

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

CONTEÚDO

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO	3
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	3
3.	UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO	3
4.	REFERÊNCIAS	4
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	5
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	5
7.	MATERIAL.....	7
7.1	Tipos de Subestações Móveis.....	7
7.2	Condições de serviço	7
7.2.1.	Condições Ambientais	7
7.2.2.	Compatibilidade Eletromagnética (CEM).....	7
7.2.3.	Características Elétricas do Sistema	8
7.3	Características Nominais e Construtivas.....	8
7.3.1.	Características Gerais	8
7.3.2.	Dimensões e Massa	10
7.4	Principais Equipamentos	10
7.4.1.	Módulo Híbrido.....	10
7.4.2.	Transformador de Potência	10
7.4.3.	Para-raios	12
7.4.4.	Disjuntores	12
7.4.5.	Chaves Seccionadoras.....	12
7.4.6.	Serviços Auxiliares	12
7.4.7.	Cabos Isolados de Baixa Tensão, Média tensão e Controle	13
7.4.8.	Conjunto de Baterias e Retificador	13
7.5	Comando, Controle e Proteção	13
7.6	Requisitos de Segurança e Proteção	14
7.7	Inspeções e Ensaios.....	15
7.8	Transporte.....	15
7.9	Garantia	15
7.10	Apresentação Da Proposta Técnica.....	16
7.11	Outras especificações	18
8.	ANEXOS.....	18

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.1	Anexo A – Subestação Móvel, 15 MVA, 69 / 13,8 kV	18
8.2	Anexo B – Subestação Móvel, 20 MVA, Religável, 69 X 34,5 / 34,5 X 13,8 kV;	18
8.3	Anexo C – Subestação Móvel, 30 MVA, Religável, 138 X 69 / 13,8 - 11,95 kV;	18
8.4	Anexo D – Subestação Móvel, 30 MVA, Religável, 69 X 34,5 / 13,8 - 11,95 kV;	18
8.5	Anexo E – Subestação Móvel, 33,3 MVA, Religável, 138 X 69 / 34,5 X 13,8 kV;	18
8.6	Anexo F – Subestação Móvel, 50 MVA, Religável, 138 X 69 / 34,5 X 13,8 kV;.....	18
8.7	Anexo G – Subestação Móvel, 50 MVA, Religável, 138 / 69 kV (autotransformador) ou 25 MVA, 138 X 69 / 34,5 X 13,8 kV (transformador).....	18
8.8	Anexo H – Subestação Móvel, 33,3 MVA, 69 / 13,8 KV	18

RESPONSÁVEL POR NETWORK DEVELOPMENT BRAZIL

Silvana Flavia D'Andrea

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define os requisitos técnicos para aquisição de Subestação móvel.

Este documento se aplica a Enel Grids Brasil.

A presente política aplica-se ao Grupo Enel no que diz respeito à sua atuação no Brasil, de acordo com as leis, regulamentos, acordos coletivos e normas de governança aplicáveis, incluindo a Lei Geral de Proteção de Dados, que em qualquer situação, prevalecem sobre as disposições contidas neste documento.

A Lei Geral de Proteção de Dados, Lei nº 13.709/2018 (LGPD) e GDPR (Regulamento U.E. 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016), regulamentam o tratamento de dados pessoais. A LGPD define que tratamento é toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração, bem como que Dados Pessoais são todas as informações relacionadas a uma pessoa natural (pessoa física), que possa torná-la identificada ou identificável (tais como: nome, CPF, endereço, nome de familiares, perfil de consumo, geolocalização, número de Unidade Consumidora, etc., os quais de forma isolada, ou associada com dois ou mais, possam identificar direta, ou indiretamente, um titular de dados pessoais).

Os Tratamentos de Dados Pessoais realizados durante as atividades descritas neste documento, deverão estar devidamente mapeados no sistema de registro de tratamento de dados pessoais do Grupo Enel, conforme a Instrução Operacional n. 3341 - Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais e deverão ocorrer em consonância com as regras de Proteção De Dados Pessoais, GDS e Segurança da Informação do Grupo Enel, estabelecidas nas respectivas Políticas e Procedimentos internos, listados no item 4 deste documento.

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
0	04/04/2025	Emissão da especificação técnica. Este documento cancela e substitui a especificação técnica MAT-OMBR-MAT-18-0252-EDBR.

3. UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

Responsável pela autorização do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

4. REFERÊNCIAS

- Procedimento Organizacional n.375 Gestão da Informação Documentada;
- Código Ético do Grupo Enel;
- Plano de Tolerância Zero à Corrupção;
- Enel Human Rights Policy;
- Enel Global Compliance Program (EGCP);
- Política do SGI;
- ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade;
- ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental;
- ISO 45001 - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional;
- ISO 50001- Sistema de Gestão de Energia;
- ISO 37001 - Sistema de Gestão Antissuborno;
- Policy n.344 - Application of the General Data Protection Regulation (EU Regulation2016/679) within the scope of the Enel Group;
- Procedimento Organizacional n.1626 – Aplicação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais no âmbito das Empresas do Grupo Enel;
- Policy n.243 - Segurança da Informação;
- Policy n.33 – Information Classification and Protection;
- Policy n.347 – Policy Personal Data Breach Management;
- Policy n.1042 – Gerenciamento de Incidentes de Segurança de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3341 – Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3340 – Metodologia para Processo de Avaliação de Impacto na Proteção de Dados;
- Policy n.241 – Gestão de Crises e Incidentes Brasil;
- Policy n.25 – Management of Logical Access to IT Systems;
- Policy n.37 - Enel Mobile Applications;
- Procedimento Organizacional n.34 - Application Portfolio Management;
- Procedimento Organizacional n.35 - GDS Initiatives Planning and Activation;
- Procedimento Organizacional n.36 - Solutions Development & Release Management;
- Instrução Operacional n.944 - Cyber Security Risk Management Methodology;
- ABNT NBR IEC 62271-1, Manobra e comando de alta tensão Parte 1: Especificações comuns para equipamentos de manobra e comando em corrente alternada;
- ABNT NBR 7286, Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho;
- IEC 61850, Communication networks and systems for power utility automation;
- Resolução nº 1, de 15/01/2016, do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT
- GSH002, GLOBAL STANDARD - HYBRID MODULES;
- GST002, GLOBAL STANDARD - Power Transformers;
- GSCH005, GLOBAL STANDARD - SURGE ARRESTERS FOR SUBSTATIONS;
- E-SE-003, Interruptores de Media Tensión;
- E-SE-006, Seccionadores de Media Tensión;
- MAT-OMBR-MAT-18-0025-INBR, Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão.

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Notas:

- 1) O fornecedor deve disponibilizar, para o inspetor da Enel, no local da inspeção, todas as Normas acima mencionadas, em suas últimas revisões.
- 2) Deverá ser usado o Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico) para todo e qualquer fornecimento a ser realizado.

5. POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Value Chain: Gestão da Rede

Macro Process: Gestão de Materiais

Process: Padronização de Componentes de Rede

6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
ABNT/NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas/Normas Brasileiras
Dado Pessoal	Dado Pessoal é qualquer informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável, tais como nome, número de identificação, dados de localização, um identificador online ou a um ou mais dos elementos característicos de sua identidade física, fisiológica, genética, mental, econômica, cultural ou social (veja também Categorias especiais de dados pessoais).
Dados Pessoais Sensíveis (incluindo biométricos e referentes à Saúde)	<p>No contexto de proteção de dados, merece especial atenção a categoria de dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural. Esses dados são definidos pela LGPD como Dados Pessoais Sensíveis.</p> <ul style="list-style-type: none">• Dados genéticos: dados pessoais relativos às características genéticas, hereditárias ou adquiridas de uma pessoa física que fornecem informações unívocas sobre a fisiologia ou sobre a saúde de tal pessoa física, e que resultam designadamente da análise de uma amostra biológica da pessoa física em questão;• Dados biométricos: dados pessoais resultantes de um tratamento técnico específico relativo às características físicas, fisiológicas ou comportamentais de uma pessoa física que permitam ou confirmem a identificação única dessa pessoa, tais como foto, vídeo, imagens da face ou dados de impressão digital;

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

	<ul style="list-style-type: none"> Dados relativos à saúde: dados pessoais relacionados com a saúde física ou mental de uma pessoa física, incluindo a prestação de serviços de saúde, que revelem informações sobre o seu estado de saúde.
General Data Protection Regulation or GDPR	Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas naturais, no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados; e que revoga a Diretiva 95/46 / CE.
Lei Geral de Proteção de Dados ou LGPD.	Lei Brasileira nº 13.709/18 promulgada em 14 de agosto de 2018, posteriormente alterada pela Lei 13.853/19, que dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.
Titular dos Dados Pessoais	Pessoa natural a quem se referem os dados pessoais que são objeto de tratamento. Ele / ela entendido como uma pessoa natural identificada ou identificável.
Tratamento	Toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração.

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7. MATERIAL

7.1 Tipos de Subestações Móveis

Os tipos de subestações móveis abrangidas por esta Especificação Técnica são apresentados na Tabela 1.

Item	Código	Descrição
1	601718	Subestação Móvel, 15 MVA, 69 / 13,8 kV
2	220111	Subestação Móvel, 20 MVA, Religável, 69 X 34,5 / 34,5 X 13,8 kV
3	220151	Subestação Móvel, 30 MVA, Religável, 138 X 69 kV / 13,8-11,95 kV
4	220070	Subestação Móvel, 30 MVA, Religável, 69 X 34,5 / 13,8-11,95 kV
5	220087	Subestação Móvel, 33,3 MVA, Religável, 138 X 69 / 34,5 X 13,8 kV
6	220112	Subestação Móvel, 50 MVA, Religável, 138 X 69 / 34,5 X 13,8 kV
7	220093	Subestação Móvel, 50 MVA, Religável, 138 / 69 kV (autotransformador) ou 25 MVA, 138 X 69 / 34,5 X 13,8 kV (transformador)
8	220127	Subestação Móvel, 33,3 MVA, 69 / 13,8 KV

Tabela 1 - Tipos de Subestações Móveis

7.2 Condições de serviço

7.2.1. Condições Ambientais

As subestações móveis abrangidas por esta especificação devem ser fabricadas e projetadas para operar em qualquer nível de contaminação, em clima tropical, atmosfera salina, exposição à ação direta dos raios do sol, fortes chuvas, devendo receber tratamento adequado para resistir às condições ambientais indicadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Condições Ambientais

Característica	Enel Ceará	Enel Rio
Altitude Máxima (m)	1.000	
Temperatura Mínima (°C)	0	
Temperatura Máxima (°C)	+40	
Umidade Relativa Média (%)	> 80	
Pressão Máxima do Vento (N/m ²)	700	
Nível de Contaminação (ABNT IEC/TR 60815)	e (Muito Pesada)	d (Pesada)
Nível de Salinidade (mg/cm ² dia)	>0,3502	-
Radiação Solar Máxima (wb/m ²)	1.000	

7.2.2. Compatibilidade Eletromagnética (CEM)

Todos os equipamentos e seus sistemas secundários devem ser capazes de suportar distúrbios eletromagnéticos estabelecidos na ABNT NBR IEC 62271-1, sem avaria ou mau funcionamento.

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

As perturbações eletromagnéticas induzidas nas interfaces do sistema secundário, como resultado de manobras do sistema de alta tensão, não podem exceder a 1,6 kV no modo comum para a classe de severidade de CEM normal, e 0,8 kV no modo comum para a classe de severidade de CEM induzida.

7.2.3. Características Elétricas do Sistema

Os materiais e equipamentos elétricos a serem utilizados devem atender as características constantes na Tabela 3.

Tabela 3 - Características do Sistema elétrico

Características	Enel Ceará	Enel Rio
Tipo do Sistema	Delta – Estrela com neutro solidamente aterrado	
Número de fases AT e MT	3	
Frequência (Hz)	60	
Tensão Nominal do Sistema/Tensão máxima de operação Un/Um (kV)		
- AT1	-	138 /145
- AT2	69 / 72,5	
- MT1	-	34,5 / 36,2
- MT2	13,8 / 15	13,8; 11,95 / 15
Nível de curto-circuito simétrico (kA)		
- AT1	-	40
- AT2	31,5	
- MT1	-	16
- MT2	16 / 25	
Nível Isolamento Um/Uf/Ui kV (NOTA)		
- AT1	-	145/230/550
- AT2	72,5 / 140 / 325	
- MT1	-	36/70/170
- MT2	17,5 / 38 / 95	
NOTAS: -Un: Tensão nominal fase-fase do sistema (kVef); -Um: Tensão máxima do equipamento (kVef); -Uf: Tensão Suportável de frequência industrial (kVef); -Ui: Tensão Suportável de impulso atmosférico (kVcrista).		

7.3 Características Nominais e Construtivas
7.3.1. Características Gerais

As subestações móveis devem ser fornecidas conforme respectivos diagramas unifilares dos desenhos do item 8 e compostas dos seguintes elementos:

- Uma seção de entrada (AT), composta de módulo híbrido, para-raios e dispositivos de controle e proteção; uma seção de transformação, composta de transformador principal;
- Uma seção de conexão de média tensão (MT), composta de um disjuntor, transformador de potencial, chave seccionadora tripolar e dispositivos de controle e proteção. O número de alimentadores de saída (MT) está especificado nos diagramas unifilares de cada subestação móvel;

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- c) Serviços auxiliares composto de transformador de serviços auxiliares (TSA), (75KVA – regulado automaticamente por fase), chaves fusíveis e painéis. O painel de controle do TSA deve estar instalado na lateral do semirreboque e de fácil acesso;
- d) Cabos isolados de média tensão (12/20KV), conforme ABNT NBR 7286;
- e) Conjunto de baterias e retificador;
- f) Deve ser fornecido, solidário à estrutura do semirreboque, quatro macacos hidráulicos, que permitam o equilíbrio estável do conjunto sem apoio nas rodas;
- g) Um semirreboque, direcionável, com no mínimo as seguintes características:
- Sistema hidráulico para acionamento da direção automática ou manual de todos os eixos, permitindo manobras em locais de difícil acesso;
 - Suspensão hidráulica com regulação da altura da plataforma (para mais e para menos); com semi-eixos oscilantes com pneus, fixada ao chassi por meio de pivô e rótulas hidráulicas, ligadas entre si, proporcionando compensação hidráulica. O curso da mesma, deve aumentar ou reduzir de acordo com as necessidades operacionais do fabricante do equipamento. Esta regulagem de altura permite ao conjunto manter-se com a plataforma de carga para compensar os desníveis transversais e longitudinais;
 - Freios a ar com servofreio em todas as rodas, sendo um de serviço e outro de emergência, atuando em todas as rodas, dimensionados para atender quaisquer exigências. Lonas e tambores calculados para obtenção do máximo rendimento de frenagem. As câmaras de freio, vedação de retentores, flanges etc., dimensionadas para elevado coeficiente de segurança. As peças sujeitas a movimentos relativos, tais como: rolete do patim "S", buchas do "S", pinos e buchas do patim, construídos em aço SAE 8620 e submetidas ao processo de tratamento térmico, através de cementação e têmpera;
 - Chassi em aço estrutural de alta resistência com perfis dimensionados, para atender quaisquer solicitações estáticas ou dinâmicas, com pescoço especialmente projetado para o equipamento a que se destina;
 - Sapatas de apoio, o semirreboque deverá ser dotado de sapatas hidráulicas, com acionamento individual, providas de travas mecânicas. Os suportes deverão ser utilizados para apoio quando o semirreboque estiver ou não acoplado à unidade tratora, para nivelamento do mesmo e também para possibilitar o engate e desengate da unidade tratora, bem como para aliviar a carga sobre os pneus;
 - Para-lama, de chapa de aço cobrindo totalmente as rodas, bem como abas protetoras contra lama, com para-barro de lona preta. As alavancas de acionamento hidráulico, quando próximas às rodas do semirreboque ou cavalo trator, devem possuir chapa de proteção metálica;
 - Macaco hidráulico: fornecer 2 (dois) macacos hidráulicos para levantamento do semirreboque, para o caso de defeitos no equipamento. As chaves de rodas e os macacos deverão ser acondicionados e vedados perfeitamente, com porta-cadeado. Disponibilizar um desforcímetro juntamente com o kit de macacos hidráulicos.
 - No pescoço do semirreboque, deverá haver uma plataforma retrátil/dobrável, de modo que haja um apoio para amarração dos cabos antes e depois das operações de manuseio com os cabos.

As características nominais dos principais equipamentos que compõem a subestação móvel estão disponíveis em seus respectivos anexos.

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.3.2. Dimensões e Massa

Com o objetivo de permitir a circulação das subestações móveis em qualquer rodovia e cidade sem a necessidade de utilização de veículos de escolta, o proponente deve apresentar um projeto que, sob os aspectos dimensionais e de peso, atendam às exigências do Código de Trânsito Brasileiro (Resolução nº 1, de 15/01/2016, do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT). As dimensões e peso máximo das subestações móveis devem atender a Tabela 4.

Tabela 4 - Dimensões e Peso Máximo Permitido

Item	Largura (m)	Comprimento (m)	Altura (m)	Peso (ton)
1-7	3,20	23,00	4,40	74
8	3,00	21,30	4,40	62

7.4 Principais Equipamentos

Os equipamentos devem ser adequados para trabalhar nas condições de vibração devido a movimentação das subestações móveis.

Os itens abaixo apresentam as características comuns a todos os modelos de subestações móveis padronizadas por este documento. As características específicas são apresentadas em seus respectivos anexos.

7.4.1. Módulo Híbrido

Os módulos híbridos devem atender ao especificado na norma GSH002.

7.4.2. Transformador de Potência

O transformador de potência deve atender ao especificado na norma GST002. O sistema de resfriamento do óleo deve ser composto de moto bombas, trocadores de calor e moto ventiladores.

Devem ser incluídos, no mínimo, os seguintes dispositivos:

- O sistema de resfriamento deve ser projetado de modo a tornar possível isolar e deixar inoperante qualquer ventilador, independentemente, sem desenergizar a subestação móvel, caso algum deles eventualmente apresente problemas;
- Relé temporizador a fim de evitar que todos os ventiladores entrem em serviço no mesmo instante;
- Relé de proteção contra falta de fase e queda de tensão, com contatos para alarme e sinalização.

Nota: Os circuitos de alimentação dos motoventiladores e dos equipamentos auxiliares devem ser independentes e provenientes de bornes distintos.

Os motores dos ventiladores e das bombas, devem ser trifásicos, nas tensões de alimentação indicadas na Tabela 5.

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Tabela 5 - Alimentação dos Motores dos Ventiladores

Enel Ceará	Enel Rio
380 V – 60 Hz	220 – 60 Hz

Nos transformadores que possuem religações dos enrolamentos de AT e de MT, estas devem ser efetuadas através de comutador sem carga (CDST) e operado por acionamento manual situado na parte externa do tanque, com transformador desenergizado, sem que seja preciso baixar o nível do óleo e nem abrir qualquer janela de inspeção.

A bucha do neutro (X0) de MT será utilizada permanentemente aterrada e deve possuir transformador de corrente para proteção de sobrecorrente de terra.

O transformador de força deve ser provido de transformadores de corrente nas buchas H1, H2, H3, X1, X2, X3 e X0, para medição e para proteção de sobrecorrente, diferencial, temperatura do enrolamento por imagem térmica, dentre outras.

O transformador deve ser provido de dispositivos de proteção próprios, e os abaixo relacionados:

- a) Termômetro do óleo (ITO-Função ANSI 26), com dois pares de contatos, com as seguintes funções:
 - Alarme, com temperatura a ser definida pelo fabricante;
 - Abertura dos disjuntores de AT e MT, através do relé de bloqueio, com temperatura a ser definida pelo fabricante.
- b) Relé Buchholz para o transformador e para o comutador (MT-função ANSI 63T e 63C – comutador de derivações em carga), cada um com 2 pares de contato, com as seguintes funções:
 - Alarme;
 - Abertura dos disjuntores de AT e MT, através do relé de bloqueio.
- c) Imagem térmica (IT-Função ANSI 49), com 4 pares de contato que atuam conforme abaixo:
 - Primeiro contato: reserva;
 - Segundo contato: reserva;
 - Terceiro contato: alarme;
 - Quarto contato: abertura do disjuntor através de relé de bloqueio.
- d) Válvula de alívio de sobrepressão (VS-Função ANSI 80) com 2 pares de contato, com as seguintes funções:
 - Sinalização;
 - Abertura dos disjuntores de AT e MT, através do relé de bloqueio.
- e) Indicador de fluxo de óleo do sistema de refrigeração do transformador de potência, com 2 pares de contato, com as seguintes funções:
 - Sinalização; e
 - Abertura dos disjuntores de AT e MT, através do relé de bloqueio.

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

O transformador de força deve ser selado, com bolsa ou membrana. Além disso, deve possuir secador de ar a sílica-gel do tipo ativo, com sistema autônomo de secagem da sílica.

Deverá ser instalada, na parte inferior do tanque do transformador, uma válvula para retirada de amostra de óleo, com diâmetro de 3/8" e com proteção mecânica contra impactos. Esta válvula deverá dar acesso seguro ao técnico de campo.

Para a realização do teste de presença de gases combustíveis, deverá ser conectado ao relé 63T um sistema de coleta remota de gases, acessíveis da plataforma do semirreboque de forma segura. A tubulação de ligação entre ambos deve ser metálica.

7.4.3. Para-raios

Os para-raios devem ser de óxido de zinco, tipo estação, classe 2, invólucro polimérico e atender ao especificado na GSCH005.

Os para-raios de AT devem ser projetados de modo a serem desmontados, com praticidade, quando do transporte da SE MÓVEL. Deverá haver um local de acondicionamento destes no semirreboque.

Deverá haver uma solução para articulação dos para-raios, de modo que sejam posicionados de acordo com a necessidade de conexão em campo.

7.4.4. Disjuntores

Os disjuntores com tensões nominais de 34,5 e 13,8 kV devem atender ao especificado na E-SE-003 e os mesmos devem permitir o comando local ou remoto.

Se o meio de extinção do disjuntor for à SF6, este deve ser provido de sistema integrado que propicie redução da pressão para transporte e restabelecimento do valor da pressão para o uso nominal.

Deverá ser provido de dispositivo para permitir o monitoramento remoto de: disjuntor aberto, disjuntor fechado e baixa pressão de gás SF6.

7.4.5. Chaves Seccionadoras

As chaves seccionadoras de 34,5 e 13,8 kV devem atender ao especificado na E-SE-006.

A chave seccionadora tripolar só pode ser manobrada através de comando local manual com redutor, observando-se a posição do bloqueio instalado na seccionadora, que bloqueará a chave na posição totalmente aberta ou totalmente fechada.

7.4.6. Serviços Auxiliares

Na Tabela 6 são apresentadas as características elétricas dos serviços auxiliares.

Tabela 6 - Características Elétricas dos Serviços Auxiliares

Características	Enel Ceará	Enel Rio
Serviços Auxiliares de Corrente Alternada (CA)	380/220 VCA	220/127 VCA
Serviços Auxiliares de Corrente Contínua (CC)	125 (+10% - 20%) VCC	

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

O painel de comando do quadro CA deverá conter uma tomada de saída de 100A e circuito adequado para alimentação de máquina termovácuo.

Este mesmo painel, deverá haver outra tomada de saída CA, de 63A, para possível necessidade de alimentação extra das cargas da casa de comando na subestação ENEL.

Deverá haver uma tomada CA de entrada para alimentação dos equipamentos da SE Móvel antes da energização.

Deverá haver, uma tomada CC de entrada e outra tomada CC de saída.

Deverá ser fornecido 70m de cabo CA (e suas tomadas) juntamente com o semirreboque. Deverá ser fornecido, outros 70m de cabo CC (e suas tomadas). Estes cabos devem ser obrigatoriamente acondicionados, divididos em carretel operado por manivela no semirreboque.

7.4.7. Cabos Isolados de Baixa Tensão, Média tensão e Controle

As características dos cabos isolados estão especificadas nos anexos do item 8.

Quando não for possível acomodar os carretéis com os cabos na subestação móvel, deverá ser fornecido um módulo reboque à parte da subestação móvel para transportar carretéis para acondicionar os cabos isolados, podendo ser transportados por meio de caminhão guindaste ou puxados por engate.

Os carretéis com os cabos na subestação móvel, deverão ser acondicionados no pescoço do próprio semirreboque.

Todos os cabos e fiação a serem fornecidos devem ser apropriados para uso externo e ser do tipo auto extinção de chamas.

Toda a fiação de controle do transformador deve ser feita em cabos flexíveis de cobre eletrolítico, com isolamento termoplástico para 750 V e 75°C.

7.4.8. Conjunto de Baterias e Retificador

Deve ser fornecido um banco de baterias de acumulador, chumbo-ácido, estacionário, regulado por válvula, para 10 horas, 125 VCC e o seu respectivo retificador.

7.5 Comando, Controle e Proteção

Deve obedecer aos requisitos mínimos descritos a seguir:

- a) Relés de sobrecorrente digitais para proteção básica da subestação móvel (AT – 50/51FN; TRANSFORMADOR – 87T, 86T; MT – 50/51FG; ALIMENTADORES – 50/51FN, 79, BF);
- b) Devem ser tomadas precauções especiais quanto à falta de fase e inversão de fase;
- c) A rede de dados dos relés deve ser em F.O. em topologia anel sob protocolo IEC 61850, conectada a um switch gerenciável, especificada para temperatura de operação até 70°C;
- d) Deve possuir GPS com antena para sincronismo de relógio via NTP e IRIG-B dos IEDs;
- e) Deve possuir um sistema de supervisão e controle com IHM +UTR em protocolo IEC 104 para integração com o centro de controle;
- f) Para a medição do transformador devem ser fornecidos medidor de grandezas elétricas, com recursos de monitoramento de QE conectado aos TCs de MT;

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- g) Para a medição dos alimentadores devem ser fornecidos medidores de grandezas elétricas conectado aos TCs dos religadores;
- h) Os painéis de serviços auxiliares devem atender ao prescrito na MAT-OMBR-MAT-18-0025-INBR e deverão ser providos de fechamento através de cadeado e de uma tomada externa para ligação da resistência de aquecimento. As resistências devem ter proteção térmica dos condutores (isolação térmica adequada para altas temperaturas) e proteção metálica contra toque; devem ser localizadas de tal forma a não danificarem a fiação da caixa.

7.6 Requisitos de Segurança e Proteção

Todas as partes de alta tensão que estiverem durante a operação a menos de quatro metros acima do nível do solo, bem como os ventiladores, devem ser isolados de contato acidental por meio de proteção metálica permanente e aterrados.

Todos os terminais dos transformadores de corrente devem ser levados a bornes que possuam dispositivos que permitam com facilidade curto-circuitar os mesmos para fins de manutenção e troca de relação sem que seja necessário o desligamento da subestação.

Conectores de aterramento devem ser fornecidos em pelo menos, quatro pontos da subestação: na estrutura da seccionadora de entrada, aterramento dos para-raios, aterramento da estrutura do disjuntor e no tanque do transformador principal.

Uma barra de aterramento do semirreboque deve ser fornecida. Essa barra deve percorrer todo o perímetro da carreta devendo ainda ter furações, convenientemente distribuídas de modo a permitir a ligação da subestação a uma malha de terra ou hastes de aterramento singelas. Três hastes de aterramento devem ser fornecidas como parte integrante da subestação.

Todas as partes metálicas devem ser ligadas a uma barra de terra, de cobre, por meio de conectores especiais, à prova de vibração.

A barra de terra deve ter conectores para ligação de um cabo de aterramento flexível, isolado em neoprene, de seção adequada.

A subestação deve ser equipada com sistema que identifique, em todas as direções, que os equipamentos estão energizados e em operação e lâmpadas indicadoras do contorno da subestação móvel para indicar a sua energização.

A subestação deve operar sem restrições quando apoiada em terreno desnivelado de até cinco graus, lateral a lateral ou longitudinalmente.

A subestação deve atender, integralmente, ao estabelecido nas Normas Regulamentadoras NR 10 e NR 35. A subestação deverá ser provida de estrutura periférica isolante, removível (escorrega-fio), com a função de garantir a passagem segura (sem transtornos) da subestação por vias públicas arborizadas onde também existam cabos elétricos e de comunicação.

A barra de aterramento do semirreboque deverá ser pintada na cor cinza padrão do equipamento. Deverá ser disponibilizado 50m de cabo de aterramento flexível de cobre, com 2 grampos de engate/fixação em malha de aterramento.

Os desviadores de ramos de árvores e fios aéreos, deverão ser de material isolante, facilmente removíveis, seccionados e seccionáveis, para serem guardados na própria carreta, quando não estiverem em uso. As estruturas desmontáveis, devem ser pintadas na cor laranja, para fácil visualização.

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.7 Inspeções e Ensaios

A inspeção e os ensaios dos principais equipamentos e acessórios devem obedecer às especificações técnicas da Enel.

Os ensaios de capacidade mecânica das subestações móveis de resistir a frenagens, aceleração, estradas não pavimentadas, impactos longitudinais, laterais, verticais, etc. devem ser feitos de acordo com os descritos na apresentação da proposta pelo fornecedor.

O fornecedor deve detalhar em sua proposta os ensaios de caracterização da distribuição de cargas, informando os desvios máximos admissíveis para cada componente testado, em relação ao mapa de cargas teórico apresentado no projeto construtivo, no qual se indicará os pesos por eixo e por roda.

7.8 Transporte

As subestações móveis devem ser providas de local para armazenagem de todos os equipamentos destacáveis durante o transporte, de todos os equipamentos auxiliares essenciais e das peças sobressalentes consideradas necessárias para a perfeita operação da mesma.

A subestação deve suportar oscilações de até vinte graus em trânsito, sem apresentar instabilidade de seu equilíbrio.

A subestação deve estar apta a ser transportada por estradas pavimentadas em velocidade máxima de 60 km/h e por estradas não pavimentadas na velocidade máxima de 40 km/h, salvo indicações justificadas, detalhadas e enviadas com a proposta.

Todos os cabos reunidos em chicote, devem ser protegidos por eletrodutos metálicos, do tipo rígido, solidamente fixados, ao tempo, porém suficientemente afastados, para evitar que a temperatura do tanque prejudique o isolamento.

Todas as partes frágeis (porcelana, buchas, etc.) e partes sujeitas a maior vibração durante o transporte devem ser convenientemente protegidas por coberturas especiais, armações metálicas e outros dispositivos facilmente retiráveis para operação.

As subestações móveis devem possuir luzes de sinalização traseira e lateral, conforme legislação vigente.

As subestações móveis devem ser providas de um registrador de impacto acoplado ao transformador de força, fixado em sua parte superior, para monitoramento dos esforços mecânicos sofridos pelo mesmo durante o deslocamento.

Podem ser utilizados registradores do tipo multidirecional, que indicam apenas se o impacto ultrapassou um valor pré-estabelecido pelo fornecedor do transformador.

No ato da entrega, a SE Móvel deverá estar com os pneus novos, sem sinais significativos de desgastes.

Os registradores devem ser instalados de forma a não se danificarem durante o transporte. Deve ser seguida a seguinte sequência básica de utilização dos registradores de impacto:

- ser seguida a seguinte sequência básica de utilização dos registradores de impacto:
- Calibração dos instrumentos antes de serem instalados;
- Instalação dos instrumentos antes do Trafo Móvel ser carregado;
- Leitura após o carregamento do Trafo Móvel e após a sua chegada ao local de destino.

7.9 Garantia

O fornecedor deve garantir entre outras exigências o seguinte:

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- a) A qualidade e robustez de todos os componentes e materiais usados, de acordo com os requisitos desta Especificação Técnica e das normas aplicáveis;
- b) A reposição sem ônus para a Enel Grids Brasil, de qualquer equipamento considerado defeituoso devido a eventuais deficiências em seu projeto, matéria-prima ou fabricação, durante a vigência do prazo mínimo de garantia;
- c) Em caso de devolução de qualquer equipamento para reparo ou substituição, dentro do período de garantia, todos os custos de material e transporte, bem como as despesas para a retirada das peças com deficiência, para a inspeção, entrega e instalação do equipamento novo ou reparado, serão de responsabilidade exclusiva do fornecedor. Se o motivo da devolução for o mau funcionamento devido a deficiências de projeto, os custos serão de responsabilidade do fornecedor, independentemente do prazo de garantia estar ou não vencido;
- d) O prazo mínimo de garantia aceito pela Enel Grids Brasil de 5 (cinco) anos, a contar da data de entrega da unidade móvel e de todos os seus componentes.

7.10 Apresentação Da Proposta Técnica

A proposta técnica deve ser apresentada, conforme prescrições a seguir:

- a) A proposta deve ter referência, seções itemizadas, índice e numeração de páginas;
- b) Deve ser fornecida uma numeração codificada de todas as peças sobressalentes, para facilidade de aquisição futura. O proponente deve comprometer-se a fornecer durante um período de 10 (dez) anos, a partir da data de entrega, mediante encomenda, e dentro do prazo máximo de 03 (três) meses, qualquer peça sobressalente, cuja reposição venha a ser necessária;
- c) O proponente deve apresentar as listas dos Dados Técnicos Garantidos dos Equipamentos Ofertados, conforme anexo das especificações citadas no item 7.4. Os dados do referido anexo são indispensáveis ao julgamento técnico da proposta e devem ser apresentados, independentemente dos mesmos constarem nos catálogos ou folhetos técnicos anexados a proposta;

Desenhos de dimensões externas contendo:

- Principais dimensões do conjunto e dos principais componentes (equipamento da subestação) para operação e transporte e planta de distribuição de cargas;
 - Peso total, principais pesos dos subconjuntos, peso sobre o pino rei e sobre cada eixo do semi-reboque;
- d) Desenhos esquemáticos (trifilares e de fiação) de todo equipamento de controle, proteção e medição da subestação;
 - e) Desenho de todas as placas de identificação;
 - f) Diagrama unifilar da subestação móvel;
 - g) Origem, tipo, volume e peso do óleo isolante utilizado no transformador da subestação;
 - h) Sistema de proteção proposto (pela concessionária) para a subestação (incluindo diagramas esquemáticos básicos, tipos de medidores, relés, chaves, botoeiras, etc.);

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- i) Descrição de todos os reforços, proteções mecânicas e características especiais que tornem o conjunto da subestação e cada um de seus componentes aptos a operarem e a serem transportados sobre um semirreboque móvel, inclusive em estradas não pavimentadas;
- Descrição geral da subestação móvel;
 - Teoria de operação;
 - Montagem, instalação, manutenção e transporte;
 - Ensaios em geral;
 - Correção de falhas.
- **Nota:** Deve ser previsto um treinamento presencial, por parte do fabricante, para os colaboradores ENEL a serem indicados, contendo: teoria, funcionalidades da SE Móvel, operação, manuseio e testes. Deve ser informado o período de treinamento, considerando que o seu término deve ocorrer 30 (trinta) dias antes da entrega da subestação móvel. Deve estar incluído no preço total da proposta o comissionamento de montagem com supervisão técnica do fabricante.
- j) Cronograma Físico de Fabricação dos principais equipamentos e do conjunto completo, para participação da Enel Grids Brasil no diligenciamento da fabricação. Esse cronograma deve destacar as etapas de: elaboração de projetos, aprovação de projetos, principais eventos de comprovação em fábrica, treinamentos, testes mecânicos, comissionamento e entrega;
- k) Os proponentes devem indicar claramente em sua proposta todos os pontos que apresentem discordâncias desta especificação técnica, identificando os itens e apresentando suas justificativas.
- l) A documentação de proteção, controle e automação deverá ser composta de:
- Lista de materiais;
 - Diagrama unifilar;
 - Diagrama funcional;
 - Diagrama lógico;
 - Diagrama com a arquitetura de comunicação;
 - Diagrama construtivo;
 - Diagrama de interligação;
 - Diagrama de fiação;
 - Lista de documentos.
- m) O fabricante deve fornecer a seguinte lista de peças sobressalentes: 01 bomba trifásica, 01 bolsa de selagem, 01 moto ventilador, 01 relé buchholz.

Sempre que forem introduzidas modificações no projeto ou na fabricação da subestação móvel, a Enel Grids Brasil deve ser informada, e caso as modificações venham afetar os desenhos, o fornecedor deve submeter todos os desenhos modificados a novo processo de aceitação, mesmo que estes em sua versão anterior tenham sido aceitos.

A aceitação de qualquer desenho pela Enel Grids Brasil, não exime o fornecedor de plena responsabilidade quanto ao projeto e funcionamento corretos, nem da obrigação de fornecer o produto de acordo com as exigências feitas na análise da proposta técnica.

Após a aceitação, devem ser enviadas à Enel Grids Brasil, 3 (três) vias dos desenhos finais em caráter certificado, manual de instrução para cada subestação móvel fornecida, informações solicitadas para cada

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

especificação dos componentes principais (módulo híbrido, chave seccionadora, para-raios, transformadores, disjuntor, etc.). O manual deve trazer detalhes completos para instalação, operação e manutenção do conjunto da subestação, do semirreboque, das interligações dos equipamentos não cobertos pelas especificações individuais.

A Enel Grids Brasil pode solicitar instruções ou informações adicionais caso considere as apresentadas insuficientes ou insatisfatórias, obrigando-se o fornecedor a fornecê-las sem nenhum ônus.

NOTA: A falta de alguma informação acima citada é motivo de desclassificação da proposta.

7.11 Outras especificações

Obrigatoriamente, a disposição dos equipamentos deve ser de forma que a entrada AT seja pela parte traseira do semirreboque, e os cabos de MT isolados sejam acondicionados em suas respectivos carretéis motorizados (monofásico), no pescoço do semirreboque.

Deve ser disponibilizado duas escadas de fibra, tipo cavalete, que devem ser acondicionadas em local específico no semirreboque.

Os carretéis com os cabos isolados devem ter no mínimo 2 pontos de trava (ferrolho).

As contactoras dos circuitos em geral (ventilação, bombas, etc) devem possuir bobinas CA 220V.

As caixas de passagem devem ser estanques, com reforço de borracha líquida de vedação em suas roscas. Todas as caixas devem estar acessíveis para manutenção.

Deverá haver, na traseira do semirreboque, um visualizador de nível/inclinação. No módulo híbrido, deverá haver placa de identificação de fases, de fácil visualização.

8. ANEXOS

8.1 Anexo A – Subestação Móvel, 15 MVA, 69 / 13,8 kV

8.2 Anexo B – Subestação Móvel, 20 MVA, Religável, 69 X 34,5 / 34,5 X 13,8 kV;

8.3 Anexo C – Subestação Móvel, 30 MVA, Religável, 138 X 69 / 13,8 - 11,95 kV;

8.4 Anexo D – Subestação Móvel, 30 MVA, Religável, 69 X 34,5 / 13,8 - 11,95 kV;

8.5 Anexo E – Subestação Móvel, 33,3 MVA, Religável, 138 X 69 / 34,5 X 13,8 kV;

8.6 Anexo F – Subestação Móvel, 50 MVA, Religável, 138 X 69 / 34,5 X 13,8 kV;

8.7 Anexo G – Subestação Móvel, 50 MVA, Religável, 138 / 69 kV (autotransformador) ou 25 MVA, 138 X 69 / 34,5 X 13,8 kV (transformador).

8.8 Anexo H – Subestação Móvel, 33,3 MVA, 69 / 13,8 KV

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

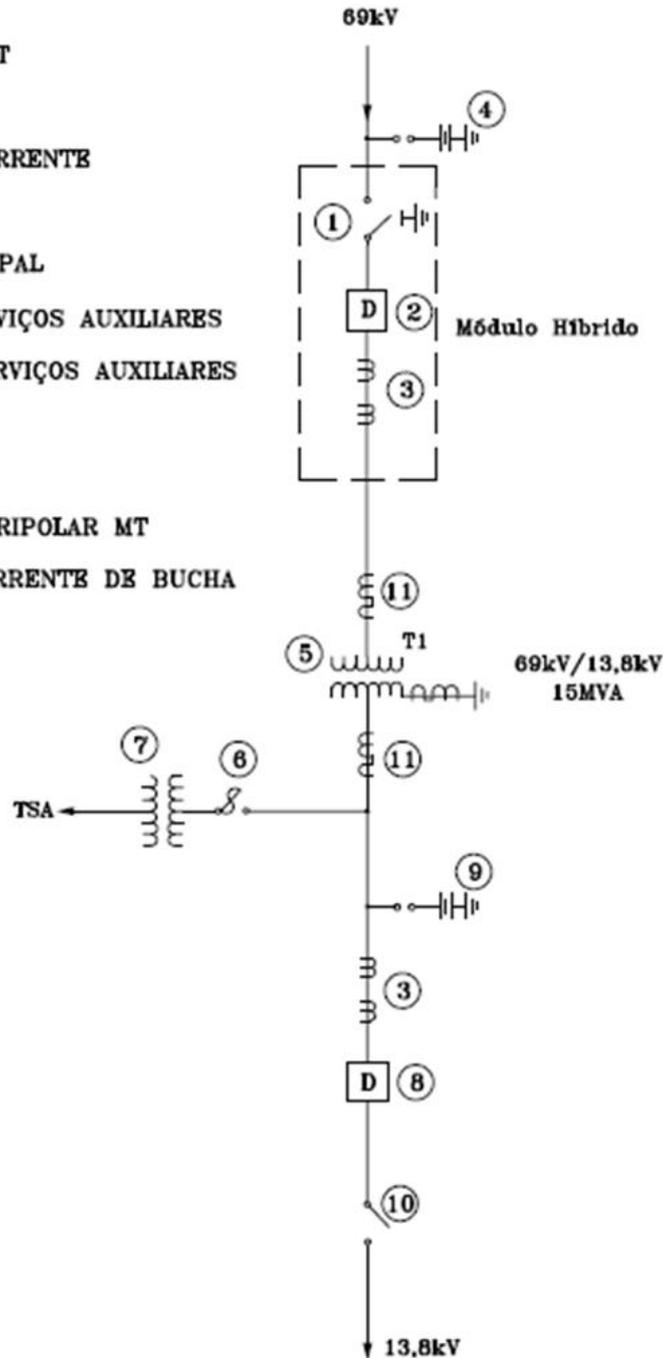
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Anexo A – Subestação Móvel, 15 MVA, 69 / 13,8 kV

A.1 – Diagrama Unifilar

LEGENDA:

- ① – CHAVE SECCIONADORA AT
- ② – DISJUNTOR DE AT
- ③ – TRANSFORMADOR DE CORRENTE
- ④ – PARA-RAIOS AT
- ⑤ – TRANSFORMADOR PRINCIPAL
- ⑥ – CHAVE FUSÍVEL DE SERVIÇOS AUXILIARES
- ⑦ – TRANSFORMADOR DE SERVIÇOS AUXILIARES
- ⑧ – DISJUNTOR DE MT
- ⑨ – PARA-RAIOS DE MT
- ⑩ – CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR MT
- ⑪ – TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BUCHA



Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

A.2 – Características Técnicas dos Equipamentos

MÓDULO HÍBRIDO	
Tensão Máxima (kV)	72,5
Corrente Nominal (A)	2000
Capacidade de Interrupção (kA)	31,5
PARA-RAIOS AT	
Tensão Nominal (kV)	60
Capacidade Mínima de Descarga (kA)	10
Classe de Descarga de Linha	2
Transformador de potência	
Potência Nominal (MVA)	15
Tensões Nominais (kV)	69 / 13,8
Grupo de Ligação	Dyn1
Impedância de Curto-Circuito	7% (15 MVA)
Sistema de Resfriamento	OFAF
Nível de Ruído (dB)	71
TCs de Bucha	Ft 1,2; 50VA 10P20
Tipo de Comutação	Em carga (CDC)
Número de Taps do Comutador	(+4 / -12) x 1,25%
Para-raios mt	
Tensão Nominal (kV)	12
Capacidade Mínima de Descarga (kA)	10
Classe de Descarga de Linha	2
Disjuntor mt	
Tensão Máxima (kV)	17,5
Corrente Nominal (A)	630
Capacidade de Interrupção (kA)	16

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Chave seccionadora MT	
Tensão Máxima (kV)	17,5
Corrente Nominal (A)	630
Capacidade de Interrupção (kA)	16

Transformador de serviço auxiliar	
Potência Nominal (kVA)	(a definir pelo fabricante)
Tensão Primária (kV)	13,8
Grupo de Ligação	Dyn1

Cabos isolados	
Condutores	Cabos unipolares, de cobre flexível, composto de fios de cobre estanhado, tempera mole, encordoamento classe 5 (ABNT NBR NM 280);
Normas aplicáveis	ABNT NBR 7286, ABNT NBR 6251 e ABNT NBR NM 280
Frequência nominal (Hz)	60
Tensão nominal do sistema (kV)	13,8
Tensão máxima de operação (kV)	15
Corrente Nominal (eficaz) por cabo (A)	(a definir pelo fabricante)
Número de cabos por fase	2 cabos / fase (a definir pelo fabricante)
Comprimento de cada cabo (2 cabos para cada uma das 3 fases + 3 cabos reserva)	52 metros (Total: 9 x 52 m = 468 m)
Cobertura isolante externa	Composto termofixo de policloroprene
Material isolante/dielétrico	Termofixo, XLPE/EPR 90° ou superior
Corrente de curto-circuito máxima suportável (kA)	Definida pelo fabricante
Terminações dos cabos	Poliméricos/termocontráteis
Terminais isolados	Terminais isolados poliméricos, uso externo, para um cabo flexível singelo, classe 8,7/15 kV, isolamento XLPE/EPR, terminais à compressão de cobre estanhado, dois furos, padrão Nema.

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

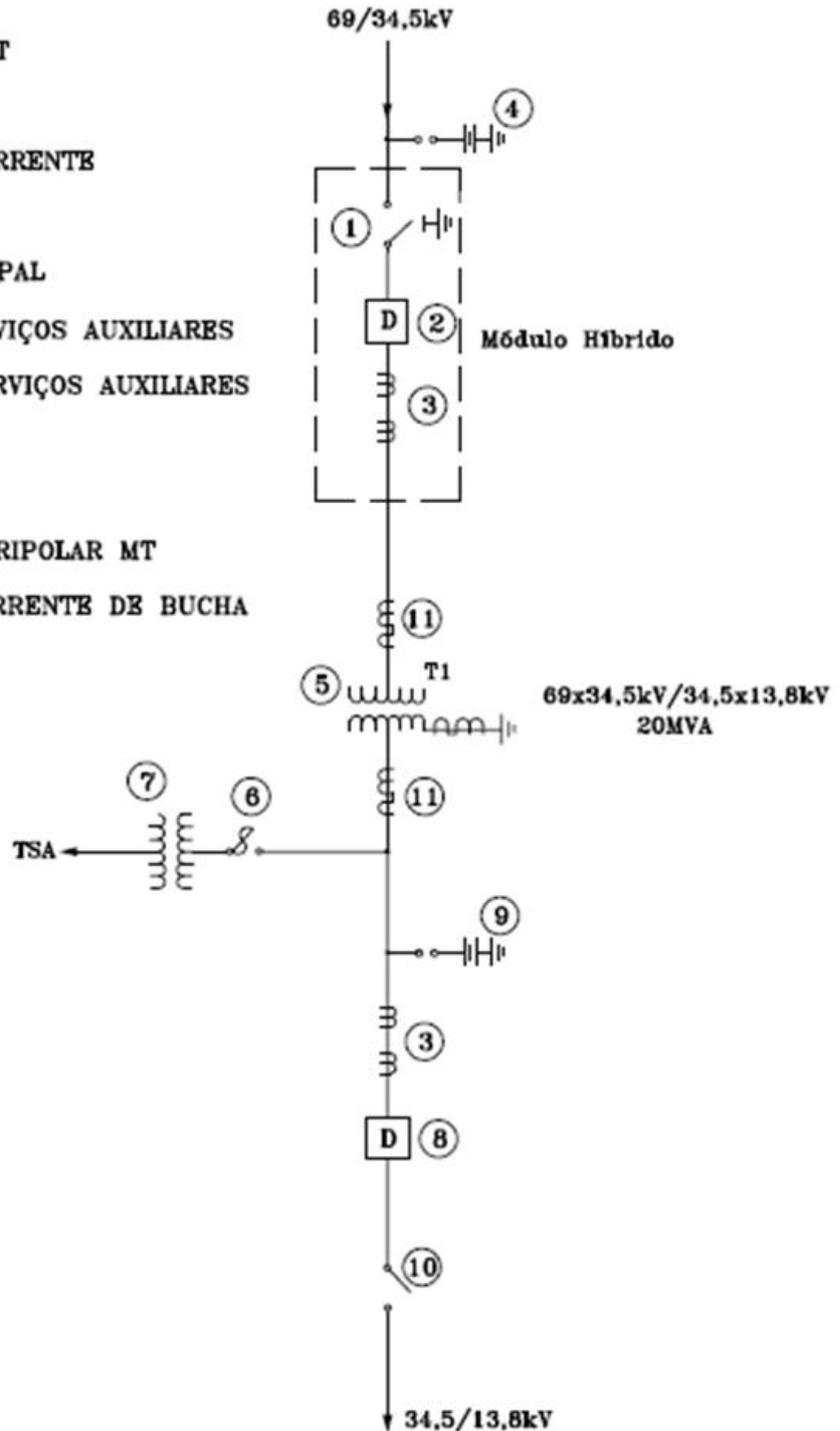
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Anexo B – Subestação Móvel, 20 MVA, Religável, 69 X 34,5 / 34,5 X 13,8 kV

B.1 – Diagrama Unifilar

LEGENDA:

- ① – CHAVE SECCIONADORA AT
- ② – DISJUNTOR DE AT
- ③ – TRANSFORMADOR DE CORRENTE
- ④ – PARA-RAIOS AT
- ⑤ – TRANSFORMADOR PRINCIPAL
- ⑥ – CHAVE FUSÍVEL DE SERVIÇOS AUXILIARES
- ⑦ – TRANSFORMADOR DE SERVIÇOS AUXILIARES
- ⑧ – DISJUNTOR DE MT
- ⑨ – PARA-RAIOS DE MT
- ⑩ – CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR MT
- ⑪ – TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BUCHA



Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

B.2 – Características Técnicas dos Equipamentos

MÓDULO HÍBRIDO	
Tensão Máxima (kV)	72,5
Corrente Nominal (A)	2000
Capacidade de Interrupção (kA)	31,5

PARA-RAIOS AT	
Tensão Nominal (kV)	60 X 30 (religável)
Capacidade Mínima de Descarga (kA)	10
Classe de Descarga de Linha	2

TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA	
Potência Nominal (MVA)	20
Tensões Nominais (kV)	69 X 34 / 34,5 X 13,8
Grupo de Ligação	Dyn1
Impedância de Curto-Circuito	8% (20 MVA)
Sistema de Resfriamento	OFAF
Nível de Ruído (dB)	72
TCs de Bucha	Ft 1,2; 50VA 10P20
Tipo de Comutação	Em carga (CDC)
Número de Taps do Comutador	(+4 / -12) x 1,25%

PARA-RAIOS MT	
Tensão Nominal (kV)	30 X 12 (religável)
Capacidade Mínima de Descarga (kA)	10
Classe de Descarga de Linha	2

DISJUNTOR MT	
Tensão Máxima (kV)	34,5
Corrente Nominal (A)	1250
Capacidade de Interrupção (kA)	25

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

CHAVE SECCIONADORA MT	
Tensão Máxima (kV)	34,5
Corrente Nominal (A)	1250
Capacidade de Interrupção (kA)	25

TRANSFORMADOR DE SERVIÇO AUXILIAR	
Potência Nominal (kVA)	(a definir pelo fabricante)
Tensão Primária (kV)	34,5 X 13,8
Grupo de Ligação	Dyn1

CABOS ISOLADOS	
Condutores	Cabos unipolares, de cobre flexível, composto de fios de cobre estanhado, tempera mole, encordoamento classe 5 (ABNT NBR NM 280);
Normas aplicáveis	ABNT NBR 7286, ABNT NBR 6251 e ABNT NBR NM 280
Frequência nominal (Hz)	60
Tensão nominal do sistema (kV)	34,5
Tensão máxima de operação (kV)	36,2
Corrente Nominal (eficaz) por cabo (A)	(a definir pelo fabricante)
Número de cabos por fase	2 cabos / fase (a definir pelo fabricante)
Comprimento de cada cabo (2 cabos para cada uma das 3 fases + 3 cabos reservas)	52 metros (Total: 9 x 52 m = 468 m)
Cobertura isolante externa	Composto termofixo de policloroprene
Material isolante/dielétrico	Termofixo, XLPE/EPR 90° ou superior
Corrente de curto-circuito máxima suportável (kA)	Definida pelo fabricante
Terminações dos cabos	Poliméricos/termocontráteis
Terminais isolados	Terminais isolados poliméricos, uso externo, para um cabo flexível singelo, classe 20/35 kV, isolação XLPE/EPR, terminais à compressão de cobre estanhado, dois furos, padrão Nema.

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

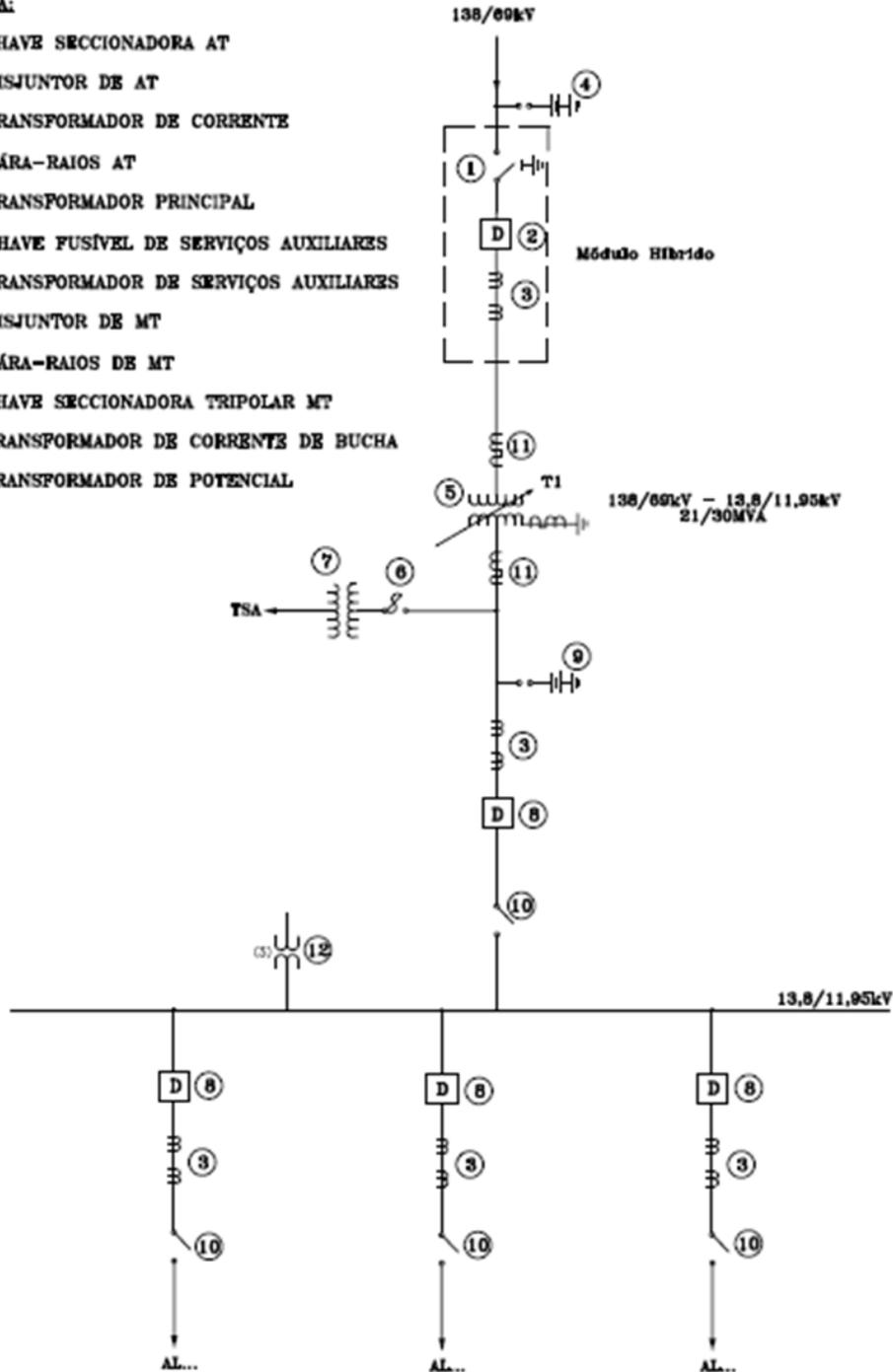
Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Anexo C – Subestação Móvel, 30 MVA, Religável, 138 X 69 / 13,8-11,95 kV

C.1 – Diagrama Unifilar

LEGENDA:

- ① - CHAVE SECCIONADORA AT
- ② - DISJUNTOR DE AT
- ③ - TRANSFORMADOR DE CORRENTE
- ④ - PÁRA-RAIOS AT
- ⑤ - TRANSFORMADOR PRINCIPAL
- ⑥ - CHAVE FUSÍVEL DE SERVIÇOS AUXILIARES
- ⑦ - TRANSFORMADOR DE SERVIÇOS AUXILIARES
- ⑧ - DISJUNTOR DE MT
- ⑨ - PÁRA-RAIOS DE MT
- ⑩ - CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR MT
- ⑪ - TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BUCHA
- ⑫ - TRANSFORMADOR DE POTENCIAL



Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

C.2 – Características Técnicas dos Equipamentos

MÓDULO HÍBRIDO AT	
Tensão Máxima (kV)	145
Corrente Nominal (A)	2000
Capacidade de Interrupção (kA)	40

PARA-RAIOS AT	
Tensão Nominal (kV)	120 X 60 (reliável)
Capacidade Mínima de Descarga (kA)	10
Classe de Descarga de Linha	2

TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA	
Potência Nominal (MVA)	21 / 30
Tensões Nominais (kV)	138 X 69 / 13,8 – 11,95
Grupo de Ligação	Dyn1
Impedância de Curto-Circuito	8% (18 MVA)
Sistema de Resfriamento	OFAN / OFAF / OFAF
Nível de Ruído (dB)	71 / 73 / 74
TCs de Bucha	Ft 1,2; 50VA 10P20
Tipo de Comutação	Em carga (CDC)
Número de Taps do Comutador	(+4 / -12) x 1,25%

PARA-RAIOS MT	
Tensão Nominal (kV)	12
Capacidade Mínima de Descarga (kA)	10
Classe de Descarga de Linha	2

DISJUNTOR MT	
Tensão Máxima (kV)	17,5
Corrente Nominal (A)	2000
Capacidade de Interrupção (kA)	25
Classe de Descarga de Linha	2

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

CHAVE SECCIONADORA MT	
Tensão Máxima (kV)	17,5
Corrente Nominal (A)	2000
Capacidade de Interrupção (kA)	25

TRANSFORMADOR DE SERVIÇO AUXILIAR	
Potência Nominal (kVA)	(a definir pelo fabricante)
Tensão Primária (kV)	13,8 – 11,95
Grupo de Ligação	Dyn1

CABOS ISOLADOS	
Condutores	Cabos unipolares, de cobre flexível, composto de fios de cobre estanhado, tempera mole, encordoamento classe 5 (ABNT NBR NM 280);
Normas aplicáveis	ABNT NBR 7286, ABNT NBR 6251 e ABNT NBR NM 280
Frequência nominal (Hz)	60
Tensão nominal do sistema (kV)	13,8
Tensão máxima de operação (kV)	15
Corrente Nominal (eficaz) por cabo (A)	(a definir pelo fabricante)
Número de cabos por fase	2 cabos / fase (a definir pelo fabricante)
Comprimento de cada cabo (2 cabos para cada uma das 3 fases + 3 cabos reservas)	52 metros (Total: 9 x 52 m = 468 m)
Cobertura isolante externa	Composto termofixo de policloroprene
Material isolante/dielétrico	Termofixo, XLPE/EPR 90° ou superior
Corrente de curto-circuito máxima suportável (kA)	Definida pelo fabricante
Terminações dos cabos	Poliméricos/termocontráteis
Terminais isolados	Terminais isolados poliméricos, uso externo, para um cabo flexível singelo, classe 8,7/15 kV, isolamento XLPE/EPR, terminais à compressão de cobre estanhado, dois furos, padrão Nema.

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

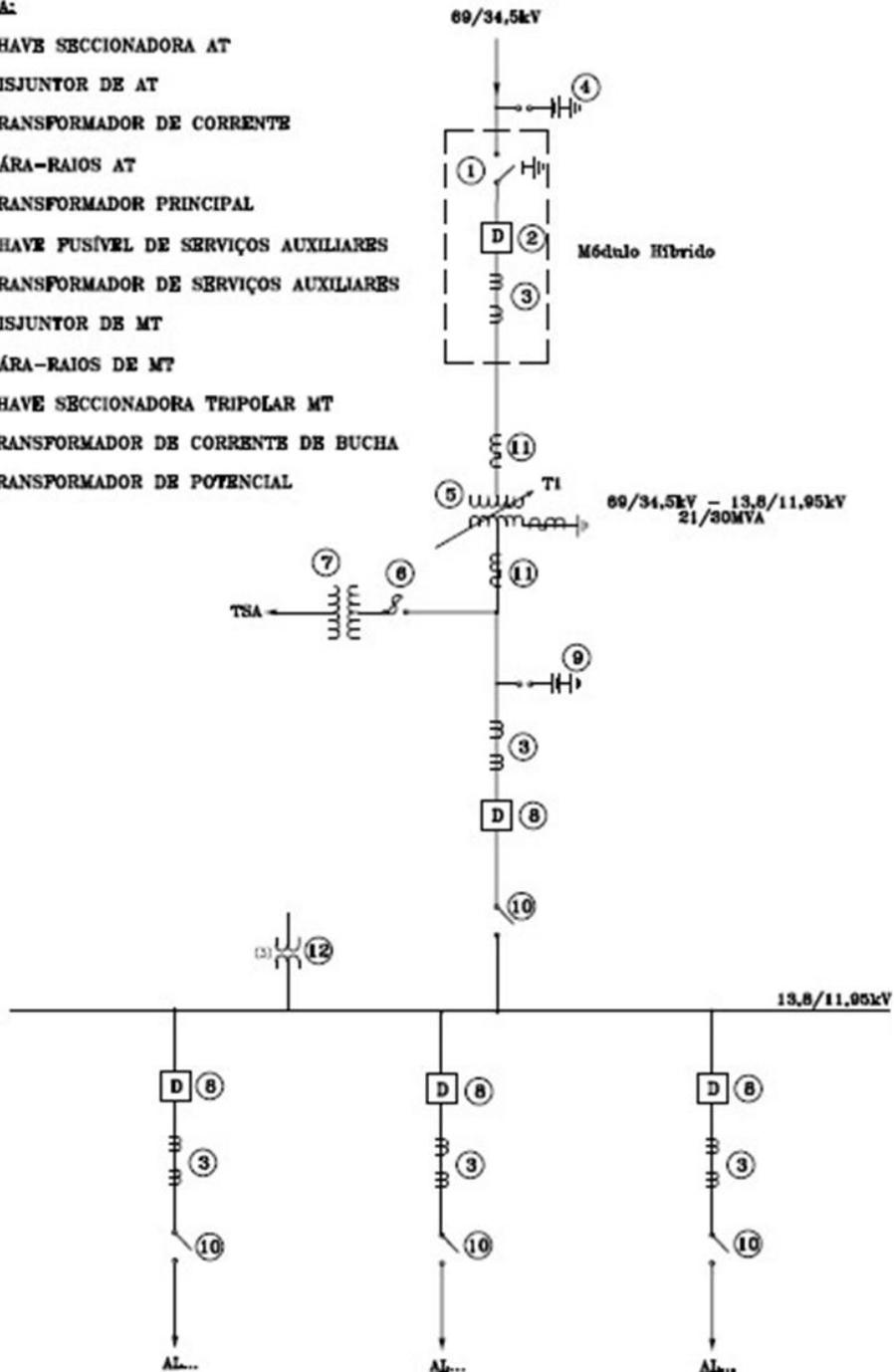
Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Anexo D – Subestação Móvel, Religável, 30 MVA, 69 X 34 / 13,8-11,95 kV

D.1 – Diagrama Unifilar

LEGENDA:

- ① - CHAVE SECCIONADORA AT
- ② - DISJUNTOR DE AT
- ③ - TRANSFORMADOR DE CORRENTE
- ④ - PÁRA-RAIOS AT
- ⑤ - TRANSFORMADOR PRINCIPAL
- ⑥ - CHAVE FUSÍVEL DE SERVIÇOS AUXILIARES
- ⑦ - TRANSFORMADOR DE SERVIÇOS AUXILIARES
- ⑧ - DISJUNTOR DE MT
- ⑨ - PÁRA-RAIOS DE MT
- ⑩ - CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR MT
- ⑪ - TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BUCHA
- ⑫ - TRANSFORMADOR DE POTENCIAL



Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

D.2 – Características Técnicas dos Equipamentos

MÓDULO HÍBRIDO	
----------------	--

Tensão Máxima (kV)	72,5
Corrente Nominal (A)	2000
Capacidade de Interrupção (kA)	31,5

PARA-RAIOS AT	
---------------	--

Tensão Nominal (kV)	60 X 30 (reliável)
Capacidade Mínima de Descarga (kA)	10
Classe de Descarga de Linha	2

TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA	
---------------------------	--

Potência Nominal (MVA)	21 / 30
Tensões Nominais (kV)	69 X 34 / 13,8 – 11,95
Grupo de Ligação	Dyn1
Impedância de Curto-Circuito	8% (18 MVA)
Sistema de Resfriamento	OFAN / OFAF / OFAF
Nível de Ruído (dB)	71 / 73 / 74
TCs de Bucha	Ft 1,2; 50VA 10P20
Tipo de Comutação	Em carga (CDC)
Número de Taps do Comutador	(+4 / -12) x 1,25%

PARA-RAIOS MT	
---------------	--

Tensão Nominal (kV)	12
Capacidade Mínima de Descarga (kA)	10
Classe de Descarga de Linha	2

DISJUNTOR MT	
--------------	--

Tensão Máxima (kV)	17,5
Corrente Nominal (A)	2000
Capacidade de Interrupção (kA)	25

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

CHAVE SECCIONADORA MT	
Tensão Máxima (kV)	17,5
Corrente Nominal (A)	2000
Capacidade de Interrupção (kA)	25

TRANSFORMADOR DE SERVIÇO AUXILIAR	
Potência Nominal (kVA)	(a definir pelo fabricante)
Tensão Primária (kV)	13,8 – 11,95
Grupo de Ligação	Dyn1

CABOS ISOLADOS	
Condutores	Cabos unipolares, de cobre flexível, composto de fios de cobre estanhado, tempera mole, encordoamento classe 5 (ABNT NBR NM 280);
Normas aplicáveis	ABNT NBR 7286, ABNT NBR 6251 e ABNT NBR NM 280
Frequência nominal (Hz)	60
Tensão nominal do sistema (kV)	13,8
Tensão máxima de operação (kV)	15
Corrente Nominal (eficaz) por cabo (A)	(a definir pelo fabricante)
Número de cabos por fase	2 cabos / fase (a definir pelo fabricante)
Comprimento de cada cabo (2 cabos para cada uma das 3 fases + 3 cabos reservas)	52 metros (Total: 9 x 52 m = 468 m)
Cobertura isolante externa	Composto termofixo de policloroprene
Material isolante/dielétrico	Termofixo, XLPE/EPR 90° ou superior
Corrente de curto-circuito máxima suportável (kA)	Definida pelo fabricante
Terminações dos cabos	Poliméricos/termocontráteis
Terminais isolados	Terminais isolados poliméricos, uso externo, para um cabo flexível singelo, classe 8,7/15 kV, isolamento XLPE/EPR, terminais à compressão de cobre estanhado, dois furos, padrão Nema.

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

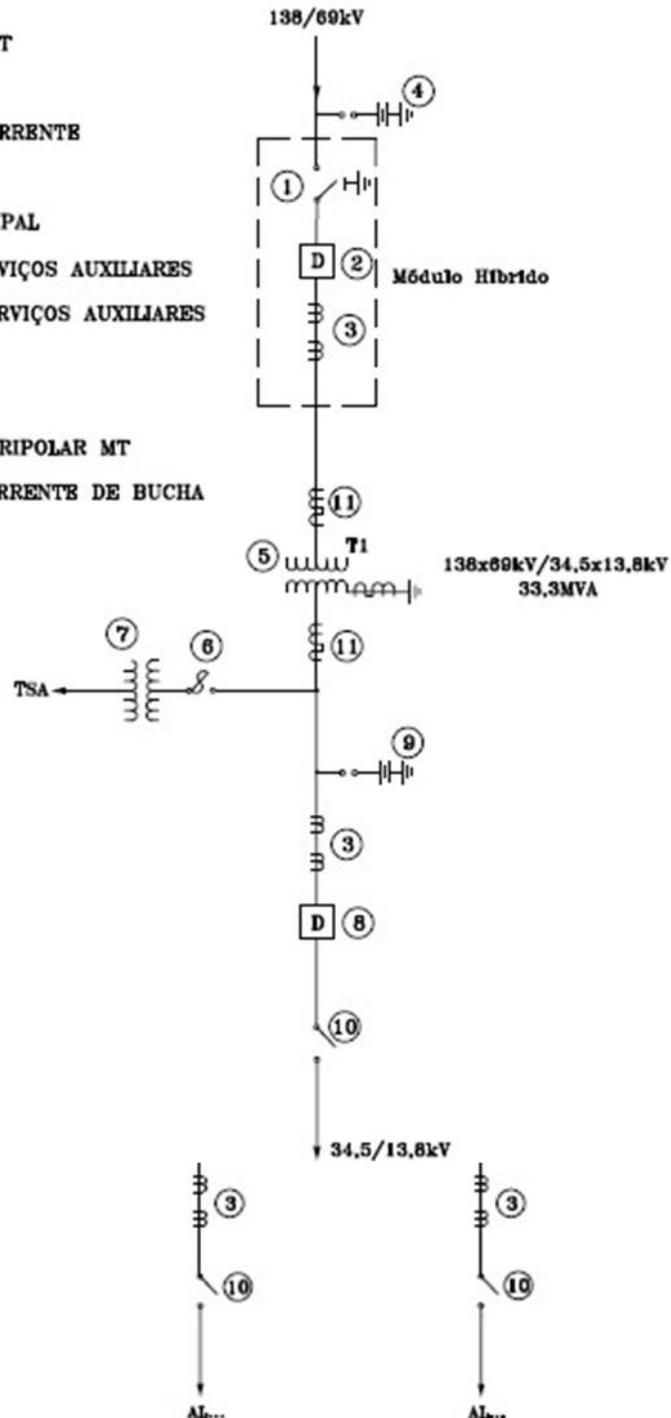
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Anexo E – Subestação Móvel, 33,3 MVA, Religável, 138 X 69 / 34,5 X 13,8 kV

E.1 – Diagrama Unifilar

LEGENDA:

- ① – CHAVE SECCIONADORA AT
- ② – DISJUNTOR DE AT
- ③ – TRANSFORMADOR DE CORRENTE
- ④ – PARA-RAIOS AT
- ⑤ – TRANSFORMADOR PRINCIPAL
- ⑥ – CHAVE FUSÍVEL DE SERVIÇOS AUXILIARES
- ⑦ – TRANSFORMADOR DE SERVIÇOS AUXILIARES
- ⑧ – DISJUNTOR DE MT
- ⑨ – PARA-RAIOS DE MT
- ⑩ – CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR MT
- ⑪ – TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BUCHA



Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

E.2 – Características Técnicas dos Equipamentos

MÓDULO HÍBRIDO AT	
-------------------	--

Tensão Máxima (kV)	145
Corrente Nominal (A)	2000
Capacidade de Interrupção (kA)	40

PARA-RAIOS AT	
---------------	--

Tensão Nominal (kV)	120 X 60 (reliável)
Capacidade Mínima de Descarga (kA)	10
Classe de Descarga de Linha	2

TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA	
---------------------------	--

Potência Nominal (MVA)	33,3
Tensões Nominais (kV)	138 X 69 / 34,5 X 13,8
Grupo de Ligação	Dyn1
Impedância de Curto-Circuito	8% (33,3 MVA)
Sistema de Resfriamento	ODAF
Nível de Ruído (dB)	74
TCs de Bucha	Ft 1,2; 100VA 10P20
Tipo de Comutação	Em carga (CDC)
Número de Taps do Comutador	(+8 / -24) x 0,625%

PARA-RAIOS MT	
---------------	--

Tensão Nominal (kV)	30 X 12 (reliável)
Capacidade Mínima de Descarga (kA)	10
Classe de Descarga de Linha	2

DISJUNTOR MT	
--------------	--

Tensão Máxima (kV)	34,5
Corrente Nominal (A)	2000
Capacidade de Interrupção (kA)	25

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

CHAVE SECCIONADORA MT	
Tensão Máxima (kV)	34,5
Corrente Nominal (A)	2000
Capacidade de Interrupção (kA)	25

TRANSFORMADOR DE SERVIÇO AUXILIAR	
Potência Nominal (kVA)	(a definir pelo fabricante)
Tensão Primária (kV)	34,5 X 13,8
Grupo de Ligação	Dyn1

CABOS ISOLADOS	
Condutores	Cabos unipolares, de cobre flexível, composto de fios de cobre estanhado, tempera mole, encordoamento classe 5 (ABNT NBR NM 280);
Normas aplicáveis	ABNT NBR 7286, ABNT NBR 6251 e ABNT NBR NM 280
Frequência nominal (Hz)	60
Tensão nominal do sistema (kV)	34,5
Tensão máxima de operação (kV)	36,2
Corrente Nominal (eficaz) por cabo (A)	(a definir pelo fabricante)
Número de cabos por fase	3 cabos / fase (a definir pelo fabricante)
Comprimento de cada cabo (3 cabos para cada uma das 3 fases)	52 metros (Total: 9 x 52 m = 468 m)
Cobertura isolante externa	Composto termofixo de policloroprene
Material isolante/dielétrico	Termofixo, XLPE/EPR 90° ou superior
Corrente de curto-circuito máxima suportável (kA)	Definida pelo fabricante
Terminações dos cabos	Poliméricos/termocontráteis
Terminais isolados	Terminais isolados poliméricos, uso externo, para um cabo flexível singelo, classe 20/35 kV, isolamento XLPE/EPR, terminais à compressão de cobre estanhado, dois furos, padrão Nema.

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

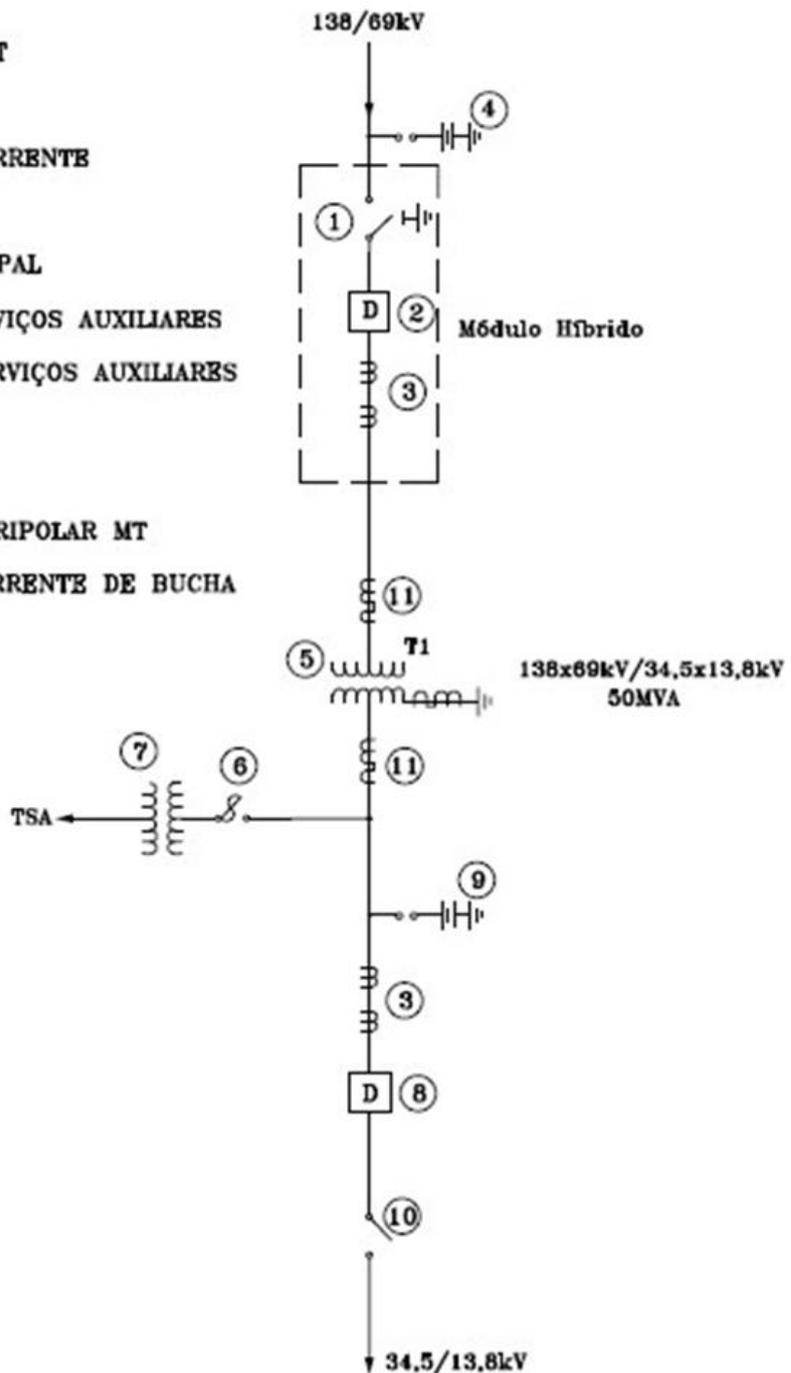
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Anexo F – Subestação Móvel, 50 MVA, Religável, 138 X 69 / 34,5 X 13,8 kV

F.1 – Diagrama Unifilar

LEGENDA:

- ① – CHAVE SECCIONADORA AT
- ② – DISJUNTOR DE AT
- ③ – TRANSFORMADOR DE CORRENTE
- ④ – PARA-RAIOS AT
- ⑤ – TRANSFORMADOR PRINCIPAL
- ⑥ – CHAVE FUSÍVEL DE SERVIÇOS AUXILIARES
- ⑦ – TRANSFORMADOR DE SERVIÇOS AUXILIARES
- ⑧ – DISJUNTOR DE MT
- ⑨ – PARA-RAIOS DE MT
- ⑩ – CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR MT
- ⑪ – TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BUCHA



Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

F.2 – Características Técnicas dos Equipamentos

MÓDULO HÍBRIDO AT	
Tensão Máxima (kV)	145
Corrente Nominal (A)	2000
Capacidade de Interrupção (kA)	40

PARA-RAIOS AT	
Tensão Nominal (kV)	120 X 60 (reliável)
Capacidade Mínima de Descarga (kA)	10
Classe de Descarga de Linha	2

TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA	
Potência Nominal (MVA)	50
Tensões Nominais (kV)	138 X 69 / 34,5 X 13,8
Grupo de Ligação	Dyn1
Impedância de Curto-Circuito	8% (33,3 MVA)
Sistema de Resfriamento	ODAF
Nível de Ruído (dB)	76
TCs de Bucha	Ft 1,2; 100VA 10P20
Tipo de Comutação	Em carga (CDC)
Número de Taps do Comutador	(+8 / -24) x 0,625%

PARA-RAIOS MT	
Tensão Nominal (kV)	30 X 12 (reliável)
Capacidade Mínima de Descarga (kA)	10
Classe de Descarga de Linha	2

DISJUNTOR MT	
Tensão Máxima (kV)	34,5
Corrente Nominal (A)	2000
Capacidade de Interrupção (kA)	25

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

CHAVE SECCIONADORA MT	
Tensão Máxima (kV)	34,5
Corrente Nominal (A)	2000
Capacidade de Interrupção (kA)	25

TRANSFORMADOR DE SERVIÇO AUXILIAR	
Potência Nominal (kVA)	(a definir pelo fabricante)
Tensão Primária (kV)	34,5 X 13,8
Grupo de Ligação	Dyn1

CABOS ISOLADOS	
Condutores	Cabos unipolares, de cobre flexível, composto de fios de cobre estanhado, tempera mole, encordoamento classe 5 (ABNT NBR NM 280);
Normas aplicáveis	ABNT NBR 7286, ABNT NBR 6251 e ABNT NBR NM 280
Frequência nominal (Hz)	60
Tensão nominal do sistema (kV)	34,5
Tensão máxima de operação (kV)	36,2
Corrente Nominal (eficaz) por cabo (A)	(a definir pelo fabricante)
Número de cabos por fase	3 cabos / fase (a definir pelo fabricante)
Comprimento de cada cabo (3 cabos para cada uma das 3 fases)	52 metros (Total: 9 x 52 m = 468 m)
Cobertura isolante externa	Composto termofixo de policloroprene
Material isolante/dielétrico	Termofixo, XLPE/EPR 90° ou superior
Corrente de curto-circuito máxima suportável (kA)	Definida pelo fabricante
Terminações dos cabos	Poliméricos/termocontráteis
Terminais isolados	Terminais isolados poliméricos, uso externo, para um cabo flexível singelo, classe 20/35 kV, isolamento XLPE/EPR, terminais à compressão de cobre estanhado, dois furos, padrão Nema.

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

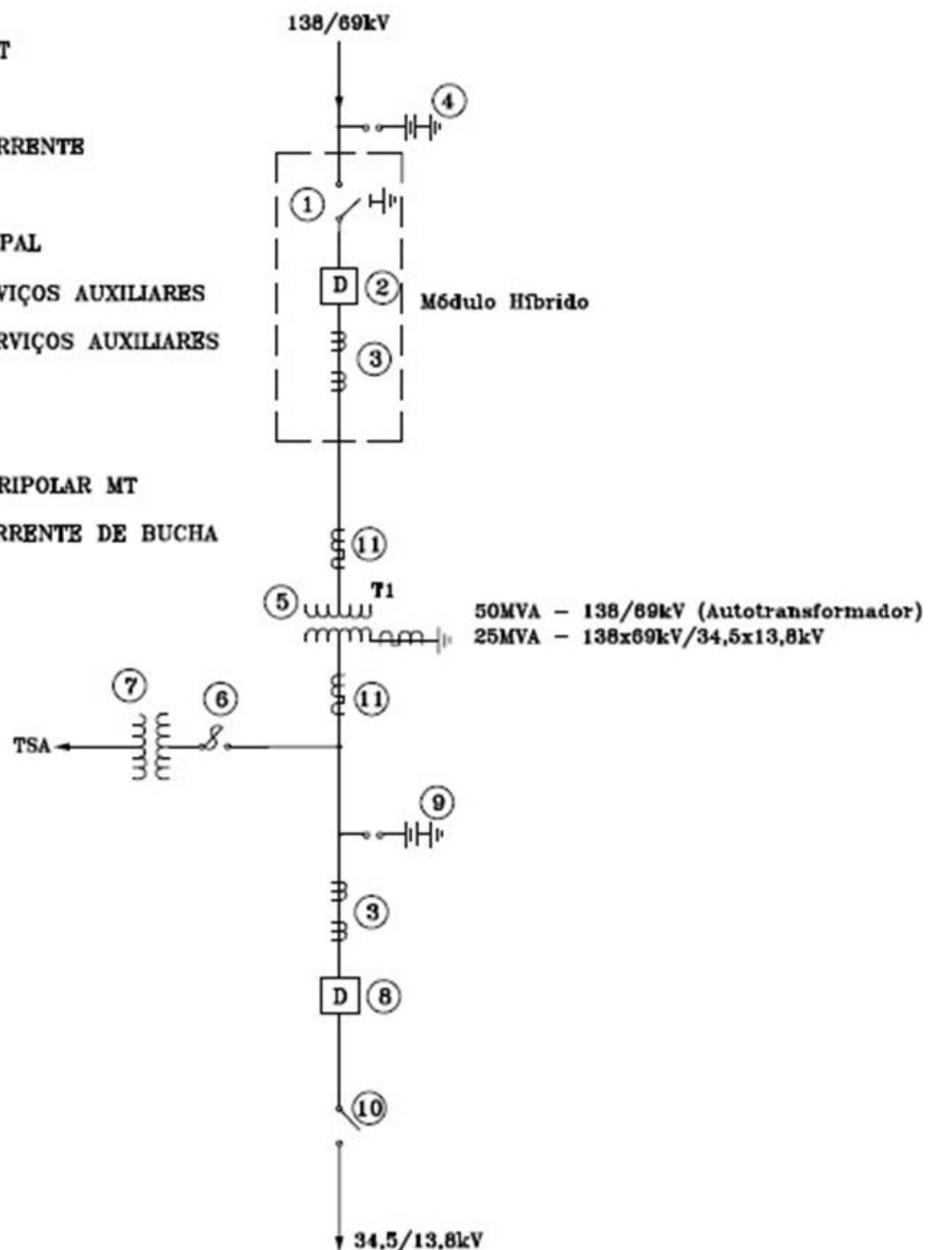
Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Anexo G – Subestação Móvel, 50 MVA, Religável 138 / 69 kV (Autotransformador) – Ou 25 MVA, 138 X 69 / 34,5 X 13,8 kV (Transformador)

G.1 – Diagrama Unifilar

LEGENDA:

- ① - CHAVE SECCIONADORA AT
- ② - DISJUNTOR DE AT
- ③ - TRANSFORMADOR DE CORRENTE
- ④ - PARA-RAIOS AT
- ⑤ - TRANSFORMADOR PRINCIPAL
- ⑥ - CHAVE FUSÍVEL DE SERVIÇOS AUXILIARES
- ⑦ - TRANSFORMADOR DE SERVIÇOS AUXILIARES
- ⑧ - DISJUNTOR DE MT
- ⑨ - PARA-RAIOS DE MT
- ⑩ - CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR MT
- ⑪ - TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BUCHA



Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

G.2 – Características Técnicas dos Equipamentos

MÓDULO HÍBRIDO AT	
-------------------	--

Tensão Máxima (kV)	145
Corrente Nominal (A)	2000
Capacidade de Interrupção (kA)	40

PARA-RAIOS AT	
---------------	--

Tensão Nominal (kV)	120 X 60 (religável)
Capacidade Mínima de Descarga (kA)	10
Classe de Descarga de Linha	2

TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA	
---------------------------	--

Potência Nominal (MVA)	50
Tensões Nominais (kV)	138 / 69 (Autotransformador – 50 MVA) / 138 X 69 / 34,5 X 13,8 (Transformador – 25 MVA)
Grupo de Ligação	Dyn1
Impedância de Curto-Circuito	8% (33,3 MVA)
Sistema de Resfriamento	ODAF
Nível de Ruído (dB)	76
TCs de Bucha	Ft 1,2; 100VA 10P20
Tipo de Comutação	Em carga (CDC)
Número de Taps do Comutador	(+8 / -24) x 0,625%

PARA-RAIOS MT	
---------------	--

Tensão Nominal (kV)	30 X 12 (religável)
Capacidade Mínima de Descarga (kA)	10
Classe de Descarga de Linha	2

DISJUNTOR MT	
--------------	--

Tensão Máxima (kV)	34,5
Corrente Nominal (A)	2000
Capacidade de Interrupção (kA)	25

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

CHAVE SECCIONADORA MT	
Tensão Máxima (kV)	34,5
Corrente Nominal (A)	2000
Capacidade de Interrupção (kA)	25

TRANSFORMADOR DE SERVIÇO AUXILIAR	
Potência Nominal (kVA)	(a definir pelo fabricante)
Tensão Primária (kV)	34,5 X 13,8
Grupo de Ligação	Dyn1

CABOS ISOLADOS	
Condutores	Cabos unipolares, de cobre flexível, composto de fios de cobre estanhado, tempera mole, encordoamento classe 5 (ABNT NBR NM 280);
Normas aplicáveis	ABNT NBR 7286, ABNT NBR 6251 e ABNT NBR NM 280
Frequência nominal (Hz)	60
Tensão nominal do sistema (kV)	34,5
Tensão máxima de operação (kV)	36,2
Corrente Nominal (eficaz) por cabo (A)	(a definir pelo fabricante)
Número de cabos por fase	3 cabos / fase (a definir pelo fabricante)
Comprimento de cada cabo (3 cabos para cada uma das 3 fases)	52 metros (Total: 9 x 52 m = 468 m)
Cobertura isolante externa	Composto termofixo de policloroprene
Material isolante/dielétrico	Termofixo, XLPE/EPR 90° ou superior
Corrente de curto-circuito máxima suportável (kA)	Definida pelo fabricante
Terminações dos cabos	Poliméricos/termocontráteis
Terminais isolados	Terminais isolados poliméricos, uso externo, para um cabo flexível singelo, classe 20/35 kV, isolamento XLPE/EPR, terminais à compressão de cobre estanhado, dois furos, padrão Nema.

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

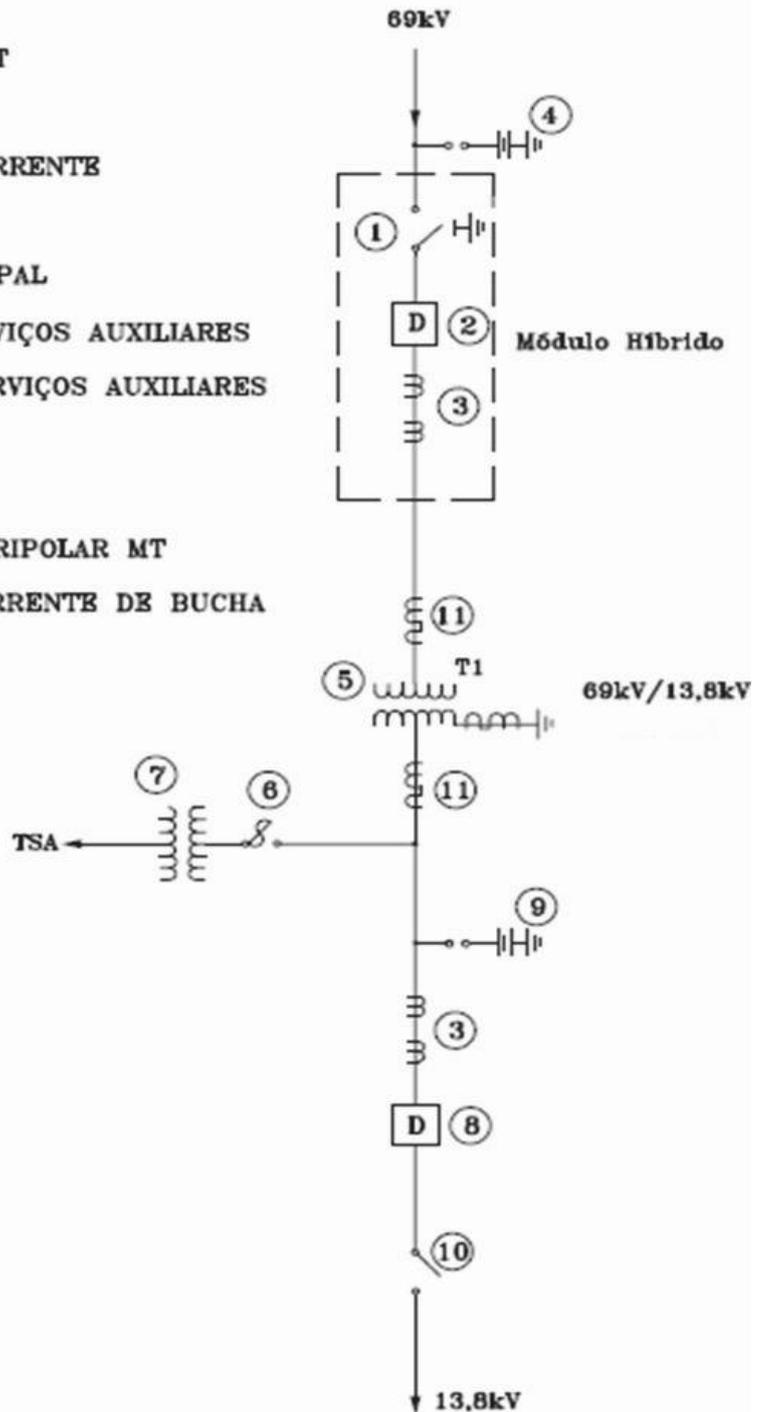
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Anexo H – Subestação Móvel, 33 MVA, Religável 69 / 138 kV (Autotransformador)

H.1 – Diagrama Unifilar

LEGENDA:

- ① – CHAVE SECCIONADORA AT
- ② – DISJUNTOR DE AT
- ③ – TRANSFORMADOR DE CORRENTE
- ④ – PARA-RAIOS AT
- ⑤ – TRANSFORMADOR PRINCIPAL
- ⑥ – CHAVE FUSÍVEL DE SERVIÇOS AUXILIARES
- ⑦ – TRANSFORMADOR DE SERVIÇOS AUXILIARES
- ⑧ – DISJUNTOR DE MT
- ⑨ – PARA-RAIOS DE MT
- ⑩ – CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR MT
- ⑪ – TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BUCHA



Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

H.2 - Características Técnicas dos Equipamentos

MÓDULO HÍBRIDO AT	
Tensão Máxima (kV)	72,5
Corrente Nominal (A)	2000
Capacidade de Interrupção (kA)	31,5

PARA-RAIOS AT	
Tensão Nominal (kV)	60
Capacidade Mínima de Descarga (kA)	10
Classe de Descarga de Linha	3

TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA	
Potência Nominal (MVA)	33,3
Tensões Nominais (kV)	69 X 13,8
Grupo de Ligação	Dyn1
Impedância de Curto-Circuito	8% (33,3 MVA)
Sistema de Resfriamento	OFAF
Nível de Ruído (dB)	71
TCs de Bucha	Ft 1,5; 10B400 – PROTEÇÃO / 0,3C25 MEDICÇÃO
Tipo de Comutação	Em carga (CDC)
Número de Taps do Comutador	(+4 / -12) x 1,25%

PARA-RAIOS MT	
Tensão Nominal (kV)	12
Capacidade Mínima de Descarga (kA)	10
Classe de Descarga de Linha	3

DISJUNTOR MT	
Tensão Máxima (kV)	17,5
Corrente Nominal (A)	2000

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Capacidade de Interrupção (kA)	25
CHAVE SECCIONADORA MT	
Tensão Máxima (kV)	17,5
Corrente Nominal (A)	2000
Capacidade de Interrupção (kA)	25
TRANSFORMADOR DE SERVIÇO AUXILIAR	
Potência Nominal (kVA)	75
Tensão Primária (kV)	13,8
Grupo de Ligação	Dyn1
CABOS ISOLADOS	
Condutores	Cabos unipolares, de cobre flexível, composto de fios de cobre estanhado, tempera mole, encordoamento classe 5 (ABNT NBR NM 280);
Normas aplicáveis	ABNT NBR 7286, ABNT NBR 6251 e ABNT NBR NM 280
Frequência nominal (Hz)	60
Tensão nominal do sistema (kV)	13,8
Tensão máxima de operação (kV)	15
Corrente Nominal (eficaz) por cabo (A)	(a definir pelo fabricante)
Número de cabos por fase	3 cabos / fase (a definir pelo fabricante/ sendo um cabo reserva por fase)
Comprimento de cada cabo (3 cabos para cada uma das 3 fases)	52 metros (Total: 9 x 52 m = 468 m)
Cobertura isolante externa	Composto termofixo de policloroprene
Material isolante/dielétrico	Termofixo, XLPE/EPR 90° ou superior
Corrente de curto-circuito máxima suportável (kA)	Definida pelo fabricante
Terminações dos cabos	Poliméricos/termocontráteis
Terminais isolados	Terminais isolados poliméricos, uso externo, para um cabo flexível singelo, classe 8,7/15 kV, isolamento XLPE/EPR, terminais à compressão de cobre estanhado, dois furos, padrão Nema.

Especificação Técnica no. 2493 (MAT-PMCB-EeA-24-2493-EDBR)

Versão no.00 data: 04/04/2025

Assunto: Subestação móvel (PM-Br 199.82)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes
