

NORMA TÉCNICA CELG GT

Baterias e Carregadores **Especificação**

NT-48

CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

SETOR DE ENGENHARIA DA TRANSMISSÃO

NT-48 **Baterias e Carregadores**

Especificação

COLABORAÇÃO: Estagiaria de Eng. Elétrica Renata Isabella Pinheiro de Oliveira

SUPERVISÃO: _____
Engº Carlos Eduardo de Carvalho
DT-SET

APROV.: _____
Engº Francisco Augusto da Silva
DT

FEV/2015

Obs. Esta norma baseia-se no texto da NTC 48 da CELG D.

ÍNDICE

<u>SECÃO</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.	OBJETIVO	4
2.	NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	5
3.	REQUISITOS GERAIS	6
3.1	Condições do Local de Instalação	6
3.2	Unidades	6
3.3	Idioma	6
3.4	Apresentação da Proposta	6
3.5	Documentos Técnicos para Aprovação	7
4.	EXTENSÃO DO FORNECIMENTO	9
4.1	Itens Obrigatórios	9
4.2	Itens Opcionais	9
5.	REQUISITOS CONSTRUTIVOS	10
5.1	Bateria de Acumuladores	10
5.2	Carregador-Retificador	12
5.3	Unidade de Supervisão de Corrente Contínua	14
5.4	Especificações Mecânicas dos Quadros	15
5.5	Equipamentos e Aparelhagens Componentes	19
6.	INSPEÇÃO E ENSAIOS	22
6.1	Generalidades	22
6.2	Ensaio Finais	23
6.3	Relatórios de Ensaio	24
	ANEXOS	
ANEXO A	FOLHA 1/3-GRÁFICO DO CICLO DE DESCARGA (10h) SUBESTAÇÃO 69 kV	25
ANEXO A	GRÁFICO DO CICLO DE DESCARGA (10h) SUBESTAÇÃO 138 kV	26
ANEXO A	FOLHA 3/3-GRÁFICO DO CICLO DE DESCARGA (10h) SUBESTAÇÃO 230 kV	27
ANEXO B	ESQUEMA SIMPLIFICADO DE LIGAÇÃO DOS RETIFICADORES/CARREGADORES	28
ANEXO C	ESTANTES METÁLICAS PARA BATERIAS ESTACIONÁRIAS VENTILADAS	29
ANEXO D	ESTANTES METÁLICAS PARA BATERIAS ESTACIONÁRIAS	30
ANEXO E	PEÇAS SOBRESSALENTES RECOMENDADAS	31
ANEXO F	FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS ESPECIAIS PARA INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO	32

1. OBJETIVO

A presente norma tem por finalidade estabelecer os requisitos básicos para o fornecimento de conjuntos de baterias chumbo acidas tubulares em instalação vertical ou chumbo ácidas tubulares e/ou reguladas por válvula em instalação horizontal, unidade de supervisão de corrente contínua, retificadores/carregadores e unidade de diodos de queda, conforme Anexo A, para instalação em subestações da CELG GT.

O fabricante deverá fornecer todos os materiais requeridos, a menos que especificado de outra maneira.

Todos os materiais que não são especificamente mencionados nesta norma, mas que são usuais ou necessários para a operação eficiente do equipamento, considerar-se-ão como incluídos no fornecimento.

Os equipamentos devem, na medida do possível, ser de projeto padrão do fabricante.

Todas as unidades deverão ser idênticas e intercambiáveis umas com as outras, sem necessitar de alterações para esse propósito.

Em complemento a esta norma deverão ser observados os requisitos estabelecidos na ET-CG.CELG.

2. NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

NBR IEC 60529	Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (Código IP)
NBR IEC 62208	Invólucros vazios destinados a conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Regras gerais.
NBR 14199	Acumulador chumbo-ácido estacionário ventilado - Ensaios
NEMA RI2	General Purpose and Communication Battery Chargers

Notas:

- 1) A utilização de normas de quaisquer outras organizações credenciadas será permitida, desde que elas assegurem uma qualidade igual ou superior que as anteriormente mencionadas e não contradigam a presente norma.*
- 2) No caso de outras normas serem usadas, elas devem ser mencionadas nos documentos de licitação e se julgar necessário, um exemplar de cada norma deverá ser enviado à CELG GT.*
- 3) Todas as normas referidas neste capítulo devem estar à disposição do inspetor da CELG GT no local da inspeção.*
- 4) Deverá ser usado o Sistema Métrico Internacional de Unidades para todo o fornecimento.*

3. REQUISITOS GERAIS

3.1 Condições do Local de Instalação

Os equipamentos deverão ser projetados para operação em região com as seguintes condições ambientais:

- altitude acima do nível do mar inferior a 1.000m;
- clima tropical;
- temperaturas:
 - máxima anual: 45°C;
 - mínima anual: 15°C;
 - média diária (valor máximo): 30°C.
- umidade relativa - média anual: 50%;
- instalação em lugar abrigado, em casa de comando, de alvenaria, dotada ou não de equipamento especial de climatização.

3.2 Unidades

Todas as dimensões deverão ser dadas no Sistema Métrico Decimal. Dimensões dadas em outros sistemas de medidas deverão estar indicadas também, em valores métricos correspondentes.

3.3 Idioma

Todos os manuais, instruções, placas de identificação, etc. deverão ser escritos em português.

3.4 Apresentação da Proposta

Além de atender aos requisitos especificados nas condições gerais para aquisição de equipamentos, prescritos na ET-CG.CELG, deverão ser apresentados os seguintes documentos:

Especificação detalhada de todos os equipamentos, aparelhagens de comando, controle e proteção, com a identificação e características principais dos componentes eletrônicos e elétricos, bem como de fabricação da bateria de acumuladores, dos carregadores/retificadores e USCC.

Desenhos de contorno em três vistas, com indicação das dimensões básicas e peso da bateria de acumuladores, dos carregadores/retificadores e USCC completamente montados.

Desenhos de detalhes mostrando o arranjo dos equipamentos e de toda a aparelhagem a ser instalada, a entrada dos cabos e detalhe de fixação nas bases.

Lista completa de material.

Catálogos dos equipamentos e aparelhagens principais, bem como da bateria de acumuladores, dos carregadores/retificadores e USCC.

3.5 Documentos Técnicos para Aprovação

O fornecedor deverá apresentar, para aprovação, os documentos técnicos relacionados a seguir, atendendo aos requisitos especificados na ET-CG.CELG, relativamente a prazos e demais condições de apresentação de documentos.

3.5.1 Desenho Dimensional, contendo:

- tipo e código do fabricante;
- arranjo geral em três vistas, com a identificação e localização de todos os componentes aparentes e dos componentes instalados internamente, com todas as cotas necessárias a sua localização;
- desenho das bases dos armários;
- massa dos equipamentos;
- diagramas topográficos ou desenho de fiação equivalente;
- esquema de tratamento e pintura das superfícies metálicas;
- plano de inspeção e testes;
- certificado dos ensaios de tipo pertinentes aos equipamentos e aos componentes fornecidos;
- cronograma de fabricação;
- desenho de embalagem.

3.5.2 Desenho da Embalagem para Transporte, contendo:

- dimensões;
- massa;
- dispositivo de içamento;
- tipo de madeira e tratamento utilizado;
- localização do centro de gravidade;
- detalhes de fixação dos componentes dentro da embalagem.

3.5.3 Armazenagem Especial

Lista de componentes que irão requerer armazenagem especial e área de estocagem.

3.5.4 Manual

O manual de instruções de montagem, operação e manutenção, constituído dos seguintes capítulos:

- I Dados e características dos equipamentos;
- II Descrição funcional;
- III Instruções para recebimento, manuseio e armazenagem;
- IV Instruções para instalação e ajustes;
- V Instruções para operação e manutenção;
- VI Lista completa de todos os componentes, ferramentas especiais e peças de reposição;
- VII Desenhos e documentos de fabricação certificados;
- VIII Catálogos de todos os componentes;
- IX Certificados de ensaios de tipo e de rotina.

Notas:

- 1) *A relação de documentos técnicos para aprovação apresentada deverá ser atendida para cada tipo de bateria e carregador.*
- 2) *Os capítulos I e VII deverão ser enviados para aprovação juntamente com os demais documentos exigidos.*
- 3) *Após o atendimento de todos os comentários decorrentes da análise de toda a documentação, o manual deverá ser montado com capa dura plastificada e divisória com orelhas.*
- 4) *O manual deverá ser enviado, em 3 (três) vias, após o comissionamento e "As Built", ficando a liberação da fatura condicionada a este evento.*
- 5) *Deverá ser enviada também uma cópia em multimídia.*

4. EXTENSÃO DO FORNECIMENTO

Estão incluídos no fornecimento e cobertos por esta norma técnica, os seguintes itens:

4.1 **Itens Obrigatórios**

- a) Dois conjuntos de baterias chumbo-acidas, com 60 elementos tensão nominal 125Vcc, completa com interligações e estantes/rack, e capacidade de acordo com o Anexo A.
- b) Dois retificadores/carregadores estáticos, que deverão operar na configuração paralelo redundante (hot stand by), corrente nominal de acordo com o Anexo A.
- c) Uma unidade de supervisão de corrente contínua e unidade de diodos de queda.
- d) Peças de reposição recomendadas, para operação durante 5 (cinco) anos.

Nota:

Os itens 4.1.b e 4.1.c poderão ser fornecidos em gabinete único, desde que as características técnicas não entrem em desacordo com a presente norma.

4.2 **Itens Opcionais**

Os itens abaixo relacionados deverão ser cotados pelo fornecedor, quando da apresentação da proposta e, a critério da CELG GT, poderão ser adquiridos:

- ferramentas e/ou dispositivos especiais para instalação, ensaios e manutenção, a serem recomendados pelo fornecedor;
- ensaios de tipo.

5. REQUISITOS CONSTRUTIVOS

5.1 Bateria de Acumuladores

5.1.1 Tipo

A bateria de acumuladores será do tipo chumbo-ácida, estacionária, com placas positivas tubulares blindadas ou empastadas, para instalação abrigada em ambiente com as características descritas no Item 3.1, poderão ser:

- a) tipo ventilado, com eletrólito composto por solução de ácido sulfúrico;
- b) tipo selada, regulada por válvula, eletrólito fixo na forma de gel.

5.1.2 Características Técnicas Aplicáveis a Baterias Ventiladas

Número de elementos	60
Tensão Nominal:	
a) por elemento	2.08 V
b) da bateria	125 V
Tensão final de descarga:	
a) por elemento	1.75 V
b) da bateria	108.5 V
Tensão de flutuação:	
a) por elemento	2.15 a 2.22 V
b) da bateria	136 a 137 V
Tensão de equalização:	
a) por elemento	2.40 V
b) da bateria	148.8
Regime de descarga	10 h
Regime de carga	12 h
Capacidade da bateria	Ver Anexo A
Ciclo de descarga	Ver Anexo A

Nota:

O proponente deverá apresentar memória de cálculo do dimensionamento da capacidade nominal da bateria demonstrando que foi atendido o ciclo de descarga.

5.1.3 Características Técnicas Aplicáveis a Baterias Seladas:

Número de elementos	60
Tensão Nominal	
a) por elemento	2,08 V
b) da bateria	125 V
Tensão final de descarga (A 25°C)	
a) por elemento	1,75 V
b) da bateria	105 V
Tensão de flutuação	
a) por elemento	2,15 a 2,2 V
b) da bateria	129,0 a 132,0 V

Tensão de equalização	
a) por elemento	2,4 V
b) da bateria	144 V
Regime de descarga	10 h
Regime de carga	12 h
Capacidade da bateria	Ver Anexo A
Ciclo de descarga	Ver Anexo A

Nota:

O proponente deverá apresentar memória de cálculo do dimensionamento da capacidade nominal da bateria demonstrando que foi atendido o ciclo de descarga.

5.1.4 Requisitos Gerais para Fabricação

Para baterias ácidas estacionárias ventiladas, a bateria de acumuladores deverá ser fornecida completa, com elementos montados em recipientes de SAN (estireno acrílico nitrila) transparente de elevada resistência mecânica e térmica, tampa em ABS de alto impacto na cor preta, contendo os respectivos terminais.

Para baterias ácidas estacionárias reguladas por válvula, a bateria de acumuladores deverá ser fornecida completa, com elementos montados em recipientes e tampa selados entre si por fusão do próprio material sendo fornecidos em SAN (estireno acrílico nitrila) ou ABS-FR (auto-extinção em relação à chama) opção de elevada resistência mecânica e térmica, tampa em ABS de alto impacto na cor preta, contendo os respectivos terminais.

As baterias/acumuladores deverão conter somente um elemento montado por vaso.

5.1.5 Acessórios

A bateria de acumuladores deverá conter basicamente os seguintes acessórios:

- barras de ligação provida de terminais;
- isoladores;
- multímetro que meça até 2mV, 2V, 20V e 250V.
- para baterias ventiladas, estantes de aço, pintadas em epóxi, com pés isolantes, e com acesso para manutenção dos dois lados, ver Anexo C;
- para baterias seladas estantes em aço, pintadas em epóxi, tipo rack, ver Anexo D;
- caixa com acessórios para manutenção, não aplicável a baterias seladas reguladas por válvula, incluindo, no mínimo:
 - pipeta com densímetro;
 - chave de aperto;
 - termômetro;
 - funil plástico;
 - jarro plástico;
 - válvulas, 6 unidades.

5.2 Carregador-Retificador

5.2.1 Tipo

Os carregadores/retificadores deverão ser do tipo estático, com ponte retificadora constituída por tiristores, com regulação automática e manual da tensão de saída e limitação da corrente de saída, para instalação abrigada, para operação na configuração paralelo redundante (Hot Stand By).

Os carregadores/retificadores tem a finalidade de manter em flutuação, carregar a bateria de acumuladores e suprir o consumo do quadro de distribuição de corrente contínua.

5.2.2 Características Técnicas

5.2.2.1 Características de Entrada:

- tensão de alimentação: 380 Vca + ou - 15%, trifásico;
- frequência: 60 Hz + ou - 5%;
- fator de potência: 0,92 em condições nominais de tensão de entrada e corrente de saída;
- rendimento: 92% em condições nominais de tensão de entrada e corrente de saída;
- regime de carga: 12 h.

5.2.2.2 Características de Saída:

- tensão nominal: 125 Vcc;
- corrente nominal de saída (In): Anexo A;
- tensão de flutuação: 134.4 Vcc;
- tensão de recarga: 148.8 Vcc;
- faixa de ajuste garantida de tensão de recarga: 130 a 158 Vcc;

- tensão máxima de recarga garantida:
 - 158 Vcc (com tensão de flutuação ajustada no seu valor máximo);

- tensão alternada residual (Ripple) (Valor eficaz):
 - 2% (da tensão de saída medido sobre os terminais da bateria com capacidade em A.h igual a 4 x In);

- regulação estática de tensão:
 - $\pm 1\%$ (com variações de corrente de saída entre 5 e 105% In e em condições dentro dos limites desta norma);

- tempo de regulação dinâmica:
 - 300 ms (para retornar dentro da regulação estática após degrau na corrente de saída de 50% em limitação);

- eficiência:
 - melhor que 85%, medida na tensão máxima de recarga com as demais condições dentro dos limites desta norma.

5.2.2.3 Proteções:

- disjuntor na entrada do retificador (ca);

- fusível na saída do retificador (cc);
- fusíveis para circuitos auxiliares;
- circuito RC na ponte retificadora;
- limitação da corrente de saída, ajustável;
- fusível no tipo alarme associado no de potência para fazer a referida sinalização e/ou desligamento.

Proteção com inibição do retificador associado com:

- falha de disparo;
- sobretensão intrínseca;
- fusível de saída interrompido;
- falta de fase;
- curto circuito na saída.

5.2.2.4 Comandos Automáticos:

- recarga automática;
- inibição do retificador por tensão em corrente contínua alta na saída.

5.2.2.5 Comandos Manuais:

- chave de comando-Liga/Desliga - Local e Remoto;
- Liga - o funcionamento do retificador deverá obedecer ao posicionamento da chave "Bateria".
- Desliga - o funcionamento do retificador é inibido;
- botoeira para teste de lâmpadas;
- botoeira para reposição de eventos - Local e Remoto;
- chave liga/desliga CA;
- chave liga/desliga alarme sonoro;
- chave seletora para voltímetro CA para as três fases de tensão;
- chave seletora para amperímetro CA para as três fases de corrente de entrada.

5.2.2.6 Sinalização

Visual:

- retificador em serviço;
 - flutuação;
 - bateria em descarga;
 - recarga.
- retificador anormal com pelo menos os seguintes eventos:
- tensão em corrente contínua alta;
 - tensão em corrente contínua baixa;
 - tensão em corrente alternada alta;
 - tensão em corrente alternada baixa;
 - retificador desligado e/ou em manutenção;
 - curto circuito em diodo de bloqueio, quando se estiver na configuração 2 retificador e 2 conjuntos de baterias em paralelo.

remoto: deverão ser previstos contatos desenergizados com capacidade para 5 A, em régua de bornes, para sinalizações do retificador.

sonora: Na ocorrência de qualquer anormal sinalização visualmente uma campainha local deverá ser acionada.

5.2.2.7 Instrumentação

Toda a instrumentação deverá ser digital e constar pelo menos dos seguintes elementos:

- voltímetro de tensão em corrente contínua (saída do retificador);
- amperímetro de medição da corrente em corrente contínua (saída do retificador);
- voltímetro de tensão em corrente alternada para leitura nas 3 fases de tensão de entrada;
- amperímetro de corrente em corrente alternada para leitura nas 3 fases de entrada.

5.3 Unidade de Supervisão de Corrente Contínua

5.3.1 Tipo

A unidade e supervisão de corrente contínua, será destinada a servir de interface entre os barramentos de saída dos retificadores e o consumidor.

5.3.2 Características Técnicas

5.3.2.1 Regulação de Tensão para Consumidor

Unidade de diodos de queda com atuação automática considerando que a tensão no consumidor não ultrapasse 137,5 V, mesmo durante o regime de recarga das baterias, e que a tensão mínima seja 105 V considerando a tensão final de descarga de 1.75 V/ elemento.

Recarga automática, com verificação da corrente de bateria por período de tempo de até 1 hora para colocar a bateria em carga.

Todos os fusíveis de potência deverão estar associados a um alarme para sinalização e/ou desligamento.

5.3.2.2 Sensores:

- CC alta no consumidor;
- CC baixa no consumidor;
- fusível interrompido, através de fusível alarme em paralelo com o de potência.

5.3.2.3 Sinalização:

- tensão CC do consumidor baixa
- tensão CC do consumidor alta;
- tensão CC da bateria baixa (bateria em descarga);
- positivo a terra;
- negativo a terra;
- equipamento desligado e/ou em manutenção.

remoto: Deverão ser previstos contatos desenergizados com capacidade para 5A, em régua de bornes, para sinalizações da USCC.

sonora: na ocorrência de qualquer evento sinalizado visualmente uma campainha local deverá ser acionada.

5.3.2.4 Instrumentos

Toda a instrumentação deverá ser digital:

- voltímetro de tensão de saída para consumidor ou da bateria;
- amperímetro de corrente de saída para consumidor ou da bateria.

5.3.2.5 Comandos Automáticos e Manuais

Chave - "Bateria": RECARGA/FLUTUAÇÃO/AUTOMÁTICO – Local e Remoto;

Recarga: o retificador manterá sua tensão para a tensão de recarga permanecendo neste estado;

Flutuação: o retificador manterá sua tensão em flutuação, permanecendo neste estado.

Automático: o retificador deverá assumir a tensão virtual de recarga se a bateria drenar sua corrente de limitação. Permanecendo esta limitação até a bateria atingir a tensão de recarga, a partir daí a tensão de recarga deverá ser por até 12 horas, após a qual o retificador deverá retornar ao estado de flutuação.

- botoeira para testes de lâmpadas - local e remoto;
- botoeira para reposição de eventos;
- botoeira para reposição de recarga automática;
- local e remoto;
- chave Liga/Desliga alarme sonoro.

5.4 Especificações Mecânicas dos Quadros

5.4.1 Condições Gerais

Os quadros deverão ter grau de proteção mínimo IP-21, para instalação abrigada, em ambiente com as características descritas no item 3.1.

5.4.2 Requisitos Gerais para Fabricação

O equipamento deverá ser projetado e construído seguindo sempre as orientações desta norma e dos desenhos aprovados pela CELG GT.

Todos os materiais empregados no equipamento do fornecimento deverão ser de primeira qualidade, livres de defeitos e imperfeições.

Qualquer anomalia poderá acarretar a rejeição do mesmo.

As estruturas suporte deverão ser construídas em chapas de aço laminadas a quente; de espessura mínima 12 USG; não sendo permitido perfil ou pontos de solda individuais.

As chapas laterais deverão ter bordas dobradas de tal forma, que os parafusos de fixação na estrutura do painel não apareçam externamente.

Todas as soldas executadas na estrutura do painel, deverão ser realizadas de tal modo que seja assegurada completa penetração e fusão da solda com o metal base.

Soldas que apresentarem defeitos visíveis, tais como fissuras, descontinuidades, corrosão, etc., poderão acarretar a rejeição da estrutura.

O equipamento deverá ser provido de olhais para o levantamento do equipamento totalmente montado.

A parte inferior do equipamento deverá ser provida; no mínimo de quatro suportes para montagem e fixação do mesmo a uma superfície plana, e dos meios necessários para a instalação de um conector de aterramento aparafusado, em cobre, incluído no presente fornecimento, adequado para ligação de cabo de cobre nu, bitola de 70 a 120mm².

Para maior facilidade e segurança na manutenção, o quadro deverá ser subdividido em compartimentos, além de permitirem o acesso pela parte posterior, por meio de portas, com maçaneta e fechadura de segurança.

Os barramentos de corrente alternada deverão ser de cobre eletrolítico, em barras retangulares, dimensionadas de acordo com as exigências da instalação e fixadas rigidamente, a estrutura por meio de suportes isolantes adequados para suportarem os esforços eletrodinâmicos, correspondentes à máxima corrente de curto circuito prevista.

A elevação de temperatura do ponto mais quente do barramento, a corrente nominal, não deverá ultrapassar 30°C, para uma temperatura ambiente de referência de 40°C. Os barramentos deverão ser constituídos e montados no interior de um compartimento a parte, de modo a impedir qualquer contato acidental.

As partes metálicas de todos os equipamentos e aparelhagens, bem como as estruturas dos cubículos componentes do quadro deverão estar interligados por meio de uma barra de terra, de cobre, instalada ao longo do quadro, para conexão ao sistema de aterramento.

Toda a fiação interna dos quadros deverá ser executada com fios flexíveis isolados com compostos termoplásticos, não propagantes de chama, classe 450/750 V e seção não inferior a $1,5 \text{ mm}^2$.

Em qualquer dos casos, a corrente nos condutores não deverá ultrapassar 80% de seu valor nominal.

A fiação deverá ser fornecida completa, sem emendas, protegidas por canaletas, identificadas, em todos os terminais, de acordo com os diagramas de fiação.

As réguas terminais deverão ter isolamento compatível com o quadro, tendo pelo menos 20% do número total de bornes como reserva.

Os bornes dos equipamentos que se ligarão aos cabos de força, bem como os bornes das réguas terminais deverão ser apropriados para cabos de cobre. A corrente de cada borne não deve ultrapassar 80% do seu valor nominal.

Os cabos de força e de controle deverão ter acesso ao quadro pela sua parte inferior, que deverá ser fechada com chapas metálicas, em seções removíveis, que permitam a execução, na obra, dos furos necessários para a passagem dos cabos.

A fiação deverá ser executada de modo a evitar o entrelaçamento dos condutores dentro ou fora das canaletas.

As ligações dos condutores à aparelhagem deverá ser feita por meio de terminais de compressão apropriados, corrente mínima de 47 A.

Nas ligações, serão aplicadas arruelas lisas de pressão ou de segurança (dentadas), além dos parafusos e/ou porcas e contra porcas, onde aplicáveis.

Nos casos de dois condutores ligados ao mesmo terminal ou borne, cada condutor terá o seu terminal.

Os condutores ligados aos bornes da régua de terminais deverão ser identificados por meio de anilhas de plástico de acordo com os desenhos aprovados para fabricação.

Os materiais metálicos (porcas, parafusos, arruelas, etc.) empregados nas ligações, deverão ser devidamente tratados, ou ser de materiais não sujeitos a ferrugem e de acabamento compatível com a respectiva aplicação.

As ligações entre partes fixas e partes móveis deverão ser feitas obrigatoriamente, através de réguas terminais, instaladas na parte fixa.

Os condutores deverão ter comprimento suficiente para os movimentos exigidos e serão agrupados e instalados de modo a formar um "chicote".

Os cabos deverão ser fixados por meio de braçadeiras, instaladas nas partes móveis, de maneira a não transmitir esforços mecânicos aos terminais.

As interligações entre módulos eletrônicos deverão ser do tipo para terminal flat e os condutores do tipo multipolares.

As interligações entre painéis distintos, embora de um mesmo conjunto, podem ser feitas, também, através de réguas terminais, instaladas em cada conjunto.

As canaletas de passagem deverão ser de material plástico e, sempre que necessário, contendo rasgos laterais. Deverão ter seção compatível com o número de condutores a abrigar e serão providas de tampas removíveis de plástico.

A rede de canaletas ser desenvolvida sempre em planos horizontais e verticais.

As canaletas não deverão ter cantos vivos que possam danificar a isolação dos condutores.

Deverá ser prevista nos quadros iluminação interna com lâmpadas incandescentes de 220V. Os interruptores de comando dessas lâmpadas deverão ser instalados no interior do próprio quadro em local de fácil acesso, devendo ser prevista proteção por meio de disjuntor termomagnético.

Instalar tomada do tipo 2P+T, com proteção de 15 A.

Deverão ser previstas venezianas para ventilação, protegidas contra a entrada de insetos, as quais não poderão ser realizadas nas paredes laterais e, instalação de resistores de aquecimento, com o respectivo termostato, de potência adequada para evitar condensação de umidade no interior dos quadros.

Deverá ser prevista tampa inferior isolante para passagem dos cabos de alimentação.

Os dispositivos de comando e controle deverão ser previstos para operarem em 125Vcc (+10%, -20%).

Os resistores de aquecimento serão alimentados em 220 Vca.

5.4.3 Pintura das Superfícies Ferrosas

Todas as superfícies a serem pintadas deverão ser preparadas e pintadas de acordo com o seguinte procedimento:

Limpeza Inicial

Remoção dos respingos de soldas e carepas das superfícies com equipamentos mecânicos sendo, em seguida, eliminadas todas as rebarbas e bordas.

Jateamento das superfícies com granalha de aço ou areia até o metal quase branco.

Tais superfícies depois de limpas com jatos de ar comprimido deverão apresentar uma coloração correspondente ao padrão visual Sa 2 1/2 da norma SIS 05 5900.

Pintura de Fundo

Aplicação de demãos de cromato de zinco epóxi-poliamida com espessura mínima de 80 µm, com a película seca.

Pintura de acabamento aplicação de demãos de esmalte epóxi-poliamida, com espessura mínima de 40 µm, com película seca na cor cinza claro Munsell N 6.5.

Estes procedimentos se aplicam tanto para a parte externa quanto para a parte interna do painel.

Todas as superfícies metálicas que não forem pintadas deverão ser zincadas por imersão a quente.

5.5 Equipamentos e Aparelhagens Componentes

5.5.1 Setor de Corrente Alternada

5.5.1.1 Disjuntores

Disjuntor tripolar, equipado com relé termomagnético de ação direta, para proteção contra sobrecarga e curto-circuito, com dispositivo de rearme manual.

O disjuntor deverá ter acionamento direto por meio de alavanca, com sinalização "aberto-fechado" indicada pela posição da alavanca.

Deverão ser disponibilizados dois contatos auxiliares além daqueles utilizados pelo fabricante, sendo um NA e um NF.

Características Técnicas:

- classe de isolamento: 600 V;
- tensão nominal: 380 V;
- tensão máxima nominal: 420 V;
- frequência nominal: 60 Hz;
- corrente nominal: Anexo A;
- capacidade de interrupção simétrica: > 10 kA;
- faixa de regulação da unidade magnética: (5/10)xIn.

Capacidade de condução nominal dos contatos auxiliares compatíveis com os circuitos a que pertencem, mas não inferior a 3 A em 125 Vcc

5.5.1.2 Transformadores de Potencial

Transformadores de potencial tipo secos, monofásicos, para instalação interna, com fusíveis de proteção tanto do lado de alta tensão como do de baixa tensão.

Características Técnicas

- relação nominal: 380/115V;
- frequência nominal: 60 Hz;
- nível de isolamento: 600 V;
- tensão suportável nominal à frequência industrial: 2,5 kV;
- classe de exatidão e carga nominal: 0,6P12,5.

5.5.1.3 Transformadores de Corrente

Transformadores de corrente tipo seco, para instalação abrigada, no interior dos quadros.

Características Técnicas

- corrente primaria nominal: conforme Anexo A;
- relação nominal: conforme Anexo A;
- tensão suportável nominal à frequência industrial: 2,5 kV;
- frequência nominal: 60 Hz;
- classe de exatidão e carga nominal: 0,6C12,5;
- fator térmico nominal: 1,2;
- corrente térmica nominal: $60 \times I_n$ para 1 seg;
- corrente dinâmica nominal: $150 \times I_n$.

5.5.1.4 Instrumentos Indicadores

Toda a instrumentação deverá ser digital.

Voltímetros e amperímetros do tipo ferro móvel, protegidos por caixa de tampa metálica e própria para instalação de forma semi-embutida em painéis.

Características Técnicas Voltímetros:

- escala: 0-600 V;
- exatidão: Classe 2;
- frequência nominal: 60 Hz;
- tensão suportável nominal à frequência industrial: 2,5 kV;
- dimensões: 96x96 mm.

Características Técnicas Amperímetros

- escala: 0-75 A;
- exatidão: classe 2;
- tensão suportável nominal à frequência = industrial: 2,5 kV;
- frequência nominal: 60 Hz;
- dimensões: 96x96 mm.

5.5.2 Setor de Corrente Contínua

5.5.2.1 Chaves Comutadoras

Chave comutadora bipolar, para serviço continua e operação sob carga, com duas posições, de acionamento manual, por meio de alavanca, rápida e independente da velocidade de manobra do operador, para instalação embutida de painéis.

Características Técnicas:

- tensão nominal de operação: 125 Vcc;
- tensão de isolamento: 300 Vcc;
- corrente nominal: 200 A;
- capacidade nominal de fechamento: 6 In;
- capacidade nominal de ruptura: 6 In;
- corrente nominal de curta duração: 50 In (1 seg.);
- vida mecânica mínima (manobras): 30.000.

5.5.2.2 Instrumentos Indicadores

Voltímetros e amperímetros digitais, protegidos por caixa de chapa metálica, próprios para instalações de forma semi-embutida em painéis.

Voltímetros	
Escala	0-180 V
Exatidão	Classe 2
Frequência	60 Hz
Tensão suportável nominal à frequência industrial	2,5
Dimensões	96x96 mm

Amperímetros	
Escala	0-250 V
Exatidão	Classe 2
Tensão suportável nominal à frequência industrial	2,5 kV
Ligação	shunt
Dimensões	96x96 mm

5.5.3 Setor de Módulos Eletrônicos

Todos os componentes do tipo circuito integrado deverão ser montados em soquete de fixação única, para possibilitar sua fácil retirada e maior agilidade nas manutenções.

Sempre que possível os módulos deverão ser dispostos de forma frontal e com terminais de interligação do tipo flat.

As fiações entre módulos deverão ser através de cabos multipolares

Os módulos de proteção e alarme deverão possuir sinalização local através de led do evento.

6. INSPEÇÃO E ENSAIOS

6.1 Generalidades

- a) As baterias e carregadores deverão ser submetidos à inspeção e ensaios na fábrica, na presença de inspetores credenciados pela CELG GT, devendo proporcionar ao inspetor todos os meios, a fim de lhes permitir verificar se o material está sendo fornecido de acordo com a presente norma.
- b) A CELG GT se reserva o direito de inspecionar e testar os baterias e carregadores e o material utilizado durante o período de sua fabricação, antes do embarque ou a qualquer tempo em que julgar necessário. O fabricante deverá proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde o equipamento em questão estiver sendo fabricado, fornecendo as informações desejadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor poderá exigir certificados de procedências de matérias-primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.
- c) Antes de serem fornecidas as baterias e carregadores, um protótipo deve ser aprovado, através da realização dos ensaios de tipo previstos no item 6.2.2.
- d) Os ensaios para aprovação do protótipo podem ser dispensados parcial ou totalmente, a critério da CELG GT, se já existir um protótipo idêntico aprovado. Se os ensaios de tipo forem dispensados, o fabricante deve submeter um relatório completo dos ensaios indicados no item 6.2.2, com todas as informações necessárias, tais como métodos, instrumentos e constantes usadas. A eventual dispensa destes ensaios pela CELG GT somente terá validade por escrito.
- e) O fabricante deve dispor de pessoal e de aparelhagens próprias ou contratadas, necessários à execução dos ensaios (em caso de contratação deve haver aprovação prévia da CELG GT).
- f) O fabricante deve assegurar ao inspetor da CELG GT o direito de se familiarizar, em detalhes, com as instalações e os equipamentos a serem utilizados, estudar todas as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.
- g) Todos os instrumentos e aparelhos de medição, máquinas de ensaios, etc., devem ter certificados de aferição emitido por instituições homologadas pelo INMETRO e válidos por um período de, no máximo, 1 ano e por ocasião da inspeção, ainda dentro do período de validade podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.
- h) A aceitação do lote e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:
 - não exime o fabricante da responsabilidade de fornecer o equipamento de acordo com os requisitos desta norma;
 - não invalida qualquer reclamação posterior da CELG GT a respeito da qualidade do material e/ou da fabricação.

Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, o lote pode ser inspecionado e submetido a ensaios, com prévia notificação ao fabricante e, eventualmente, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências desta norma, o lote pode ser rejeitado e sua reposição será por conta do fabricante.

- i) Após a inspeção das baterias e carregadores, o fabricante deverá encaminhar a CELG GT por lote ensaiado, um relatório completo dos testes efetuados, em 1 via, devidamente assinado por ele e pelo inspetor credenciado pela CELG GT.

Este relatório deverá conter todas as informações necessárias para o seu completo entendimento, tais como: métodos, instrumentos, constantes e valores utilizados nos testes e os resultados obtidos.

- j) Todas as unidades de produto rejeitadas pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fabricante, sem ônus para a CELG GT.
- k) Nenhuma modificação nas baterias e carregadores deve ser feita "a posteriori" pelo fabricante sem a aprovação da CELG GT. No caso de alguma alteração, o fabricante deve realizar todos os ensaios de tipo, na presença do inspetor da CELG GT, sem qualquer custo adicional.
- l) A CELG GT poderá, a seu critério, em qualquer ocasião, solicitar a execução dos ensaios de tipo para verificar se os baterias e carregadores estão mantendo as características de projeto preestabelecidas por ocasião da aprovação dos protótipos.
- m) Para efeito de inspeção, todos os ensaios deverão ser feitos na presença do inspetor credenciado pela CELG GT.
- n) O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.
- o) A CELG GT se reserva o direito de exigir a repetição de ensaios em lotes já aprovados. Nesse caso as despesas serão de responsabilidade da CELG GT, se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção, caso contrário correrão por conta do fabricante.
- p) Os custos da visita do inspetor da CELG GT (locomoção, hospedagem, alimentação, homem-hora e administrativos) correrão por conta do fabricante nos seguintes casos:
 - se na data indicada na solicitação de inspeção o material não estiver pronto;
 - se o laboratório de ensaio não atender às exigências de 6.1.e e 6.1.g;
 - se o material fornecido necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final em subfornecedor, contratado pelo fornecedor, em localidade diferente da sua sede;
 - se o material necessitar de reinspeção por motivo de recusa.

6.2 Ensaios Finais

O equipamento completamente montado será submetido aos ensaios, seguindo as recomendações contidas nas normas pertinentes aos equipamentos.

Otras normas do país de origem dos fabricantes poderão ser utilizadas, desde que sejam aprovadas pela CELG GT.

6.2.1 Ensaios de Recebimento

6.2.1.1 Carregador-Retificador

Deverão ser efetuados os seguintes ensaios de recebimento prescritos nas normas NEMA RI2 (General Purpose and Communication Battery Chargers) e ANSI C37.20:

- inspeção visual;
- resistência de Isolamento;
- tensão suportável nominal à frequência industrial;
- operação mecânica;
- operação elétrica e fiação de controle;

- seqüência.

Notas:

- 1) *Os ensaios, onde aplicável, deverão ser efetuados com ohmímetro (tipo megger) com saída de tensão, em corrente contínua, não menor que 1000 V.*
- 2) *Todos os circuitos não conectados a terra deverão ser interligados.*
- 3) *Os equipamentos deverão ser ensaiados, de maneira a assegurar que os dispositivos que devem executar uma determinada seqüência, funcionem adequadamente.*

6.2.1.2 Baterias de Acumuladores

Os ensaios deverão obedecer aos requisitos das normas NBR 5350 e NBR 5376:

- determinação da tensão final de carga;
- determinação da densidade final de carga;
- determinação da temperatura final de carga;
- determinação da capacidade em Ah e Wh;
- determinação dos rendimentos (referentes à Ah e Wh);
- retenção de carga;
- descarga rápida;
- vida útil;

6.2.2 Ensaios de Tipo

Os ensaios de tipo deverão ser realizados em baterias e carregadores, de cada tipo a ser fornecido, de acordo com o contrato ou em um protótipo, ou apresentados, juntamente com a proposta, relatórios de ensaios de tipo realizados previamente em transformadores de potencial capacitivos, idênticos, dentro dos últimos dez anos.

Os ensaios de tipo deverão demonstrar que os equipamentos atendem os requisitos desta norma.

É reservado à CELG GT o direito de rejeitar esses relatórios, parcialmente ou totalmente, se os mesmos não estiverem conforme prescrito nas normas, ou não corresponderem aos equipamentos especificados.

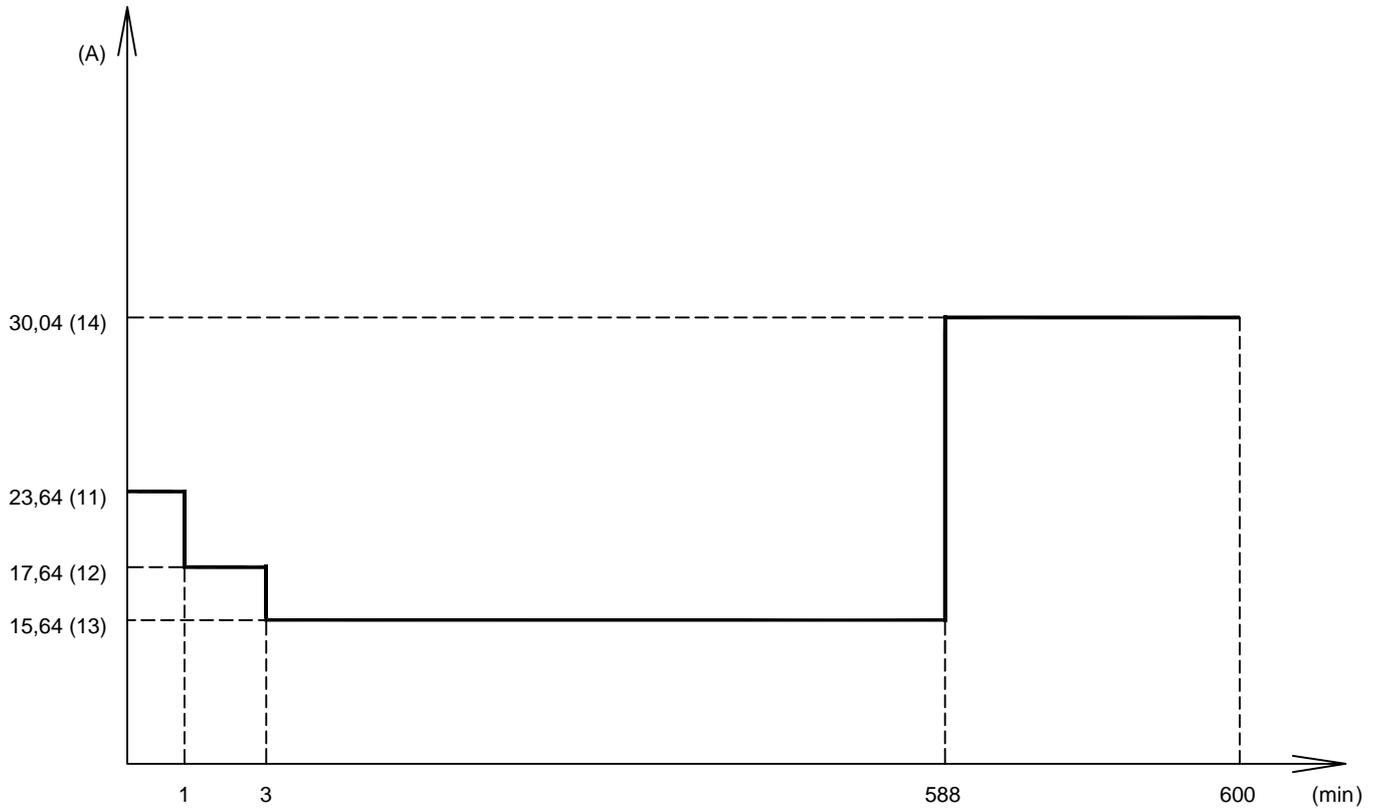
Caso os ensaios não sejam apresentadas com a proposta, eles deverão ser realizados em uma unidade de cada tipo de equipamento, sem ônus para a CELG GT. Os ensaios de tipo são os indicados nas normas do item 2.

6.3 Relatórios de Ensaios

Deverá ser apresentado para cada equipamento uma via, do relatório completo dos ensaios efetuados, com as indicações necessárias a sua perfeita compreensão. O relatório deverá indicar o nome do fabricante, e conter as assinaturas do responsável pelos ensaios e do inspetor da CELG GT, bem como os respectivos resultados.

No caso de dispensa de inspeção, o fabricante deverá apresentar além do referido relatório com os requisitos exigidos normalmente, a garantia da autenticidade dos resultados. Esta garantia poderá ser dada num item do mencionado relatório ou através de um certificado emitido pelo fabricante.

ANEXO A DESENHO 1



NOTAS:

BATERIA

- 1 - CAPACIDADE "TEÓRICA" DA BATERIA = 163 Ah
- 2 - CAPACIDADE RECOMENDADA DA BATERIA = 200 Ah

CARREGADOR

- 3 - CAPACIDADE "TEÓRICA" DO CARREGADOR = 34 Ah
- 4 - CAPACIDADE RECOMENDADA DO CARREGADOR = 50 Ah



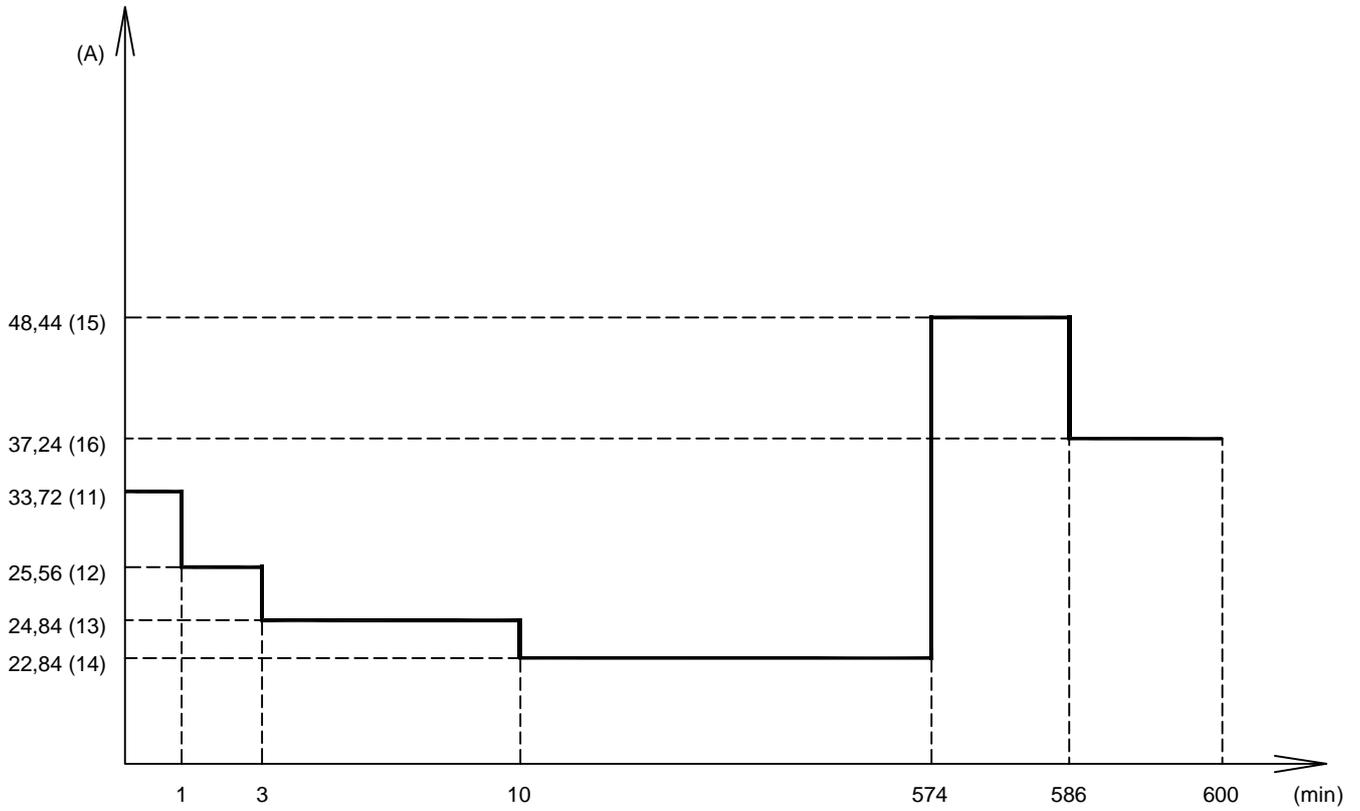
CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SET	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05
ELAB.: DT-SET	SUBST.:	

**GRÁFICO DO CICLO DE DESCARGA (10h)
SUBESTAÇÃO 69 KV**

NORMA: NT-48	REF.:	25
--------------	-------	----

ANEXO A
DESENHO 1-B



NOTAS:

BATERIA

1 - CAPACIDADE "TEÓRICA" DA BATERIA = 237 Ah

2 - CAPACIDADE RECOMENDADA DA BATERIA = 300 Ah

CARREGADOR

3 - CAPACIDADE "TEÓRICA" DO CARREGADOR = 50 Ah

4 - CAPACIDADE RECOMENDADA DO CARREGADOR = 50 Ah



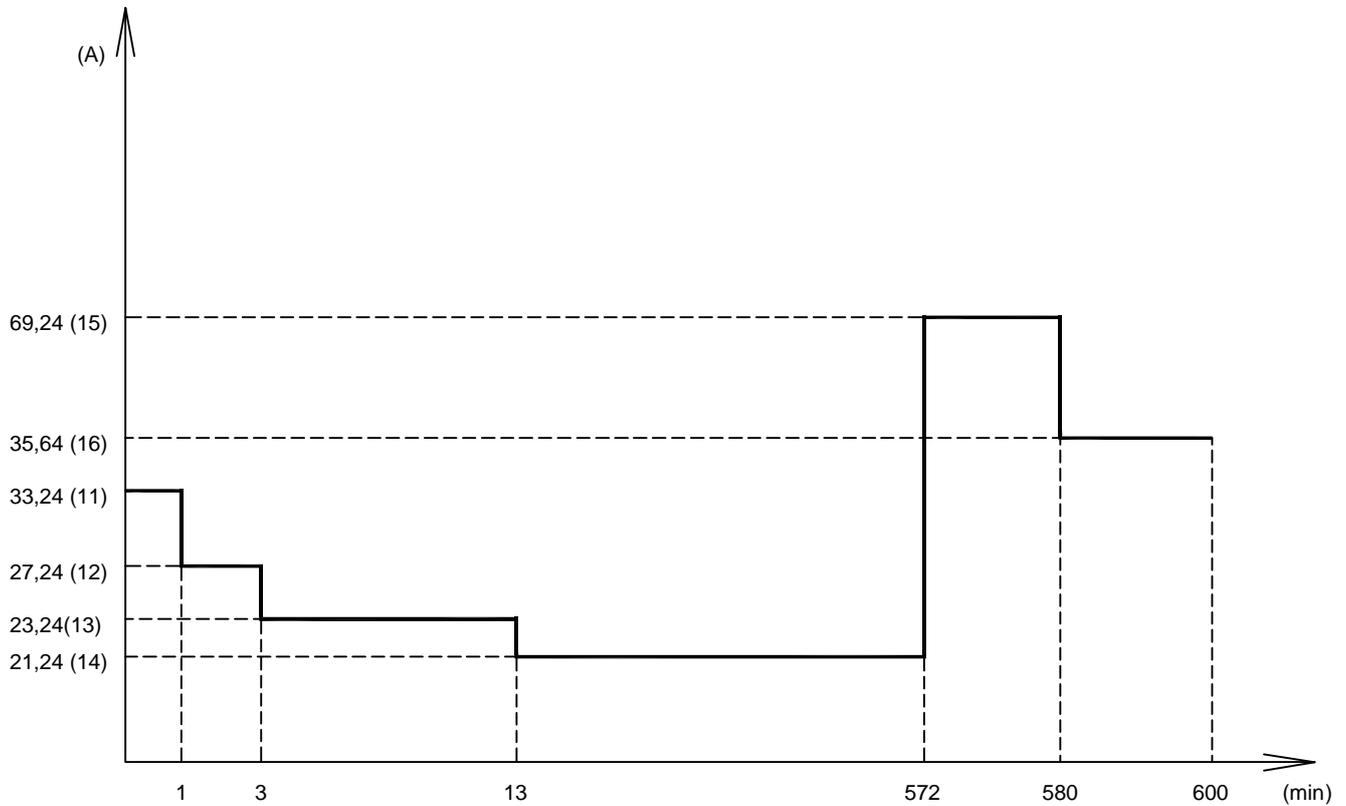
CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO

DIM.: Em mm	DES.: DT-SET	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05
ELAB.: DT-SET	SUBST.:	

GRÁFICO DO CICLO DE DESCARGA (10h)
SUBESTAÇÃO DE 138 kV

NORMA: NT-48	REF.:	26
--------------	-------	----

ANEXO A
DESENHO 1-B



NOTAS:

BATERIA

- 1 - CAPACIDADE "TEÓRICA" DA BATERIA = 227 Ah
- 2 - CAPACIDADE RECOMENDADA DA BATERIA = 300 Ah

CARREGADOR

- 3 - CAPACIDADE "TEÓRICA" DO CARREGADOR = 48 Ah
- 4 - CAPACIDADE RECOMENDADA DO CARREGADOR = 50 Ah



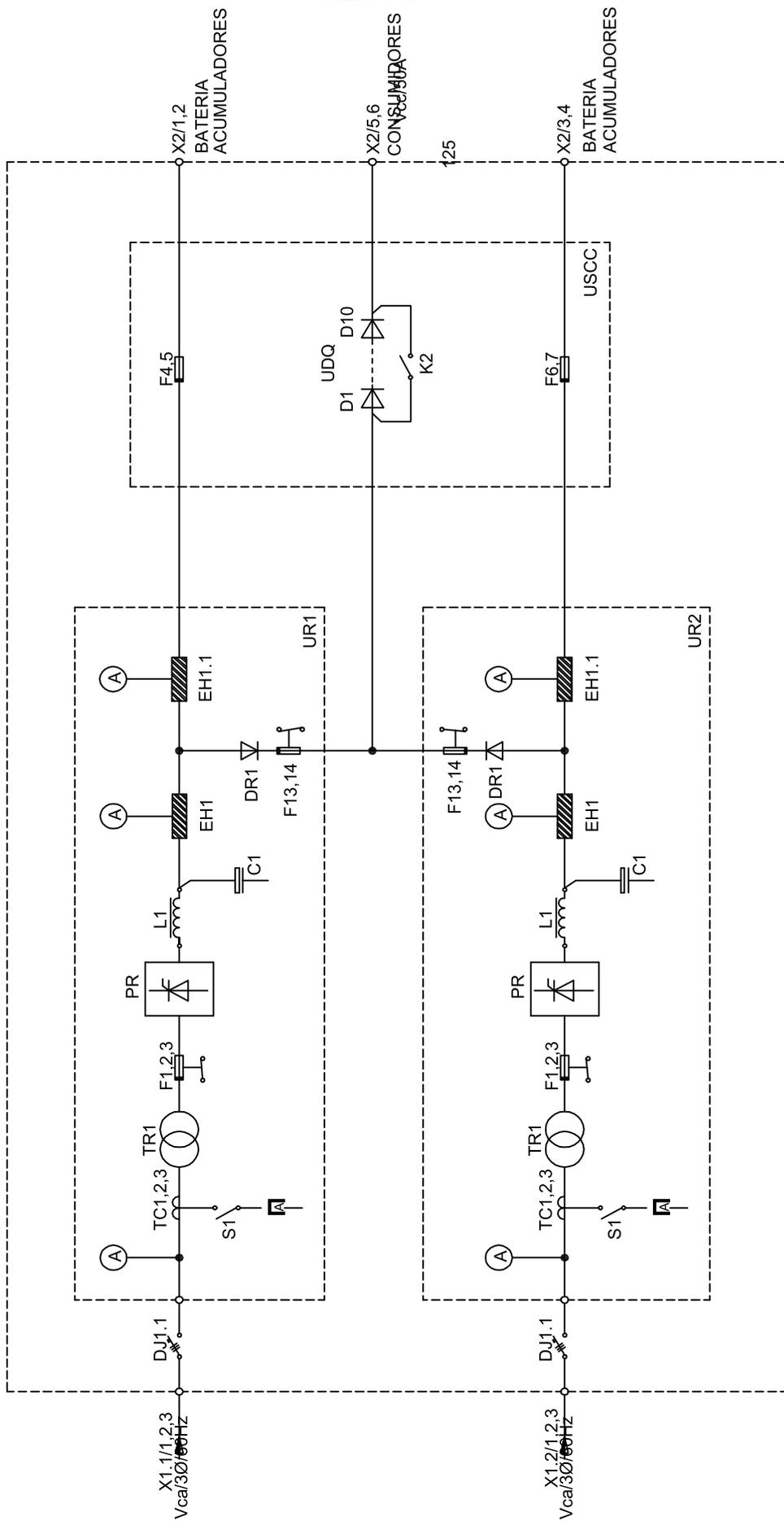
CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SET	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05
ELAB.: DT-SET	SUBST.:	

GRÁFICO DO CICLO DE DESCARGA (10h)
SUBESTAÇÃO DE 230 kV

NORMA: NT-48 REF.: 27

ANEXO B

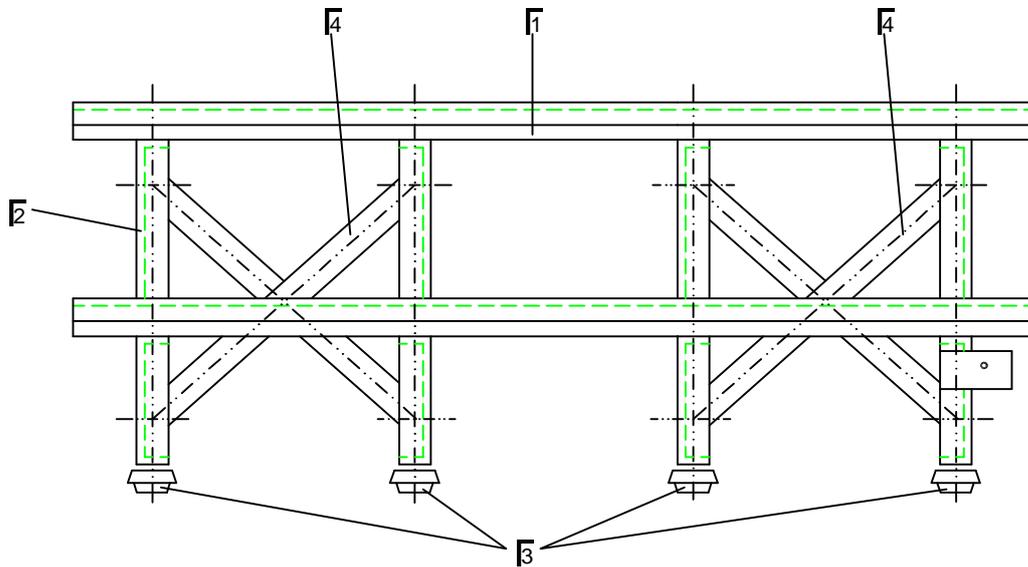
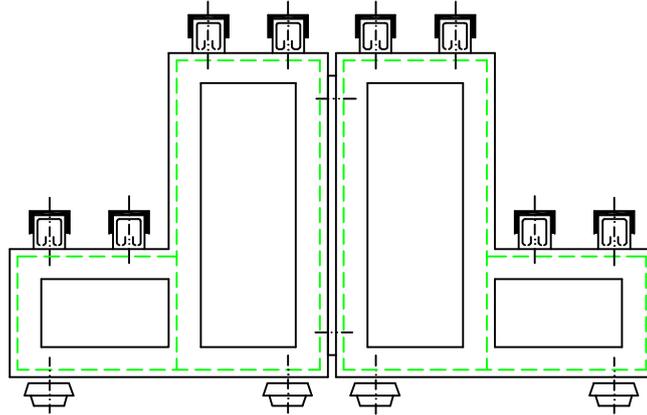


CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SET	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05
ELAB.: DT-SET	SUBST.:	

DIAGRAMA UNIFILAR
SISTEMA 125 Vcc

ANEXO C



LEGENDA:

- 1 - LONGARINAS
- 2 - CAVALETES
- 3 - ISOLADOR PARA PÉS
- 4 - MÃO FRANCESA

NOTAS:

- 1) PINTURA EM EPÓXI
- 2) COR: PRETA
- 3) ACESSO PARA MANUTENÇÃO: 2 LADOS

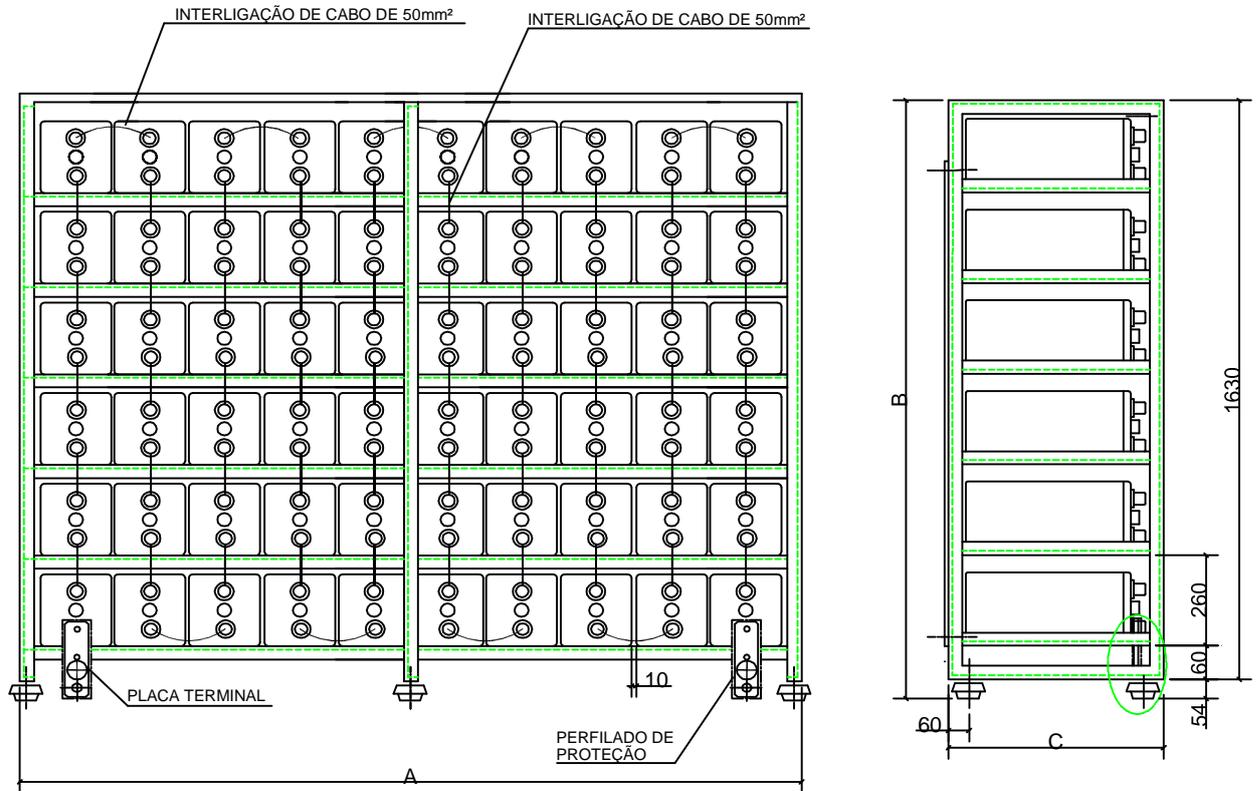


CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SET	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05
ELAB.: DT-SET	SUBST.:	

**ESTANTE METÁLICA PARA
BATERIAS ESTACIONÁRIAS**

ANEXO D



DIMENSÕES:

A - 1400 ATÉ 2300 mm
 B - 1450 ATÉ 1650 mm
 C - 450 ATÉ 650 mm

	CELG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.			ESQUEMA DE LIGAÇÃO PARA 60 ELEMENTOS TIPO FAVR70-300		
	DIM.: Em mm	DES.: DT-SET	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/05	NORMA: NT-48	REF.:	30
	ELAB.: DT-SET	SUBST.:				

ANEXO E**PEÇAS SOBRESSALENTES RECOMENDADAS**

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	UNITÁRIO R\$

Notas:

- 1) A relação das peças sobressalentes, Anexo E, deve incluir uma relação de peças recomendadas pelo fabricante para operação do equipamento por 5 anos.*
- 2) Quando o item for relacionado como "conjunto", o fornecedor deve discriminar, à parte, cada peça componente do mesmo.*
- 3) A CELG GT reserva-se o direito de selecionar entre as peças sobressalentes recomendadas, aquelas que serão adquiridas.*

ANEXO F

**FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS ESPECIAIS
PARA INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO**

ITEM	DESCRIÇÃO

Nota:

Devem ser fornecidos pelo fabricante, sem ônus para a CELG GT, todos os equipamentos e ferramentas especiais, de montagem e manutenção, que sejam considerados necessários a uma adequada montagem, desmontagem, ajuste e calibração de qualquer parte do equipamento.

ALTERAÇÕES NA NT-48

Item	Data	Item da norma	Revisão	Alteração
1	FEV/15	-	0	Emissão inicial desta norma da CELG GT a partir da adaptação do texto da norma original NTC 48 da CELG D, sendo dado o crédito a todos os autores e colaboradores da norma original.