



# **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CELG D UAT-001**

**SUBESTAÇÃO MÓVEL DE 33,3 MVA  
138 kV x 69 kV / 34,5 kV x 13,8 kV**



<b>TIPO: ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CELG D</b>		<b>CÓDIGO: UAT – 001</b>	
<b>TÍTULO: SUBESTAÇÃO MÓVEL DE 33,3 MVA</b>			
<b>OBJETIVO:</b> Estabelecer critérios e exigências técnicas mínimas para o fornecimento de subestação móvel, completa, montada em semirreboque direcionável de forma a constituir uma unidade integral.			
<b>DATA DA VIGÊNCIA:</b> ____/____/____			
<b>ELABORAÇÃO</b>		<b>DATA:</b> 05 / 09 / 2017	<b>RECOMENDAÇÃO</b>
<p>_____ Engº André Pereira Marques</p> <p>_____ Engº Emerson da Paz Moreira</p>		<p>_____ Engº Fabrício Luis Silva</p>	
<b>DE ACORDO</b>		<b>DATA:</b> 20/09/17	<b>DE ACORDO</b>
<p>_____ Engº Bruno César Vasconcelos</p> <p>_____ Engº Juan Carlos Urbina Reyes</p>		<p>_____ Engº Carlos Omar Arriagada</p>	
<b>REVISÕES E ATUALIZAÇÕES</b>			
Nº	DATA	OBJETO DA REVISÃO	REVISOR
<b>CONSULTAS E SUGESTÕES:</b>		Setor de Normatização Técnica – (62) 3243-2147	

## 4 CARACTERÍSTICAS NOMINAIS E CONSTRUTIVAS

Deverão ser apresentados para aprovação as características nominais e construtivas do conjunto móvel, conforme especificações abaixo.

### 4.1 Semirreboque

#### Características Técnicas (orientativo)

Massa do semirreboque com estrutura;

Massa dos equipamentos;

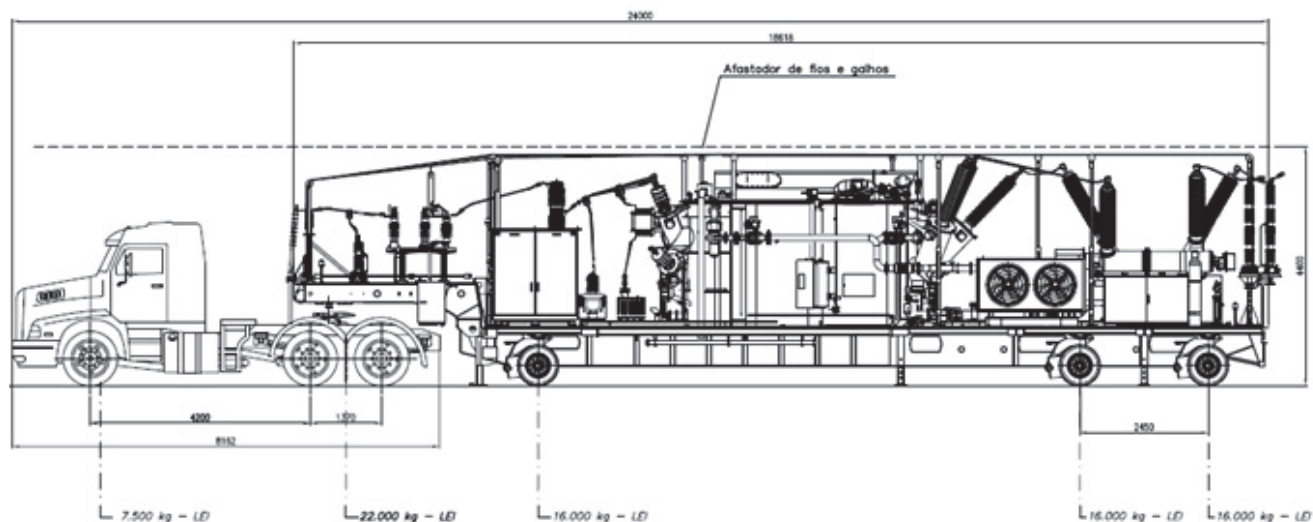
Comprimento;

Altura;

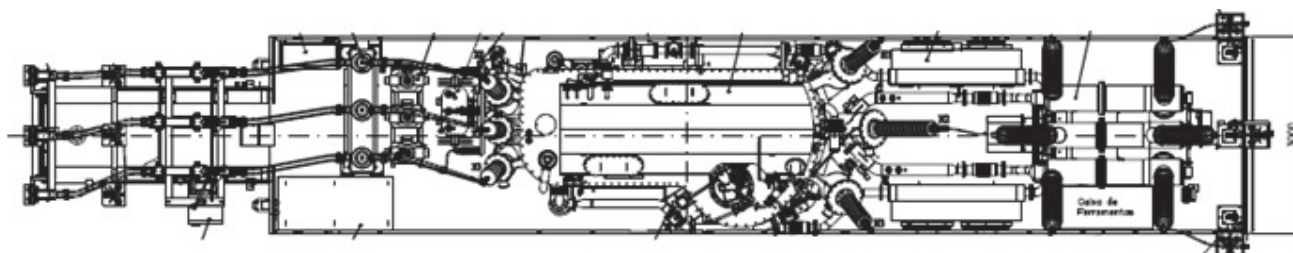
Largura do conjunto móvel: menor do que 3200 mm

Massa total: menor do que 74.000 kg, de forma a permitir o trânsito em rodovias sem a necessidade de utilização de batedores.

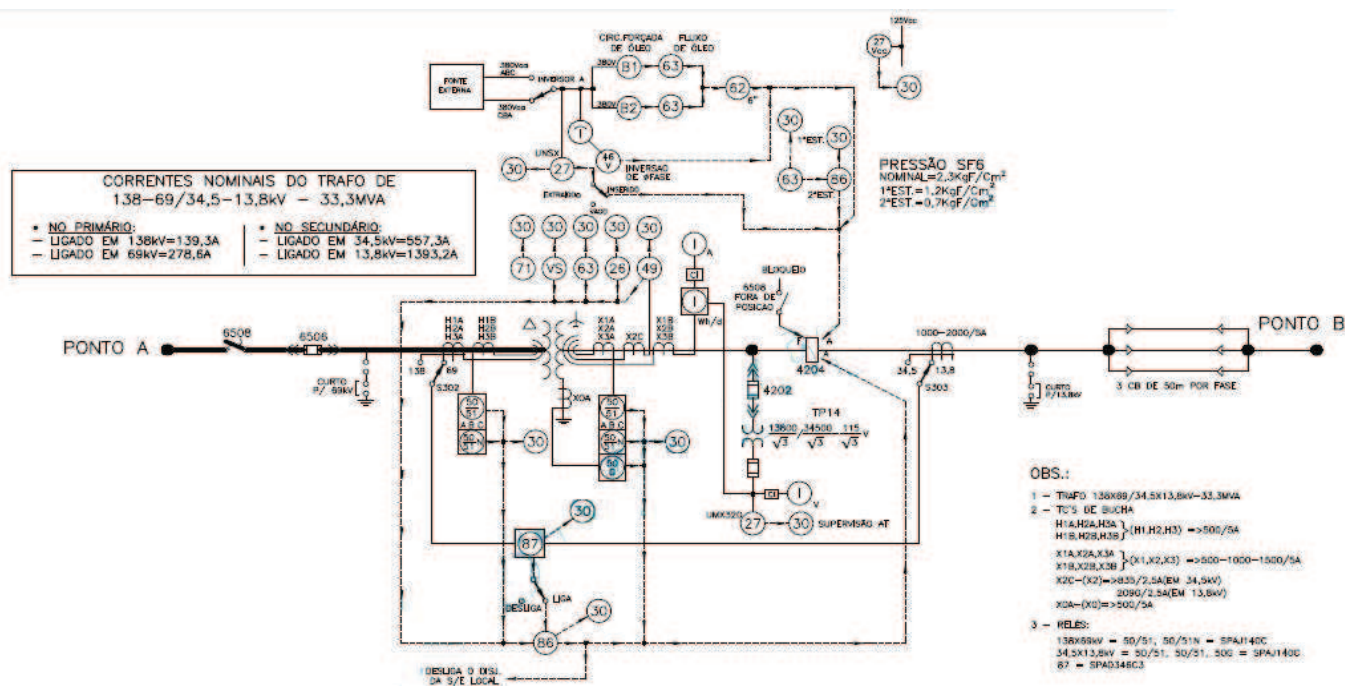
#### 4.1.1 Desenho da Vista Lateral (orientativo)



#### 4.1.2 Desenho da Planta Baixa (orientativo)



4.2 Diagrama Unifilar da Subestação Móvel 138 kV x 69 kV / 34,5 kV x 13,8 kV – 33,3 MVA (orientativo)



4.3 Serviços Auxiliares

Na Tabela 4 são apresentadas as características elétricas dos serviços auxiliares.

Tabela 4: Características Elétricas dos Serviços Auxiliares

Características	CELG D
<b>Transformador de Potência</b>	
Conexão	Dyn1
Ligação do Primário	Triângulo
Ligação do Secundário	Estrela Aterrada
Ligação do Neutro	Solidamente aterrado
<b>Transformador de Serviços Auxiliares (TSA)</b>	
Serviços Auxiliares de Corrente Alternada (CA)	380/220 VCA
Serviços Auxiliares de Corrente Contínua (CC)	125 (+10% - 20%) VCC

4.4 Características Principais da Subestação Móvel

As subestações móveis devem ser fornecidas conforme respectivo diagrama unifilar do desenho e compostas dos seguintes elementos:

- a) uma seção de entrada (AT) composta de chave seccionadora tripolar + disjuntor, híbridos, para-raios e dispositivos de controle e proteção;
- b) uma seção de transformação, composta de transformador principal com sistema de arrefecimento ODAF;
- c) uma seção de conexão de MT, composto de um disjuntor, transformador de potencial, chave seccionadora tripolar e dispositivos de controle e proteção;
- d) serviços auxiliares composto de transformador de serviços auxiliares, chaves fusíveis; painéis com engate rápido para fornecimento externo de VCA 380/220 V e VCC 125 VCC;
- e) um semirreboque direcionável, onde são montados os equipamentos descritos nas alíneas anteriores. O semirreboque deve possuir no mínimo as seguintes características:
  - Sistema hidráulico para acionamento da direção automática ou manual de todos os eixos;
  - Suspensão hidráulica com regulação da altura da plataforma (para mais e para menos);
  - Freios a ar com servofreio em todas as rodas.
- f) módulo reboque à parte da SE Móvel para transportar carretéis para acondicionar cabos isolados de 34,5 kV x 13,8 kV, podendo ser transportados por meio de caminhão guindaste ou puxados por engate;
- g) bateria de acumuladores de energia, instalada em módulo tipo carreta/reboque separado do semirreboque da subestação, de forma que possam ser transportados independentemente da SE Móvel, em caminhão, ou puxado por engate em veículo. O banco de baterias deve permitir uma fácil conexão com o painel CC.

#### 4.5 Setor de Entrada de Linha de Alta Tensão

- **Disjuntor + Chave Seccionadora Híbridos de 138 kV**

Um disjuntor + chave seccionadora, híbrido, de tensão máxima de 145 kV, conforme o tipo da SE Móvel, 1250 A, 31,5 kA, operação manual, sem lâmina de terra.

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.

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

- **Para-raios – 138 kV x 69 kV**

Para proteção contra descarga atmosférica e surtos na linha de entrada, devem ser instalados três para-raios de oxido de zinco, tipo estação, tensão nominal 120 kV x 60 kV, conforme o Tipo da SE Móvel e respectivamente para as tensões nominais do sistema de 138 kV e 69 kV. Os para-raios devem ser utilizados em sistema com neutro aterrado, capacidade mínima de 10 kA.

#### 4.6 Seção de Transformação

- **Transformador de Força - 138 kV x 69 kV / 34,5 kV x 13,8 kV – 33,3 MVA**

Sistema de Refrigeração ONAN-ODAF, composto de:

- motobombas;
- trocadores de calor; e
- motoventiladores.

O sistema de resfriamento deve ser projetado de modo a:

- permitir a operação em regime contínuo do transformador em 70% da potência nominal em qualquer relação de transformação, com somente metade do sistema de resfriamento em serviço sem que sejam excedidos os valores limites de elevação de temperatura especificados;
- tornar possível isolar e deixar inoperante qualquer ventilador, caso algum deles eventualmente apresente problemas.

Os motores dos ventiladores, bem como das bombas, devem ser trifásicos, 380 V, 60 Hz, acionados através de chaves de comando localizadas no painel de comando do transformador T1.

As religações dos enrolamentos de AT e de MT são 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.

A bucha do neutro (X0) de MT é 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 dentre outras.

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

- Termômetro do óleo (ITO-Função ANSI 26), com dois pares de contatos.  
Temperatura a ser definida pelo fabricante, sinalização e alarme.  
Temperatura a ser definida pelo fabricante, desliga o disjuntor, através do relé de bloqueio e também do módulo de supervisão.
- Relé Buchholz (MT-função ANSI 63T), com 2 pares de contato, com as seguintes funções:  
Alarme e bloqueio e desligamento do disjuntor através do relé de bloqueio;  
Desligamento do disjuntor de AT  
Desligamento do disjuntor de MT
- Imagem térmica (IT-Função ANSI 49), com 4 pares de contato que atuam conforme abaixo:  
Primeiro e segundo contato: reserva.  
Terceiro contato: alarme;  
Quarto contato: desligando do disjuntor através de relé de bloqueio.
- Válvula de alívio de sobrepressão (VS-Função ANSI 80) com 2 pares de contato, com as seguintes funções:  
Alarme, sinalização e bloqueio dos disjuntores através do relé de bloqueio;  
Desligamento o disjuntor de AT.



Desligamento do disjuntor de MT através do relé de bloqueio  
 - Indicador de fluxo de óleo do sistema de refrigeração do transformador de potência, provido de contatos de alarme e desligamento do disjuntor.

**4.7 Setor de Saída de Linha de Média Tensão**

- **Disjuntor – 34,5 kV**

O disjuntor de saída em 34,5 kV, pode ser acionado no próprio local, através do painel de controle.

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

- **Para-Raios – 34,5 kV x 13,8 kV (Religável)**

Para proteção contra descarga atmosférica e surtos na linha de saída, religável, 30 kV x 12 kV, com capacidade mínima de 10 kA.

- **Cabos Isolados – 34,5 kV (Capacidade de Corrente referente ao 13,8 kV)**

Os cabos isolados deverão ser fornecidos em carretéis/bobinas próprias para seu acondicionamento, levando-se em conta o raio mínimo de curvatura dos mesmos de forma a se evitar danos a sua isolação, os quais serão instalados em módulo tipo carreta/reboque separado do semirreboque da subestação, de forma que possam ser transportados independentemente da SE Móvel, em caminhão, ou puxado por engate em veículo.

A Tabela 5 apresenta as características dos cabos isolados.

**Tabela 5:** Características dos Cabos Isolados

<b>Características</b>	<b>Unid</b>	<b>MT</b>
Condutores		Cabos unipolares, de cobre flexível, composto de fios de cobre estanhado, tempera mole, encordoamento classe 5 (NBR NM 280);
Normas aplicáveis		NBR 7286, NBR 6251 e NBR NM 280
Frequência nominal (eficaz)	Hz	60
Tensão nominal do sistema (eficaz)	kV	34,5
Tensão máxima de operação (eficaz)	kV	36,2
Corrente Nominal (eficaz)	kV	Referente a 13,8 kV: (1600 A)
Número de cabos por fase	Und.	3 cabos / fase
Comprimento de cada cabo (3 cabos para cada uma das 3 fases)	m	52 metros (Total: 3 x 3 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 mínima suportável	kA	Definida pelo fabricante

Terminações dos cabos		Poliméricos/termocontráteis
Nível de isolamento (1,2 x 50 us), valor de pico, - Onda plena - Onda cortada	kV	170 x 110 187 x 121
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 Nema e barril longo.

#### 4.8 Quadro de Comando, Controle e Proteção

Este painel deve possuir grau de proteção IP 54, além de todos os equipamentos necessários para a proteção, comando, controle, medição e sinalização da SE Móvel. Deve ser equipado também com resistência de aquecimento e iluminação de emergência (125Vcc).

Deve dispor de tomada, instalada na lateral externa, a prova de intempéries, (X102) tripolar + neutro para alimentação de emergência externa de 380 VCA, 60 Hz, e tomada, instalada na lateral externa, a prova de intempéries, (X103) bipolar para alimentação de emergência externa de 125 VCC. Deverá ser fornecido o retificador CA/CC (380 VCA/125 VCC).

Relés de Sobrecorrente digitais para proteção básica da subestação móvel (AT – 50/51FN; TRANSFORMADOR – 87T, 86T; MT – 50/51FG; ALIMENTADORES – 50/51FN, 79, BF);

Relés eletromecânicos, para os anunciadores de defeitos os relés devem ter memória mecânica que mantenha a informação quando da perda total de CA e CC;

Devem ser tomadas precauções especiais quanto à falta de fase e/ou inversão de fase (a perda da bomba por falta de um fusível pode acarretar o desligamento de todo o conjunto) e para se evitar sobreaquecimento do transformador devido a problemas no sistema de refrigeração.

Para a medição devem ser fornecidos amperímetros de demanda com fatores de escala proporcionais às relações dos TCs de bucha do transformador principal.

#### 4.9 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.

Todos os terminais dos transformadores de corrente devem ser levados a bornes que possuam dispositivos que permitam, com facilidade e segurança, 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 Móvel a uma malha de terra externa ou hastes de aterramento singelas. Três hastes de aterramento devem ser fornecidas como parte integrante da subestação.

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 SE Móvel para indicar a sua energização.

As partes energizadas devem ser protegidas através de cercas de forma a proteger contra contatos acidentais.

A subestação deve operar sem restrições quando apoiada em terreno desnivelado de até cinco graus, lateralmente 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.

## **5 APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA TÉCNICA**

Todo o material citado a seguir deverá ser fornecido em Português.

A Proposta Técnica deve ser apresentada, conforme prescrições a seguir:

- a) A proposta deve ter referência, seções itemizadas, índice e numeração de páginas;
- b) Lista de peças sobresselentes: deve ser fornecida uma numeração codificada de todas as peças sobresselentes, para facilidade de aquisição futura ou, a escolha da CELG D, na mesma compra. 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) Lista dos Dados Técnicos Garantidos dos equipamentos ofertados, conforme anexo das especificações citadas no item 2. 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;

- d) Relatórios dos ensaios de tipo da unidade completa e dos principais equipamentos efetuados em protótipo similar ao ofertado;
- e) 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;
  - Massas: principais massas dos subconjuntos, inclusive massa total, massa sobre o pino rei e sobre cada eixo do semirreboque;
- f) Desenhos esquemáticos (trifilares e de fiação) de todo equipamento de controle, proteção e medição da Subestação;
- g) Desenho de todas as placas de identificação;
- h) Diagrama unifilar da Subestação Móvel;
- i) Origem, tipo, volume e peso do óleo isolante utilizado no transformador da Subestação;
- j) Sistema de proteção proposto para a subestação (incluindo diagramas esquemáticos básicos, tipos de medidores, relés, chaves, botoeiras, etc.);
- k) 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;
- l) Relação de peças de reservas. Devem ser cotadas também todas as peças de reserva julgadas recomendadas para o conjunto da subestação e que não estejam relacionadas nas Especificações. Essas últimas devem ser relacionadas e detalhadamente descritas em folha a parte;
- m) Descrição de como o fabricante se propõe a testar a capacidade mecânica da Subestação Móvel de resistir a frenagens, aceleração, estradas não pavimentadas, impactos longitudinais, laterais, verticais, etc.;
- n) Descrição da flexibilidade de trânsito da unidade proposta considerando a legislação que regulamenta o tráfego nas cidades pontes e rodovias, informando detalhes e instruções para transporte da subestação;
- o) Relação dos ensaios de rotina a serem realizados em cada equipamento da SE Móvel, conforme estabelecido na Especificação Técnica e Corporativas de cada equipamento, bem como, os preços dos ensaios de tipo;
- p) Descrição detalhada do equipamento de tração (cavalo mecânico), bem como a definição do pino rei. O cavalo mecânico não faz parte do escopo do fornecimento;
- q) Deve estar incluso no preço um programa de treinamento para técnicos da CELG D, em nossas dependências, contendo orientações sobre:
- Descrição geral da Subestação Móvel
  - Teoria de operação;
  - Montagem, instalação, manutenção e transporte;
  - Ensaios em geral;
  - Correção de falhas.

**NOTA:** 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.

- r) Deve ser fornecido solidário à estrutura do semirreboque o fornecimento de quatro macacos hidráulicos, que permitam o equilíbrio estável do conjunto sem apoio nas rodas;
- s) Cronograma Físico de Fabricação dos principais equipamentos e do conjunto completo, para participação da CELG D 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;
- t) Os proponentes devem indicar claramente em sua proposta todos os pontos que apresentem discordâncias desta Especificação, identificando os itens e apresentando suas justificativas.

Sempre que forem introduzidas modificações no projeto ou na fabricação da Subestação Móvel, a CELG D 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 CELG D, 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 CELG D, 3 (três) vias dos desenhos finais em caráter certificado, manual de instrução para cada Subestação Móvel fornecida, informações solicitadas para cada Especificação dos componentes principais (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 CELG D pode solicitar instruções ou informações adicionais caso considere as apresentadas insuficientes ou insatisfatórias, obrigando-se o fornecedor a fornecê-las sem nenhum ônus para a CELG D.

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

## **6 INSPEÇÃO E ENSAIOS**

A inspeção e ensaio dos principais equipamentos e acessórios devem obedecer às especificações e padronizações técnicas da CELG D ou Corporativa e na falta dessas pelas normas ABNT.

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 TRANSPORTE

A subestação móvel deve ser provida 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 e fiação a serem fornecidos devem ser apropriados para uso externo e do tipo auto extinção de chamas.

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.

Luzes de sinalização traseira e lateral conforme legislação vigente.

Objetivando a circulação da Subestação Móvel em qualquer rodovia e cidade, o proponente deve apresentar um projeto que, sob os aspectos dimensionais e de peso, atendam as exigências do Código de Trânsito Brasileiro (Resolução nº 11 do Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes - DNIT). As dimensões e peso máximo da subestação móvel para transporte deve atender a Tabela 6.

**Tabela 6:** Dimensões e Massa

Largura (m)	Comprimento (m)	Altura (m)	Peso (ton) PMTC
3,20	23,00	4,40	74

A Subestação Móvel deve ser provida 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.

## 8 GARANTIA

O Fornecedor deve garantir entre outras exigências o seguinte:

- a) A qualidade e robustez de todos os componentes e materiais usados, de acordo com os requisitos desta Especificação Técnica e das normas da ABNT.



- b) A reposição sem ônus para CELG D, 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) Prazo mínimo de garantia aceito pela CELG D é de 24 (vinte e quatro) meses a contar da data de entrega da unidade móvel e de todos os seus componentes.

EMPRESA:	<b>CELG D</b>				PROPOSTA Nº:		
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:	<b>NBR</b>				ITEM:	<b>TR 33 MVA</b>	
NORMAS:	<b>ABNT NBR 5356</b>				DATA:	<b>05/09/2017</b>	
<b>1. CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO</b>							
QUANTIDADE:	<b>1</b> un	TIPO:	<b>SUBESTAÇÃO MÓVEL</b>			ALTITUDE INST.	<b>1000</b> m
FREQUÊNCIA:	<b>60</b> Hz	LÍQUIDO ISOLANTE:	<b>ÓLEO MINERAL NAFTÊNICO TIPO A</b>		DIAGRAMA FASORIAL:	<b>Dyn1</b>	
Nº FASES::	<b>3</b>						
LIMITES DE ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA		Ambiente máximo	<b>40</b> °C	Cobre médio		<b>95</b> °C	
		Ponto mais quente	<b>120</b> °C	Topo do Óleo		<b>65</b> °C	
TERMINAL	Potência nominal [ MVA ] em serviço contínuo referido à tensão em vazio		TENSÃO NOMINAL [ kV ]	TENSÃO MÁXIMA DO EQUIPAMENTO [ kV ]	BIL [ kV ]	LIGAÇÃO	TIPO DE COMUTAÇÃO / PAINEL
	SISTEMA DE RESFRIAMENTO						
	<b>ODAF</b>						
<b>AT</b>	<b>33,3</b>	-	<b>138 (+8/-24) x 0,625% ; religável 69 (+4/-12) x 1,25%</b>	<b>145</b> <b>72,5</b>	<b>550</b> <b>350</b>	<b>D</b>	<b>C.D.C. C.D.S.T.</b>
<b>BT</b>	<b>33,3</b>		<b>34,5 relig. 13,8</b>	<b>36,2</b> <b>15</b>	<b>170</b> <b>110</b>	<b>Y</b> <b>Y</b>	<b>C.D.S.T.</b>
<b>NOTAS:</b> <b>RELIGAÇÃO DE AT E BT ATRAVÉS DE COMUTADOR À VAZIO</b>							
<b>2. DESEMPENHO</b>							
REFERÊNCIAS			ESPECIFICADO			GARANTIDO	
Potência de Referência		kVA	<b>33300</b>		<b>33300</b>		
Tensões de Referência		kV	<b>138x69 / 34,5x13,8</b>		<b>138x69 / 34,5x13,8</b>		
Impedância de Seqüência Positiva	<b>115</b> °C	%			<b>16 +/- 5%</b>		
Perdas em Vazio	<b>60</b> Hz	kW					
Perdas em Carga	<b>115</b> °C	kW					
Perdas Circuitos Auxiliares		kW					
Perdas Totais (Excluindo Auxiliares)	<b>115</b> °C	kW					
Corrente de Excitação	<b>100%</b> Vn	%			<b>0,5</b>		
Nível de ruído	<b>100%</b> Vn	dB			<b>&lt; 77</b>		
<b>3. DESENHO REFERÊNCIA - Nº:</b>				Rendimento e Regulação (orientativo)			
Dimensões Limites [mm]		Massas Limites [kg]		Base	<b>33300</b> kVA	Relação	<b>138 / 34.5</b> kV
(Montado / Transporte)		Parte ativa (P. A.)		FP	Rendimento	FP	Rendimento
Altura	<b>4400</b> / <b>4400</b>	Tanque e acessórios		<b>1.0</b>	125%	<b>0.8</b>	125%
Largura	<b>3200</b> / <b>3200</b>	Óleo mineral			100%		100%
Comprimento	<b>23000</b> / <b>23000</b>	Massa total			75%		75%
Alt. p/ ret. P. A.		Equip. s/ óleo			50%		50%
		Para transp. c/s óleo			25%		25%
		Massa total (kg):		Regulação	<b>&lt; 2,6%</b>	Regulação	<b>&lt; 12%</b>
		<b>&lt; 74.000</b>					
<b>4. ENSAIOS DIELÉTRICOS</b>							
ENSAIOS			TERMINAIS				
TME: Tensão Máxima do Equipamento			<b>AT 138</b>	<b>AT 69</b>	<b>BT 34,5</b>	<b>BT 13,8</b>	<b>N BT</b>
Impulso Atmosférico	Onda Plena [ kV ]		<b>550</b>	<b>350</b>	<b>170</b>	<b>110</b>	<b>110</b>
	Onda Cortada [ kV ]						
Impulso de Manobra [ kV ]			<b>NBR</b>	<b>NBR</b>	<b>NBR</b>	<b>NBR</b>	<b>NBR</b>
Tensão Aplicada ao Dielétrico [ kV ]			<b>230</b>	<b>140</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
Tensão Induzida p/ TME [ kV ]			<b>230</b>	<b>140</b>	<b>70</b>	<b>34</b>	-
Tensão Ind.Long. Dur. p/ TME com DPs [ kV ]			-	-	-	-	
Descargas Parciais [ pC ]			-		Descargas Parciais: [ µV ]		≤ <b>300</b>
Tensão de Radio interferência- [ µV ]			≤ <b>5000</b>				

EMPRESA:	<b>CELG D</b>			PROPOSTA Nº	
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:	<b>NBR</b>			ITEM:	<b>TR 33 MVA</b>
NORMAS:	<b>ABNT NBR 5356</b>			DATA:	<b>05/09/2017</b>
<b>5. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS</b>					
5.1. Selado	<b>N.A.</b>	5.7. Localização das buchas:		5.8. Caixa de proteção das buchas:	
5.2. Selado com sistema de gás inerte	<b>N.A.</b>	AT		AT	<b>N.A.</b>
5.2. Conservador	<b>SIM</b>	BT		BT	<b>N.A.</b>
5.3. Conservador com bolsa	<b>SIM</b>	T		T	<b>N.A.</b>
5.4. Conservador com Pulmão-Tec	<b>N.A.</b>				
5.5 - Meio de locomoção:	<b>Semi reboque</b>				
5.6 - Transformadores de Corrente:	Sim	Não	<input checked="" type="checkbox"/> A definir		
Terminal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Classe					
Relação					
Uso					
Quant.					
<b>6. ACESSÓRIOS</b>					
ITENS			DESCRIÇÃO		
6.1. Bucha Alta Tensão	<b>Sim</b>		A ser proposto pelo fabricante, POLIMERICA		
6.2. Bucha Baixa Tensão	<b>Sim</b>		A ser proposto pelo fabricante, POLIMERICA		
6.3. Bucha Terciário	<b>N.A.</b>		A ser proposto pelo fabricante, POLIMERICA		
6.4. Bucha Neutro AT	<b>N.A.</b>		A ser proposto pelo fabricante, POLIMERICA		
6.5. Bucha Neutro BT	<b>Sim</b>		A ser proposto pelo fabricante, POLIMERICA		
6.6. Conectores de bucha	<b>Sim</b>		A ser proposto pelo fabricante		
6.7. Comutador sob carga	<b>Sim</b>		A ser proposto pelo fabricante		
6.8. Comutador sem tensão	<b>Sim</b>		A ser proposto pelo fabricante		
6.9. Painel de religação	<b>N.A.</b>		A ser proposto pelo fabricante		
6.10. Indicador do nível de óleo Transformador	<b>Sim</b>		A ser proposto pelo fabricante		
6.11. Indicador do nível de óleo CDC	<b>Sim</b>		A ser proposto pelo fabricante		
6.12. Termometro do óleo	<b>Sim</b>		A ser proposto pelo fabricante		
6.13. Termômetro do enrolamento	<b>Sim</b>		A ser proposto pelo fabricante		
6.14. Monitor de temperatura	<b>Sim</b>		A ser proposto pelo fabricante		
6.15. Válvula alívio de Pressão	<b>Sim</b>		A ser proposto pelo fabricante		
6.16. Relé de gás tipo Buchholz	<b>Sim</b>		A ser proposto pelo fabricante		
6.17. Relé de pressão súbita	<b>Sim</b>		A ser proposto pelo fabricante		
6.18. Dispositivo secador de ar	<b>Sim</b>		A ser proposto pelo fabricante		
6.19. Motobomba	<b>Sim</b>		A ser proposto pelo fabricante		
6.20. Trocador de calor	<b>Sim</b>		A ser proposto pelo fabricante		