



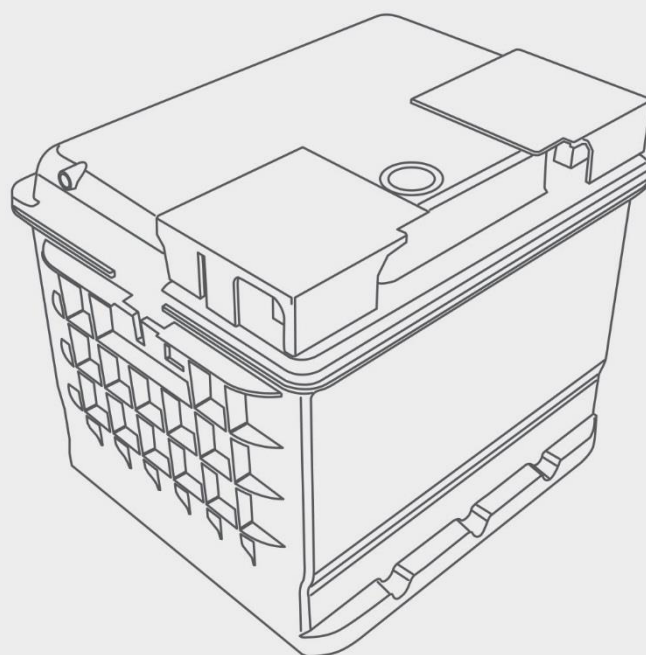
MANUAL TÉCNICO

Linha Estacionária

Moura Nobreak Ventilada

Série MN

Estacionária
NOBREAK



SUMÁRIO

1.	INFORMAÇÕES GERAIS.....	4
2.	APLICAÇÕES.....	4
3.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS.....	4
3.1.	CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS	4
3.1.1.	PLACAS.....	4
3.1.2.	SEPARADORES ESPECIAIS	5
3.1.3.	CAIXA E TAMPA	5
3.1.4.	ÁCIDO SULFÚRICO (H ₂ SO ₄) – ELETRÓLITO	5
3.1.5.	PARAFUSOS	5
4.	CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS E ELÉTRICAS	5
4.1.	CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS	5
4.2.	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS.....	6
4.2.1	RESISTÊNCIA INTERNA.....	7
5.	CARACTERÍSTICAS DE DESCARGA.....	8
5.1.	EFEITO DA TEMPERATURA NA CAPACIDADE	8
5.1.1.	EFEITO DA TEMPERATURA NA VIDA UTIL DA BATERIA	9
5.2.	AUTO DESCARGA E RETENÇÃO DE CAPACIDADE	10
5.3.	TENSÃO EM FUNÇÃO DA PROFUNDIDADE DE DESCARGA (C20)	10
6.	CARACTERÍSTICAS DE CARGA	10
6.1	MÉTODOS DE CARGA	11
6.1.1.	CARGA DE EQUALIZAÇÃO - INICIAL	11
6.1.2.	CARGA DE FLUTUAÇÃO	11
6.1.3.	TEMPO DE EQUALIZAÇÃO	13
6.1.4.	CARGA COM CORRENTE CONSTANTE	13
7.	PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO.....	14
7.1.	REAÇÕES QUÍMICAS ENVOLVIDAS:	14
7.1.1.	REAÇÃO I – FUNCIONAMENTO CLÁSSICO	14
7.1.2.	REAÇÃO II - PLACAS POSITIVAS	15
7.1.3.	REAÇÃO III - PLACAS NEGATIVAS.....	15
8.	INSTALAÇÃO, ARMAZENAMENTO E MANUTENÇÃO.....	16
8.1.	AMBIENTE DE INSTALAÇÃO DAS BATERIAS.....	16
8.2.	GASEIFICAÇÃO	17

8.3. INSTALAÇÃO DAS BATERIAS	17
8.3.1. RECOMENDAÇÕES SOBRE RECEBIMENTO E EMBALAGEM	17
8.3.2. RECOMENDAÇÕES SOBRE INSTALAÇÃO DAS BATERIAS	18
8.3.3. INTERCONEXÃO DAS BATERIAS.....	20
9. ARMAZENAGEM DAS BATERIAS	21
10. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS BATERIAS	22
10.1. CARGA	22
10.2. AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE	22
10.3. MANUTENÇÃO	22
10.3.1. FREQUÊNCIA.....	22
10.3.2. PROCESSOS E CONTROLES	23
10.3.3. INSTRUMENTOS E FERRAMENTAS	24
10.3.4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA OPERACIONAL.....	25
11. INFORMAÇÕES IMPORTANTES.....	25
11.1. DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS	25
11.1.1. DESTINAÇÃO FINAL	26
11.1.2. RISCOS À SAÚDE	26
11.1.3. RISCOS AO MEIO AMBIENTE	26
11.1.4. COMPOSIÇÃO BÁSICA	26

1. INFORMAÇÕES GERAIS

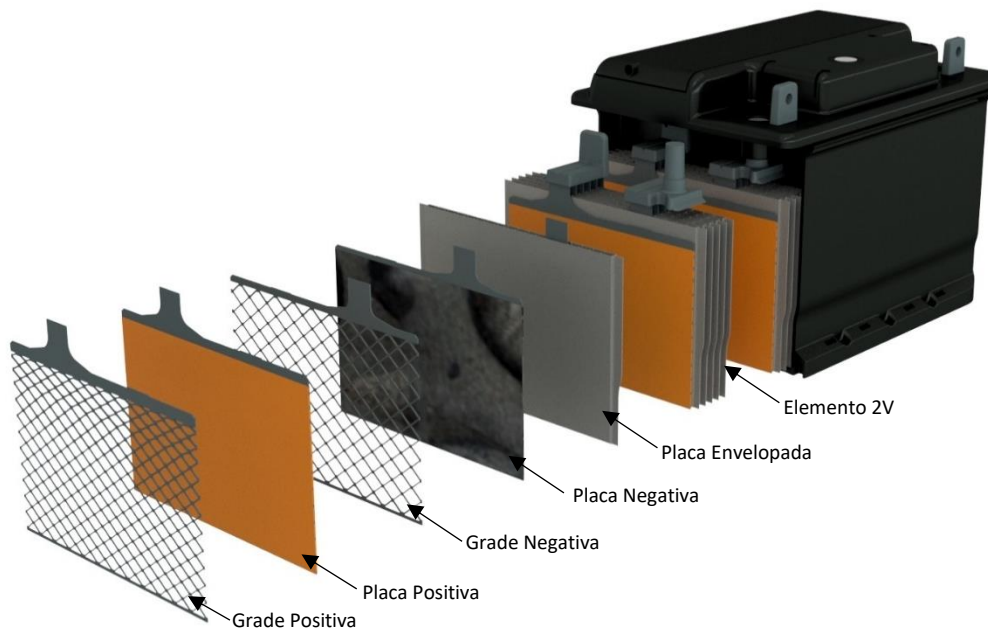
As baterias Moura Nobreak fazem parte de uma linha de produtos cheia de vantagens. Elas são capazes de suportar picos de descarga e possuem amplas condições para aceitação de cargas. São produtos com excelente durabilidade e que proporcionam a segurança e a qualidade que você precisa. E, claro, com a credibilidade da marca Moura, o maior sinônimo da energia brasileira.

2. APLICAÇÕES

As Baterias Moura Nobreak foram projetadas para aplicação em:

- UPS/Nobreak;
- Estabilizadores;
- Equipamentos médicos e hospitalares;
- Vigilância Eletrônica;
- Sistemas de Segurança;
- Circuito fechado de TV.

3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS



Características Construtivas – Desenho Ilustrativo

3.1. CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

3.1.1. PLACAS

As placas positivas e negativas são constituídas de ligas de chumbo cujos processos de fabricação utilizam modernas tecnologias para fabricação desses componentes.

As Grades positivas e negativas são laminadas a partir de uma liga de chumbo, cálcio e estanho (Pb-Ca-Sn) com elevadas propriedades mecânicas para reduzir corrosão.

3.1.2. SEPARADORES ESPECIAIS

Separador de polietileno de espessura variando de 0,8 a 1,4mm, de alta qualidade que apresenta excelente resistência ao ataque químico e corrosão. O objetivo do separador é isolar e manter uma distância constante entre as placas positiva e negativa, eliminando, dessa forma, a possibilidade de curtos-circuitos francos, permitindo, ao mesmo tempo, que o material ativo possa reagir totalmente com o eletrólito.

3.1.3. CAIXA E TAMPA

Caixas e tampas fabricadas em polipropileno de alta resistência mecânica.

3.1.4. ÁCIDO SULFÚRICO (H₂SO₄) – ELETRÓLITO

O Ácido sulfúrico utilizado nos processos de fabricação das Baterias Moura Nobreak tem suas características controladas. A concentração do eletrólito utilizado corresponde a uma densidade de $1,270 \pm 20 \text{ g/cm}^3$ a 25°C, para a bateria plenamente carregada.

3.1.5. PARAFUSOS

São utilizados parafusos sextavados M6 e M8 em Aço-Inox Especial (304), a depender do modelo da bateria.

4. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS E ELÉTRICAS

4.1. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS

Tabela de Características Dimensionais

Modelo	Tensão nominal (V)	Capacidade a 25°C (Ah) / 1,75Vpe			Dimensões (mm)				Peso Total (kg)
		C10	C20	C100	Alt.	Larg.	Alt.		
							Com polo	Sem polo	
12MN300	12	27	30	33	197	130	184	159	9,2
12MN500	12	33	36	40	212	175	175	175	10,6
12MN700	12	41	45	50	212	175	175	175	11,8
12MN1000	12	52	60	70	242	175	175	175	14,4
12MN1300	12	57	63	72	282	175	175	175	16,1
12MN1500	12	72	80	88	306	172	227	203	22,1
12MN2000	12	95	105	116	330	172	244	220	25,9
12MN2500	12	135	150	165	509	211	235	210	40,4
12MN3000	12	156	170	185	509	211	235	210	42,9
12MN4100	12	200	225	242	517	272	242	217	57,5

4.2. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

- Densidade dos elementos: 1270g/l (+10/-20 g/l) a 25°C
- Tensão de flutuação: 13,6V +/- 0,1V a 25°C
- Tensão de circuito aberto: 12,3V a 12,9V a 25°C
- Tensão de Recarga: 14,40 +/- 0,1V (2,4Vpe) a 25°C

Tabela Capacidade Nominal em Ah até 10,5V (1,75VPe) a 25°C

Modelo	Horas										Minutos		
	1	2	3	4	5	8	10	20	24	100	15	30	45
12MN300	18,4	20,7	22,3	23,5	24,0	26,5	27,0	30,0	31,0	33,0	12,3	15,3	16,7
12MN500	20,8	24,0	25,4	26,6	27,0	30,9	33,0	36,0	37,3	40,0	14,1	17,9	19,6
12MN700	27,8	31,7	33,9	35,6	37,0	39,8	41,0	45,0	46,6	50,0	16,9	22,9	24,9
12MN1000	34,6	39,6	42,6	44,7	46,0	51,0	52,0	60,0	58,6	70,0	22,1	28,6	32,4
12MN1300	40,2	46,1	49,1	51,6	52,5	55,3	57,0	63,0	65,2	72,0	25,7	32,5	37,4
12MN1500	45,6	52,1	56,1	58,5	60,3	68,2	72,0	80,0	82,8	88,0	32,4	38,6	42,7
12MN2000	61,4	71,5	78,2	83,3	87,2	93,5	95,0	105,0	108,7	116,0	42,5	50,6	56,0
12MN2500	79,1	94,8	103,5	110,0	115,3	127,2	135,0	150,0	155,3	165,0	50,0	61,8	71,7
12MN3000	104,0	114,0	123,0	132,0	140,0	152,0	156,0	170,0	181,1	185,0	58,0	76,0	84,0
12MN4100	131,0	157,8	166,8	173,8	179,4	191,8	200,0	225,0	227,7	242,0	83,0	106,0	122,0

Tabela Valores de corrente de descarga em Amperes (A) até 10,5V (1,75VPe) a 25°C

Modelo	Horas										Minutos		
	1	2	3	4	5	8	10	20	24	100	15	30	45
12MN300	18,4	10,3	7,4	5,9	4,8	3,3	2,7	1,5	1,3	0,33	49,2	30,6	22,2
12MN500	20,8	12	8,5	6,7	5,4	3,9	3,3	1,8	1,6	0,4	56,4	35,8	26,1
12MN700	27,8	15,8	11,3	8,9	7,4	5	4,1	2,3	1,9	0,5	67,7	45,7	33,3
12MN1000	34,6	19,7	14,2	11,1	9,2	6,3	5,2	3,0	2,4	0,70	88,4	57,20	43,26
12MN1300	40,2	23,1	16,4	12,9	10,5	6,9	5,7	3,2	2,7	0,72	102,7	65,1	49,8
12MN1500	45,6	26,1	18,7	14,6	12,1	8,5	7,2	4	3,5	0,88	129,6	77,1	56,9
12MN2000	61,4	35,7	26,1	20,8	17,4	11,7	9,5	5,3	4,5	1,16	170,2	101,2	74,7
12MN2500	79,1	47,4	34,5	27,5	23,1	15,9	13,5	7,5	6,5	1,65	200,0	123,6	95,6
12MN3000	104,0	57,0	41,0	33,0	28,0	19,0	15,6	8,5	7,5	1,85	232,0	152,0	112,0
12MN4100	131,0	78,9	55,6	43,5	35,9	24,0	20,0	11,2	9,5	2,42	332,0	212,0	163,0

4.2.1 RESISTÊNCIA INTERNA

Modelo	Tensão nominal (V)	Rint (mΩ)
12MN300	12	8,7
12MN500	12	7,1
12MN700	12	6,9
12MN1000	12	6,0
12MN1300	12	5,0
12MN1500	12	4,9
12MN2000	12	4,9
12MN2500	12	3,1
12MN3000	12	2,5
12MN4100	12	2,3

5. CARACTERÍSTICAS DE DESCARGA

A capacidade de uma bateria em (Ah) é representada pelo resultado da corrente (A) e o tempo de descarga em (h) até a tensão final de descarga ser alcançada. A tensão final de uma bateria em descarga está diretamente relacionada com o regime de descarga a que está submetida.

A corrente ou a potência a ser drenada da bateria em Ampères (A) ou em Watts (W) para cada regime de descarga dependerá da tensão final da descarga. Ao aumentar a tensão final da descarga, devido a necessidades específicas do consumidor, por exemplo, haverá uma consequente redução na capacidade nominal da bateria.

Durante a descarga de uma bateria, o ácido contido na solução reagindo com o material ativo das placas irá se converter em sulfato de chumbo, ficando depositado nas próprias placas.

Quanto mais profunda for à descarga, mais ácido será consumido e o resultado desta reação química de descarga transformará a solução do eletrólito em água. A Bateria atingirá maior índice de sulfato de chumbo, o que provocará um aumento considerável em sua resistência interna.

Vale ressaltar a importância de se respeitar os limites das tensões de descarga para se obter o melhor desempenho e durabilidade das baterias do banco.

5.1. EFEITO DA TEMPERATURA NA CAPACIDADE

A descarga de uma bateria se caracteriza pela reação eletroquímica entre as placas e o ácido sulfúrico diluído na solução. Quando a temperatura de uma bateria está muito baixa há um aumento correspondente da densidade do eletrólito. Dessa forma, a taxa de difusão do eletrólito através das placas pode não se manter constante durante o longo período de descarga e, como consequência, haverá a redução da sua capacidade.

A capacidade da bateria estará condicionada à temperatura do ambiente de operação e à taxa de descarga. A temperatura de referência para os valores de capacidade é 25°C. Assim, para temperaturas menores haverá uma redução na capacidade e, para temperaturas mais elevadas, um aumento correspondente da capacidade da bateria.

Os valores de capacidade das baterias estão referidos à 25°C e podem ser obtidos através da fórmula abaixo:

$$C_{25^{\circ}\text{C}} = CT / 1 + \infty (T - 25)$$

Sendo:

$C_{25^{\circ}\text{C}}$ - Capacidade em regime nominal, corrigida para 25°C.

CT - Capacidade obtida na Temperatura T.

∞ - Coeficiente de temperatura - $\infty = 0,006$ para descarga > 1h. $\infty = 0,01$ para descarga ≤ 1 h.

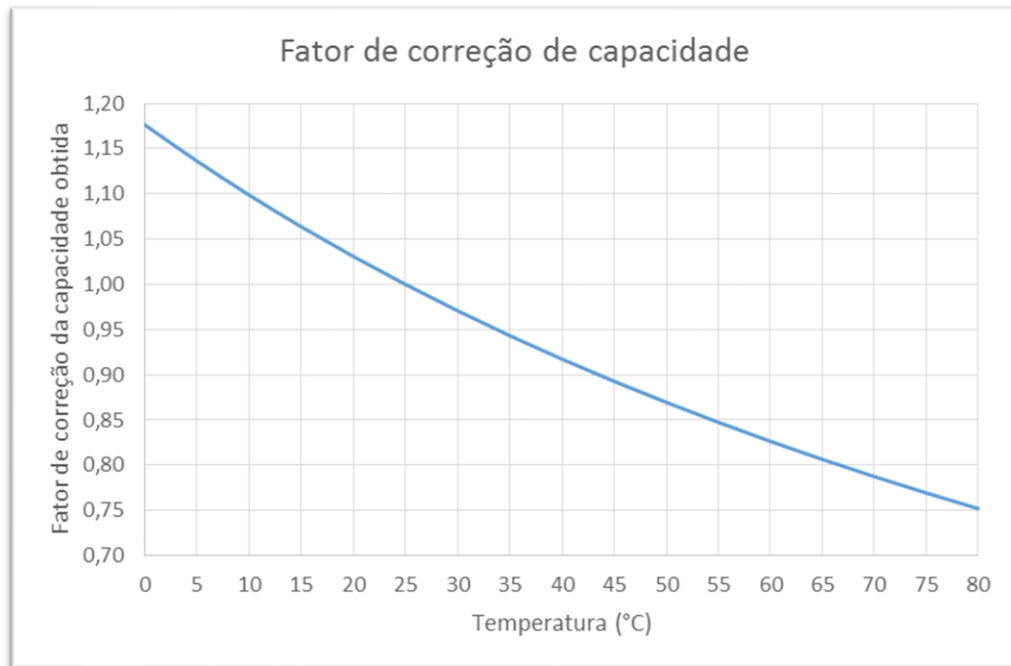
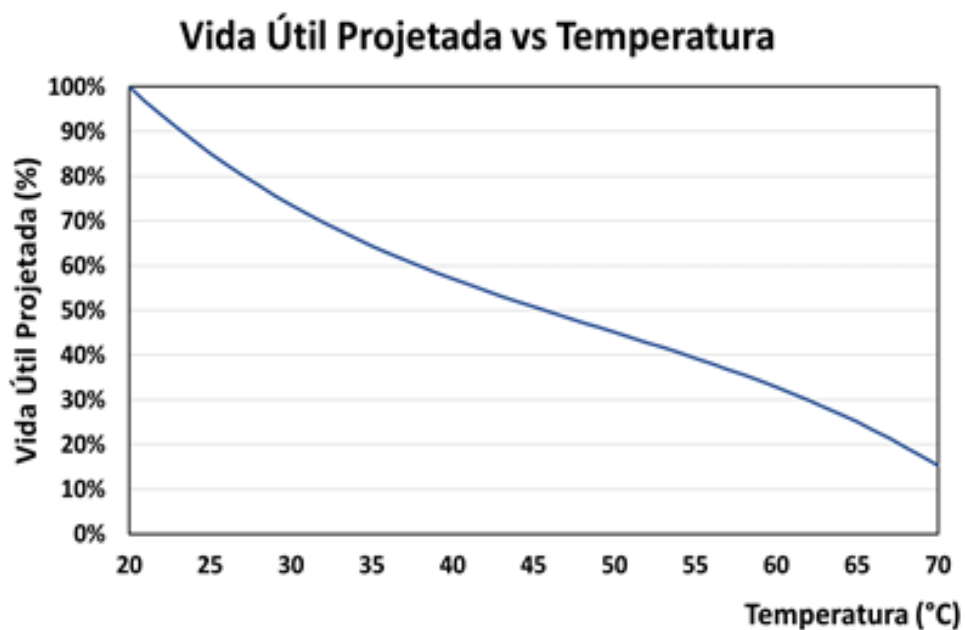


Gráfico de fator de correção de capacidade

5.1.1. EFEITO DA TEMPERATURA NA VIDA ÚTIL DA BATERIA



5.2. AUTO DESCARGA E RETENÇÃO DE CAPACIDADE

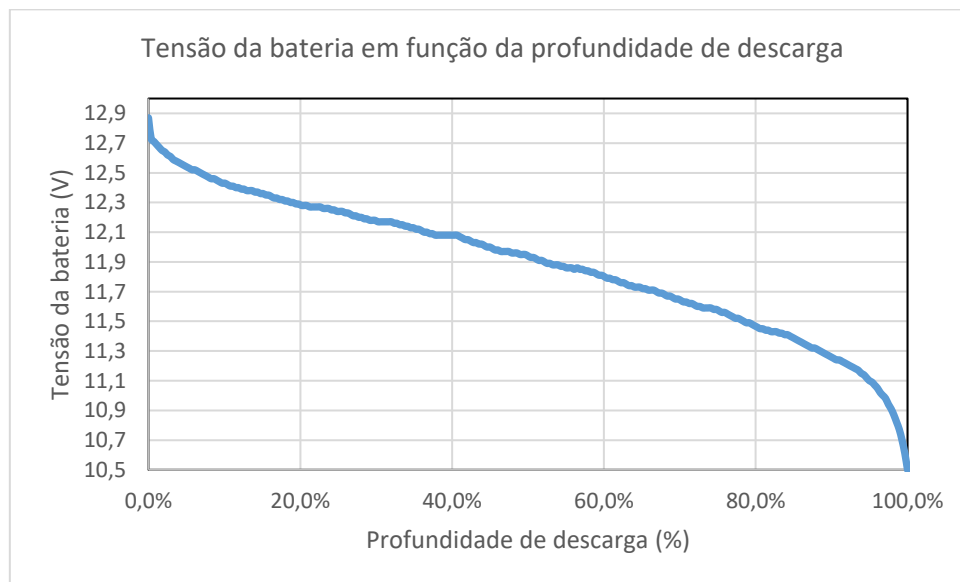
A bateria chumbo-ácido é um sistema naturalmente instável. Isto significa que mesmo estando em circuito aberto, ou seja, sem nenhuma carga a ela conectada, a bateria sofre uma lenta perda de carga e pode vir a se descarregar completamente a depender do tempo de armazenamento. Por causa desse fenômeno, é recomendada a realização de uma recarga de equalização sempre que a bateria permanecer em circuito aberto por mais de 120 dias.

Quando armazenada sob uma temperatura de 25°C, a autodescarga das baterias Moura Nobreak é menor que 2mV por dia, taxa esta que se acentua com a elevação da temperatura.

Nota Importante:

- Independentemente da temperatura de armazenamento, recomenda-se que sejam realizadas cargas de equalização a cada 4 meses.

5.3. TENSÃO EM FUNÇÃO DA PROFUNDIDADE DE DESCARGA (C20)



Tensão por monobloco em função da profundidade de descarga em regime de 20 horas (C20)

6. CARACTERÍSTICAS DE CARGA

As baterias Moura Nobreak podem ser afetadas diretamente pela maneira que são carregadas. O processo adequado é um dos fatores importantes a serem considerados. A

seleção do carregador é tão importante quanto a metodologia de carga. O desempenho e a vida útil da bateria serão afetados sobremaneira pela qualidade dos equipamentos de carga.

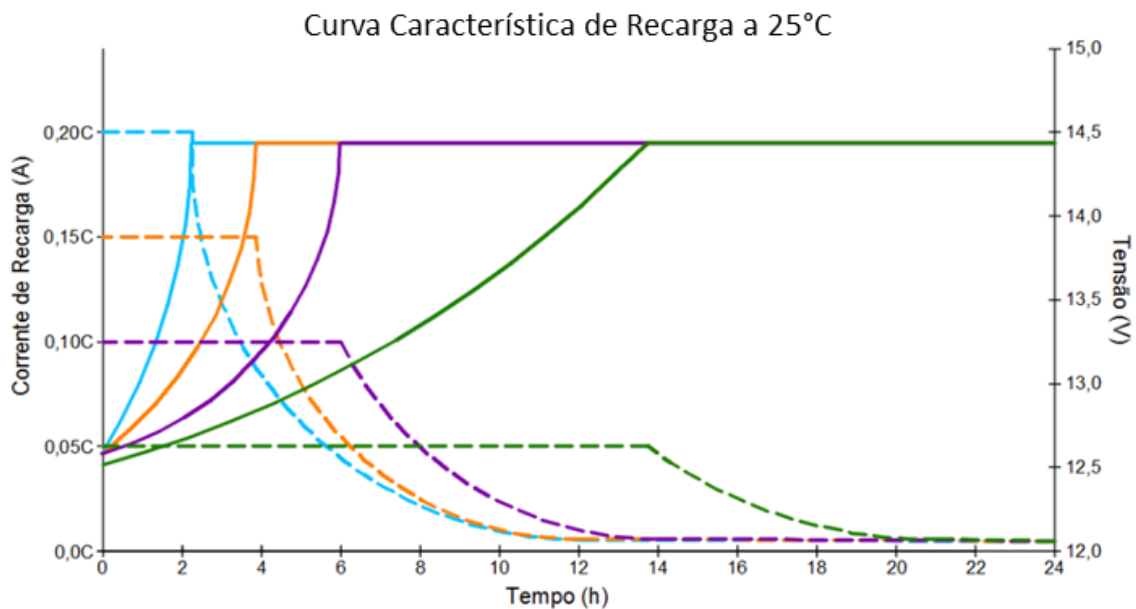
6.1 MÉTODOS DE CARGA

6.1.1. CARGA DE EQUALIZAÇÃO - INICIAL

É imprescindível, quando da instalação das baterias, que seja realizada uma carga inicial de equalização de modo a garantir que as baterias estejam plenamente carregadas e que as tensões individuais estejam uniformes.

A tensão inicial de carga de equalização deve ser ajustada entre 14,3V e 14,50V por monobloco em série e com corrente limitada em 10% do C10 a 25°C durante 24 horas. Após 24 horas de carga, deve ser observada a estabilidade da tensão da bateria que não deve variar por três leituras consecutivas, realizadas em intervalos de 1 hora. Essa condição vai determinar o final de carga. Caso isso não ocorra a carga deve continuar até a estabilidade da tensão.

A bateria estará plenamente carregada quando a tensão durante o período indicado acima não mais variar. A partir deste momento, o carregador deverá ser comutado para carga a de flutuação.



Curva de carga em função da tensão e corrente

6.1.2. CARGA DE FLUTUAÇÃO

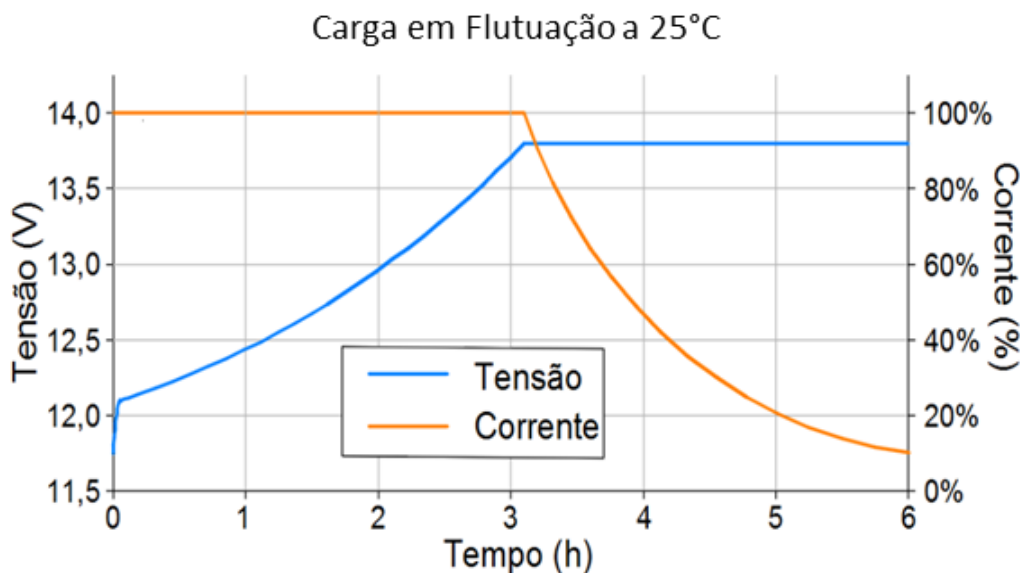
A carga com tensão de flutuação é uma carga com tensão constante. Os valores da tensão de flutuação e a limitação de corrente ajustada devem ser suficientes para compensar o efeito da autodescarga e manter os elementos da bateria plenamente carregados.

A temperatura de operação afeta diretamente a tensão de flutuação. Quando a temperatura aumentar, a tensão deve ser reduzida e vice-versa. A corrente de flutuação também sofrerá alterações, aumentando quando a temperatura subir e diminuindo quando ela cair.

O uso de equipamentos de carga que possibilitem a correção automática da tensão de flutuação em função da variação da temperatura é recomendável.

As baterias Moura Nobreak possuem um fator de compensação da tensão de flutuação em função da variação da temperatura de 24mV/°C.

A tensão de flutuação recomendada para as baterias Moura Nobreak é de 13,6V +/-0,1 a 25°C. O não atendimento dessas recomendações poderá ocasionar a falha precoce da bateria e a perda de sua garantia. Temperaturas acima da temperatura de referência de 25°C reduzem a vida útil das baterias. A compensação da tensão com a temperatura minimiza, porém não elimina o efeito de temperaturas elevadas.



Curva de carga na tensão de flutuação

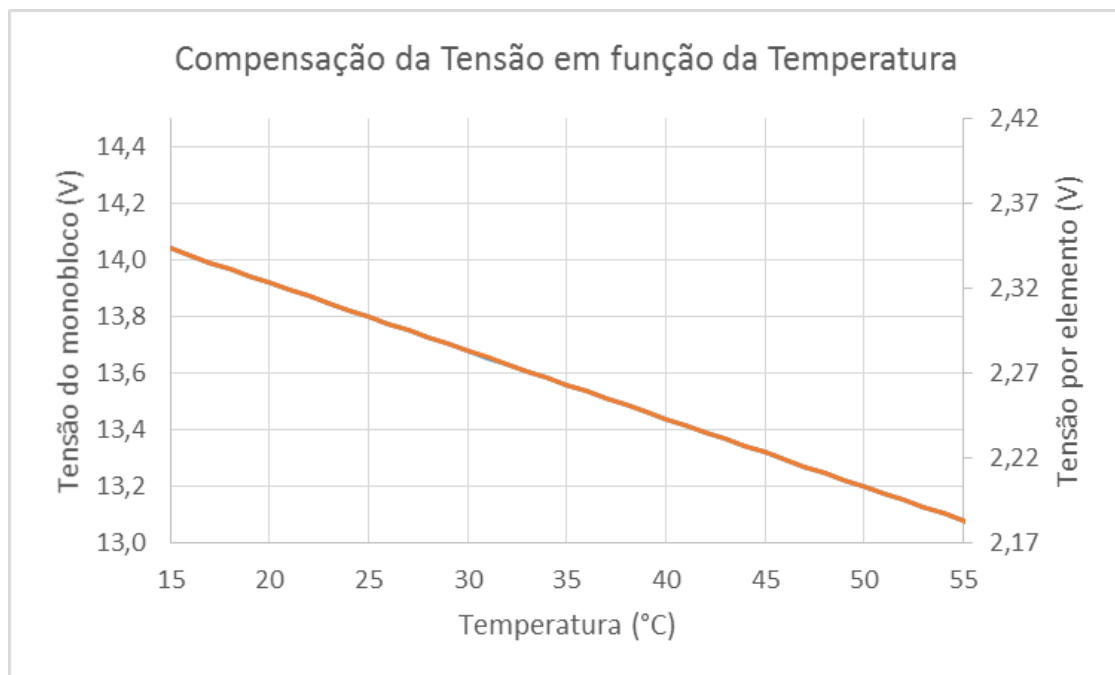
Efeito da temperatura na tensão de flutuação

A compensação de temperatura recomendada segue os intervalos:

13,80V – 0,024V/ °C acima de 25 °C

13,80V + 0,024V/ °C abaixo de 25 °C

A compensação de temperatura só deve ser aplicada na faixa de 15°C a 45°C, como mostra a figura abaixo.



Compensação da Tensão em função da temperatura

6.1.3. TEMPO DE EQUALIZAÇÃO

O tempo de equalização vai variar com as condições dos elementos, com a limitação de corrente do equipamento de carga em aproximadamente 10% da capacidade nominal (C10), e com a tensão utilizada. Aplicando-se uma tensão de equalização de 14,4V, pode-se considerar que a carga estará completa no mínimo em 24 horas. A equalização é considerada completa quando a tensão das baterias não sofrerem alterações durante 3 horas consecutivas.

Caso a temperatura da bateria atinja 60°C, recomenda-se a interrupção da carga, que somente deve ser reiniciada após o resfriamento ou quando a bateria atingir a temperatura de 35°C.

Durante o processo de equalização ocorrerá maior liberação de hidrogênio e oxigênio, portanto é necessário garantir o funcionamento do sistema de exaustão.

6.1.4. CARGA COM CORRENTE CONSTANTE

Apenas recarga com tensão constante é recomendada. Entretanto, em situações excepcionais, a recarga com corrente constante pode ser empregada com as seguintes considerações para evitar sobrecarga:




- A corrente máxima de carga não poderá ultrapassar 10% do C20 (2 x I20).
- A tensão não deve ultrapassar 14,40V/monobloco (2,4Vpe).
- A duração da recarga deve ser tal que garanta a reposição de 110% da capacidade descarregada da bateria ou que a tensão apresente dois valores iguais em medições realizadas a cada hora.

Atenção: O uso de carga com corrente constante pode gerar sobrecarga nas baterias.

7. PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

A bateria Chumbo-Ácido consiste em 6 de elementos interligados eletricamente em série. A constituição básica dos elementos são os eletrodos positivos e negativos imersos em uma solução aquosa de ácido sulfúrico denominado de eletrólito.

Os eletrodos são estruturas de chumbo com a finalidade de fornecer resistência mecânica e condutividade à corrente elétrica. Os eletrodos contêm os materiais ativos, que são os responsáveis pelo armazenamento da energia química nas placas que irá se transformar em energia elétrica para os consumidores. A seguir apresenta-se a composição dos materiais ativos nos estados carregado e descarregado:

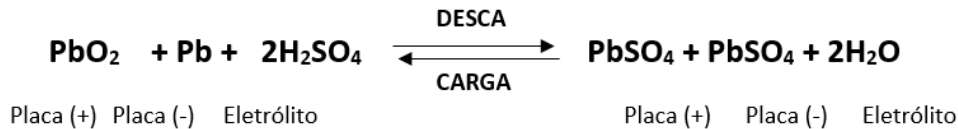
CONDIÇÃO DE CARGA	MATERIAL ATIVO		
	Eletrodo Positivo	Eletrólito	Eletrodo Negativo
Carregada	Dióxido de Chumbo (PbO ₂) 	Solução de Ácido Sulfúrico (H ₂ SO ₄) 	Chumbo Esponjoso (Pb) 
Descarregada	Sulfato de Chumbo (PbSO ₄)	Água (H ₂ O)	Sulfato de Chumbo (PbSO ₄)

Reação Química Clássica – Teoria da Dupla Sulfatação

7.1. REAÇÕES QUÍMICAS ENVOLVIDAS:

O funcionamento de um Acumulador Chumbo-Ácido baseia-se em reações quase que completamente reversíveis.

7.1.1. REAÇÃO I – FUNCIONAMENTO CLÁSSICO

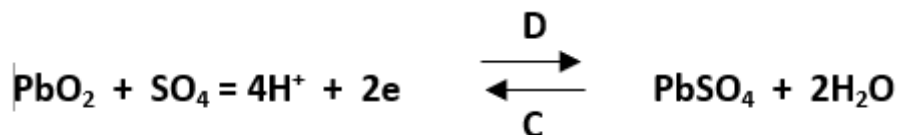


De maneira geral, o óxido de chumbo das placas positivas e o chumbo poroso das placas negativas reagem com o ácido sulfúrico presente no eletrólito e gradualmente se transformam em sulfato de chumbo. Durante este processo a concentração de ácido sulfúrico diminui. Por outro lado, quando a bateria é carregada, os materiais ativos positivo e negativo, que se transformaram em sulfato de chumbo, gradualmente se reverterem para dióxido de chumbo e chumbo poroso, respectivamente, liberando o ácido sulfúrico absorvido nos materiais ativos. Durante este processo, a concentração de ácido sulfúrico aumenta.

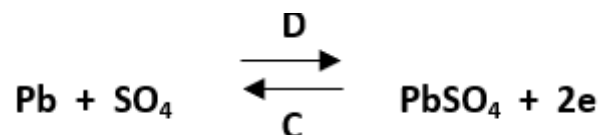
À medida que o processo de carga da bateria se aproxima de seu estágio final, a corrente de carga é consumida somente pela decomposição eletrolítica da água do eletrólito, resultando na geração de oxigênio a partir das placas positivas e hidrogênio a partir das placas negativas. O gás gerado sairá da bateria livremente, e arrastará partículas de líquido, o que provoca adicionalmente uma diminuição no nível de eletrólito.

Se considerarmos isoladamente as placas positivas e as placas negativas, durante os processos de carga e descarga teremos as seguintes reações eletroquímicas ocorrendo:

7.1.2. REAÇÃO II - PLACAS POSITIVAS



7.1.3. REAÇÃO III - PLACAS NEGATIVAS



De acordo com a fórmula da reação do eletrodo, observa-se que a descarga significa liberação de elétrons no eletrodo negativo e consumo de elétrons no eletrodo positivo. Estes elétrons representam a corrente de descarga no circuito de descarga externo conectado ao elemento.

Durante a descarga íons de sulfato são obtidos do ácido e formam o sulfato de chumbo em ambos os eletrodos. No eletrodo positivo é formada água, que é transferida para o eletrólito.

Ambas as transferências de íons para as placas e a formação de água contribuem para uma diminuição da densidade do ácido durante o processo de descarga.

Durante o processo de carga o ácido sulfúrico é liberado dos eletrodos. Desta forma a densidade do ácido aumenta durante a recarga.

Durante a última fase do processo de carga os gases hidrogênio e oxigênio são liberados pelos eletrodos, devido à decomposição de água.

8. INSTALAÇÃO, ARMAZENAMENTO E MANUTENÇÃO

8.1. AMBIENTE DE INSTALAÇÃO DAS BATERIAS

- a) As características do ambiente de instalação das baterias são de extrema importância para determinar a vida e desempenho das baterias. O ideal é uma área seca, limpa, abrigada de raios solares. A temperatura ambiente recomendada é de 25°C.
- b) Operação abaixo da temperatura de referência resultará em redução no desempenho da bateria. Essa característica do ambiente de operação exigirá o superdimensionamento das baterias para compensar os efeitos negativos da temperatura.
- c) Operações em temperaturas acima de 25°C resultarão em redução da vida útil das baterias. O aumento de 10°C na temperatura do eletrólito dos elementos, acima da referência de 25°C, reduzirá sua vida útil em 25%.
- d) As baterias **Moura Nobreak** são adequadas para operar em ambientes onde a temperatura de operação possa variar entre -10 a 65°C.
- e) Manter a temperatura uniforme entre as baterias é muito importante para obtenção de sua máxima vida projetada. A diferença entre a máxima e a mínima temperatura das baterias do banco não deve ser superior a 3°C. Uma variação excessiva de temperatura resultará em desigualização, o que reduzirá a vida útil do banco.
- f) Fontes de calor como janelas e incidência de raios solares irão causar variações de temperatura nos elementos. Recomenda-se fazer o posicionamento adequado do banco de baterias de modo a evitar sua proximidade com fontes de calor.
- g) Os terminais positivo e negativo das baterias devem ser arranjados de modo a facilitar sua interligação com os terminais do equipamento de energia.

- h) Os equipamentos de ventilação, se for o caso, deverão estar disponíveis, instalados e funcionando adequadamente.

8.2. GASEIFICAÇÃO

O volume de gases (Hidrogênio e Oxigênio) gerado por elemento pode ser calculado aplicando-se a seguinte equação, a 25°C:

$$V = 0,63 \text{ (L/Ah)} \times n \times I \text{ (A/Ah)} \times C_{10}$$

Onde:

V = Volume total dos gases (litros/hora)

n = Número de células

I = Corrente de flutuação (A) dividida pela capacidade nominal (Ah)

C₁₀ = Capacidade nominal no regime de 10 horas.

Esta equação é aplicada para qualquer capacidade, isto porque, a corrente de flutuação é diretamente relacionada com o tipo da bateria, tensão de flutuação e capacidade.

Exemplo:

O volume de gases gerado diariamente por uma bateria 12MN220 (200Ah/10h/1,75Vpe) com tensão de flutuação de 13,8V e corrente de flutuação de 2mA/Ah a 25°C:

$$V = 0,63 \text{ (L/Ah)} \times 6 \times 0,002 \text{ (A/Ah)} \times 200$$

$$V = 1,51 \text{ L/h}$$

$$V = 1,51 \text{ L/h} \times 24 \text{ h/dia}$$

$$V = 36 \text{ L/dia}$$

Portanto o local de instalação deve permitir a renovação de ar a fim de prevenir a possibilidade de acúmulo de gases hidrogênio e oxigênio limitando-o em 2,0% do volume total da área da sala.

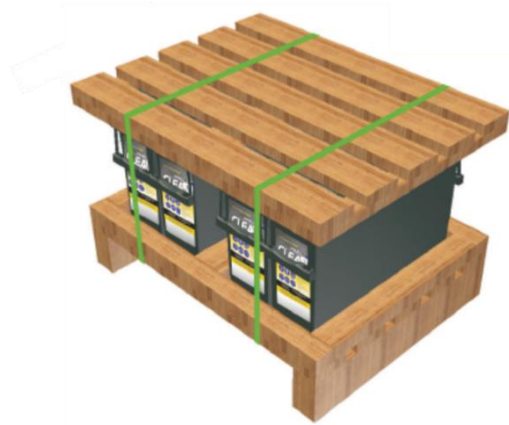
Níveis superiores a 3,8% de concentração de gases no ambiente o torna potencialmente explosivo. Cuidados especiais devem ser tomados quanto à ventilação e sistema de exaustão da sala onde estão instaladas as baterias.

8.3. INSTALAÇÃO DAS BATERIAS

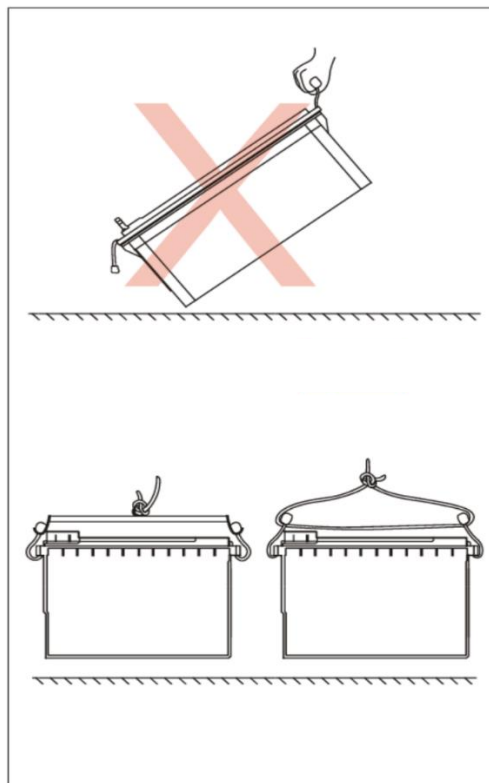
8.3.1. RECOMENDAÇÕES SOBRE RECEBIMENTO E EMBALAGEM

As baterias são embaladas em paletes com dimensões de acordo com especificação do cliente e são protegidos com plástico transparente e amarração com fita de nylon resistente a vibração e tração, conforme imagem abaixo.

Ao retirar as baterias do palete assegurar que permaneçam com os polos voltados para cima. Utilizar exclusivamente as alças das Baterias Moura Nobreak para transportá-las. As alças são os itens que facilitam e permitem o manuseio seguro da bateria. As Baterias Moura Nobreak não devem ser arrastadas, jogadas ou inclinadas durante seu transporte.



Embalagem dos paletes



Forma de manusear a bateria Moura Nobreak

8.3.2. RECOMENDAÇÕES SOBRE INSTALAÇÃO DAS BATERIAS

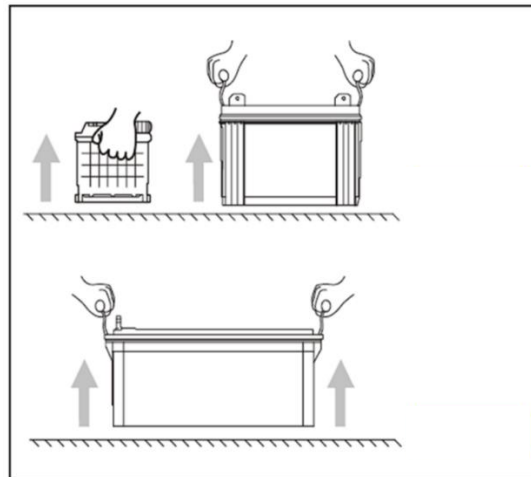
Antes de interligar as baterias, leia atentamente as recomendações:

- **Prevenção de Acidentes:** Atentar para o risco de acidentes elétricos durante o manuseio e a instalação. As Baterias Moura Nobreak são fornecidas energizadas. Evite qualquer contato acidental ou fechamento de curto entre os terminais da bateria. Acidentes envolvendo contatos elétricos entre os polos

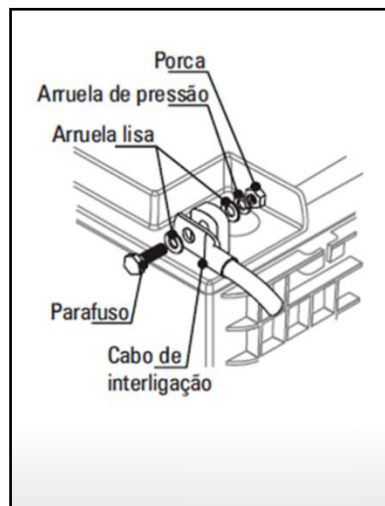
positivo e negativo podem provocar queimaduras, incêndios ou mesmo explosões.

- Medir a tensão entre os polos da bateria. Caso a tensão seja menor ou igual a 12,20 Volts, utilize uma Carga de Equalização Preventiva para que as baterias retornem ao seu estado de plena carga. A tensão do banco de baterias não deve ser menor que $n \times 12,20V$, sendo n o número de baterias em série.
- As superfícies de contato deverão estar limpas antes que as conexões sejam instaladas. Caso contrário, utilizar uma escova com cerdas de bronze, tendo cuidado para não remover a cobertura de chumbo dos polos. Pode ser utilizada também uma esponja de arear 3M Scotch Brite® ou uma lã de aço n° 00.
- Após a limpeza, pulverizar uma camada fina do protetor de polos Wurth (código 0890 104) ou graxa antioxidante (recomenda-se a Ante-Rust Proof da Texaco, Protenox, NCP-2 ou similares). Aplicar o protetor ou a graxa apenas após a instalação dos cabos.
- Apertar os terminais da conexão elétrica nos polos das baterias seguindo rigorosamente o torque recomendado.
- Realizar a fixação das conexões manualmente, preferencialmente usando um torquímetro. Evitar ferramentas de tração elétrica ou pneumática que possam introduzir riscos de deformação dos polos. Elas podem impor esforços maiores que o máximo especificado ou deixar as conexões folgadas, provocando acidentes, perdas com aquecimentos ou danos irreversíveis ao sistema.
- Garantir o mínimo de ventilação necessária no ambiente de instalação.
- Assegurar que as Baterias Moura Nobreak estejam dispostas com os polos voltados para cima durante o transporte, o armazenamento e a instalação.
- A interligação entre as baterias e o cabo deve ser realizada seguindo a ordem de peças, conforme imagem a seguir, de acordo com o modelo da bateria:

Atenção: Nunca deixe arruelas entre os pólos das baterias e os terminais dos cabos de conexão.



Forma de manusear a bateria Moura Nobreak



Correta fixação da interligação

8.3.3. INTERCONEXÃO DAS BATERIAS

Ligações em série

Verificar e orientar a sequência de conexão dos monoblocos do positivo do primeiro monobloco para o negativo do seguinte e assim por diante.

Fazer o ajuste correto da tensão de carga por bateria, dividindo a tensão total do carregador pelo número de monoblocos associados em série.

Ligações em paralelo

Para ligações em paralelo é necessário garantir que as conexões entre o sistema de carga e as baterias tenham valores muito próximos de resistência elétrica. Para atender a este critério,

os cabos de interligação devem ter o mesmo comprimento e o mesmo diâmetro. A ligação entre o retificador e os cabos dos paralelos deve ser feita através de um barramento de cobre. O comprimento do barramento e a distância entre os furos do barramento devem ser projetados de tal maneira que o valor da resistência de cada circuito seja igual (com uma variação máxima de 5%). O número máximo de circuitos em paralelo não deve exceder 6 conexões.

Torque recomendado nas conexões

Modelo	Conexões	Torque
12MN30	M6	6N.m
12MN36	M6	6N.m
12MN45	M6	6N.m
12MN55	M6	6N.m
12MN60	M6	6N.m
12MN63	M6	6N.m
12MN80	M8	10N.m
12MN105	M8	10N.m
12MN150	M8	10N.m
12MN175	M8	10N.m
12MN220	M8	10N.m

9. ARMAZENAGEM DAS BATERIAS

Se as baterias Moura Nobreak não forem instaladas na ocasião do recebimento, recomenda-se que sejam armazenadas à plena carga, em local coberto, protegidas dos raios solares, com temperatura máxima de 40°C.

As baterias devem ser dispostas no local de armazenamento de tal forma que não sofram danos superficiais ou irregularidades que venham afetar posteriormente seu desempenho.

A rotatividade do estoque deve ser tal que as primeiras baterias que entram sejam as primeiras a sair.

O estoque de baterias por períodos longos pode provocar corrosão espontânea da grade positiva e sulfatação das placas, impossibilitando a recarga da bateria e causando sua morte prematura.

Recomenda-se que a bateria seja armazenada por um período máximo de 270 dias a partir da data de fabricação. Durante esse período, são permitidas recargas que devem ser executadas a cada 120 dias de armazenamento.

Considerar a bateria descarregada se a tensão entre seus polos for menor ou igual a 12,30 Volts. Nesses casos, utilize uma Carga de Equalização Preventiva para que as baterias retornem ao seu estado de plena carga.

O não cumprimento dessas observações pode afetar a capacidade e a vida útil das baterias.

10. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS BATERIAS

10.1. CARGA

Recomenda-se que, após uma descarga, as baterias sejam recarregadas imediatamente. Em caso de impossibilidade não ultrapassar o período de 10 horas sem recarga.

10.2. AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE

Recomenda-se o seguinte procedimento para avaliação da capacidade da bateria:

- a) A bateria deverá estar em estado de plena carga. Para isso, é necessário a realização do processo de recarga com as seguintes características: tensão de 14,4V, por 24h, com corrente limitada a $5 \times I_{20}$.
- b) A capacidade que se deseja observar (C3, C10 ou C20) terá o regime de descarga determinado através da tabela de capacidades nominais por modelo;
- c) Registrar os valores de tensão, corrente constante e temperatura ambiente durante a descarga;
- d) A descarga deverá ser encerrada quando qualquer dos elementos atingir a tensão final de 10,5V.
- e) A capacidade nominal da bateria é determinada na temperatura de 25°C. Caso a temperatura média sob a qual a bateria realizou o ensaio de capacidade tenha sido diferente de 25°C, a correção do Ah descarregado deve ser realizada através da fórmula apresentada no item 5.1 (Efeito da temperatura na capacidade) deste manual.

10.3. MANUTENÇÃO

10.3.1. FREQUÊNCIA

As baterias estacionárias Moura Nobreak são livres de manutenção, mas a integração com as instalações deve receber alguns cuidados para garantir a segurança, a continuidade e o correto funcionamento nos sistemas.

A frequência das manutenções na instalação deve ser especificada pelo responsável técnico, tendo como critério alguns aspectos:

- O grau de segurança da aplicação exigido (criticidade da missão do sistema alimentado). Quanto mais crítica a missão do sistema, menor deve ser o intervalo entre as manutenções.
- A qualidade do serviço de fornecimento de energia local. Quanto menor for o MTBF (tempo médio entre falhas), menor deve ser o intervalo entre as manutenções.
- A quantidade de subsistemas integrados. A relação específica entre as capacidades de cada unidade, a complexidade, a potência e a autonomia requerida pela carga.

10.3.2. PROCESSOS E CONTROLES

Estabelecer rotina periódica, procedimentos formais, seguros, com protocolos precisos e registros de controle para cada operação. Os protocolos devem atender a critérios de rastreabilidade e alerta imediato nos casos em que os limites de controle forem atingidos.

Rotinas de segurança

Inspecionar e desobstruir as saídas de ventilação e de circulação de gases do sistema. Essa verificação deve fazer parte do protocolo de segurança, independentemente da periodicidade e do tipo de acumulador. O seu objetivo é o de assegurar que os fluxos de ventilação dos armários estejam continuamente limpos e desobstruídos.

Mesmo considerando que as baterias Moura Nobreak liberam uma quantidade insignificante de gases ao longo de toda a sua vida e que eles se dispersam rapidamente na atmosfera, o protocolo de segurança sobre ventilação deve ser rigoroso.

Rotinas de inspeção visual

Inspecionar os monoblocos, identificar eventual presença de contaminações externas, acúmulo de impurezas, rupturas, agressões, folgas, corrosões nos terminais, suportes e bandejas metálicas.

Na presença de impurezas, isolar eletricamente o conjunto ou o monobloco e limpar a região com um tecido sintético embebido em solução de bicarbonato de sódio. Não utilizar solventes ou abrasivos para limpar os monoblocos.

Caso seja detectada a ocorrência de oxidações nos polos, desligar a alimentação e a carga, desconectar o cabo elétrico e, em seguida, limpar a área afetada com uma escova com cerdas de bronze, tendo cuidado para não remover a cobertura de chumbo dos polos. Pode ser utilizada também uma esponja de arear 3M Scotch Brite® ou uma lã de aço nº 00.

Em caso da ocorrência de oxidações nos terminais dos cabos, estes devem ser reparados e suas terminações trocadas o mais rápido possível. O uso de terminais oxidados pode gerar centelhas e danos tanto às baterias quanto aos equipamentos eletrônicos.

Após a limpeza, reinstalar as conexões, apertar novamente e, em seguida, pulverizar uma camada fina do protetor de polos Wurth (código 0890 104) ou similar nas superfícies. Aplicar o protetor apenas após a instalação dos cabos.

Limpar quaisquer outros resíduos depositados nos polos, entre eles ou na conexão. O procedimento evitará eventuais fugas de corrente, perdas elétricas, aquecimento localizado, oxidação nas superfícies e até mesmo o derretimento dos polos.

Rotinas de inspeção elétrica

A seguir, sugere-se uma rotina de inspeção elétrica:

Mensalmente

Medir e registrar a tensão da série de baterias. Se necessário, ajustar a tensão de flutuação e carga para o valor correto. Para ligações em paralelos, medir e registrar a tensão de cada série de baterias.

Semestralmente

Medir e registrar a tensão da série de baterias. Se necessário, ajustar a tensão de flutuação para o valor correto. Medir a tensão individual dos monoblocos. Os monoblocos devem apresentar uma variação de tensão máxima de 2,5% em relação à média.

Acompanhar os registros históricos, identificar, diagnosticar e corrigir as evoluções disfuncionais.

10.3.3. INSTRUMENTOS E FERRAMENTAS

- Voltímetro;

- Torquímetro;
- Escova com cerdas de bronze, esponja de arear ou lã de aço;
- Protetor de polo;
- Calculadora;
- Ferramentas auxiliares com isolação elétrica.

10.3.4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA OPERACIONAL

- Capacitar, reciclar e avaliar os técnicos para os serviços de manutenção de baterias.
- Retirar anéis, relógios de pulso, cordões e colares metálicos antes de iniciar a instalação e/ou manutenção.
- Utilizar equipamentos de proteção individual (óculos de proteção e luvas) adequados para o manuseio de baterias.
- Não fumar nem produzir centelha nas proximidades de bancos de baterias.
- Desligar a fonte de alimentação ou da carga de consumo, abrindo o disjuntor, retirando o fusível ou abrindo o circuito de maneira segura, como forma de evitar arcos ou centelhas nas proximidades das baterias. Só depois remover, substituir ou instalar conexões nas baterias.

11. INFORMAÇÕES IMPORTANTES

11.1. DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS

Em atendimento à publicação do Diário Oficial da União, a Resolução 401, de 04 de novembro de 2008 do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente estabelece os limites máximos de Cádmi e Mercúrio para Pilhas e Baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para seu gerenciamento ambientalmente correto, desde a coleta até o descarte final adequado. A Resolução em questão obriga fabricantes e importadores a receberem e a tratarem adequadamente as pilhas e baterias, de qualquer tipo e uso, que contenham em sua composição chumbo, cádmio e mercúrio, bem como seus compostos, sendo responsáveis diretos caso esse gerenciamento não ocorra, sujeitando-se a partir deste momento à Lei de Crimes contra o Meio Ambiente.

Devido aos impactos negativos ao meio ambiente e os riscos à saúde que podem ser acarretados pelo descarte indevido de resíduos de baterias, a MOURA ampliou os conceitos

relativos aos cuidados com o meio ambiente e tornou prática diária a divulgação de informações e rigor na disciplina do correto descarte e gerenciamento ambiental dos resíduos de baterias.

A Moura estimula a reciclagem e realiza diretamente o processo através de logística reversa no Brasil, em conformidade com exigências brasileiras e internacionais.

De qualquer maneira, os resíduos sem destinação adequada podem trazer transtornos ao meio ambiente. Por essa razão todos os resíduos de baterias constituídas de chumbo, cádmio e seus compostos, destinados ao uso em telecomunicações, sistemas ininterruptos de fornecimento de energia, usinas elétricas, alarme, segurança, movimentação de carga ou pessoas, partida de motores diesel e uso geral industrial deverão ter o tratamento adequado.

11.1.1. DESTINAÇÃO FINAL

No final de vida útil das baterias, o usuário deverá entrar em contato com a Moura para realizar o recolhimento dos resíduos de bateria e passar orientações sobre os procedimentos de destinação final adequada, conforme resolução acima. Qualquer procedimento diferente será de responsabilidade do cliente.

11.1.2. RISCOS À SAÚDE

O contato físico com as partes internas e os componentes químicos das baterias causarão danos à saúde humana.

11.1.3. RISCOS AO MEIO AMBIENTE

O destino final inadequado pode poluir lençóis freáticos, águas e o solo.

11.1.4. COMPOSIÇÃO BÁSICA

Chumbo, ácido sulfúrico e plástico.

De acordo com o **Art.22** desta Resolução não serão permitidas formas inadequadas de descarte ou destinação final de Pilhas e Baterias usadas, de quaisquer tipos ou características, tais como:

- Lançamento a céu aberto, tanto em áreas urbanas como rurais ou em aterros não licenciados;
- Queima a céu aberto ou incineração em instalações e equipamentos não licenciados;

- Lançamento em corpos d'água, praias, manguezais, pântanos, terrenos baldios, peças ou cacimbas, cavidades subterrâneas, em redes de drenagem de águas pluviais, esgotos, eletricidade ou telefone, mesmo que abandonadas, ou em áreas sujeitas à inundação.

Art.26º O não cumprimento das obrigações previstas nesta Resolução sujeitará os infratores às penalidades previstas nas Leis em vigor.

Versão	Data de publicação	Autor	Nº de páginas
3	Junho/2024	JG	28

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

Rodovia 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

The logo for Moura, featuring a stylized 'M' icon followed by the word 'moura' in a lowercase, sans-serif font.

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)