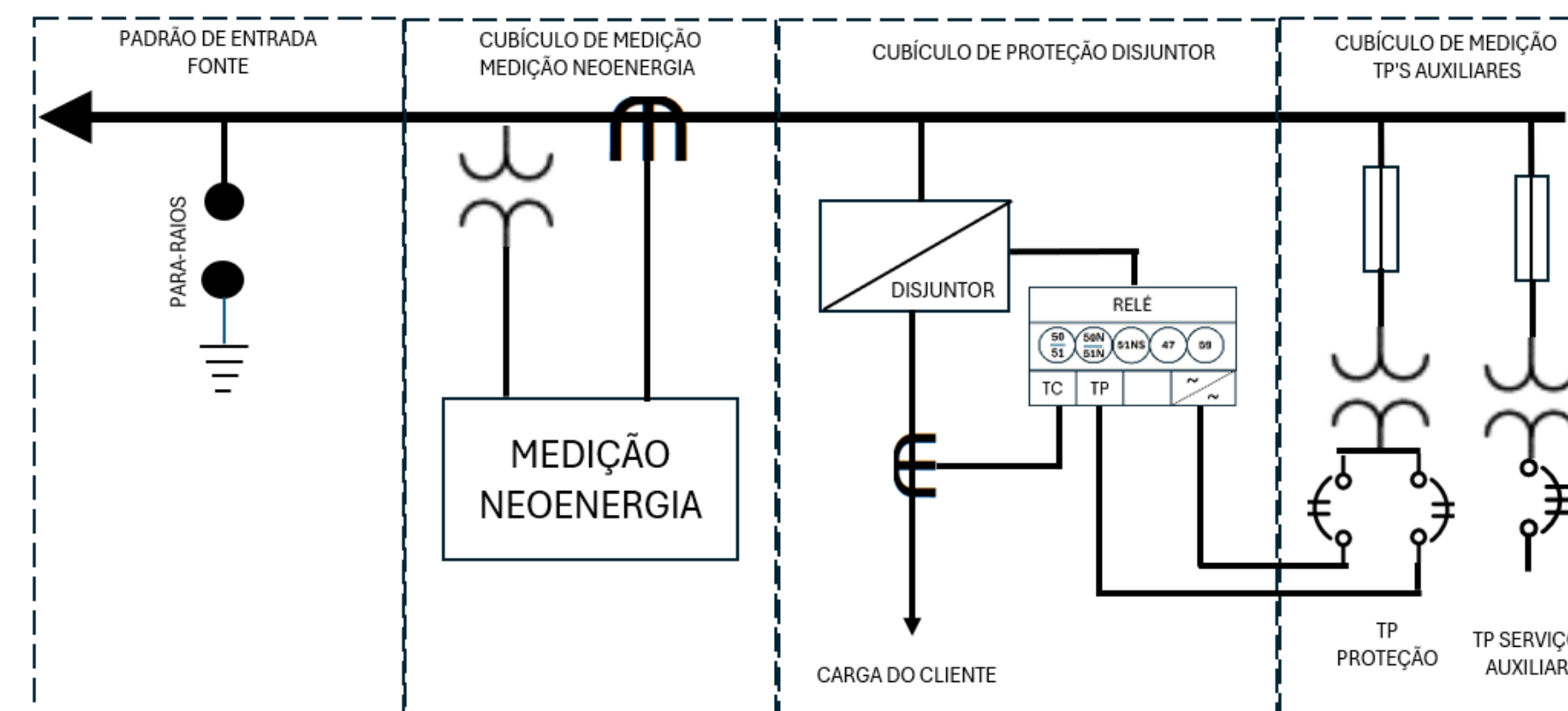
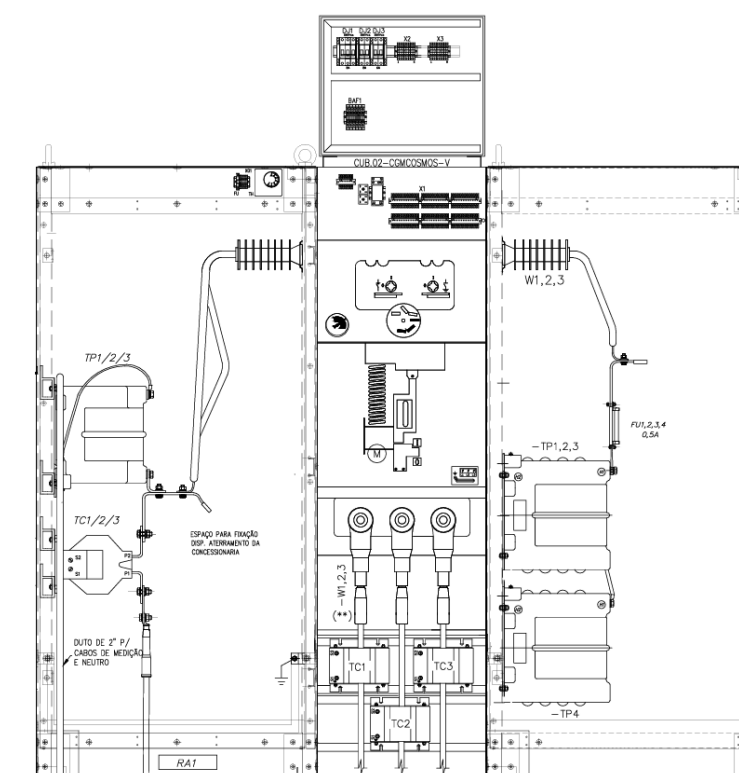
Função de Disjuntor



Utilizar Cubículo Disjuntor

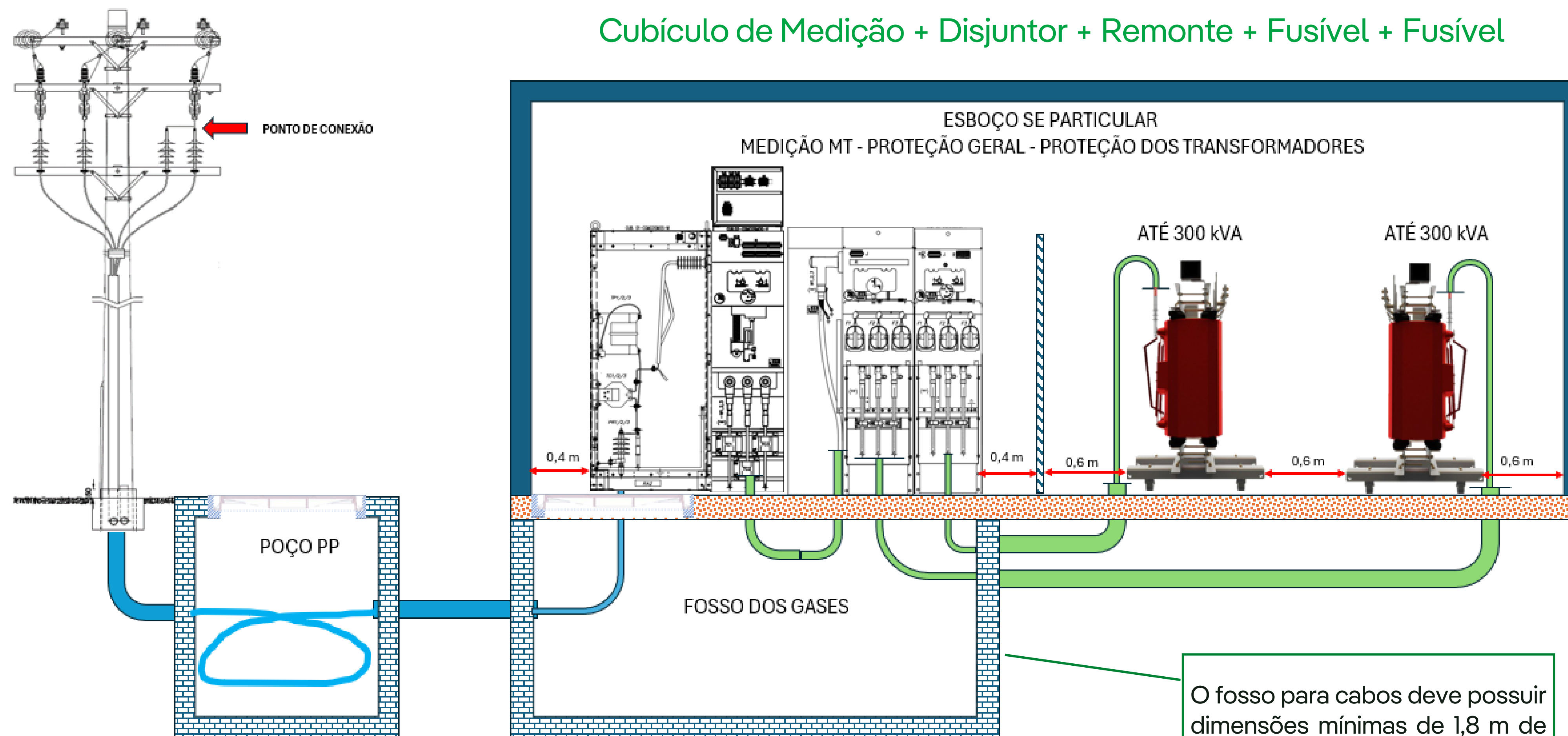
- Transformadores acima de 300 kVA;
- Como proteção geral se houver mais de um transformador na Subestação.

Subestação com Cubículos e Transformador Auxiliar (Com transformador auxiliar)



Proteção de Subestações Plenas

Subestação Unitária com um transformador

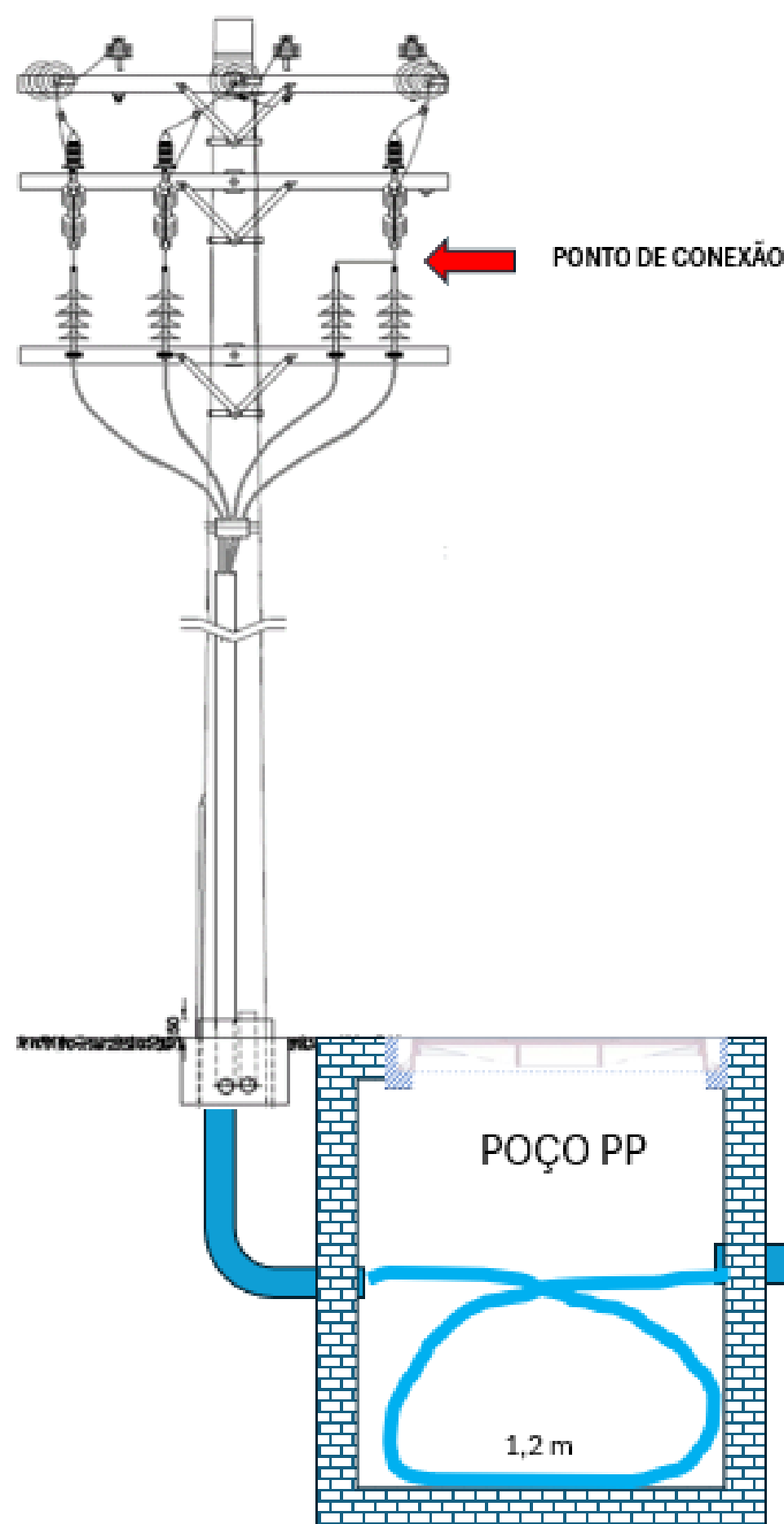


O fosso para cabos deve possuir dimensões mínimas de 1,8 m de altura e 1,3 m de largura e volume mínimo de 3,3 m³.

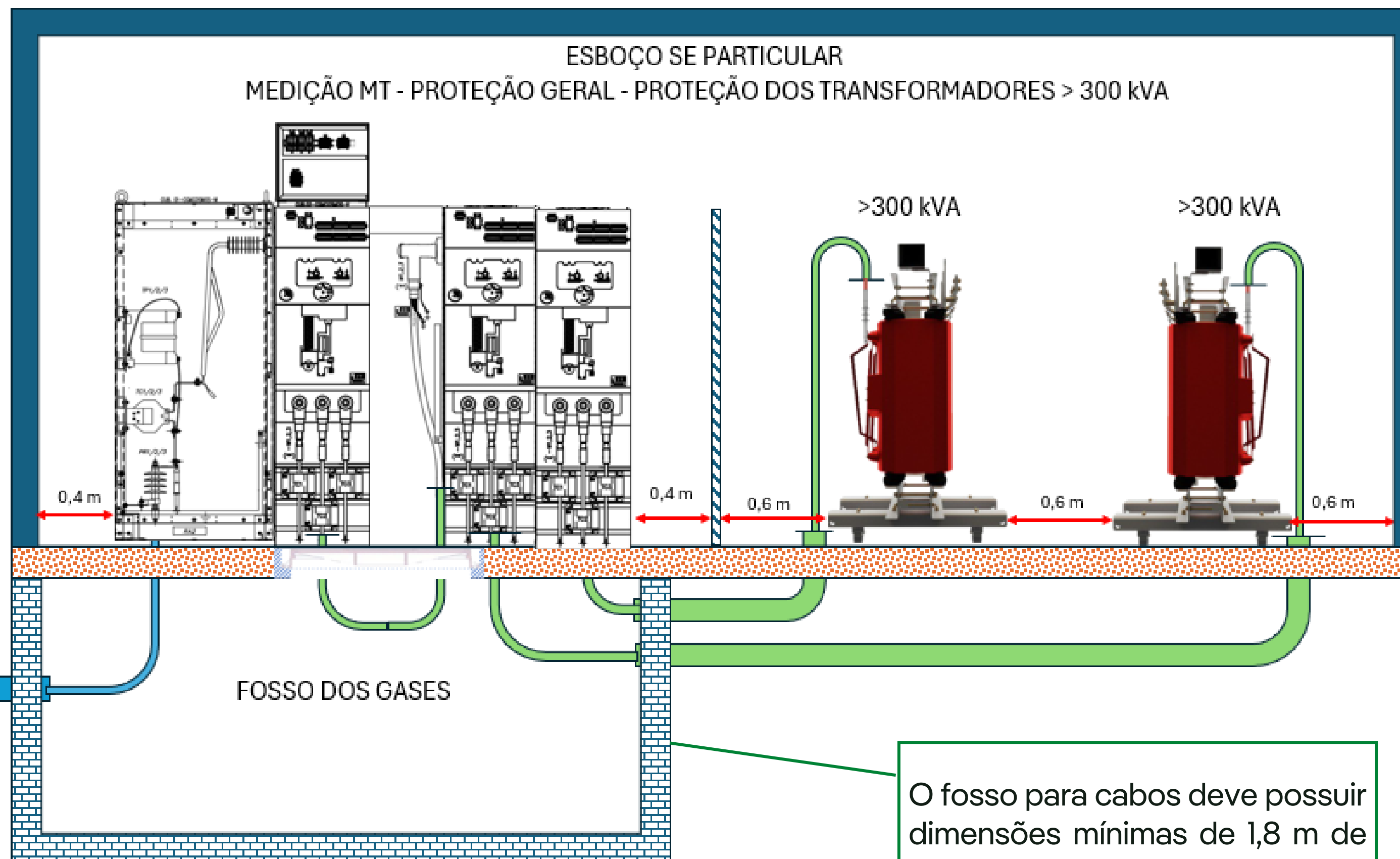


Proteção de Subestações Plenas

Disjuntor como Proteção Geral e Proteção dos Transformadores



Cubículo de Medição + Disjuntor + Remonte + Disjuntor + Disjuntor

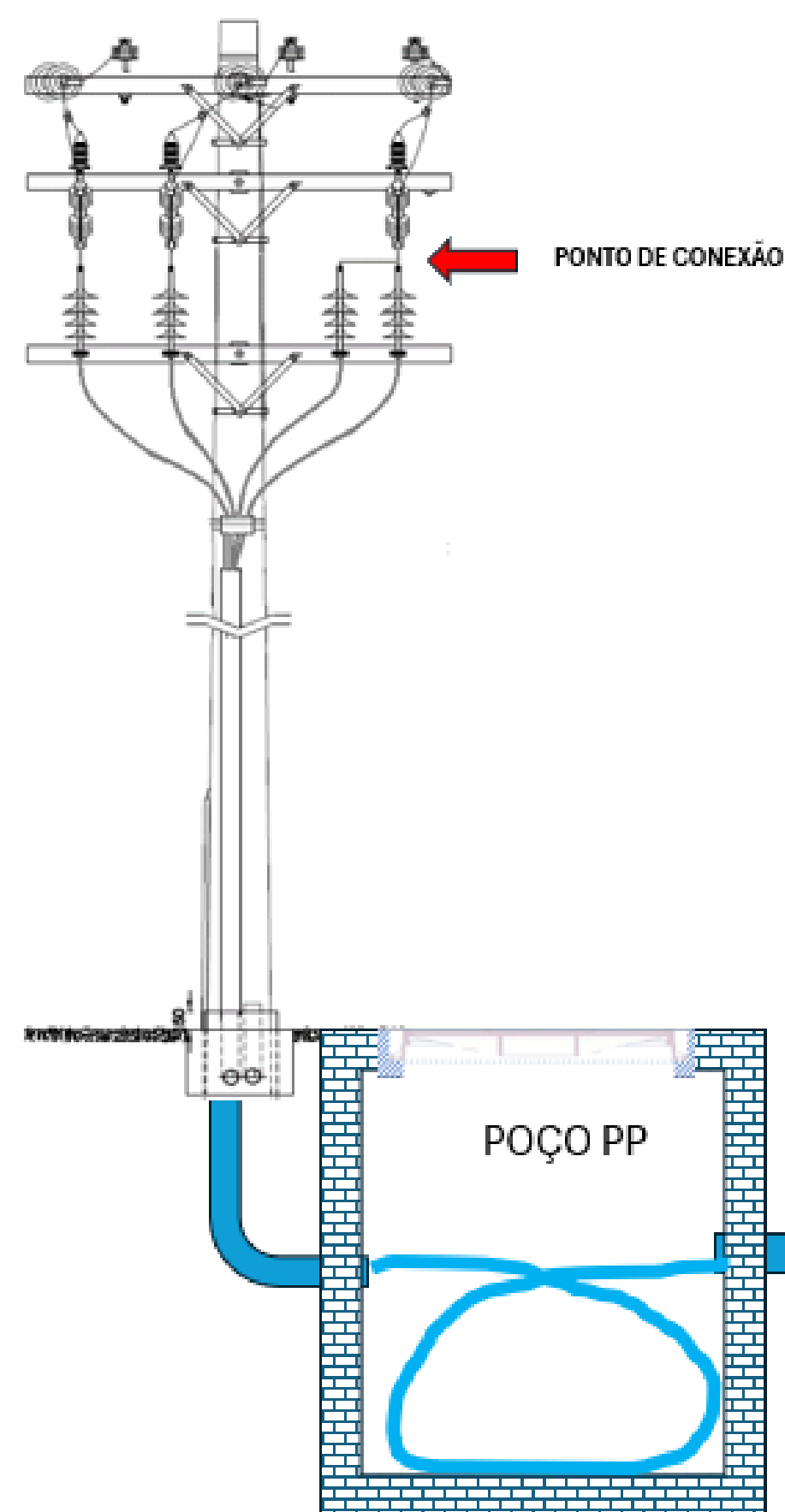


O fosso para cabos deve possuir dimensões mínimas de 1,8 m de altura e 1,3 m de largura e volume mínimo de 3,3 m³.

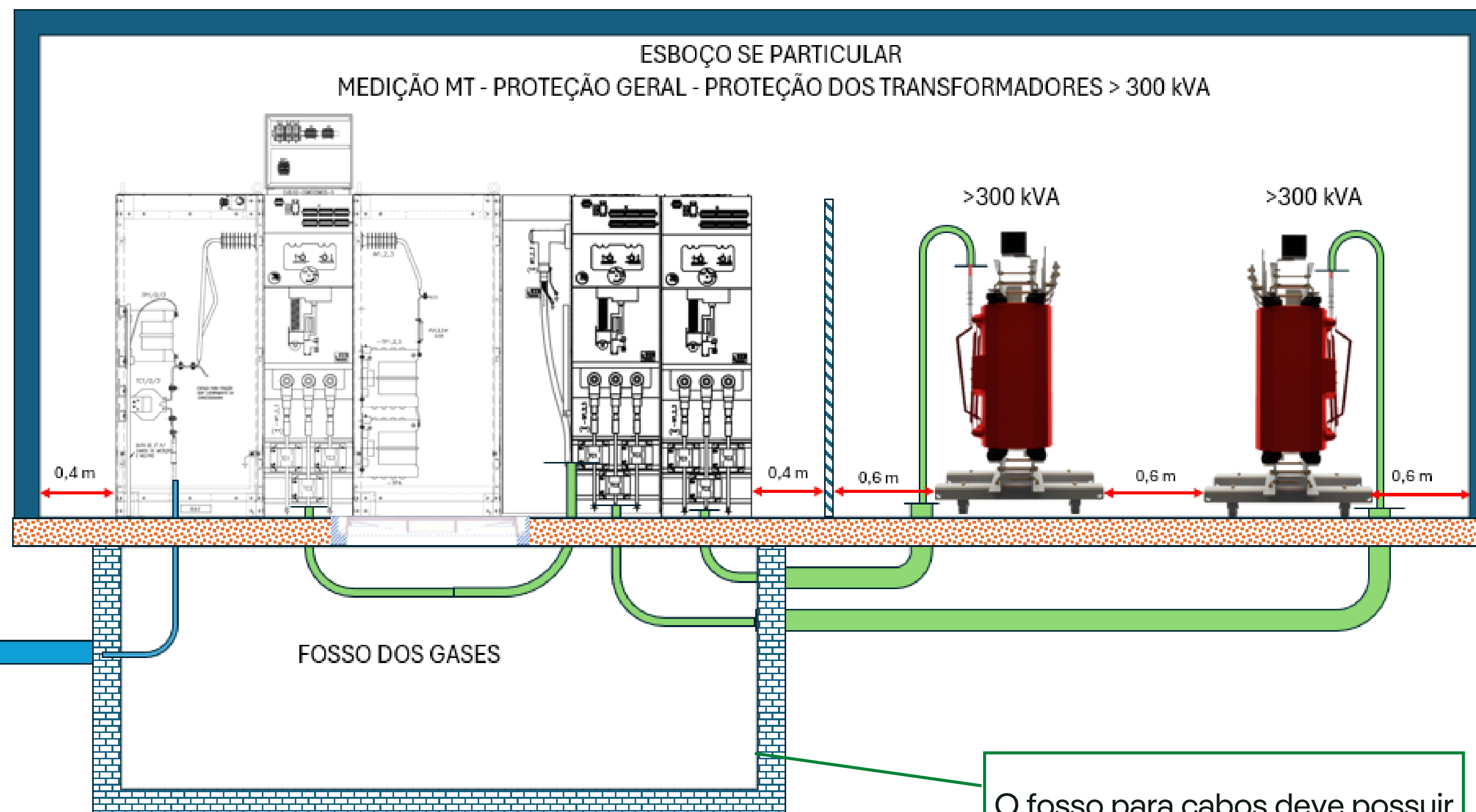


Proteção de Subestações Plenas

Disjuntor como Proteção Geral e Proteção dos Transformadores – Versão com Transformador Auxiliar.



Cubículo de Medição com transformador auxiliar + Disjuntor + Remonte + Disjuntor + Disjuntor



O fossos para cabos deve possuir dimensões mínimas de 1,8 m de altura e 1,3 m de largura e volume mínimo de 3,3 m³.

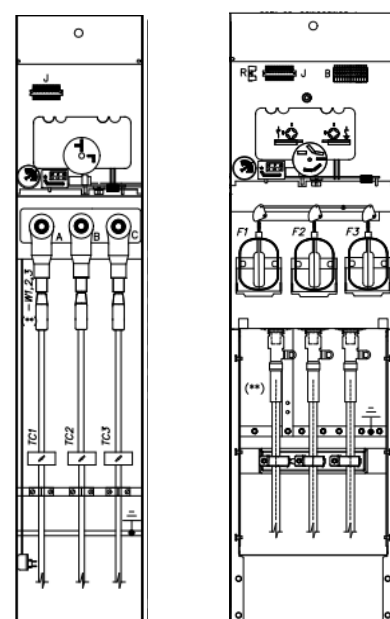


Câmara de Manobra

REGRAS GERAIS

- A câmara de manobra é utilizada para compartilhamento de subestações e para energização de subestações com dupla alimentação;
- A câmara de manobra pode ser construída no mesmo cômodo da subestação, desde que esteja separada com barreiras físicas;
- Apenas unidades localizadas em um mesmo terreno ou unidades vizinhas podem compartilhar subestações;
- O compartilhamento deve estar contido no projeto apresentado para a distribuidora e suas medições devem ser individuais.

Cubículos da Câmara de Manobra

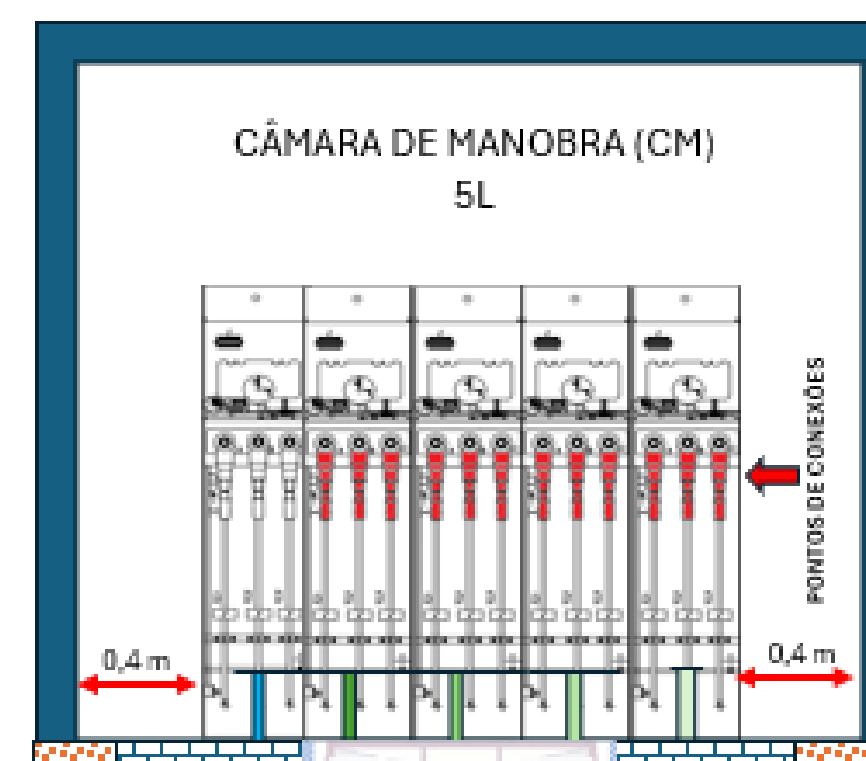


- Potência total da subestação particular até 500 kVA
Utilizar cubículo de proteção fusível.

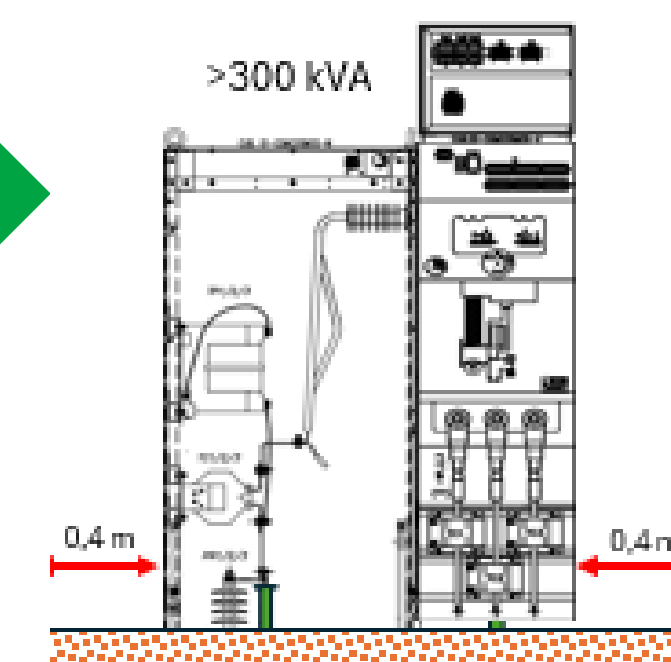
- Potência total da subestação particular acima de 500 kVA
Utilizar cubículo de linha.

Se os equipamentos da subestação particular forem isolados a ar, deve-se utilizar chave seccionadora com abertura em carga, independente da potência.

Câmara de Manobra



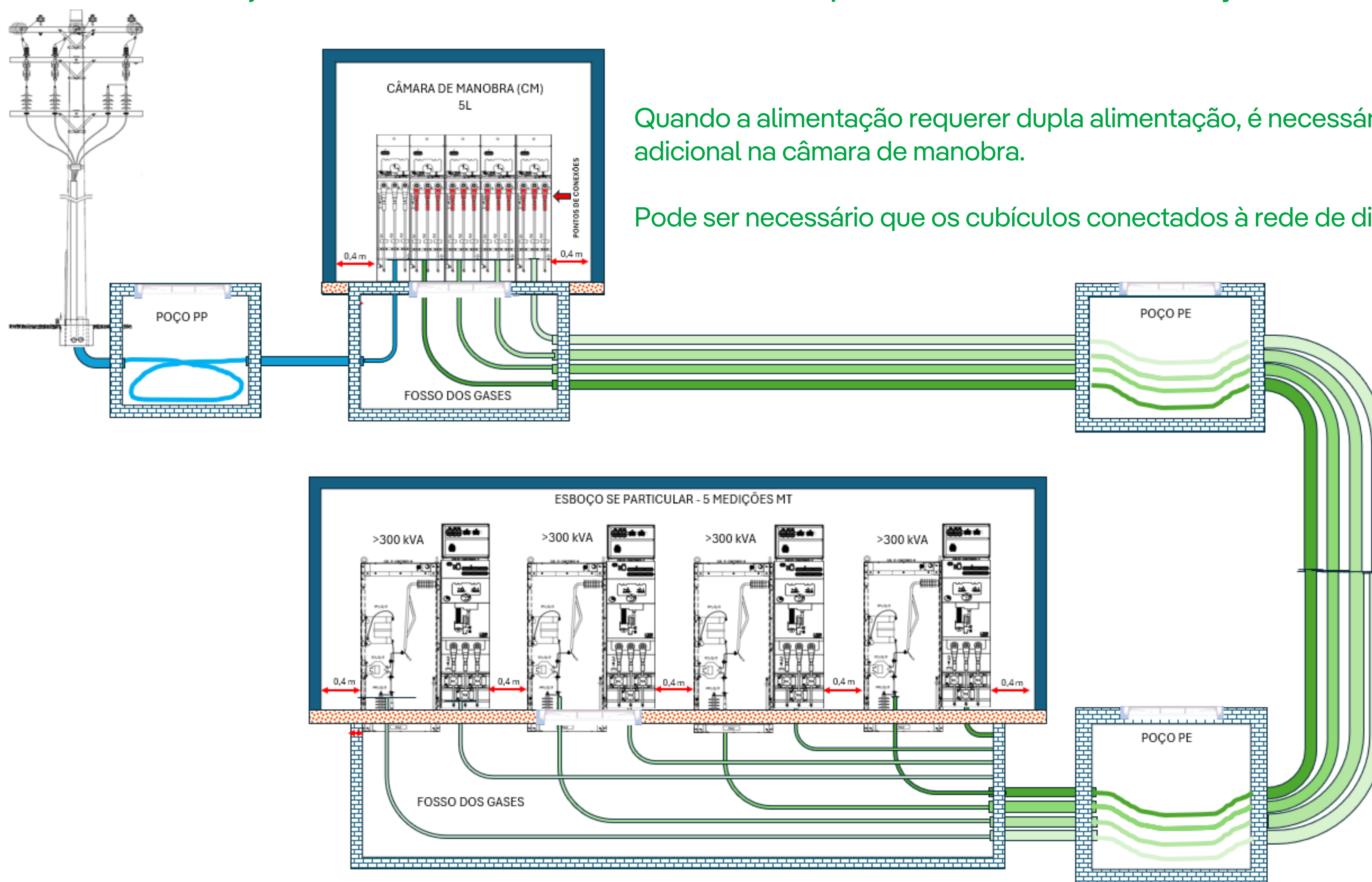
Subestação Particular



Exemplos de aplicação de câmara de manobra

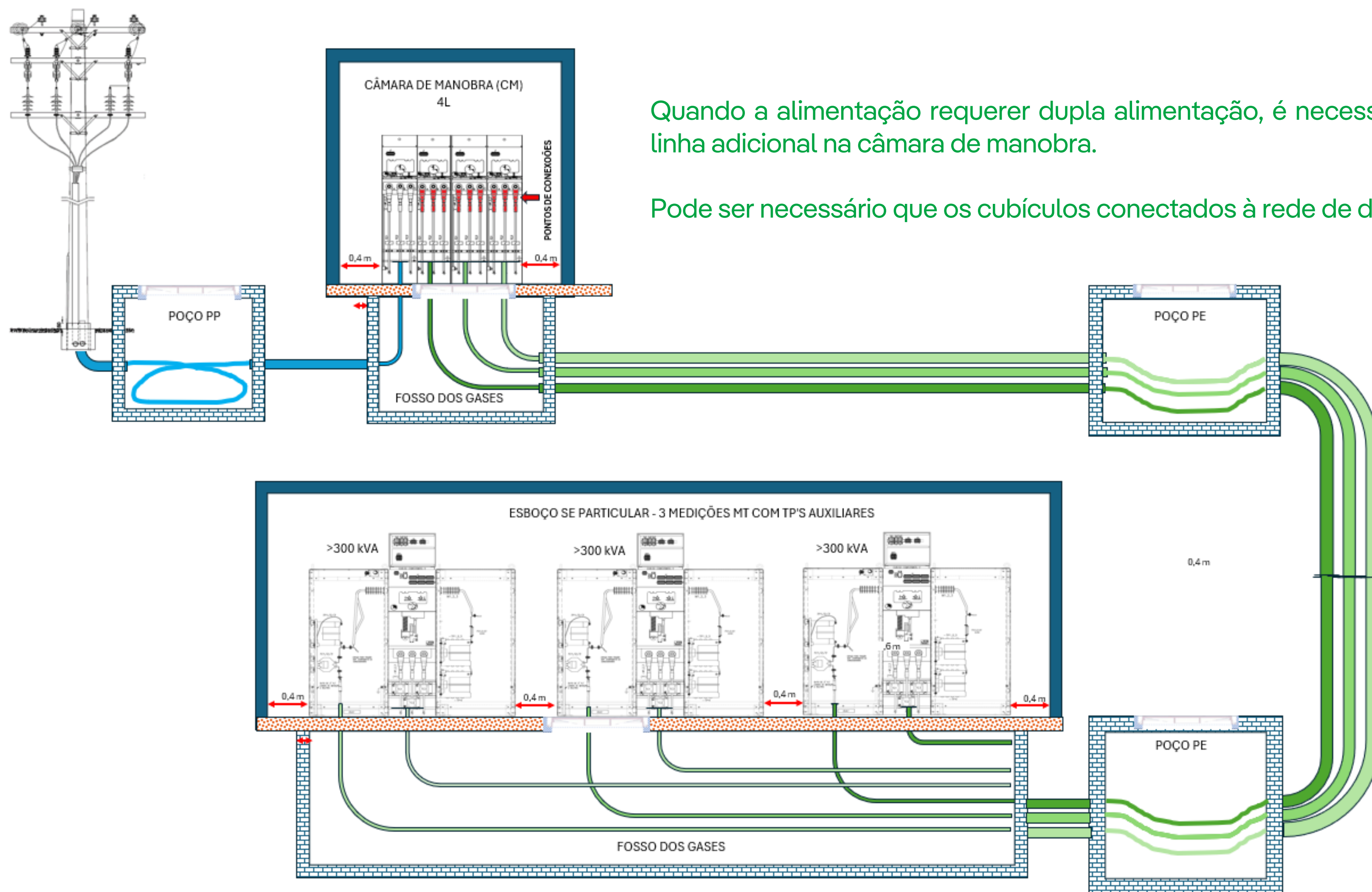
Compartilhamento de Subestações com 4 clientes com medição em MT.

Conjunto de cubículos 5L conectados a quatro cubículos de medição.



Exemplos de aplicação de câmara de manobra

Compartilhamento de Subestações com 3 clientes com medição em MT e transformadores auxiliares.
Conjunto de cubículos 4L conectados a quatro cubículos de medição.



Quando a alimentação requerer dupla alimentação, é necessário o uso de um cubículo de linha adicional na câmara de manobra.

Pode ser necessário que os cubículos conectados à rede de distribuição sejam automáticos.



Exemplos de aplicação de câmara de manobra

Subestação unitária com dupla alimentação

Conjunto de cubículos 3L conectados a outro conjunto com de Cubículos de Medição + Disjuntor + Remonte + Fusível + Fusível

