

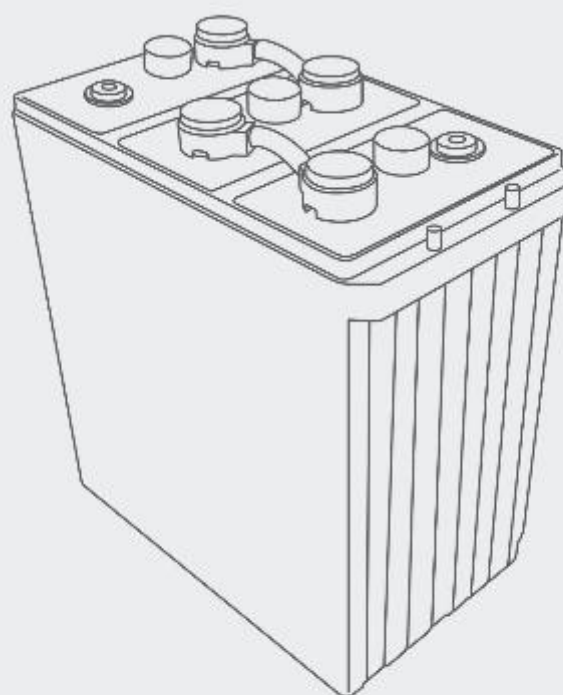


# MANUAL TÉCNICO

Linha Estacionária

**Moura GMG**

Série MG



**GMG**

## Sumário

1 APRESENTAÇÃO .....	4
2 NORMAS DE REFERÊNCIA .....	4
3 CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO .....	4
4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS.....	5
4.1 Imagem Ilustrativa do Produto – Bateria 12V .....	5
5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E ELÉTRICAS .....	6
6 CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTAIS .....	7
6.1 Características Construtivas do Elemento 2V .....	7
6.2 Características de Blindagem das Placas Positivas .....	8
6.3 Características das Placas Negativas .....	8
6.4 Características do Sistema de Conexões .....	8
6.5 Características do Conjunto Plástico dos Elementos .....	10
6.6 Características das Caixas da Bateria .....	10
7 PRINCÍPIOS QUÍMICOS.....	11
8 PRINCÍPIOS FÍSICOS.....	11
8.1 Capacidade.....	11
8.2 Tensão em Circuito Aberto .....	12
8.3 Comportamento na Carga e Descarga .....	13
9 RECEBIMENTO DAS BATERIAS.....	13
10 ARMAZENAGEM .....	14
11 INSTALAÇÃO.....	14
11.1 Número de Série .....	14
11.2 Compartimento da Bateria.....	15
11.3 Montagem da Bateria .....	15
11.4 Conectando a Bateria .....	15
12 OPERAÇÃO .....	15
12.1 Densidade do Eletrólito .....	15
12.2 Uso do Densímetro .....	16
12.3 Variação/Correção da Densidade com a Temperatura do Eletrólito.....	16
12.4 Especificações da Solução Ácida da Bateria.....	17
12.5 Adição de Ácido.....	17
12.6 Adição de Água.....	17
12.6.1 Adição de Água com Válvulas Automáticas.....	18

12.7	Especificações da Água para Reposição na Bateria .....	19
12.8	Consumo de Água da Bateria .....	19
12.9	Densidade ou Tensão Baixa .....	19
13	CARGA DA BATERIA .....	19
13.1	Carga Automática em Operação .....	19
13.2	Carga com Tensão Constante .....	20
13.3	Carga com Corrente Constante .....	22
13.4	Carga de Equalização .....	22
13.5	Correção da Tensão de Carga com a Temperatura .....	24
14	DESCARGA DA BATERIA.....	24
14.1	Teste de Capacidade .....	25
14.2	Capabilidade da Bateria .....	25
14.3	Teste Operacional .....	25
14.4	Final de Vida da Bateria .....	25
15	EFEITO DA TEMPERATURA NA VIDA ÚTIL DAS BATERIAS.....	25
16	CICLOS DE VIDA EM FUNÇÃO DA PROFUNDIDADE DE DESCARGA DAS BATERIAS .....	26
17	LIMPEZA.....	26
18	PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA.....	27
19	MANUTENÇÃO.....	28
20	DEFEITOS – CAUSAS E AÇÕES CORRETIVAS.....	28
21	GARANTIA E REGISTROS .....	29
22	DISPONIBILIZAÇÃO PÓS-USO .....	30

## 1 APRESENTAÇÃO

É importante que este manual seja inteiramente lido e compreendido antes da utilização do produto, pois a observação das instruções e procedimentos aqui contidos ajudará a obter maior desempenho da bateria. As baterias Moura Estacionária GMG para Grupo Motor Gerador – Série MG foram projetadas e fabricadas para proporcionar anos de operação. Seguindo as instruções deste manual você assegurará uma maior vida útil e um ambiente de trabalho mais seguro. Deve-se dar especial atenção ao treinamento do pessoal de operação e manutenção de baterias, à utilização de uma sala de carga segura e eficiente, e ao correto dimensionamento dos carregadores a serem utilizados.

Produto de alta confiabilidade, as baterias Moura Estacionária GMG – oferecem alto desempenho elétrico e durabilidade, com a utilização de materiais exclusivos e sistema de blindagem das placas positivas.

O sistema de interligação externa entre os elementos da bateria garante que não haja falhas e explosões por abertura de circuito em função de altas correntes elétricas.

A baixa resistência interna dos elementos proporciona excelente aceitação de carga.

Projetada para uma vida útil superior a 5 anos em regime de flutuação.

## 2 NORMAS DE REFERÊNCIA

IEC 60254 Parte 1: - Teste de Capacidade e Métodos de Ensaio.

IEC 60254 Parte 2: - Compatibilidade Dimensional dos elementos.

DIN VDE 0117: - Resistência de Isolamento da Bateria.

DIN 43351: - Fabricação de Elementos Chumbo-Ácidos.

Resoluções do CONAMA Nº 401-04/11/08. Art. 16, §III (análise de concentração de Cádmio e Mercúrio).

## 3 CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO

Capacidade Nominal:

**135 a 545 Ah C20 em 1,75 V/elemento (Vpe) à 25°C.**

Temperatura de Operação:

**-15 à + 45°C. Recomendado operação com 25±5°C.**

Vida Útil em Flutuação:

**Superior a 5 anos em regime de flutuação, com temperatura de operação entre 25°C a 40°C.**

Conexões Roscadas:

**Facilidade na conexão entre baterias.**

Menor Resistência Interna:

**Melhor aceitação de carga após ciclos de partida.**

Desempenho Confiável em Aplicações de Partida:

**Maior reserva de capacidade e sistema de conexões robustas.**

Densidade da Solução Ácida:

**1250 g/L (a 25°C).**

Tensão Nominal por Monobloco:

**Em função da capacidade. 4V – 6V – 8V e 12V.**

Garantia:

**5 Anos Integrais seguindo as recomendações de uso contidas neste manual técnico.**

## 4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

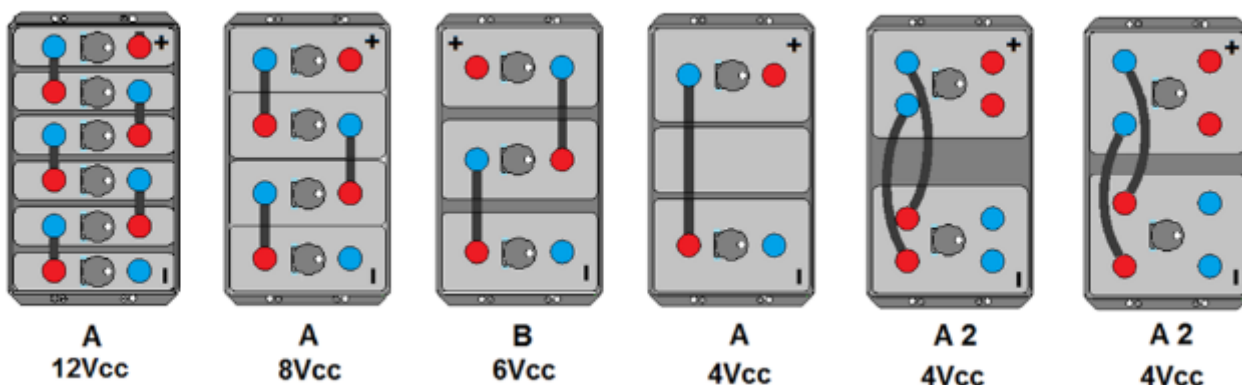
### 4.1 Imagem Ilustrativa do Produto – Bateria 12V



*Figura 1: Imagem ilustrativa dos modelos disponíveis. 12V - 8V - 6V e 4V.*



## Enchimento Automático



## 5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E ELÉTRICAS

Modelo	Tensão Nominal (V)	Capacidade Nominal em Ah Densidade Nominal de 1.250g/cm³ à 25°C								Corrente de partida até 1,60Vpe	
		C20 1,75Vpe	C10 1,75Vpe	C8 1,70Vpe	C1 1,70Vpe	C0,5 1,70Vpe	C0,25 1,60Vpe	C0,16 1,60Vpe	C0,08 1,60Vpe	60 seg	30 seg
12MG135	12	135	115	110	56	37	31	22	12	353	367
8MG205	8	205	175	168	86	57	47	34	18	537	558
8MG270	8	270	235	226	115	76	63	46	24	721	750
6MG340	6	340	295	283	145	96	80	58	30	906	941
4MG410	4	410	355	341	174	115	96	69	36	1090	113
4MG475	4	475	415	398	203	135	112	81	42	1274	1324
4MG545	4	545	470	451	230	153	127	92	47	1443	1500

Modelo	Tensão Nominal (V)	Corrente de Descarga em A Densidade Nominal de 1.250g/cm³ à 25°C							
		Horas				Minutos			
		C20 1,75Vpe	C10 1,75Vpe	C8 1,70Vpe	C1 1,70Vpe	C30 1,70Vpe	C15 1,60Vpe	C10 1,60Vpe	C5 1,60Vpe
12MG135	12	7	11,5	13,8	56	75	124	135	138
8MG205	8	10	17,5	21,0	86	114	189	205	210
8MG270	8	14	23,5	28,3	115	153	254	275	282
6MG340	6	17	29,5	35,4	145	192	319	345	354
4MG410	4	21	35,5	42,6	174	231	383	415	426
4MG475	4	24	41,5	49,8	203	270	448	486	498
4MG545	4	27	47	56,4	230	306	508	550	564

Modelo	Tensão Nominal (V)	Corrente máxima de Carga (A)	Dimensões (mm)			PESO c/ eletrólito (Kg ± 5%)	Volume de eletrólito/elemento (litros)	Posição dos terminais
			Comp.	Larg.	Alt.			
12MG135	12	19	370	210	408	57	2,4	A
8MG205	8	29	370	210	408	58,5	3,3	A
8MG270	8	38	370	210	408	71	4,2	A
6MG340	6	48	370	210	408	68	5	B
4MG410	4	58	370	210	408	55	6	A
4MG475	4	68	370	210	408	62	6,8	A2
4MG545	4	77	370	210	408	68	7,9	A2

## 6 CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTAIS

### 6.1 Características Construtivas do Elemento 2V

Os principais componentes de um elemento chumbo-ácido podem ser vistos na figura abaixo;



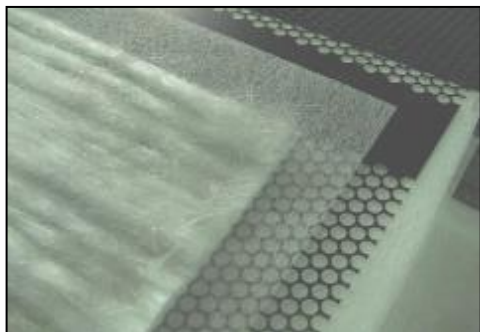
Um elemento é constituído de grupos de placas positivas conectadas em paralelo e um grupo de placas negativas também conectadas em paralelo, distanciadas por um separador de borracha microporosa e imersos em uma solução de ácido sulfúrico.

## 6.2 Características de Blindagem das Placas Positivas

Garantir a não sedimentação do material ativo.

Aumentar a durabilidade sob condições severas de uso.

Capacidade de expansão com o crescimento da grade ao longo dos anos.



## 6.3 Características das Placas Negativas

Fabricadas com grades de liga com baixa concentração de Antimônio, permitem um menor consumo de água e menor corrosão.

Composição da massa com aditivos permitem uma melhor aderência na grade.



## 6.4 Características do Sistema de Conexões

### Pólos

Os pólos são projetados com ângulo de pelo menos 1 °.

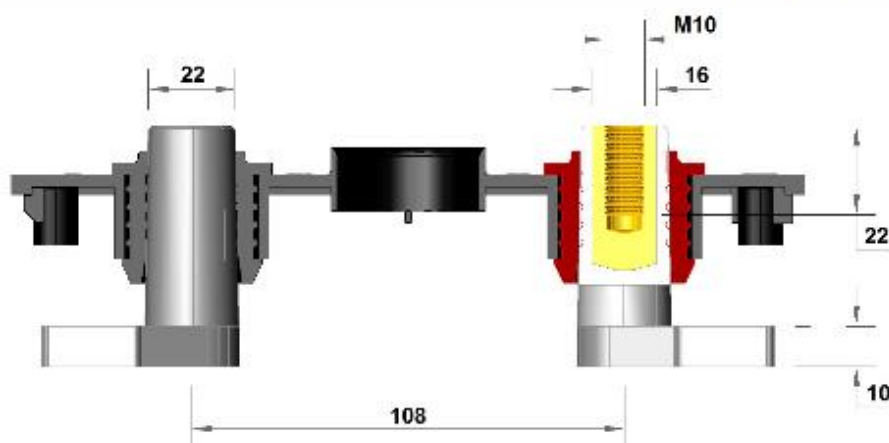
A face superior dos pólos tem diâmetro de 22mm, permitindo uma melhor condutividade elétrica.

A rosca interna M10 x 22mm de profundidade permite melhor confiabilidade para a aplicação do torque de 23 Nm  $\pm$  1 a ser aplicado nos parafusos das conexões.

O projeto do inserto é de formato adequado para garantir que não haja falha na união chumbo / inserto de latão.

Especialmente concebido, o anel de vedação, com dureza específica e resistente ao ácido, está embutido na tampa e permite a expansão das placas positivas ocasionadas pelos ciclos operacionais da bateria impedindo eventuais rachaduras tampa superior e vazamento de ácido. Com identificação de polaridade nas cores (preto para o pólo negativo) e (vermelho para o pólo positivo).





### Interligações

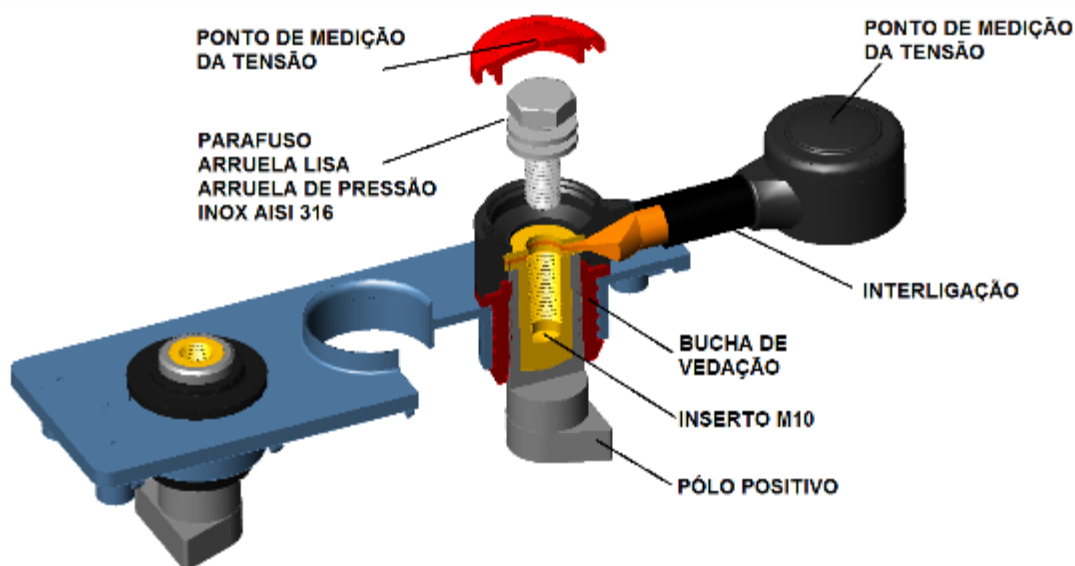
São compostas de cabos flexíveis totalmente isolados e com identificação de polaridade nas extremidades através das cores (preto para o pólo negativo) e (vermelho para o pólo positivo).



### Conexão

Os parafusos são fabricados em aço inox AISI 316, garantindo total resistência à solução ácida. As tampas das interligações possuem pontos de medição que possibilitar leitura de tensão individual dos elementos da bateria.

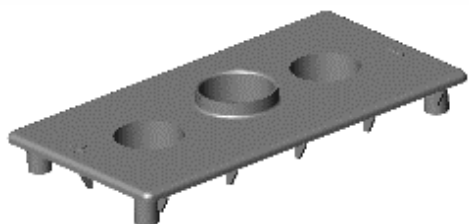
Na montagem do sistema, a utilização de arruelas lisa e de pressão evitam o auto desprendimento ocasionado na vibração da bateria durante sua operação.



## 6.5 Características do Conjunto Plástico dos Elementos

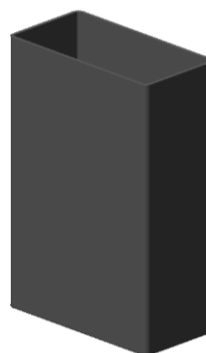
### Tampa

Fabricada em Polipropileno.  
Material 100% Virgem.



### Vaso elementos 2V

Fabricada em Polipropileno.  
Material 100% Virgem.



## 6.6 Características das Caixas da Bateria

### Descrição técnica da Caixa

Fabricada em Polietileno ou Polipropileno, materiais não condutores elétricos e de excelente resistência a impacto e solução ácida dos elementos da bateria.  
Proporciona a melhor isolamento elétrica possível entre a bateria e o compartimento da máquina.  
Valor mínimo de isolamento elétrica de 10MΩ.

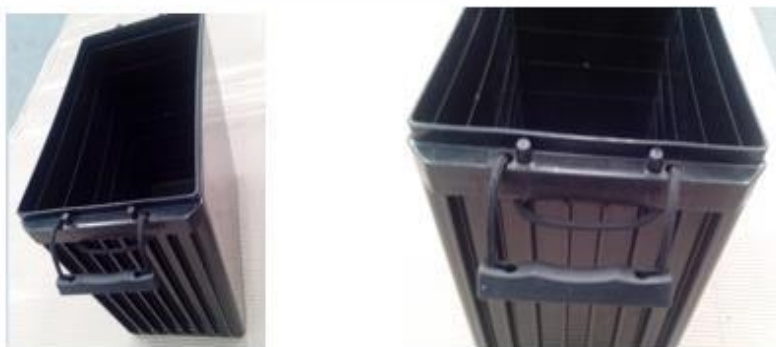


Figura 2: Exemplo de caixa para bateria 8V

## 7 PRINCÍPIOS QUÍMICOS

Na Descarga										
Placa Positiva		Ácido		Placa Negativa		Placa Positiva		Água Placa Negativa		
PbO2	+	2H2SO4	+	Pb	Descarga →	PbSO4	+	2H2O	+	PbSO4
Na Carga										
Placa Positiva				Placa Negativa		Placa Positiva		Placa Negativa		
PbSO4	+	2H2O	+	PbSO4	Carga →	PbO2	+	2H2SO4	+	Pb

Por estas equações pode-se entender como funciona o acumulador chumbo-ácido:

Quando o mesmo se encontra carregado, as suas placas positivas são compostas de dióxido de chumbo (PbO<sub>2</sub>) e as placas negativas compostas de chumbo (Pb) metálico na forma porosa, o meio aquoso onde se encontram as placas é uma solução de ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O), tendo para baterias SDL uma densidade de 1,250 ± 0,010 g/L a plena carga referido a 25°C. Quando ocorre a descarga, os materiais ativos das placas positivas e negativas reagem com os íons SO<sub>4</sub> provenientes da solução de ácido sulfúrico formando sulfato de chumbo (PbSO<sub>4</sub>) reduzindo desta maneira a densidade do eletrólito.

Quando uma bateria chumbo-ácido permanece descarregada por muito tempo, estes sulfatos aumentam de tamanho e tornam-se difíceis de reverterem novamente em PbO<sub>2</sub> na placa positiva e Pb metálico na placa negativa. Por este motivo é sempre conveniente que um acumulador permaneça carregado.

Na carga o sulfato de chumbo presente nas placas transforma-se em PbO<sub>2</sub> na placa positiva e Pb metálico na placa negativa, liberando assim íons SO<sub>4</sub>, que aumentam a densidade do eletrólito.

## 8 PRINCÍPIOS FÍSICOS

### 8.1 Capacidade

A capacidade de um acumulador elétrico é comumente definida em ampères horas (Ah). A capacidade em Ah é a quantidade de eletricidade que o acumulador é capaz de fornecer sob determinadas condições, isto é, com determinada corrente de descarga, até uma determinada tensão a uma determinada temperatura.

A capacidade é função de um conjunto de parâmetros correlacionados entre si. A capacidade primeiramente é função da quantidade de materiais ativos, dos parâmetros construtivos (área e espessura de placas) e dos parâmetros operacionais (corrente de descarga, tensão de corte e temperatura).

Define-se a capacidade de um elemento pelo produto corrente e tempo de descarga para uma tensão final definida (Equação 1).

$$C_t = t \cdot i \text{ (equação 1)}$$

onde:

C<sub>t</sub> = Capacidade referida a um tempo de descarga

t = Tempo de descarga em horas

i = Corrente de descarga em A

Ex.: Bateria 6MG340 340Ah. C20

C20 = 340 Ah --> C20 = 17,0 A x 20 h.

Esta bateria pode fornecer uma corrente de descarga de 17 A durante 20 h até uma tensão final de 1,75 V/elemento.

## 8.2 Tensão em Circuito Aberto

A tensão nominal de um elemento chumbo-ácido é 2V, sendo que sua tensão em circuito aberto depende da densidade do eletrólito, tendo-se a seguinte relação prática quando a bateria estiver em repouso no mínimo há 3 horas após a última carga.

$$U = (d + 0,840) \times n$$

Onde;

U é a tensão (V) em circuito aberto

d é a densidade do eletrólito em g/L

0,840 é uma constante para o acumulador chumbo-ácido

n é o nº de elementos de uma bateria

Ex.: para bateria 6MG340 (3 elementos em série)

Densidade a plena carga e a 25°C = 1,250 g/L

$$U = (1,250 + 0,84) \times 3 = 6,27 \text{ V.}$$

A tensão varia, durante a carga e durante a descarga, em função da corrente fornecida ou retirada, do tempo decorrido de carga ou de descarga, da temperatura e das características construtivas.

As variações de tensão, durante a carga ou descarga, em função da corrente e do tempo são apresentadas em curvas.

Tensão final de descarga é a tensão na qual o acumulador é considerado tecnicamente descarregado, e abaixo da qual, como condição normal, compromete o acumulador.

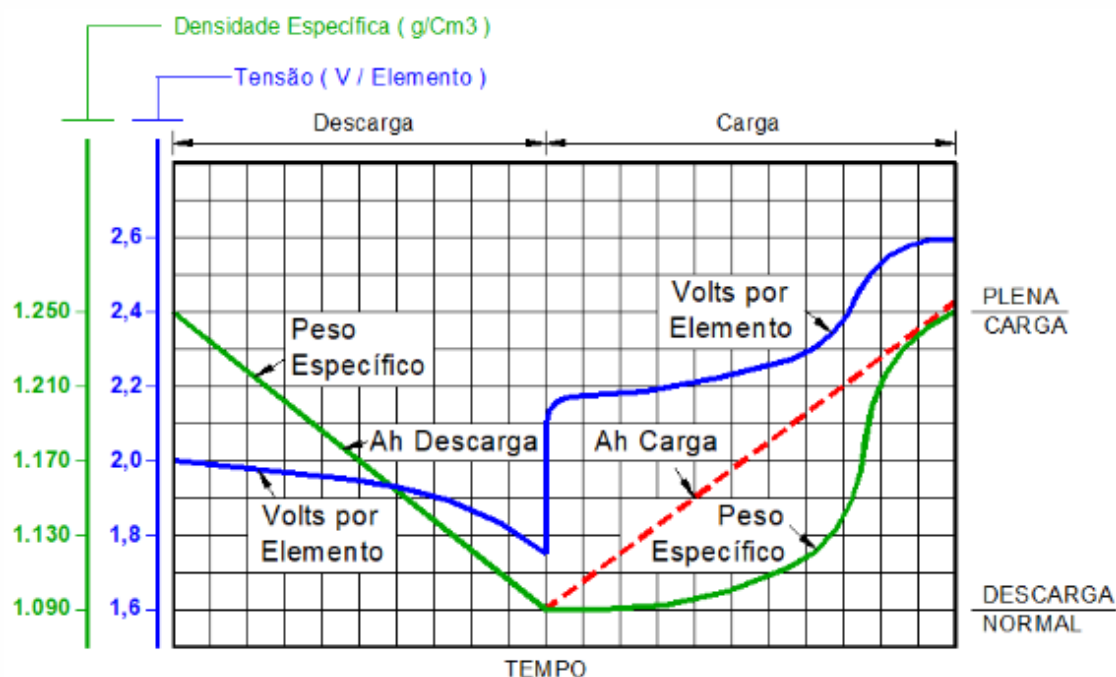
Tensão de corte é a tensão mínima de descarga determinada pelo consumidor.

Tensão de flutuação é a tensão na qual o acumulador, em paralelo com o consumidor, é mantido carregado.



### 8.3 Comportamento na Carga e Descarga

O gráfico da figura abaixo demonstra as características típicas de tensão e densidade durante a carga e descarga em regime de corrente constante.



Durante a descarga, a densidade do eletrólito decresce proporcionalmente à quantidade de ampères x horas retirados. Nota-se que a tensão dos elementos diminui durante a descarga, sendo mais acentuada a sua queda no final.

Ao se iniciar a carga, a tensão sobe quase imediatamente a 2,09 V ou mais, dependendo da intensidade de corrente.

Quando a tensão atinge 2,40 V/elemento (a 25°C), começa o processo de gaseificação ou de decomposição da água (H<sub>2</sub>O) presente no eletrólito liberando hidrogênio na placa (-) e oxigênio na (+) que são exalados do elemento.

Nesta tensão começa um processo de homogeneização do eletrólito (durante a carga o ácido sulfúrico produzido por ser mais pesado que a água se concentra principalmente no fundo do vaso) devido à pequena agitação das bolhas de hidrogênio e oxigênio desprendidas.

Quando a bateria está plenamente carregada não há mais aumento de tensão e densidade.

Toda energia fornecida após este momento é convertida na dissociação das moléculas de H<sub>2</sub>O (Eletrólise) produzindo hidrogênio e oxigênio.

## 9 RECEBIMENTO DAS BATERIAS

Após o recebimento, as baterias devem ser examinadas para ver se houve danos durante o transporte ou para determinar se algum eletrólito foi perdido por derramamento accidental. Na movimentação da bateria, evite inclinações acima de 20° para não causar derramamento de solução ácida dos elementos.

O nível do eletrólito deverá estar indicando máximo ou próximo deste (Indicador branco da válvula totalmente elevado), para sistema de abastecimento automático.

Em caso de acidente, se apenas uma pequena quantidade de eletrólito foi perdida e as placas estão úmidas, complete o nível, adicionando eletrólito de peso específico igual ao dos demais elementos. Nível mínimo indicado pelo visor da válvula totalmente transparente.

Se houver danos evidentes, o recibo deve ser assinado e as duas cópias (cópias da transportadora e de recebimento) devem ser marcadas como "Remessa Recebida Danificada". A transportadora deve ser chamada imediatamente e uma "Inspeção da Transportadora para o Relatório de Danos" deve ser feita.

Contatar a Assistência Técnica Moura imediatamente.

## 10 ARMAZENAGEM

As baterias devem ser armazenadas em um local fresco, limpo, seco e bem ventilado, longe de qualquer fonte de calor e protegidas da luz solar direta.

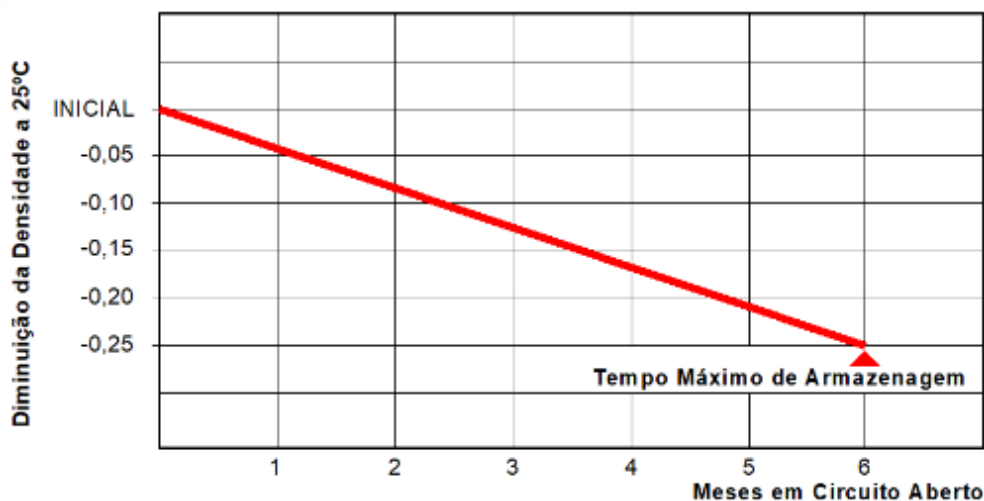
Antes de armazenar, é necessário que a bateria seja totalmente carregada, o eletrólito esteja em nível e densidade específica adequada.

Toda bateria ácida carregada apresenta uma certa auto descarga quando armazenada na condição de circuito aberto. Durante a armazenagem forma-se nas placas positivas e nas negativas, sulfato de chumbo, e em consequência a densidade do eletrólito diminui. A bateria deve receber uma carga complementar quando a densidade cair 30 pontos em relação à densidade inicial (1,220) ou a cada 4 meses.

**NÃO REMOVA O ELETRÓLITO OU DESMONTE A BATERIA.**

Após cada carga complementar, as tampas dos elementos devem ser secas com material absorvente macio, e os pólos protegidos com graxa protetiva.

A figura abaixo apresenta a variação da densidade em função do tempo de armazenagem a 25°C.



A auto descarga aumenta com a temperatura, duplicando para cada 10°C de aumento na temperatura.

## 11 INSTALAÇÃO

### 11.1 Número de Série

Note que toda bateria têm um número de série gravado na embalagem e na placa de identificação. Este número é o registro que permitirá acompanhar a vida da bateria e a rastreabilidade dos componentes e matérias-primas com que foi fabricada.

### 11.2 Compartimento da Bateria

Os gases produzidos por uma bateria em carga são explosivos. Limpe todas as aberturas de ventilação para remover qualquer acúmulo de sujeira ou poeira que possa impedir a livre circulação de ar. Baterias instaladas em compartimento com temperatura elevada têm sua vida reduzida.

### 11.3 Montagem da Bateria

Deve-se tomar cuidado para que os garfos da empilhadeira não quebrem a caixa plástica da bateria.

Os monoblocos devem ser fixados de modo a impedir movimentos ou vibrações, para tanto utilize dispositivos de travamento, como por exemplo, calços de madeira ou similar.

### 11.4 Conectando a Bateria

Antes de conectar a bateria, limpe todos os terminais com uma escova de aço. Todos os conectores devem ser limpos com um pano limpo e uma fina camada de graxa ANTIOXIDANTE. Depois de apertar firmemente, limpe toda a graxa em excesso.

O terminal positivo estará indicado com POS. (+). O negativo estará indicado com NEG. (-).

Antes de dar o torque definitivo nos parafusos de fixação das ligações, verifique se a polaridade está correta por meio de um voltímetro. A tensão total deve ser  $2,09 \times N$  (n.º de elementos da bateria), caso seja inferior, corrija o(s) monobloco(s) invertido(s).

O torque definitivo deve ser dado: 20 Nm.

### IMPORTANTE

Torques insuficientes causam superaquecimento dos terminais e cabos, e podem destruir a bateria.

## 12 OPERAÇÃO

### 12.1 Densidade do Eletrólito

A densidade do eletrólito a 25°C, no nível normal e com os elementos totalmente carregados, deve ser 1,250 ( $\pm 0,010$ ) g/L.

O eletrólito já é fornecido dentro desses limites e não necessitará de ajustes adicionais durante a vida da bateria, a menos que haja derramamento. Se houver perda de eletrólito deverá haver reposição com eletrólito da mesma densidade.

A medição da densidade é feita através de um densímetro flutuador com escala com divisões de 0,005 e aferido a 25°C.

A retirada de amostra do eletrólito para medir a densidade deve ser feita através da válvula baioneta. Introduza o bico da pipeta com a pera pressionada, quando o bico estiver submerso no eletrólito, solte levemente a pera, de modo que o eletrólito seja sugado lentamente, e meça a densidade quando o flutuador (densímetro) flutuar livremente na amostra.

Ao efetuar medições de densidade, utilize os equipamentos de proteção individual: óculos, luvas e para corrigir o nível utilize o funil e adicione lentamente a água destilada. Nunca permita que o nível ultrapasse o máximo (vide item reposição de água da bateria.).

OBS: Nunca utilize densímetro ou funil previamente utilizados em baterias alcalinas, use um processo de identificação para que tal fato não ocorra.

## 12.2 Uso do Densímetro

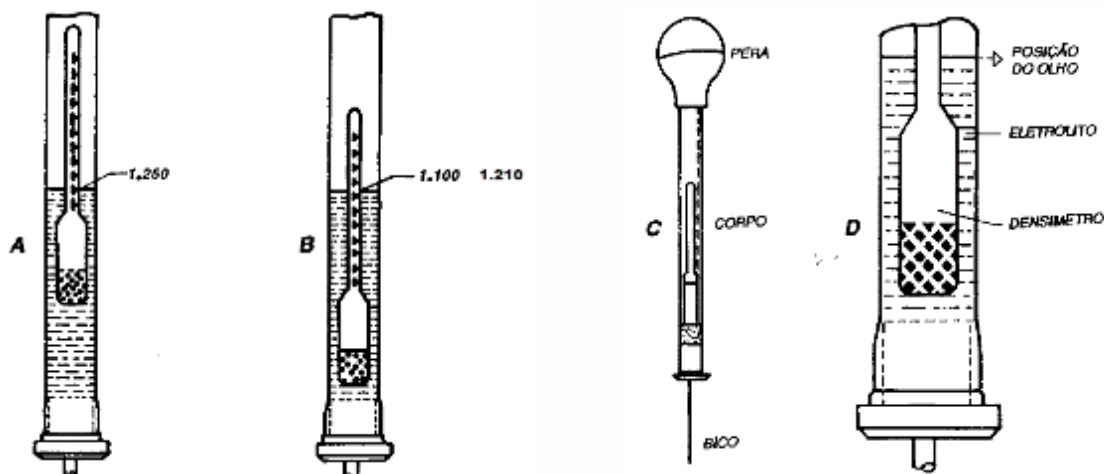
Para se obter leituras exatas e comparativas da densidade, deve-se aplicar as correções de temperatura e do nível do eletrólito, anteriormente descritas, e ler o densímetro com toda a atenção. Tenha em mente os seguintes pontos:

- Certifique-se de que o densímetro esteja limpo e transparente. Um densímetro ou um tubo que esteja sujo não indicará leituras exatas. Deve-se desmontar a seringa frequentemente para lavar todas as suas peças com água e sabão.
- Absorva quantidade suficiente de eletrólito dentro da seringa para que o densímetro flutue livremente no centro do tubo. O densímetro não deve tocar no fundo, nem na parte superior do tubo.
- Não incline a seringa para evitar que o densímetro encoste-se a um dos lados do tubo.

Sacuda levemente a seringa para certificar-se de que o densímetro esteja livre.

- Mantenha o densímetro ao nível dos olhos. O ponto em que o nível do eletrólito encontrar a escala da haste do densímetro é a leitura de densidade.
- Esvazie completamente a seringa e certifique-se de que o eletrólito seja devolvido ao mesmo elemento de onde foi retirado.

Atenção: Densímetros utilizados para manutenção de Baterias Alcalinas não podem em nenhuma hipótese ser utilizados em Baterias chumbo-ácidas e vice-versa. Vestígios de eletrólito alcalino danificam irremediavelmente os elementos.



A - LEITURA COM BATERIA CARREGADA

B - LEITURA COM BATERIA DESCARREGADA

C - SERINGA COM O DENSÍMETRO

D - O DESENHO MOSTRA A POSIÇÃO CORRETA DOS OLHOS PARA A LEITURA DO DENSÍMETRO.

## 12.3 Variação/Correção da Densidade com a Temperatura do Eletrólito

Faça a leitura da densidade específica do eletrólito ANTES de adicionar água, caso contrário, a leitura será baixa.

As variações de temperatura afetam a densidade específica do eletrólito; devem ser feitas correções de temperatura. Para cada 1° acima de (25°C) deve ser retirado 0,7 pontos na leitura



de densidade para efeito de correção. Para cada 1º abaixo de (25°C) deve ser somado 0,7 pontos na leitura de densidade para efeito de correção.

Para facilitar a análise, as leituras de temperatura/Densidade podem ser feitas por faixas conforme tabela 1.

Temperatura	Densidade
10°C a 14°C	1.251 a 1.268 g/l
15°C a 19°C	1.247 a 1.264 g/l
20°C a 24°C	1.244 a 1.261 g/l
25°C	1.240 a 1.260 g/l
26°C a 30°C	1.239 a 1.257 g/l
31°C a 35°C	1.236 a 1.253 g/l
36°C a 40°C	1.232 a 1.250 g/l
41°C a 45°C	1.229 a 1.246 g/l

## 12.4 Especificações da Solução Ácida da Bateria

Solução de ácido sulfúrico densidade 1,250 a 25°C

### IMPUREZAS MÁXIMAS

Ferro .....	30 mg/litro
Cloro.....	5 mg/litro
Nitrato.....	60 mg/litro
Manganês.....	0,2 mg/litro
Materiais Orgânicos (KmnO4) .....	30 mg/litro
Resíduo de Evaporação.....	250 mg/litro

## 12.5 Adição de Ácido

A bateria consome apenas água, então nunca reponha o ácido de um elemento. Caso ocorra derramamento, contate a Assistência Técnica Moura.

## 12.6 Adição de Água

Todas as baterias de chumbo ácido, no decurso de uma operação normal, geram hidrogênio e oxigênio a partir da água do eletrólito.

Gaseificação ou consumo de água em uma bateria é uma função da tensão de flutuação e da temperatura operacional. O consumo excessivo de água indica que o ajuste do regulador de tensão está muito elevado e deve ser reduzido. Normalmente, não é necessário adicionar água à bateria mais do que uma vez por mês no verão e de dois em dois meses no inverno.

Se a leitura de densidade exibir uma redução contínua ou permanecer de forma consistente de 10 a 20 pontos abaixo da densidade de carga total, o regulador de tensão está com ajuste muito baixo para a programação de trabalho da locomotiva e deve ser elevado a fim de permitir mais carga. Não aumente ou diminua o ajuste do regulador de tensão mais de 1/2 volt de cada vez. Verifique novamente a bateria após cada ajuste para ver se uma alteração adicional no ajuste do regulador é necessária.

### 12.6.1 Adição de Água com Válvulas Automáticas

Não se deve permitir que o nível do eletrólito fique abaixo do mínimo indicado na válvula de abastecimento (visor estará transparente), uma vez que as placas podem ficar parcialmente secas e se danificarem.

Assim sendo, a bateria Moura GMG possui um sistema de reposição de água que lhe permitirá o enchimento automático de todos os elementos em uma única operação.

Para tanto verifique se o depósito contém água destilada, conecte a mangueira de ligação com o depósito ao nipple de saída da bateria.

Abra o registro do depósito.

O tempo de enchimento depende da intensidade de uso e das temperaturas ambientais presentes. Normalmente o processo de enchimento leva no máximo 3 minutos.

Após isso desligue a mangueira conectada à bateria.

O sistema de reposição de água (depósito) deve ser instalado de maneira que a pressão da água na altura da borda superior da bateria seja equivalente a 0,2 a 0,6 bar (2 a 3 m de altura é suficiente). Pressões diferentes disso perturbam o funcionamento do sistema.

Nível do eletrólito: deve ser mantido entre o mínimo e o máximo, sendo esta verificação feita visualmente através da válvula de reposição, transparente para mínimo e amarelo/branco para máximo.

A reposição de nível deverá ser realizada pouco antes do final da carga completa, devendo ser ligada uma vez por mês ao sistema de abastecimento.

Nunca altere o sistema de interligação das mangueiras.

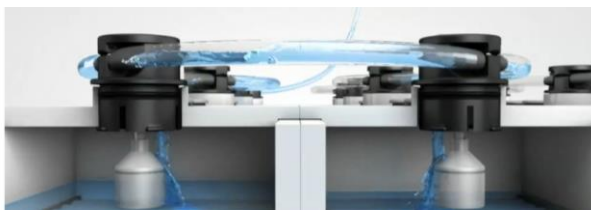
A bateria deve ser cuidada por pessoas com bons conhecimentos de eletricidade e acumuladores chumbo-ácidos.

A quantidade de água utilizada é um bom indicador para determinar se a bateria está recebendo quantidade correta de carga.

Como regra geral, uma bateria em boas condições, deve receber por mês uma quantidade de água destilada de forma a completar o nível em não mais do que 15 mm e não menos do que 5 mm. Todos os elementos devem necessitar da mesma quantidade de água. Se algum elemento necessitar de mais água que os demais, verifique se não há algum vazamento.

Sempre faça as leituras de densidade antes da adição de água, pois sempre demora alguns dias para que a água se misture com o eletrólito.

- Encaixe modelo S35 com travamento.
- Ajuste automático do nível de eletrólito.
- Indicador visual do nível do nível de eletrólito.
- Acesso à verificação de densidade do eletrólito abrindo a tampa.
- Cor – Preta.



## 12.7 Especificações da Água para Reposição na Bateria

### Água Destilada ou Desmineralizada

Ao adicionar água, sempre use água destilada ou água que esteja livre de quantidades anormalmente elevadas de impurezas. Contate a Acumuladores Moura S/A ou o Representante local caso você não tenha certeza da qualidade da água.

### IMPUREZAS MÁXIMAS

Resistência Elétrica .....	mín. 105 ohms x cm
Cloro.....	máx. 1,0 mg/litro
Sulfato .....	isento
Nitrato.....	isento
Ferro .....	máx. 0,1 mg/litro
Metais do grupo H <sub>2</sub> S.....	isento
Resíduos de evaporação .....	10 mg/litro
Materiais Orgânicos .....	20 mg/litro

## 12.8 Consumo de Água da Bateria

Se a bateria está consumindo mais ou menos água que o esperado, isto provavelmente indica a necessidade de uma ajustagem no regulador de voltagem. Entretanto, se um único elemento está consumindo uma quantidade de água diferente dos demais, isto indica a existência de vazamento (s) ou problemas internos no elemento.

Este vazamento pode ser ocasionado por um defeito no vaso do elemento ou falha no material que faz a vedação entre a tampa e o vaso.

## 12.9 Densidade ou Tensão Baixa

- Se uniforme em todos os elementos indica provavelmente um atual estado de descarga que pode ter sido ocasionado pela má ajustagem do regulador de voltagem.  
Dê uma carga de equalização à bateria e reajuste o regulador de voltagem, se necessário;
- Densidade e tensão baixas em um ou mais elementos podem ser causados por vazamento ou transbordamento do eletrólito ou algum problema interno no elemento.

## 13 CARGA DA BATERIA

A principal causa de falhas de funcionamento das baterias é a carga, insuficiente ou incorreta. É indispensável o conhecimento das características e as suas influências na performance das baterias para os diferentes métodos de cargas usuais.

### 13.1 Carga Automática em Operação

Normalmente um gerador alimenta o equipamento consumidor e recarrega as baterias enquanto o equipamento está em operação.

A potência de saída do gerador e, por conseguinte a carga das baterias é usualmente controlada por um regulador que pode consistir em uma a três unidades sendo; um regulador de tensão, um regulador de corrente e uma chave automática de desligamento.

A chave automática simplesmente desconecta o gerador do sistema sempre que sua velocidade for pequena para gerar a tensão necessária.

O regulador de corrente protege o gerador contra sobrecargas.

O regulador de tensão mantém a tensão para a recarga, sendo seu ajuste correto vital para a operação adequada e longa duração das baterias.

O valor de tensão para carga automática deve preferencialmente situar-se entre 2,23 a 2,27 V/elemento.

Um valor muito baixo deixará decrescer os valores de densidade do eletrólito, demonstrando que a bateria perde a carga e corre perigo de sulfatação.

Um valor muito alto aumentará o consumo de água e o desgaste das placas dos elementos, reduzindo a sua vida.

Para o início da operação recomenda-se um valor de 2,25 V/elemento, que deverá ser reajustado se a bateria demonstra irregularidades de funcionamento, a saber, decréscimo da densidade de eletrólito ou da tensão individual em um ou mais elementos, e se não existir outra razão para tal comportamento.

Valores de tensão acima de 2,25 V servem para recarregar e equalizar a bateria.

A tabela abaixo representa os valores médios para corrente de flutuação a diferentes níveis de tensão para baterias de descarga média.

Tensão por Elemento (V)	Bateria Nova Corrente (mA/Ah)	Bateria Final de Vida Corrente (mA/Ah)
2,25	0,25 - 0,38	1,00 - 1,76
2,30	0,70 - 1,00	2,80 - 4,00
2,40	1,40 - 2,10	5,60 - 9,80

Além da variação da corrente de flutuação em função da tensão aplicada, também existe uma variação com a temperatura do eletrólito. A tabela a seguir relaciona os fatores de multiplicação:

Variação da Corrente de Flutuação em Função da Temperatura	
Temperatura (°C)	Fator de Multiplicação
0	0,09
5	0,21
10	0,32
15	0,46
20	0,68
25	1
28	1,03
30	1,48
35	2,2

### 13.2 Carga com Tensão Constante

A recarga de baterias normalmente é realizada em regime de tensão constante com limitação inicial da corrente. Esta limitação inicial da corrente é um requisito para limitar a potência do equipamento de carga. A bateria, na verdade, não necessita esta limitação inicial. Intensidades de correntes mais elevadas como 0,1 x C10 A no início da carga não danificam a bateria, mas



reduzem o tempo de carga até o ponto onde for atingido o nível de tensão constante ajustado. Deste ponto em diante, o sistema de carga mantém constante a tensão e a corrente se ajustam conforme necessidade da bateria e o seu estado de carga. Prosseguindo a carga, a corrente começa a decrescer, mas a bateria recebeu carga suficiente para garantir uma autonomia de 80 a 90% da sua capacidade para seu respectivo regime. A partir deste ponto, serão necessárias muitas horas de carga para completar o estado de plena carga, em virtude da pequena corrente que se estabelece no estágio final deste tipo de carga.

É importante lembrar que na recarga é liberado pelas placas ácido concentrado que desce para o fundo do elemento, produzindo assim um gradiente de densidade. A medição de densidade na parte superior pode acusar valores mais baixos do que o real.

Assim é normal haver uma defasagem (indicação para menos) entre o estado de carga indicado pela medição da densidade na parte superior e os ampères horas recebidos pela bateria.

Com os valores normalmente usados para carga com tensão constante (2,3 - 2,4 V/elemento), o efeito de mistura é reduzido, permanecendo o gradiente até que ocorra total homogeneização pela difusão, o que pode levar vários dias. Como referência direta para a recarga com tensão constante, foi estabelecido um tempo que é obtido das curvas de recarga.

A tabela a seguir mostra os tempos de carga aproximadas para um regime de tensão constante para 3 níveis de tensão diferentes e com a limitação inicial da corrente em  $0,1 \times C10$  à temperatura de 25°C. Para temperatura inferior a 15°C, as horas adicionais de carga (vide nota 1) devem ser dobradas.

Tabela de tempos de recarga para baterias chumbo-ácido em regime de tensão constante e limitação inicial de corrente em 0,1C a 25°C			
% de Ah C10 descarregados	Tempor para recarregar 95% de Ah C10 consumidas vide nota 1		
	2,30V	2,35V	2,40V
100%	16,5 horas	14,5 horas	9,5 horas
90%	14,5 horas	12,8 horas	9,0 horas
80%	13,3 horas	11,5 horas	8,0 horas
70%	11,8 horas	10,3 horas	7,0 horas
60%	10,0 horas	8,5 horas	6,0 horas
50%	8,3 horas	7,0 horas	5,0 horas
40%	6,5 horas	5,5 horas	4,0 horas
30%	5,0 horas	4,3 horas	3,0 horas
20%	3,3 horas	2,8 horas	2,0 horas
10%	1,8 horas	1,5 horas	1,0 horas

Nota 1: a 2,30 V adicione 25 h para plena carga;

a 2,35 V adicione 20 h para plena carga;

a 2,40 V adicione 15 h para plena carga;

A partir do ponto onde a corrente de carga descer para a metade do seu valor inicial ( $0,05 C10$ ).

Os tempos de recarga referem-se a uma característica corrente/tensão ideal do retificador e poderão variar de acordo com a característica de limitação do retificador.

Fator de recarga 1,1 significa recolocar 110% dos Ah retirados. A partir deste ponto pode-se considerar a bateria recarregada.

### 13.3 Carga com Corrente Constante

#### A recarga

A carga especial é uma carga em regime de corrente constante sem limitação da tensão final de carga. Nesta carga é desejada gaseificação livre no estágio final da carga para obter boa homogeneização da densidade dentro dos elementos. Esta carga deverá ser usada antes e após teste de capacidade, e compõe-se de dois estágios bem distintos, ou seja:

#### 1º estágio

Ajustar no carregador uma corrente de 0,10 a 0,25 C10 A, ou seja, 10 a 25 A para cada 100 ampères-horas da capacidade nominal (capacidade de 10 horas), mantendo esta corrente constante. No instante quando a bateria começar a gaseificar, isto é, atingir uma tensão de 2,40 V vezes o número de elementos nos terminais finais, termina o 1º estágio da carga e a corrente deverá ser reduzida, passando-se para o 2º estágio.

#### 2º estágio

Ao ser atingida a tensão de gaseificação de 2,40 V/elemento multiplicada pelo número de elementos em série na bateria, a corrente de carga deverá ser reduzida para 0,03 a 0,05 C10 A - um valor de 3-5 A para cada 100 ampères-horas de capacidade.

Esta é a faixa recomendada para o estágio final de carga. A partir deste instante a carga deverá prosseguir até obter-se tensões e densidades, corrigidos para a temperatura de 25°C, estáveis durante 3 leituras consecutivas, num período de 2 horas, em todos os elementos e que se tenha recolocado 110 - 115% dos Ah retirados na descarga anterior. A temperatura de nenhum dos elementos deverá exceder a temperatura máxima permitida de 45°C. Na iminência da temperatura do eletrólito aproximar-se desta temperatura máxima, deverá ser reduzida a corrente de carga para a metade do valor, ou ser desligada e retomada a carga, quando a temperatura diminuir para 38°C.

Se por acaso o retificador não permitir tensão mais alta do que 2,4 V/elemento, pode-se carregar a bateria parcialmente, pois para menos elementos teremos tensão mais alta por elemento.

Terminada a carga nas baterias parciais considerar novamente a bateria conjunta.

### 13.4 Carga de Equalização

Para corrigir qualquer não uniformidade da bateria, seja de tensão ou densidade que possa ter ocorrido ao longo de um período de uso, e principalmente garantir a plena carga, aplica-se uma carga de equalização.

As não uniformidades poderão ser consequentes de:

- Escolha de uma tensão de flutuação baixa demais;
- Ajuste de uma tensão de flutuação imprópria no carregador;
- A leitura do voltímetro do painel mostrar valores superiores aos reais existentes resultando em baixas tensões nos elementos;
- Temperaturas desiguais nos elementos.

A carga de equalização deve ser realizada a uma tensão mais alta que a tensão de flutuação, assim normalmente aplica-se a máxima tensão total que o equipamento conectado (consumidor) tolera.

Tensão recomendada: 2,30 a 2,40 V/elemento. Valor preferencial: 2,33 V/elemento.

A carga de equalização deve ser aplicada quando:

- A densidade de qualquer elemento cair 10 pontos, do seu valor a plena carga (corrigidos nível e temperatura);
- A densidade média de todos os elementos caírem mais que 10 pontos da densidade média a plena carga (corrigido nível e temperatura);
- Quando um ou mais elementos mostrarem valores de tensão abaixo de 2,15 V
- Como carga periódica a cada 6 meses se não houver nenhum dos motivos acima.

Densidade Nominal (g/l)	Necessidade de Carga de Equalização				Tensão de equalização recomendada
	1 elemento abaixo de:		10% Elemento ou mais	Todos os Elementos	
	V/elemento	Densidade (g/l)			
1,25	2,15	1,22	Densidade 0,010 abaixo da média ou 0,04 V/elemento abaixo da média	Densidade 0,010 abaixo da média a plena carga	2,30 a 2,40

Obs.: Nunca deverá ser realizada uma leitura de densidade após adição de água, pois enquanto não existir uma mistura completa dentro do eletrólito, as leituras não corresponderão ao valor real.

A duração da carga deve ser controlada pelo tempo, conforme a tabela abaixo:

Tensão por elemento (V)	Tensão por bateria (12V)	Tensão por bateria (24V)	Mínimo de horas de Carga	
			Temperatura de 16 a 32°C	Temperatura de 5 a 15°C
2,25	13,50	27,00	75	150
2,27	13,62	27,24	70	140
2,30	13,80	27,60	50	100
2,33	13,98	27,96	35	70
2,36	14,16	28,32	25	50
2,40	14,40	28,80	20	40

Carga com tensão constante normalmente não causa elevações acentuadas de temperaturas mesmo em períodos prolongados de carga.

Esta tabela é válida para temperatura de eletrólito na faixa de 16 a 32°C.

Para temperaturas entre 5 e 15°C o n° de horas deve ser multiplicado por fator 2.

A tensão de um elemento "quente" estará menor que a média, pois a tensão de carga diminui com a temperatura para uma mesma corrente.

Verificar a densidade dos elementos a cada 1 hora durante as 3 horas de carga de equalização. Após a conclusão da carga de equalização, a densidade específica normal deve ser de 1,240 a 1,260, a (25°C).

Quando a carga for concluída, faça um registro por escrito da densidade específica de cada célula e observe a temperatura e o nível do eletrólito das células-pilotos para comparações futuras.

**Caso a densidade nominal não volte ao normal contate a assistência Técnica Moura.**

### 13.5 Correção da Tensão de Carga com a Temperatura

A tensão de flutuação deve ser ajustada com a temperatura.

O coeficiente de variação  $dV/dt$  é  $-5 \text{ mV}/^{\circ}\text{C}$ , isto é, a tensão de flutuação deve ser diminuída em  $0,005 \text{ V}$  por elemento para cada aumento de  $1^{\circ}\text{C}$  na temperatura do eletrólito.

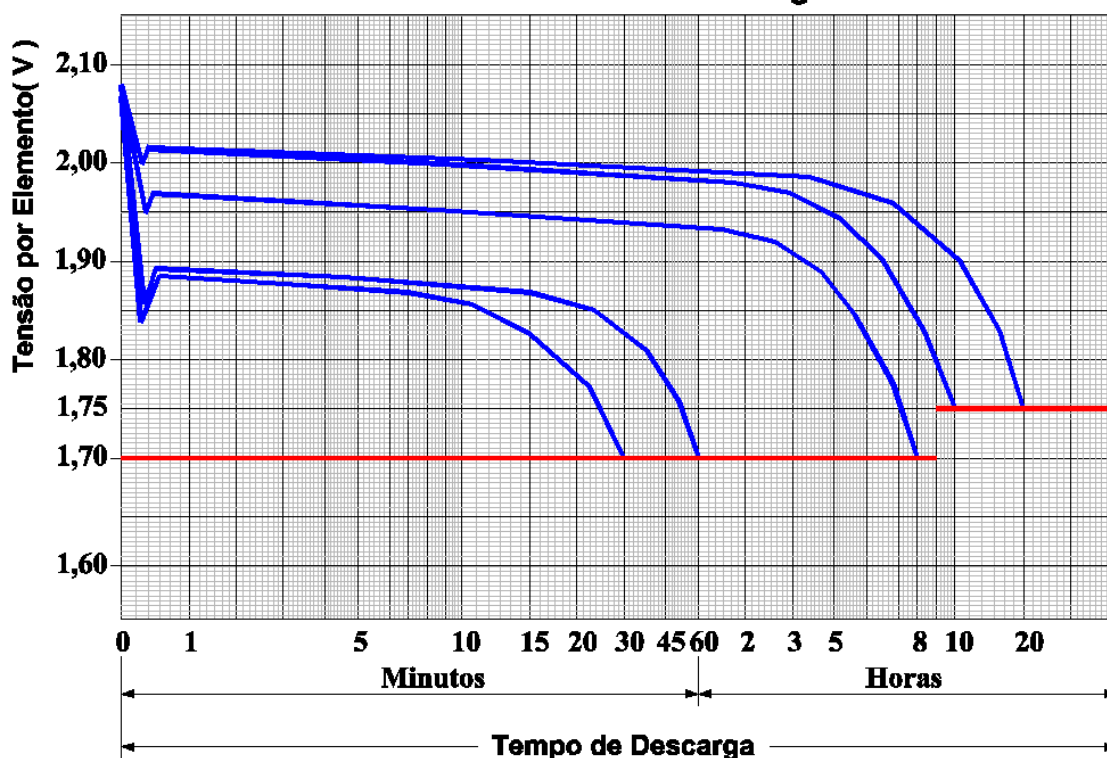
## 14 DESCARGA DA BATERIA

A intensidade de corrente de descarga com que pode ser descarregada uma bateria depende do dimensionamento dos cabos, pólos, ligações e terminais.

Regimes de descarga até 1 hora devem ser interrompidos quando qualquer elemento atingir a tensão final de descarga de  $1,70 \text{ VPE}$ , para regimes de 10 horas devem ser interrompidos quando a tensão final atingir  $1,75 \text{ VPE}$ .

CURVA	1	2	3	4	5	6	7
TEMPO (min)	5	10	15	30	60 (1h)	480 (8h)	600 (10h)

**Curva Característica de Descarga a  $25^{\circ}\text{C}$**



A bateria é mantida carregada, conectada permanentemente a uma fonte de carga, de modo a oferecer o desempenho e a vida planejada, bem como minimizar a manutenção.



### 14.1 Teste de Capacidade

Para avaliar a capacidade da bateria e a eficiência da manutenção recomenda-se periodicamente efetuar-se um teste de capacidade.

### 14.2 Capabilidade da Bateria

Para determinar a capacidade real da bateria deve-se proceder:

- Dar carga de equalização durante 72 horas.
- Deixar em circuito aberto, durante 24 horas.
- Descarregar com corrente constante,  $I = 0,10 \times C10$ , efetuando-se leituras de tensão a cada hora até 1,90 V, a cada 30 minutos até 1,85 V e a seguir a cada 15 minutos até 1,75 V; as leituras de densidade e temperatura em intervalos de 1 hora.

### 14.3 Teste Operacional

Para se avaliar as condições de operação e a eficiência da manutenção efetua-se a descarga, com o consumidor normal ou no ciclo projetado, nas condições em que se encontra a bateria, isto é, a partir da flutuação.

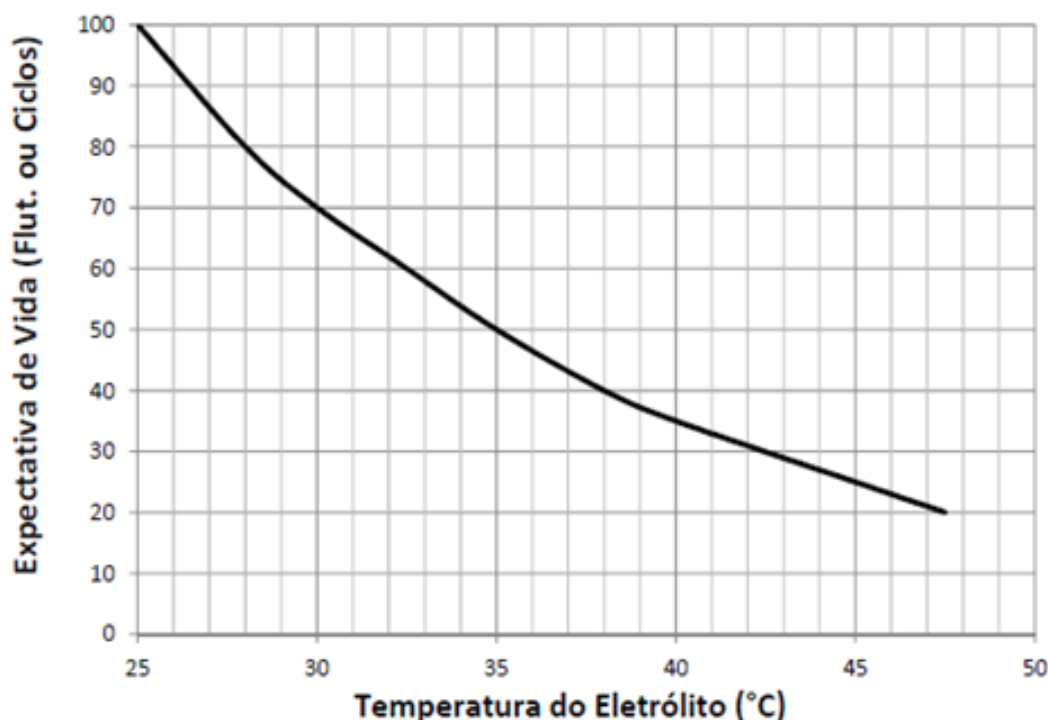
### 14.4 Final de Vida da Bateria

A bateria é considerada em final de vida quando sua capacidade real for igual ou inferior a 80% de C10.

## 15 EFEITO DA TEMPERATURA NA VIDA ÚTIL DAS BATERIAS

Calor é o pior inimigo de qualquer bateria. Seus efeitos devem ser levados seriamente em conta. O aquecimento das baterias provoca um sobreaquecimento do eletrólito e consequentemente nas placas, o que pode levar à corrosão das mesmas.

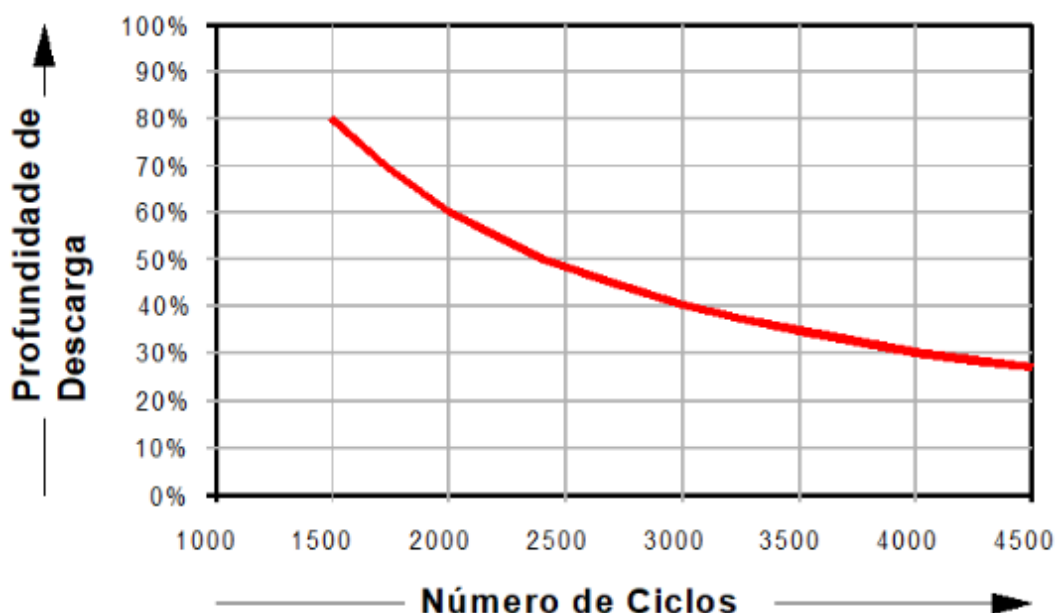
O gráfico abaixo mostra a expectativa de vida da bateria em função da temperatura de trabalho.



## 16 CICLOS DE VIDA EM FUNÇÃO DA PROFUNDIDADE DE DESCARGA DAS BATERIAS

Quanto menor for a profundidade da descarga maior é o número de ciclos da bateria, logo maior é a sua longevidade. Se a profundidade de descarga de uma bateria for de 50%, essa dura duas vezes mais do que uma profundidade de descarga de 80%, como se pode ver na figura abaixo;

**Espectativa de Ciclos em função da Profundidade de Descarga.**



## 17 LIMPEZA

Mantenha a bateria, suas conexões e componentes limpos e secos. Isto pode ser feito limpando se a bateria com um pano, soprando-a com ar ou lavando-a com água, conforme a natureza e a quantidade de poeira ou corpos estranhos que estejam depositados sobre a bateria.

Não utilize vapor, água quente, nem ar à alta pressão para limpar ou secar a bateria.

O eletrólito derramado sobre as tampas dos monoblocos, caixas ou compartimentos das baterias, nunca seca nem evapora; produz "terra" e corrói qualquer parte metálica que possa ser atacada pelo ácido sulfúrico.

Se a tampa for umedecida pelo eletrólito ou se houver derrame de solução, esta deverá ser neutralizada por meio de uma solução de bicarbonato de sódio (125 g. por litro de água, aproximadamente).

Para se obter melhores resultados a solução deverá ser aplicada morna. Espere até cessar a formação de espuma, e então lave com água limpa. Certifique-se de que as válvulas dos elementos estejam corretamente instaladas para evitar que a solução de bicarbonato penetre nos elementos.

Mantenha sempre as válvulas dos elementos instaladas e apertadas, para que não haja perda de eletrólito por gaseificação ou derramamento. Verifique se os orifícios das válvulas estão desobstruídos, para permitir o escape de gases.

Lave todas as válvulas uma vez por ano ou com a frequência necessária, submergindo-as num balde com água e limpando-as com pano limpo.

Uma bateria limpa indica boa manutenção.

## 18 PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA



**CUIDADO:** Antes de proceder com a Desembalagem, manuseio, instalação e operação deste acumulador chumbo-ácido, as seguintes informações gerais devem ser revistas, juntamente com as precauções de segurança recomendadas, inclusive as apostas na bateria.



**PERIGO: Queimaduras por Ácido Sulfúrico.**

Para qualquer intervenção nas baterias, use óculos de segurança, avental e luvas de borracha. Cumpra com os regulamentos de prevenção de acidentes.

As baterias contêm ácido sulfúrico, que podem causar queimaduras e outras lesões graves. No caso de contato com o ácido sulfúrico, lave imediatamente e completamente a área afetada com água. Assegure atendimento médico imediato.



**PERIGO: Gases Explosivos.**

As baterias podem gerar gases que, em determinada concentração, podem explodir e causar cegueira e/ou outras lesões graves. Mantenha fagulhas, chamas e fumo longe da área das baterias e dos gases explosivos.



**PERIGO: Choque Elétrico e Queimaduras.**

Retirar quaisquer adornos metálicos, como anéis, colares, pingentes, alianças, antes de trabalhar com baterias.

Todas as ferramentas de instalação devem ser adequadamente isoladas ou recobertas com fita isolante, para minimizar a possibilidade de curtos através das conexões.

Nunca coloque ferramentas ou outros objetos metálicos sobre as baterias, pois podem resultar em curtos, explosões e lesões pessoais. Extremo cuidado deve ser tomado durante a instalação de uma bateria para evitar choques elétricos e queimaduras graves.

Assegure-se de que o seu pessoal compreenda os riscos de se trabalhar com baterias, e que esteja preparado o equipamento para tomar as precauções de segurança necessárias.



**CUIDADO - Descarte das Baterias.**

No final da vida útil desta bateria, o usuário deverá devolver aos revendedores ou à rede de assistência técnica autorizada para a destinação adequada ao fabricante. (Resolução CONAMA Nº 401-04/11/08, art. 16, §III).

Riscos à saúde: O contato com os componentes químicos internos desta bateria pode causar danos severos à saúde humana.

Riscos ao Meio Ambiente: A destinação final inadequada pode poluir águas e solo.

Composição básica: Chumbo, ácido sulfúrico diluído e plástico.



**MOURA**



(11) 3336 2400  
(81) 2121 1600

## 19 MANUTENÇÃO

As Baterias Moura GMG não necessitam de reparos regulares, revisões ou alterações eletrolíticas durante a sua vida útil. Se quaisquer danos ou circunstâncias exigirem tais cuidados, entre em contato com a assistência técnica da Acumuladores Moura S/A.

Para prevenir a possibilidade de falhas, inspecione regularmente sua bateria, conforme abaixo:

## 20 DEFEITOS – CAUSAS E AÇÕES CORRETIVAS

Para obter o máximo da vida útil e do desempenho da bateria, sempre esteja ciente destas questões potencialmente problemáticas e tome as medidas adequadas para corrigi-las caso elas ocorram.

**CURTOS-CIRCUITOS** – Causam vazamentos elétricos que degradam as baterias.

**DESCUIDO** – Degradam a bateria com luzes ou acessórios deixados acesos quando o motor não estiver funcionando.

**CONEXÕES SUJAS** – A corrosão cria resistência, que impede e muitas vezes interrompe o fluxo de energia da bateria.

**CONEXÕES SEM APERTO** – Baterias com conexões aparafusadas devem verificadas periodicamente. Conexões sem o aperto recomendado podem causar limitações no fluxo de energia e em casos mais graves, curto-circuito. A recomendação para o aperto é de 20 N.m

**AJUSTE INSUFICIENTE DO REGULADOR DE TENSÃO** – Limita o fluxo da corrente de recarga para a bateria e, desse modo, causando cargas incompletas e baixa autonomia.

**REGULADOR ELEVADO OU NÃO CONTROLADO** – permite o fluxo excessivo de corrente para a bateria, causando perda excessiva de água e falha prematura.

### INSPEÇÃO TRIMESTRAL

O que Inspecionar	Método	Especificação	Medidas no caso de Irregularidade
Visual	Verifique o nível de eletrólito	Dentro da faixa Mínimo e Máximo	Adicionar Água destilada ou deionizada

### INSPEÇÃO SEMESTRAL

O que Inspecionar	Método	Especificação	Medidas no caso de Irregularidade
Tensão total da bateria em aberto	Avaliar a tensão total da bateria com voltímetro, classe de precisão menor que 0,5V	Tensão total da bateria deve ser: Tensão nominal 2,09 x número de elementos	Se o valor de tensão estiver abaixo do especificado, de um reforço de carga
Temperatura	Avaliar a temperatura com termômetro	± 1°C em relação ao ambiente e demais elementos	Se acima de 3°C. Solicitar Ass. Técnica Moura.
Densidade	Avaliar a densidade por densímetro classe de precisão +/- 1 em divisão de escala	± 10 g/dm <sup>3</sup> referido a temperatura de 25°C.	Corrigir densidade
Visual	Verificar se há vazamento ou algum dano em vaso e tampa	Não deve haver	Se houver vazamento de eletrólito procure verificar a causa. Havendo trincas no vaso ou tampa Solicitar Ass. Técnica Moura.
	Verifique o nível de eletrólito	Dentro da faixa Mínimo e Máximo	Adicionar Água destilada ou deionizada
	Verificar se há contaminação por poeira, etc.	Não deve haver	Se contaminado, limpe com pano úmido.
	Verificar se há pontos de corrosão nos conectores, cabos e terminais.	Não deve haver	Realize a limpeza, faça o tratamento de prevenção contra oxidação aplicando graxa Rust Proof Compound onde necessário.
Interligações	Verifique porcas e parafusos	Não devem estar soltas	Reaperte conforme torque recomendado no manual.

DEFEITOS - PESQUISA E AÇÕES CORRETIVAS		
Defeitos	Causas Prováveis	Ações Corretivas
Capacidade Reduzida	Carga Insuficiente	Dar carga de equalização
	Flutuação anormal sistematicamente baixa	Dar carga para dessulfatação
	Perda de material ativo das placas positivas	Substituir os elementos
	Queda excessiva de tensão nas conexões.	Desmontar, limpar os contatos e dar o torque correto nos parafusos de fixação
	Derivações não previstas no projeto	Retirar as derivações
	Temperatura baixa	Fazer isolamento térmico e instalar placas de aquecimento se necessário.
Corrente de flutuação anormal e alta	Auto descarga alta, causada por excesso de poeira e umidade	Limpar, neutralizar e secar os elementos externamente
	Auto descarga alta, causada por impureza no eletrólito	Substituir o eletrólito, em casos extremos, substituir o(s) elemento(s)
	Elemento(s) em curto	Eliminar o curto, se necessário, substituir o(s) elemento(s) em curto
	Temperatura excessivamente alta na sala de baterias / compartimento	Fazer isolamento térmico e insuflar ar fresco
	Tensão de flutuação alta	Ajustar
Desprendimento de gás excessivo em flutuação	Eletrólito contaminado	Substituir o eletrólito
Ausência de desprendimento de gás em carga	Curto interno	Eliminar o curto, se necessário, substituir o(s) elemento(s) em curto
Orbitação dos terminais e ligações	Nível da solução acima do máximo	Ajustar
	Tensão de flutuação alta	Ajustar
Aquecimento anormal das ligações	Mau contato	Limpar os contatos com escova de latão macia e dar torque correto nos parafusos de fixação
Aquecimento anormal do eletrólito durante a carga	Curto	Eliminar o curto, se necessário, substituir o(s) elemento(s) em curto
	Sulfatação	Dar carga de dessulfatação
Consumo excessivo de água	Tensão de flutuação alta	Ajustar
	Impurezas no eletrólito	Substituir
Excessiva sedimentação	Sobrecargas excessivas e frequentes	Evitar
	Tensão de flutuação alta	Ajustar

## 21 GARANTIA E REGISTROS

As baterias Moura GMG possuem garantia contra defeitos de fabricação ou fatores sob controle da Acumuladores Moura S/A. Existem muitos fatores sob o controle do usuário da bateria que podem danificá-la. O mais importante fator de controle pelo usuário é a tensão de flutuação da bateria determinada no regulador de tensão do sistema de geração ou de carga da locomotiva. Muitos usuários de bateria rotineiramente mantêm registros de leituras mensais da saída do regulador de tensão com o motor em marcha lenta e em velocidade operacional. O ajuste correto da tensão de flutuação da bateria é fundamental para assegurar seu desempenho. Para manter a garantia válida, os seguintes registros devem ser guardados:



- a) Registro trimestral da saída do regulador de tensão ou tensões de flutuação da bateria junto com a faixa de temperatura para a qual o ajuste é feito;
- b) Registro trimestral do nível do eletrólito e da densidade específica das células da bateria. Tais registros podem alertar o usuário para a existência de condições anormais no aplicativo, que podem afetar negativamente a bateria. Ações preventivas podem ser tomadas de imediato para garantir que a bateria não seja danificada.

## 22 DISPONIBILIZAÇÃO PÓS-USO

Quando da desativação das suas baterias, lembre-se que conforme resolução CONAMA Nº 401-04/11/08. Art. 16, §III, elas devem ter uma disposição final adequada, de maneira que os elementos químicos nela contidos sejam processados de acordo com as normas ambientais vigentes.

Os componentes das baterias chumbo-ácidas são em sua maioria recicláveis, mas somente uma entidade idônea poderá fazê-lo de forma tecnicamente segura evitando riscos à saúde humana e ao meio ambiente.

Para tanto, deverão ser observadas as instruções contidas no nosso “Procedimento para o Envio de Baterias Inservíveis à Acumuladores Moura S/A”, devendo-se à época, entrar em contato conosco para receber instruções sobre como proceder para disponibilização pós uso de suas baterias.

O manual técnico pode ser alterado sem aviso prévio.

**Confira se esta é a última versão pelo QR Code ao lado**

ou pelo e-mail: [moura.estacionaria@grupomoura.com](mailto:moura.estacionaria@grupomoura.com)



Versão	Data de publicação	Autor	Nº de páginas
V2	julho de 2021	Ivan Pegoretti	31

## Endereços

### Matriz

Rua Diário de Pernambuco, 195  
Edson M. Moura  
CEP: 50150-615  
Belo Jardim - PE - Brasil

### Filial

Sítio Galvão, S/N  
Fazenda Santa Maria Tamboril  
CEP: 55150-000  
Belo Jardim - PE - Brasil

### Fábrica Itapetininga

Rodoviária Raposo Tavares, S/N  
Km169 - Distrito Industrial  
CEP: 18203-340  
Itapetininga - SP - Brasil

### Fábrica Argentina

Calle 3 Nº 1188 y Calle del Canal  
Parque Industrial de Pilar - Ruta 8 Km 60 1629  
Pilar - Pcia de Bs. As.  
Buenos Aires - Argentina



[www.moura.com](http://www.moura.com)



[@bateriasmoura](https://www.instagram.com/bateriasmoura)



[bateriasmoura](https://www.facebook.com/bateriasmoura)



[bateriasmouratv](https://www.youtube.com/bateriasmouratv)



[grupo-moura](https://www.linkedin.com/company/grupo-moura)