



MANUAL TÉCNICO

Bateria Estacionária Clean Nano

A bateria para instalações
ecoeficientes

Versão:	Data:	Autor:	Nº de Páginas:
V1.3	06/dezembro/2016	George Oliveira	38



SUMÁRIO

1	Informações Gerais	3
1.1	Eficiência energética e redução de impactos ambientais	3
2	Aspectos construtivos, dimensionais e físicos	3
2.1	Estantes.....	3
2.2	Características construtivas	5
2.3	Capacidades nominais e características dimensionais por modelo	6
2.4	Características físicas	6
3	Curvas e tabelas características	9
3.1	Tabela Capacidade vs. Tempo de descarga	9
3.2	Curva de Carga em função da tensão e corrente	12
3.3	Curva de carga na tensão de flutuação	12
3.4	Efeito da temperatura na capacidade	13
3.5	Efeito da temperatura na tensão de flutuação	14
3.6	Estado de carga em função da tensão de circuito aberto	15
3.7	Fator k.....	15
4	Desempenho e características	26
4.1	Efeito da temperatura na vida útil da bateria	26
4.2	Autodescarga	26
4.3	Emissão de gases	26
4.4	Princípio de funcionamento (Reações químicas envolvidas)	27
4.5	Resistência interna e Corrente de curto circuito.....	28
5	Armazenamento e instalação.	28
5.1	Recebimento e desembalagem	28
5.2	Armazenamento	30
5.3	Preparação e requisitos de segurança para o local de instalação.....	30
5.4	Montagem estante e gabinete	30
5.5	Instalação das baterias	31
5.6	Interconexão das baterias	32
5.7	Torque recomendado nas conexões	33
6	Operação e manutenção preventiva.....	33



6.1 Tensão de flutuação	33
6.2 Equalização	33
6.3 Método de ensaio para a avaliação da capacidade	34
6.4 Manutenção.....	34
6.5 Instrumentos e ferramentas.....	35
6.6 Saúde, segurança e meio ambiente	36



1 INFORMAÇÕES GERAIS

A Bateria Moura Clean Nano tem uma combinação exclusiva que lhe confere a maior eficiência energética da categoria e uma tolerância térmica definitivamente superior à das baterias do tipo VRLA. É montada com as exclusivas membranas nanoporosas retentoras de vapores ácidos e contém três agentes que ampliam o seu ciclo de vida a partir da redução dos riscos de origem térmica, eletroquímica ou mecânica.

A operação de sistemas equipados com Baterias Moura Clean Nano dispensa a instalação de condicionadores de ar. Por esse motivo, apresenta uma importante redução no consumo energético, que implica duas importantes vantagens, especialmente quando comparada às características dos sistemas equipados com baterias VRLA:

- Em primeiro lugar, a redução do consumo energético nos períodos quentes contribui para a redução das emissões de CO₂ na atmosfera, a elevação da vida útil, da autonomia e do grau de sustentabilidade dos sistemas.
- Em segundo, a economia do consumo de energia, que é um benefício imediato para a eficiência das operações.

1.1 Eficiência energética e redução de impactos ambientais

Um dos atuais desafios dos fabricantes de equipamentos de infraestrutura de telecomunicações tem sido solucionar os efeitos deteriorantes provocados pela geração de calor no interior dos armários. Nos períodos quentes do dia esse complicador torna-se mais intenso e com ele a necessidade de resfriamento forçado quando utilizam baterias do tipo VRLA.

Estas baterias são muito mais sensíveis aos efeitos térmicos. A temperatura recomendada para funcionamento da bateria tipo VRLA é de 25° C e a cada 8° C de acréscimo de temperatura a sua durabilidade é reduzida pela metade. Nessas condições, uma VRLA que se propõe a durar 10 anos a 25° C, só funciona por 5 anos se operando a 33° C. Esta mesma bateria só iria durar um pouco mais de dois anos a uma temperatura de 41° C.

As baterias Moura Clean Nano operam em instalações aquecidas (até 75° C), sem que seja necessária a utilização de sistemas de condicionamento de ar e por isso, consomem menos energia ao longo de toda a sua vida. Assim, tornam as operações mais econômicas e ainda contribuem para a redução das emissões de CO₂. A eficiência energética é a primeira e mais eficaz das maneiras de reduzir as emissões de CO₂ e seus impactos ambientais.

2 ASPECTOS CONSTRUTIVOS, DIMENSIONAIS E FÍSICOS

2.1 Estantes

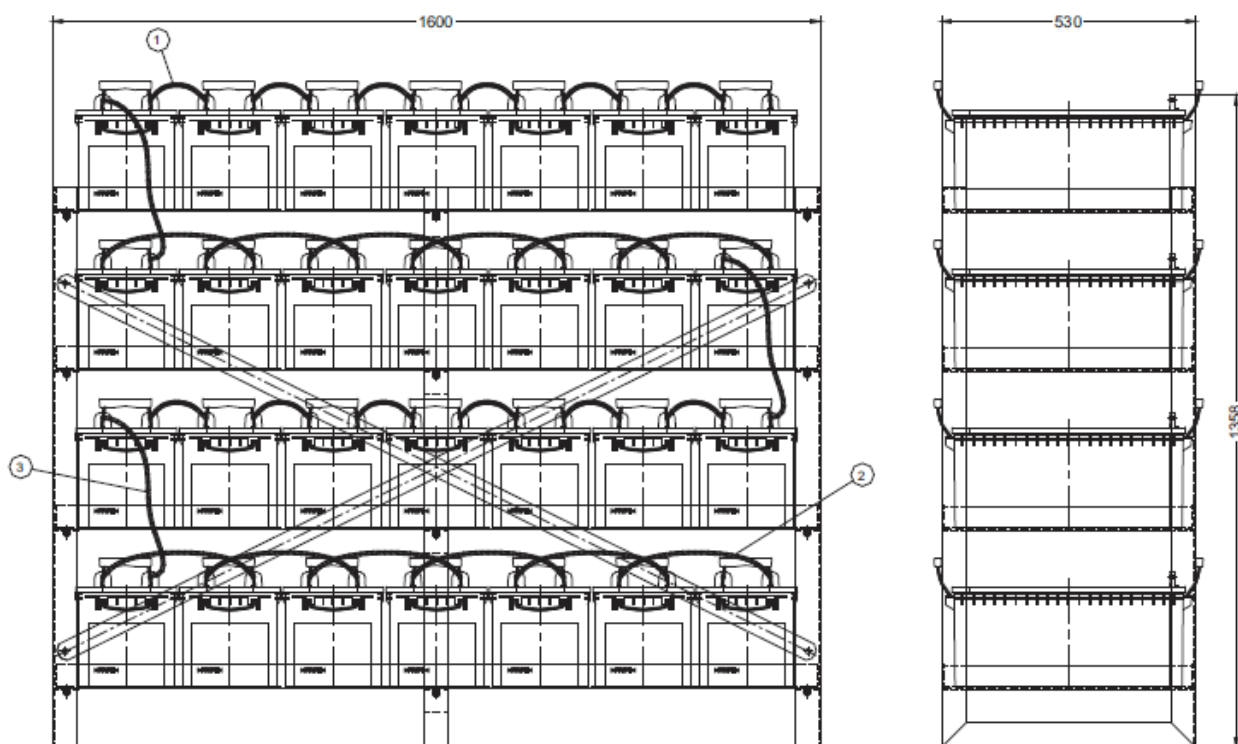
As estantes Moura Clean são produzidas em aço 1010/1020 e em sua fabricação são utilizados os mais modernos e eficientes processos de corte e solda. Os pontos de solda são aplicados por fusão e são testados conforme norma NBR 9378. A estante é pintada eletrostaticamente e recebe uma



camada de pelo menos 60 µm, capaz de resistir a pequenos impactos, ácido sulfúrico e intempéries sem alterar a sua cor, garantindo ausência de manchas, corrosões, quebras ou trincas na pintura. Consulte o seu representante Moura para obter maiores informações sobre os acessórios opcionais da Moura Clean Nano.

As embalagens das estantes proporcionam a sua movimentação, transporte e empilhamento. São projetadas para comportar partes e peças de uma única estante, independente da quantidade de estantes solicitadas. As embalagens contem em seu interior cópia do desenho e do tipo de estante objeto do fornecimento, devidamente envelopado em plástico, a fim de permitir a correta montagem da estante. Todos os volumes possuem uma lista de verificação (*check-list*) indicando o conteúdo por tipo de peça, unidade e quantidade.

O projeto dimensional e lay-out das baterias pode ser executado conforme necessidade do cliente através de consulta ao departamento de engenharia.



03	03	Cabo extraflexível 25mm ² - terminal M8	700
02	12	Cabo extraflexível 25mm ² - terminal M8	500
01	12	Cabo extraflexível 25mm ² - terminal M8	200
ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO	COMPRIMENTO

Cabos para conexão



2.2 Características construtivas

2.2.1 Placas

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

2.2.2 Separadores

Separador de polietileno de espessura variando de 0,8 a 1,4mm, de alta qualidade que apresenta excelente resistencia ao ataque químico e corrosão.

2.2.3 Caixa e Tampa

Caixas e tampas fabricadas em polipropileno de alta resistência mecânica.

2.2.4 Buchas

Buchas polidas fundidas com liga de chumbo.

2.2.5 Polos

Polos produzidos com liga de chumbo de alto teor de antimônio.

2.2.6 Válvula

Válvula com nano tecnologia que filtra os gases ácidos que possibilita a instalação da bateria próxima a equipamentos eletrônicos.



2.3 Capacidades nominais e características dimensionais por modelo

Modelo	Tensão nominal (V)	Capacidade a 25°C (Ah) / 1,75Vpe			Dimensões (mm)				Peso (Kg)
		C3	C10	C20	Comp.	Larg.	Alt.		
							Com polo	Sem polo	
12MF26	12	20,0	24	26	197	130	184	159	9,1
12MF30	12	22,3	27	30	197	130	184	159	9,9
12MF30A	12	22,3	27	30	197	130	228	203	9,7
12MF36	12	26,0	34	36	212	175	175	175	11,36
12MF36A	12	26,0	34	36	212	175	190	190	11,9
12MF45	12	33,9	41	45	212	175	175	175	12,6
12MF45A	12	33,9	41	45	212	175	190	190	12,8
12MF55	12	41,2	50	55	242	175	175	175	14,4
12MF63	12	43,0	55	63	282	175	175	175	17,8
12MF75A	12	56,0	68	75	282	175	190	190	18,1
12MF80	12	64,0	74	80	306	172	227	202	22,4
12MF100	12	74,3	90	100	397	105	280	280	24,1
12MF105	12	78,2	95	105	330	172	244	219	26,5
12MF150	12	103,4	135	150	509	211	246	221	42,5
12MF170	12	121,0	153	170	560	125	316	316	46,3
12MF175	12	125,2	160	175	517	272	246	221	52,15
12MF180	12	132,0	162	180	560	125	316	316	47,3
12MF180A	12	132,0	162	180	509	211	246	221	43,5
12MF200	12	147,0	180	200	560	125	316	316	48,5
12MF220	12	166,9	200	220	517	272	246	221	57,35

2.4 Características físicas

- Densidade dos elementos: 1270g/l (+10/-20 g/l) a 25°C
- Tensão de flutuação: 13,8V +/- 0,2V a 25°C
- Tensão de circuito aberto: 12,6V a 12,9V a 25°C
- Tensão de Recarga: 14,40 +/- 0,1V (2,4Vpe) a 25°C
- Tensão crítica: 13,0V +/- 0,1V (2,16Vpe) a 25°C

2.4.1 Ajustes de cargas

As Baterias Moura Clean Nano podem ser usadas tanto para sistemas que trabalham em flutuação (UPS, Telecom, etc.) como em sistemas de descargas frequentes (energias renováveis, como a fotovoltaica).



O ajuste do sistema de carga das baterias deve ser realizado de acordo com a sua aplicação.

2.4.2 Operação em Stand-by (Flutuação)

Neste regime, as baterias são mantidas durante a maior parte do tempo em estado de plena carga, assumindo o fornecimento de energia em qualquer falha do Sistema de alimentação principal. A tensão imposta à bateria deve proporcionar uma intensidade de corrente tal que reponha a carga utilizada e retorne a bateria para o estado de plena carga.

Há duas maneiras de se operar em flutuação:

- Regime Único de Flutuação (Carga em Um Estágio) – É a forma mais utilizada e a mais segura. O retificador que alimenta o banco de baterias é ajustado para uma tensão de 13,8 V/monobloco (2,30 Vpe — Volts por elemento). Esse valor deve ser corrigido em função da temperatura de acordo com o informado no item 3.5 Efeito da temperatura na tensão de flutuação.
- Regime de Recarga e Flutuação (Carga em Dois Estágios) – Neste regime, o sistema de carga deve oferecer dois níveis de tensão. Após a bateria ter sido submetida a uma descarga e o fornecimento de energia convencional retornar, o retificador fornecerá uma tensão mais alta para a bateria (tensão de recarga), ajustada para 14,4 V/monobloco (2,4 Vpe). Essa tensão estará mantida somente até que a corrente estabilize e permaneça constante por um período de duas horas. Após esse prazo, a tensão desce para o regime de flutuação, que deve ser ajustado para 13,2 V/monobloco (2,2 Vpe). Este regime não necessita de ajuste de tensão em função da temperatura. **Atenção: O uso prolongado da tensão de recarga na bateria diminuirá consideravelmente o seu tempo de vida.**

Limitação de corrente:

Embora as recargas com tensão constante não necessitem de limitação de corrente, recomenda-se o uso de uma corrente máxima de 20% do C_{20} ($4 \times I_{20}$) para obter uma maior eficiência de recarga.

2.4.3 Operação Cíclica

Este regime tem como principal característica uma frequência mais acentuada de descargas profundas nas baterias. O principal exemplo da aplicação são as integrações com fontes de energia renovável.

Tais instalações utilizam um circuito chamado controlador de carga. Sua principal função é regular o fluxo de eletricidade proveniente da fonte de energia renovável para as baterias. As baterias nesses sistemas devem ser protegidas das sobrecargas, ao mesmo tempo que devem ser mantidas em estado de plena carga. Para cumprir essa função, o controlador adota um regime de dois estágios:

Carga – Esta é a programação diária usada para trazer as baterias de volta ao seu estado de carga depois de terem sido descarregadas. O carregador é regulado para uma tensão de 13,2 V/monobloco (2,20 Vpe) por um período de 13 horas. Em seguida, o carregador deve manter a tensão de 15,6 V/monobloco (2,6 Vpe) por mais 8 horas, encerrando a recarga da bateria.



Atenção: O uso prolongado da tensão de recarga na bateria diminuirá consideravelmente o seu tempo de vida.

Limitação de corrente:

Para aplicações cíclicas, recomenda-se intensidades de corrente de até 20% do C_{10} ($2 \times I_{10}$) para a recarga.

2.4.4 Carga de equalização

Há dois tipos de carga de equalização: preventiva e corretiva.

A equalização preventiva pode ser aplicada a cada seis meses, especialmente em locais onde o tempo médio entre falhas (MTBF) do sistema de distribuição é mais elevado. Esse regime de carga serve para unificar a tensão dos elementos e a densidade dos eletrólitos. Para promover a equalização preventiva, o carregador deve ser ajustado para uma tensão de 14,4 V/monobloco (2,4 Vpe) por um período máximo de 6 horas.

Numa situação em que o desempenho do banco de baterias estiver sensivelmente reduzido ou não aceitar carga devido a eventual sulfatação, pode-se utilizar a equalização corretiva. Durante a equalização de correção, a temperatura deve ser monitorada e mantida abaixo de 60 °C. A corrente deve ser limitada em um valor baixo — 5% C_{20} ($1 \times I_{20}$) —; e a tensão ajustada para 14,40 V/monobloco (2,4 Vpe). Uma bateria muito sulfatada pode demorar várias horas até que consiga reverter a reação química interna.

Se a temperatura da bateria em carga atingir 60 °C, o carregador deve ser desligado ou a corrente diminuída para que a bateria possa esfriar. A corrente de carga deve ser monitorada e, quando estiver com um valor menor que 1,0 A, deve-se manter a carga por mais 2 horas e finalizar o processo. A temperatura da bateria deve baixar para que seja novamente colocada em operação.

Atenção: O uso prolongado da tensão de recarga na bateria diminuirá consideravelmente o seu tempo de vida.

2.4.5 Carga de Comissionamento

Antes de realizar um teste de capacidade ou um teste de autonomia do equipamento, a bateria deve ser submetida a uma carga de comissionamento.

A carga de comissionamento consiste de um período de 7 dias em regime contínuo de flutuação, 14,4 V/monobloco (2,4 Vpe), sem que nenhum consumidor esteja conectado à bateria.

O comissionamento é importante e necessário para equalizar e recarregar completamente as baterias antes do uso.

2.4.6 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 C_{20} ($2 \times I_{20}$).
- 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.

3 CURVAS E TABELAS CARACTERÍSTICAS

3.1 Tabela Capacidade vs. Tempo de descarga

Capacidades (Ah) a 25°C – Tensão de corte 10,5V (1,75Vpe)

Modelo	Tensão nominal (V)	Horas				
		1	3	5	10	20
12MF26	12	17,5	20,0	22,4	24	26
12MF30	12	18,4	22,3	24	27	30
12MF30A	12	18,4	22,3	24	27	30
12MF36	12	20,8	26	30	34	36
12MF36A	12	20,8	26	30	34	36
12MF45	12	27,8	33,9	37	41	45
12MF45A	12	27,8	33,9	37	41	45
12MF55	12	33,7	41,2	44	50	55
12MF63	12	40,2	43	50	55	63
12MF75A	12	44,1	56,0	61	68	75
12MF80	12	45,6	64	67,5	74	80
12MF100	12	59	74,3	82	90	100
12MF105	12	61,4	78,2	87	95	105
12MF150	12	79,1	103,4	115,5	135	150
12MF170	12	99,5	121	132,5	153	170
12MF175	12	104,2	125,2	136,5	160	175
12MF180	12	120	132	145	162	180
12MF180A	12	120	132,0	145	162	180
12MF200	12	125	147	150	180	200
12MF220	12	131	166,9	179,5	200	220



Capacidades (Ah) a 25°C – Tensão de corte 10,8V (1,80Vpe)

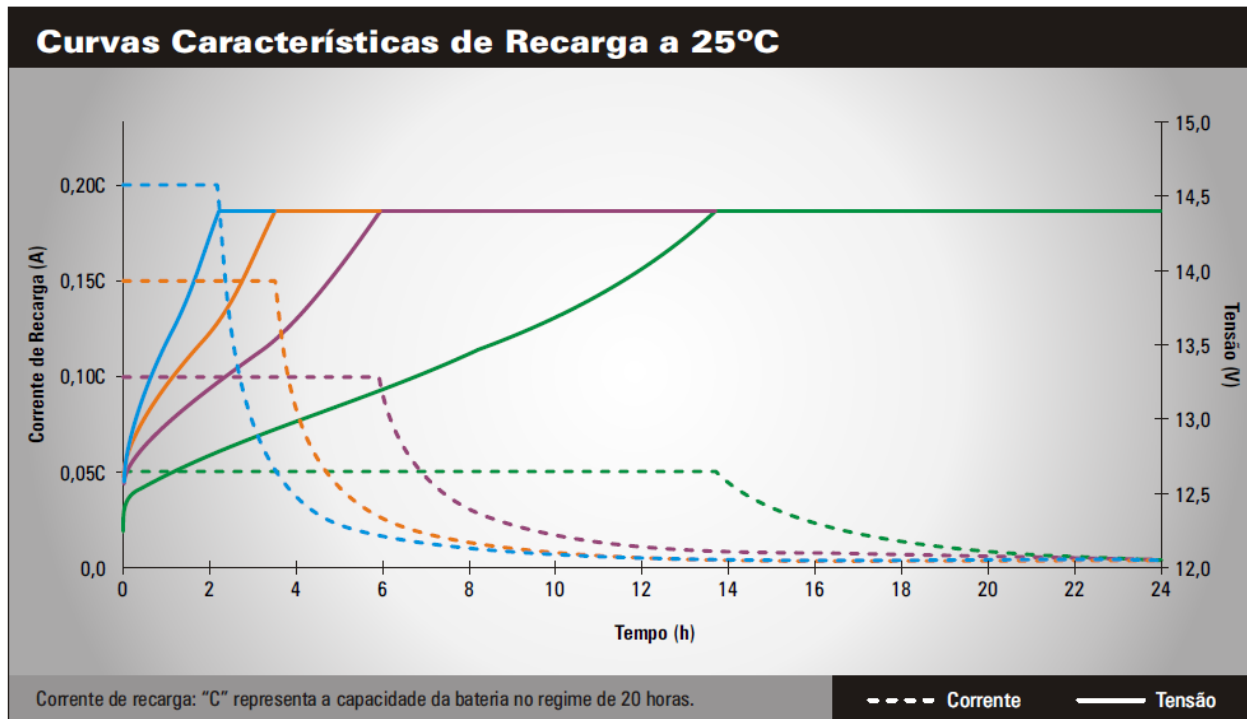
Modelo	Tensão nominal (V)	Horas				
		1	3	5	10	20
12MF26	12	17,4	19,9	22,3	23,8	25,7
12MF30	12	18,4	22,2	23,9	26,8	29,6
12MF30A	12	18,4	22,2	23,9	26,8	29,6
12MF36	12	20,8	25,9	29,9	33,8	35,6
12MF36A	12	20,8	25,9	29,9	33,8	35,6
12MF45	12	27,8	33,8	36,8	40,7	44,4
12MF45A	12	27,8	33,8	36,8	40,7	44,4
12MF55	12	33,7	41,1	43,8	49,6	54,2
12MF63	12	40,2	42,8	49,7	54,7	62
12MF75A	12	44,0	55,7	60,6	67,5	73,9
12MF80	12	45,5	63,8	67,2	73,4	78,8
12MF100	12	58,9	74	81,5	89	98
12MF105	12	61,3	77,9	86,5	94	103
12MF150	12	79	103	114,9	133,8	147,6
12MF170	12	99,3	120,4	131,7	151,3	166,6
12MF175	12	104	124,6	135,5	158	171
12MF180	12	119,8	131,3	143,8	159,5	175
12MF180A	12	119,8	131,3	143,8	159,5	175
12MF200	12	124,7	146,1	148,5	177	194
12MF220	12	130,6	165,7	177,5	196	212



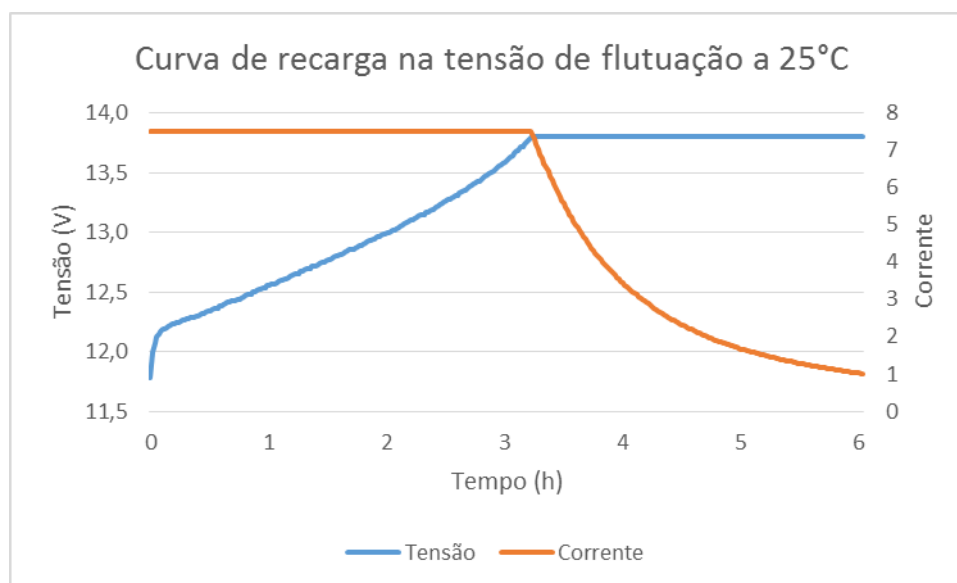
Capacidades (Ah) a 25°C – Tensão de corte 11,1V (1,85Vpe)

Modelo	Tensão nominal (V)	Horas				
		1	3	5	10	20
12MF26	12	17,4	19,9	22,2	23,8	25,6
12MF30	12	18,4	22,2	23,8	26,6	29,2
12MF30A	12	18,4	22,2	23,8	26,6	29,2
12MF36	12	20,8	25,9	29,8	33,6	35,2
12MF36A	12	20,8	25,9	29,8	33,6	35,2
12MF45	12	27,8	33,7	36,7	40,4	43,8
12MF45A	12	27,8	33,7	36,7	40,4	43,8
12MF55	12	33,6	41	43,6	49,2	53,4
12MF63	12	40,1	42,5	49,5	54,1	61
12MF75A	12	43,9	55,3	59,9	66,7	72,3
12MF80	12	45,5	63,6	66,9	72,8	77,6
12MF100	12	58,8	73,7	81	88	96
12MF105	12	61,2	77,6	86	93	101
12MF150	12	78,9	102,7	114,3	132,6	145,2
12MF170	12	99,2	119,9	130,8	149,6	163,2
12MF175	12	103,8	124,0	134,5	156	167
12MF180	12	119,5	130,4	142,4	156,8	169,6
12MF180A	12	119,5	130,4	142,4	156,8	169,6
12MF200	12	124,4	145,2	147	174	188
12MF220	12	130,2	164,4	175,4	191,8	203,6

3.2 Curva de Carga em função da tensão e corrente



3.3 Curva de carga na tensão de flutuação



3.4 Efeito da temperatura na capacidade

Chamamos de descarga de uma bateria a reação eletroquímica entre as placas e o ácido sulfúrico diluído. Quando a temperatura de uma bateria é muito baixa, teremos como consequência o aumento da densidade do eletrólito. Então a taxa de difusão do eletrólito através das placas pode não se manter durante o longo período de descarga e como consequência haverá a redução da capacidade.

A capacidade da bateria estará condicionada à temperatura do ambiente de operação e também à taxa de descarga. Contudo vale lembrar que temperaturas abaixo de 25°C reduzem a capacidade disponível e temperaturas acima aumentam.

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

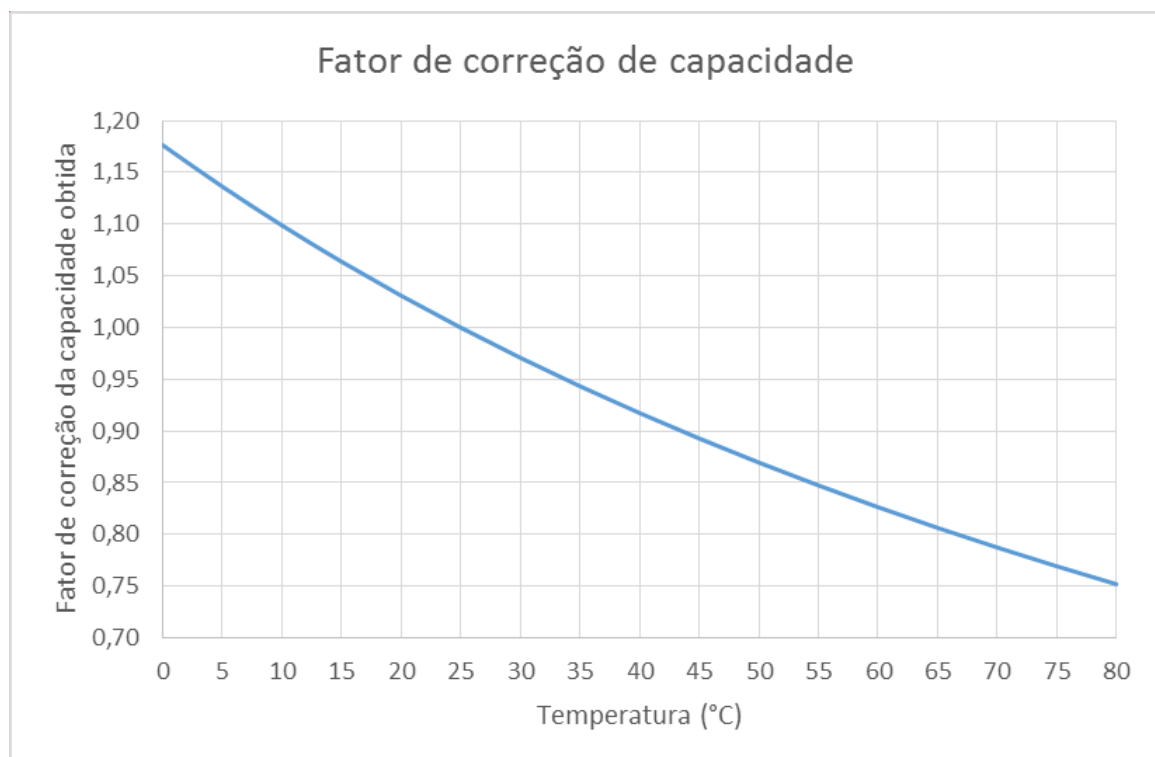
$$C_{25^{\circ}\text{C}} = C_T / 1 + \alpha (T - 25)$$

Sendo:

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

C_T - Capacidade obtida na Temperatura T.

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



3.5 Efeito da temperatura na tensão de flutuação

A compensação de temperatura recomendada segue os intervalos:

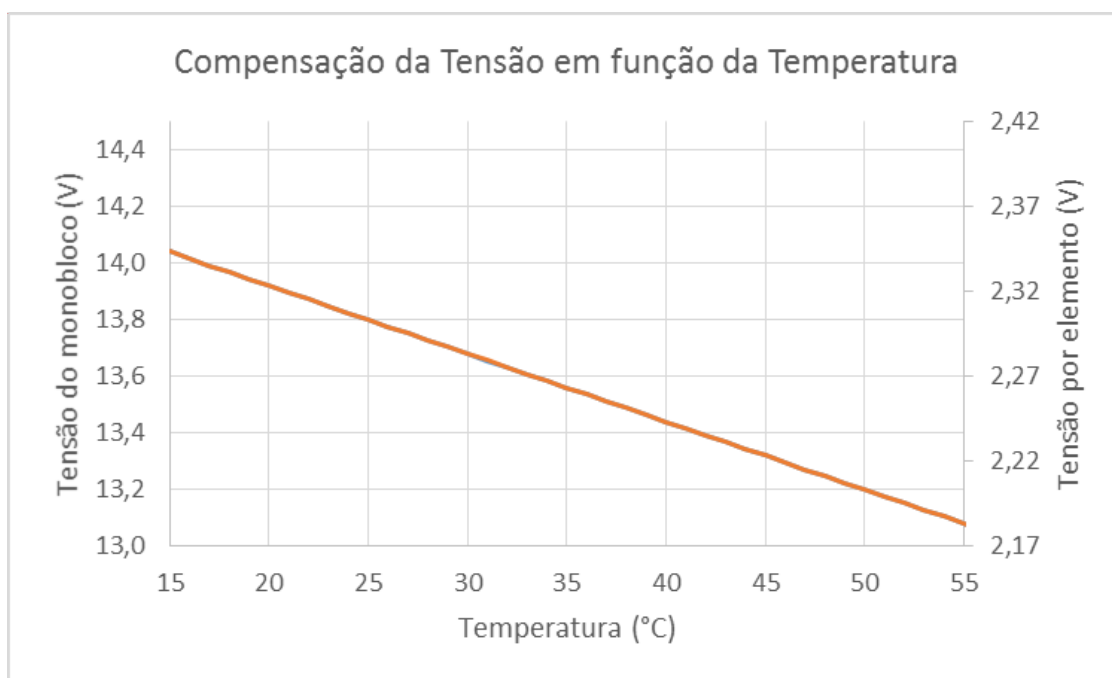
$13,80V - 0,024V/^\circ C$ acima de $25^\circ C$

$2,30V_{pe} - 0,004V_{pe}/^\circ C$ acima de $25^\circ C$

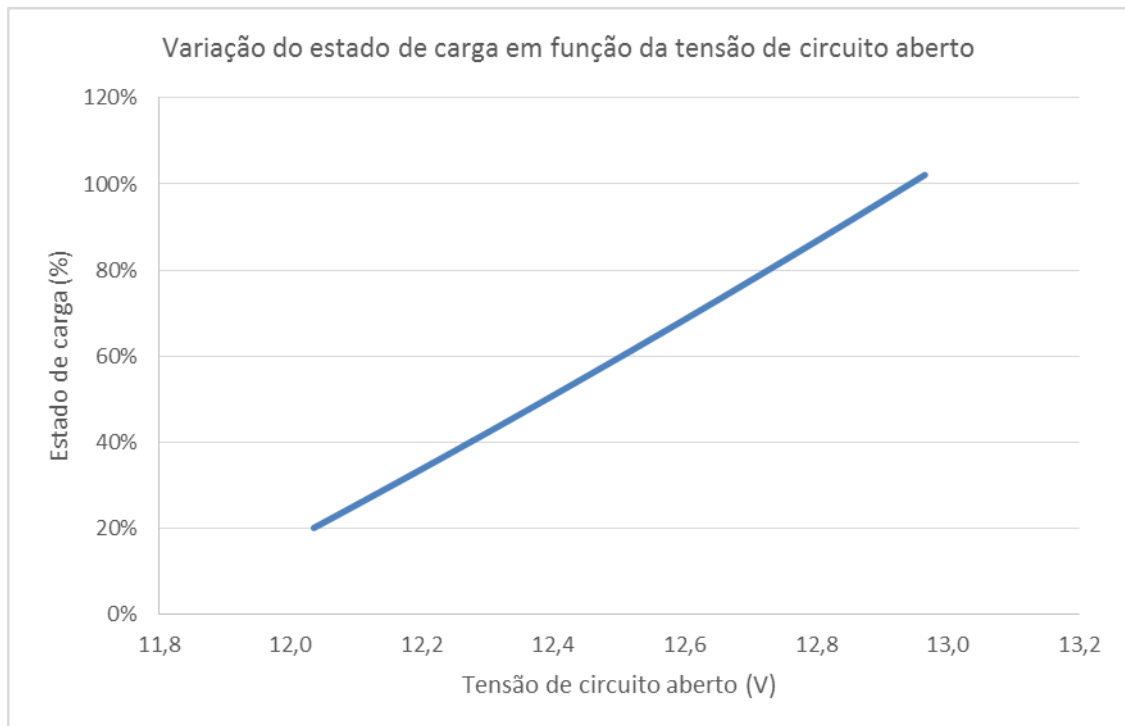
$13,80V + 0,024V/^\circ C$ abaixo de $25^\circ C$

$2,30V_{pe} + 0,004V_{pe}/^\circ C$ abaixo de $25^\circ C$

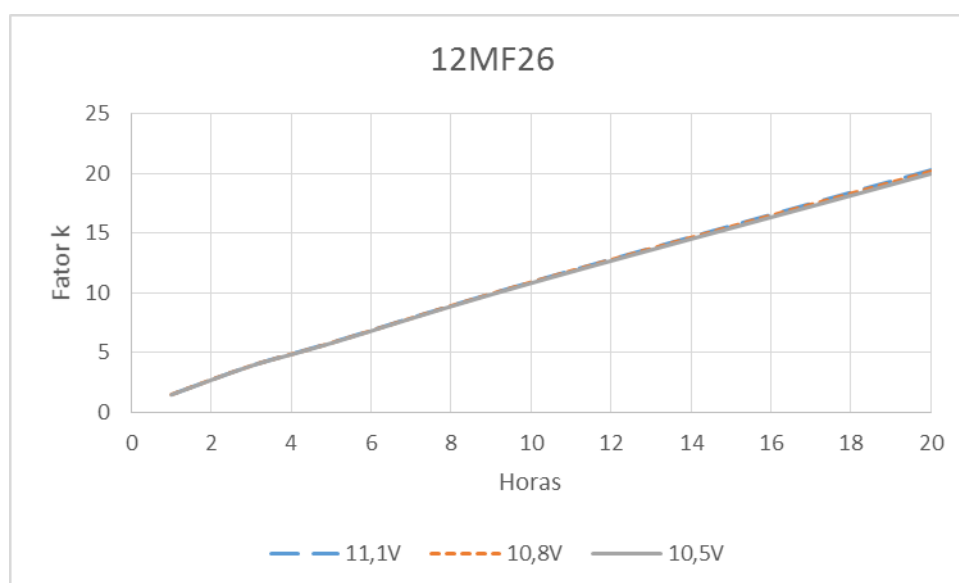
A compensação de temperatura só deve ser aplicada na faixa de $15^\circ C$ a $45^\circ C$, como mostra a figura abaixo.

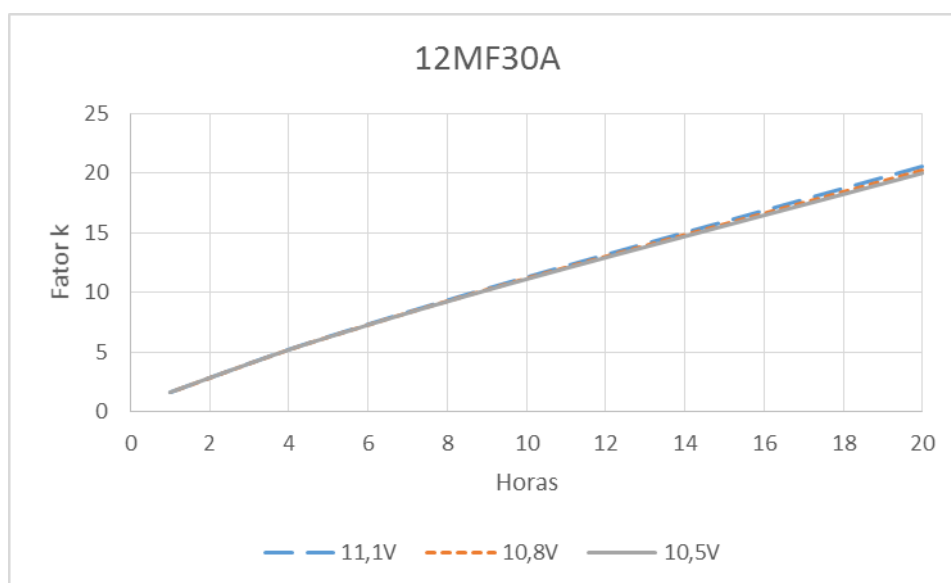
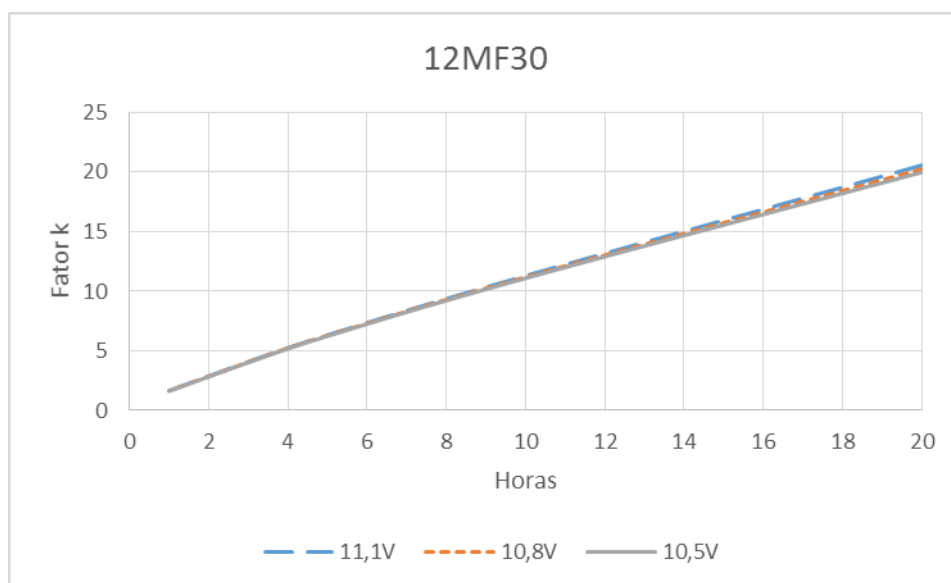


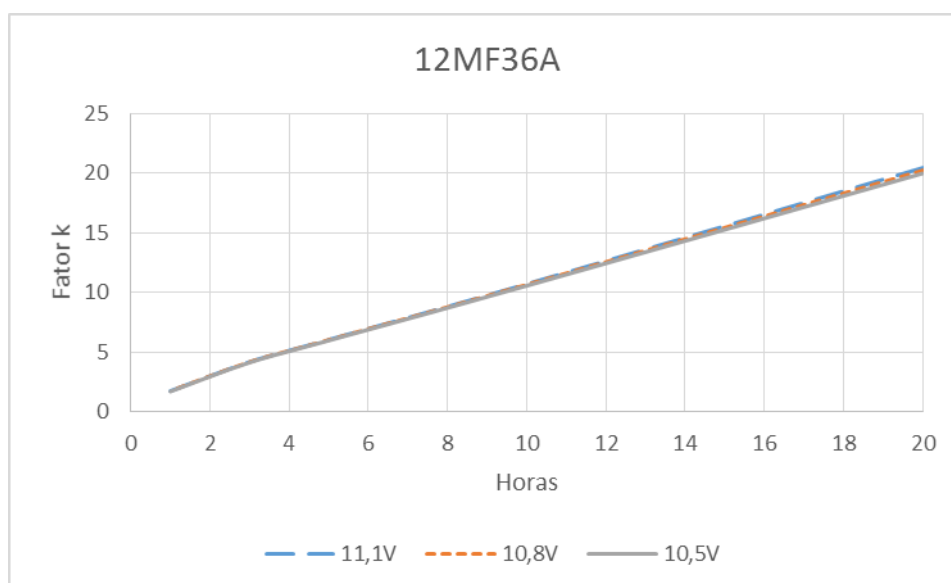
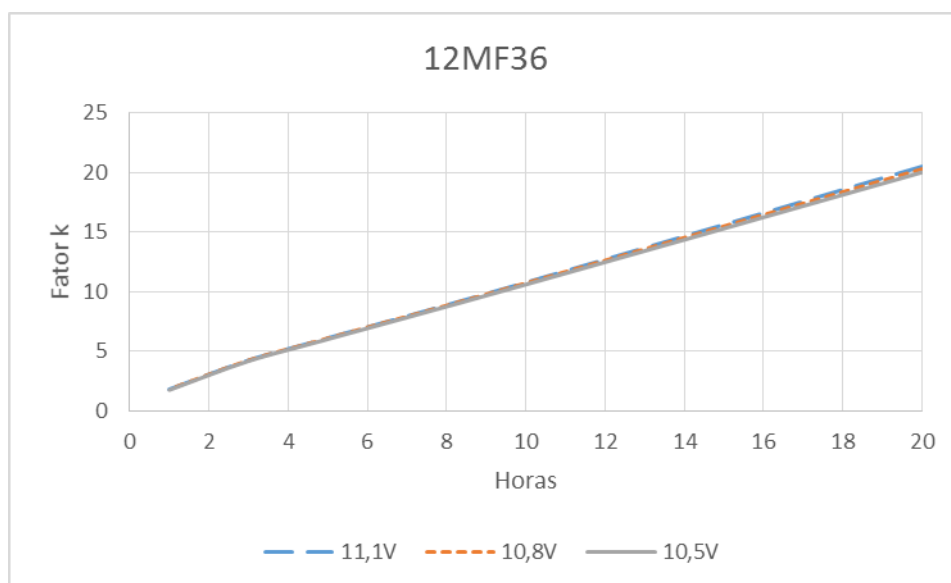
3.6 Estado de carga em função da tensão de circuito aberto

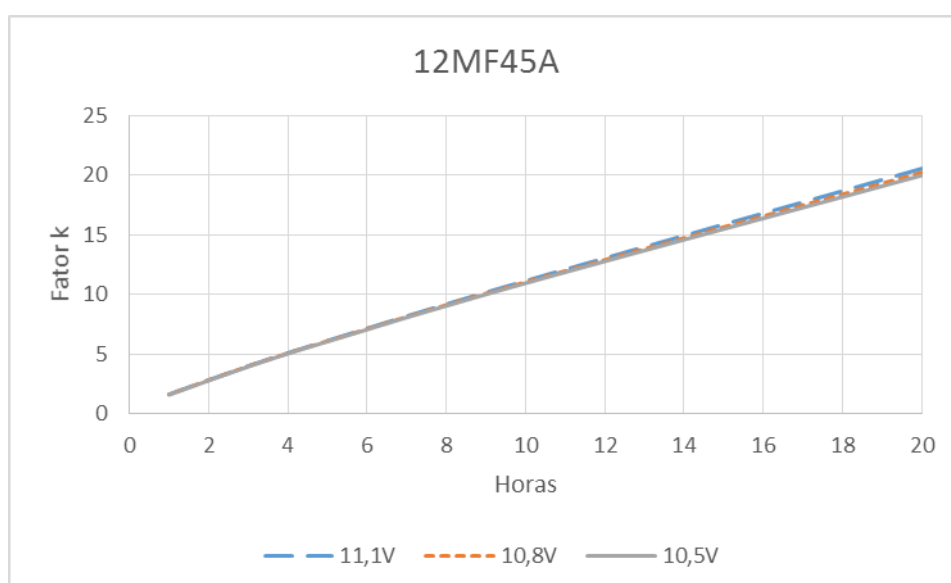
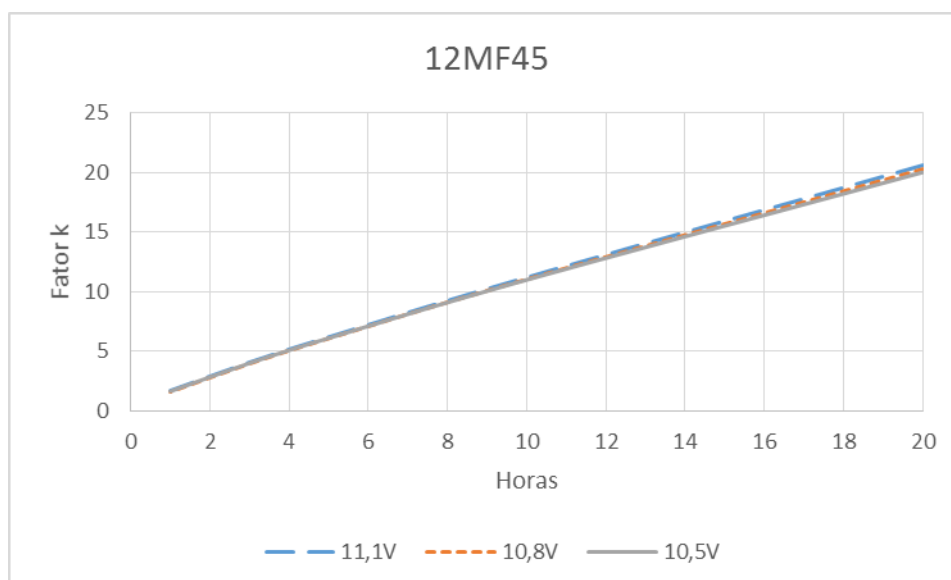


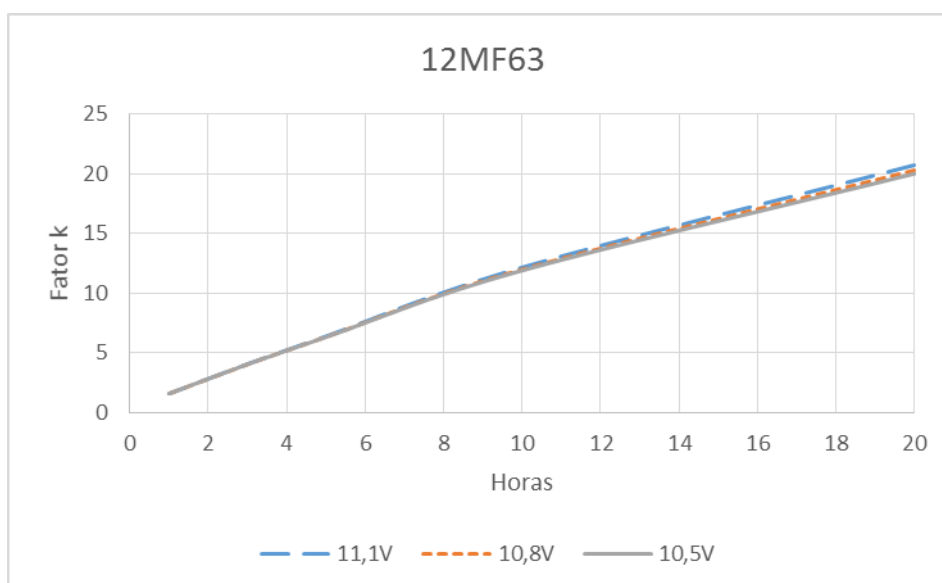
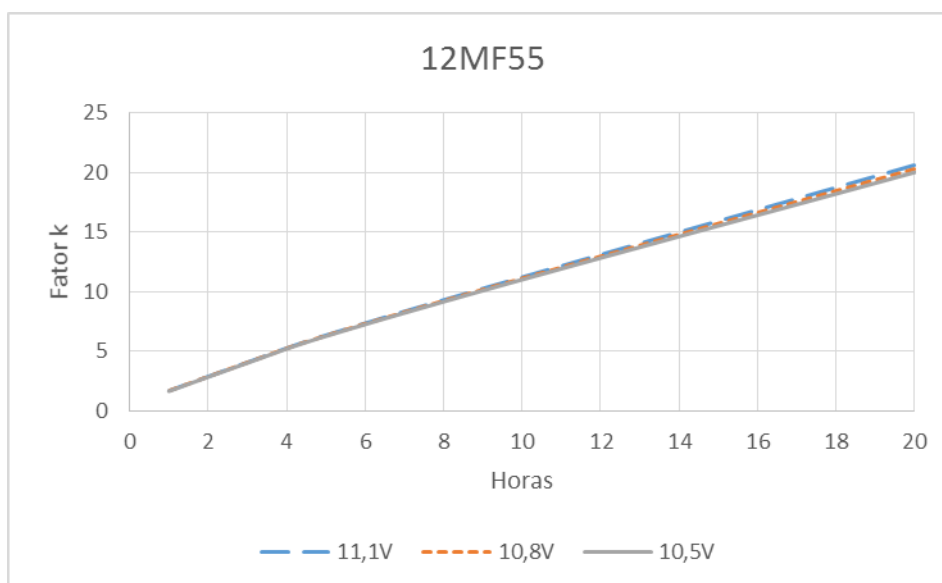
3.7 Fator k

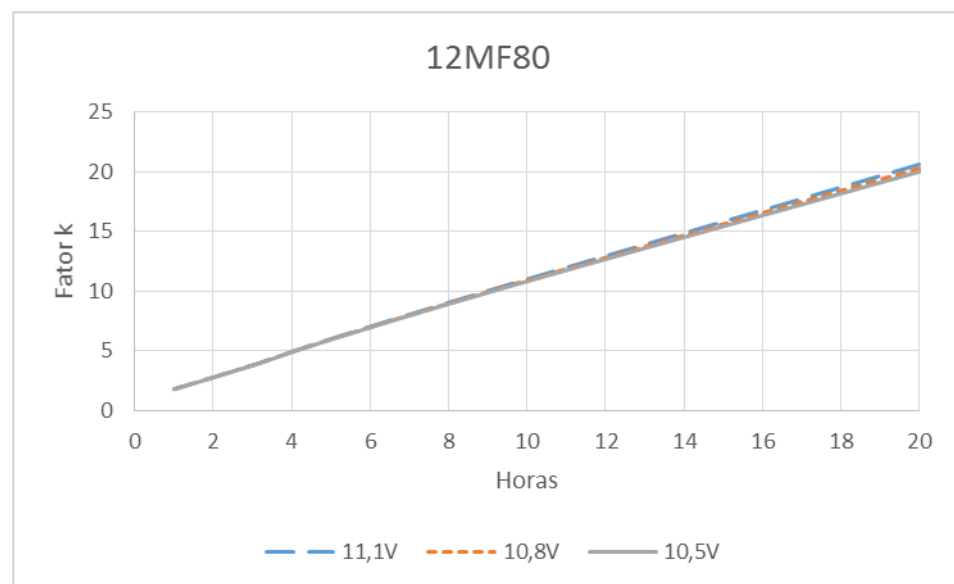
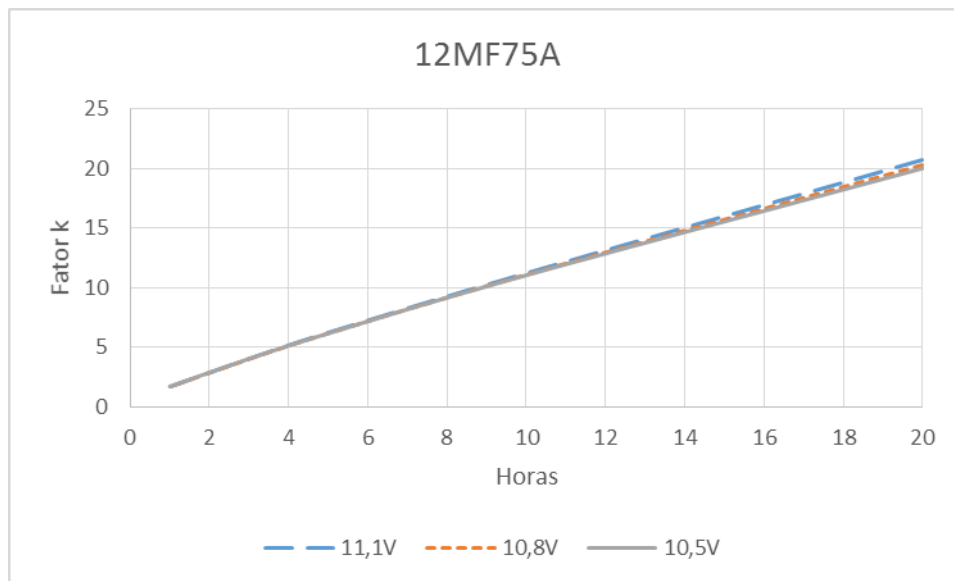


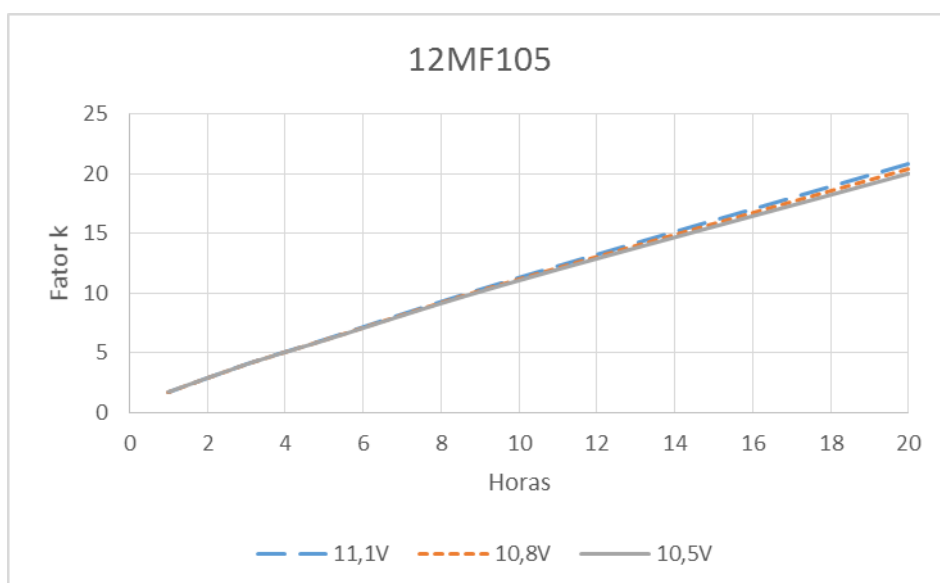
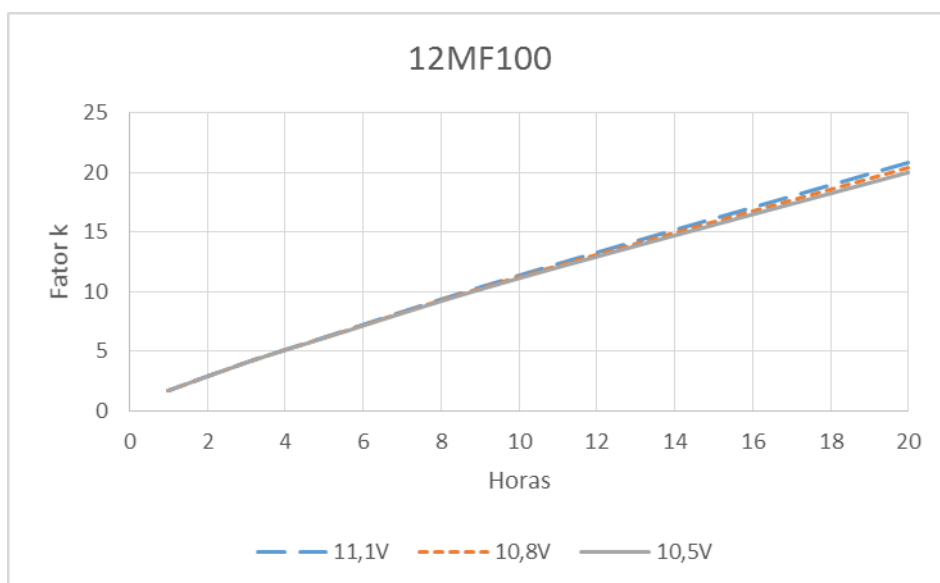


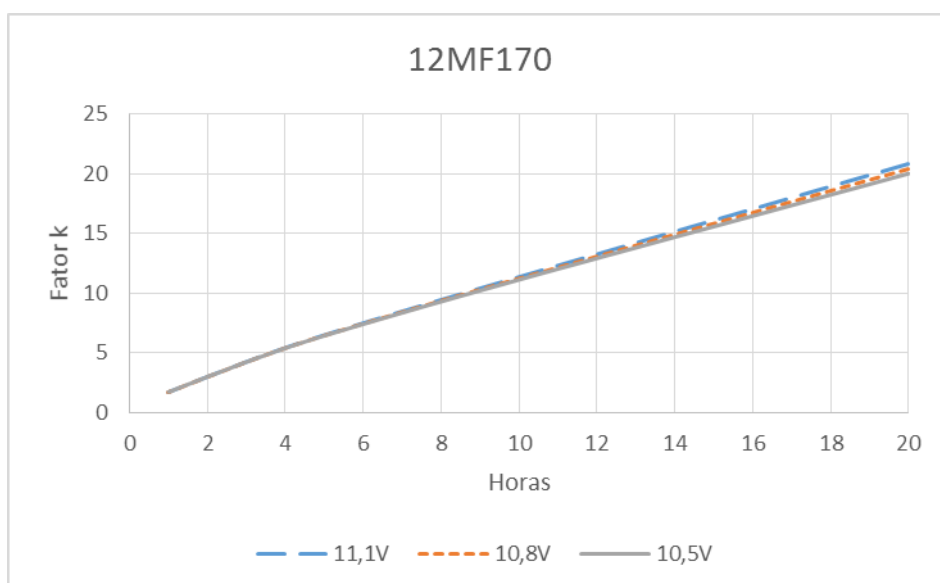
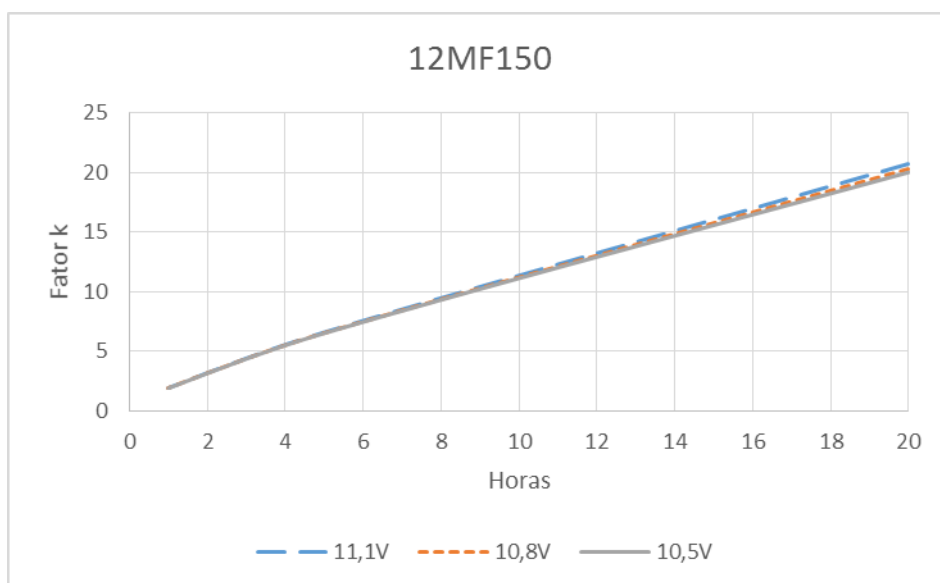


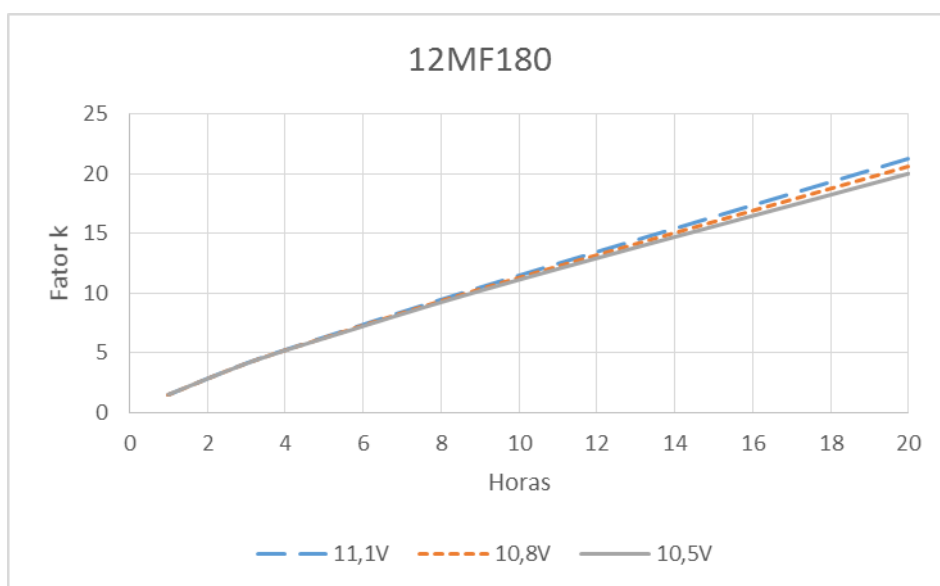
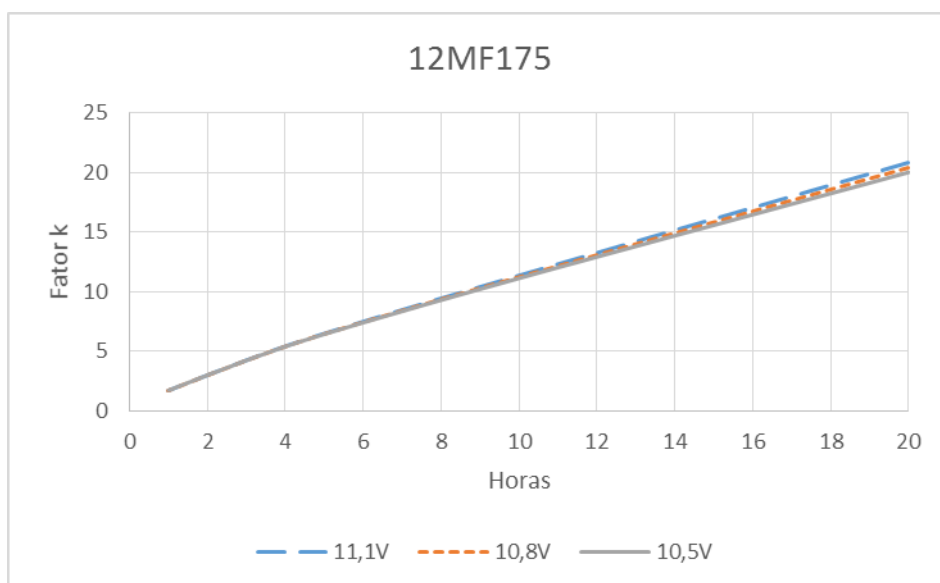


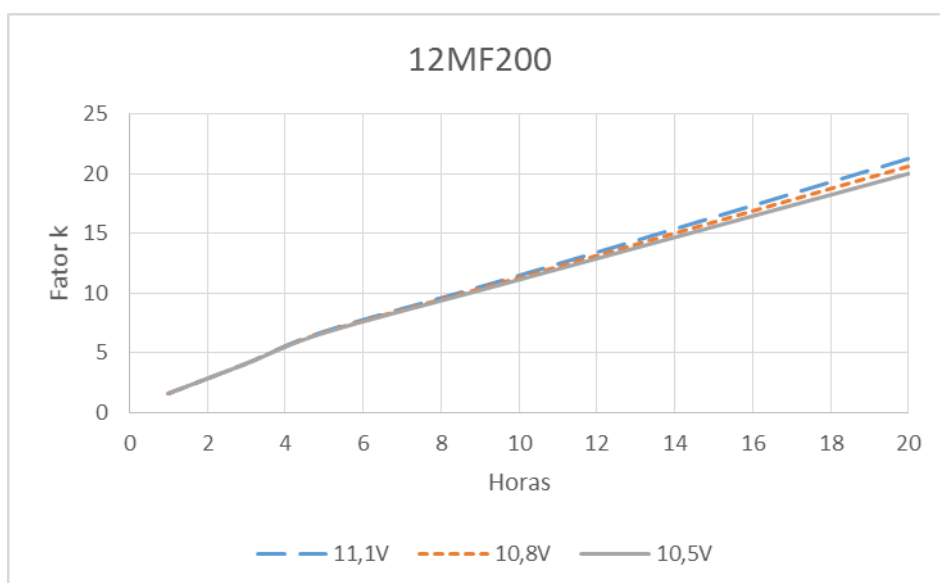
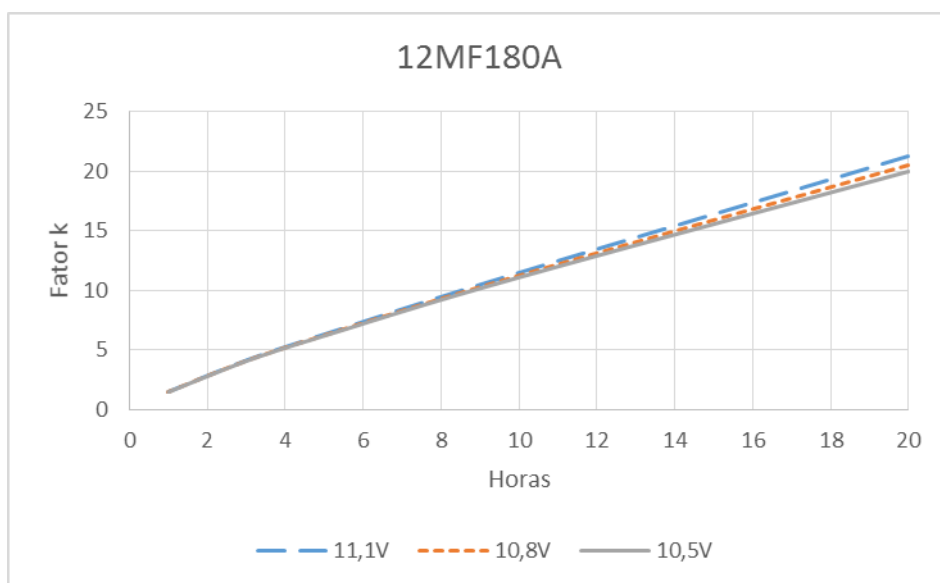


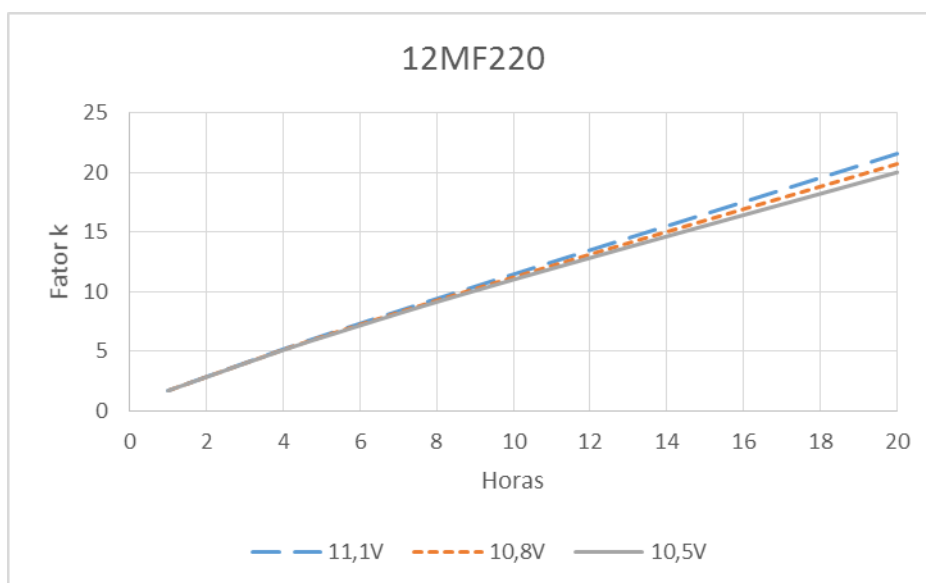






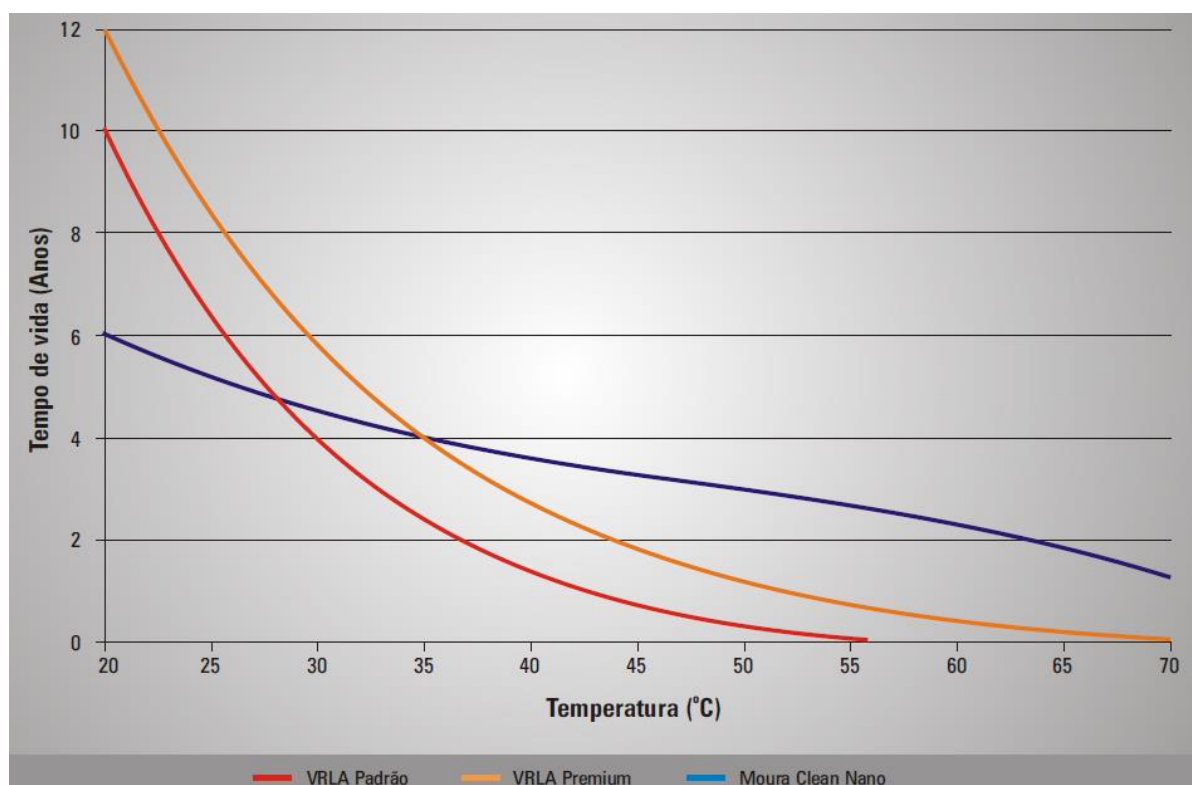






4 DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS

4.1 Efeito da temperatura na vida útil da bateria



4.2 Autodescarga

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 90 dias.

Quando armazenada sob uma temperatura de 25°C, a auto-descarga das baterias Moura Clean Nano é menor que 2%, taxa esta que se acentua com a elevação da temperatura.

4.3 Emissão de gases

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

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

Onde:

V = Volume total dos gases (litros/hora)



n = Número de células

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

C_{10} = 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.

Por exemplo:

O volume de gases gerado diariamente por uma bateria 12MF220 (200Ah/10h/1,75Vpe) com tensão de flutuação de 13,8V e corrente de flutuação de 2mA/Ah a 25°C:

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

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

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

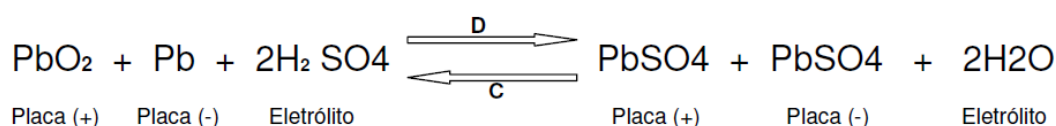
$$V = 36 \text{ L/dia}$$

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.

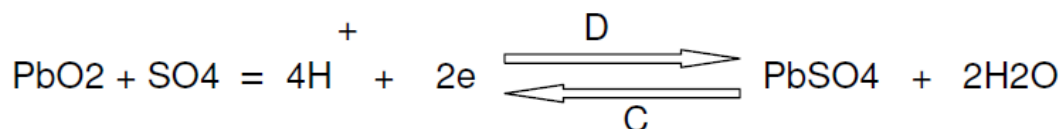
Níveis superiores a 3,8% de concentração de gases no ambiente o torna potencialmente explosivo. Então cuidados especiais devem ser tomados quanto à ventilação e sistema de exaustão da sala onde estão instaladas as baterias.

4.4 Princípio de funcionamento (Reações químicas envolvidas)

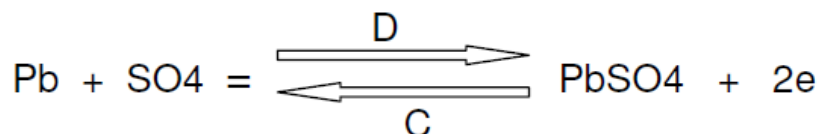
Reação I – Funcionamento clássico



Reação II – Placas positivas



Reação III – Placas negativas



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 em dióxido de chumbo e chumbo poroso, respectivamente, liberando o ácido sulfúrico absorvido nos materiais ativos. Durante este outro processo, a concentração de ácido sulfúrico aumenta.

4.5 Resistência interna e Corrente de curto circuito.

Modelo	Tensão nominal (V)	Icc (A)	Rint (mOhm)
12MF26	12	1395	8,9
12MF30	12	1400	8,7
12MF30A	12	1400	8,7
12MF36	12	1711	7,1
12MF36A	12	1711	7,1
12MF45	12	1763	6,9
12MF45A	12	1763	6,9
12MF55	12	1987	6,2
12MF63	12	2434	5,0
12MF75A	12	2503	4,9
12MF80	12	2534	4,9
12MF100	12	2346	5,2
12MF105	12	2516	4,9
12MF150	12	4013	3,1
12MF170	12	3725	3,3
12MF175	12	4813	2,5
12MF180	12	4824	2,4
12MF180A	12	4824	2,4
12MF200	12	4832	2,4
12MF220	12	4843	2,4

5 ARMAZENAMENTO E INSTALAÇÃO.

5.1 Recebimento e desembalagem

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 (Figura 01).

Ao retirar as baterias do palete assegurar que permaneçam com os polos voltados para cima. Utilizar exclusivamente as alças das Baterias Moura Clean Nano para transporta-las. As alças são os itens

que facilitam e permitem o manuseio seguro da bateria. As Baterias Moura Clean Nano não devem ser arrastadas, jogadas ou inclinadas durante seu transporte (Figura 02 e 03).

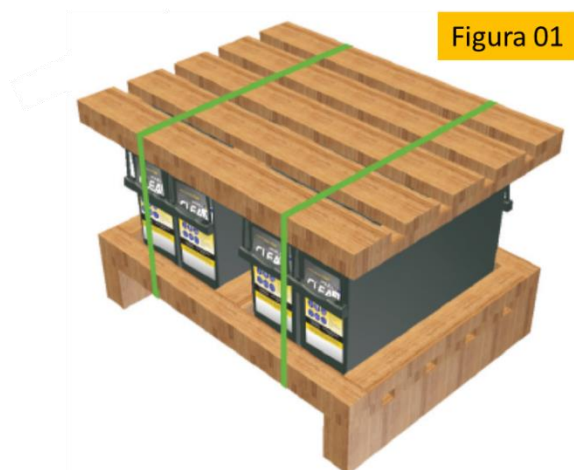


Figura 01

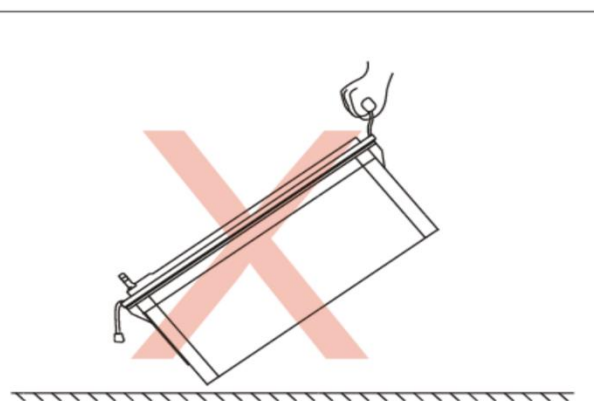


Figura 02

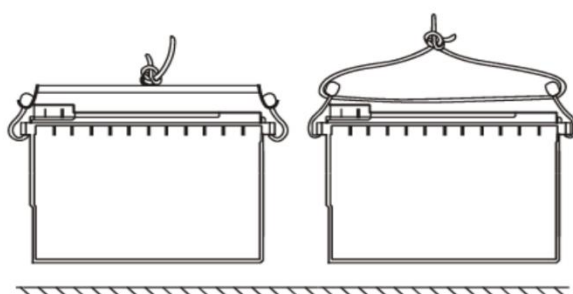


Figura 03



5.2 Armazenamento

Se as baterias Moura Clean Nano 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 90 dias, não ultrapassando 180 dias da data de fabricação.

Considerar a bateria descarregada se a tensão entre seus polos for menor ou igual a 12,20 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.

5.3 Preparação e requisitos de segurança para o local de instalação

5.3.1 Montagem das estantes - Lista de verificação

Montar e nivelar as estantes em conformidade com as instruções do manual de montagem.

- Verificar todos os ajustes, fixações mecânicas e isolamentos elétricos antes da instalação das baterias. Testar e corrigir:
- Estabilidade Mecânica: Verificar se a estante está apoiada e estável o suficiente para suportar sem riscos o peso do conjunto de baterias.
- Resistência do Piso: Verificar a capacidade de carga do piso e da estante para comportar todos os componentes envolvidos na instalação, além das baterias. Garantir que o piso e a estante estejam devidamente limpos, secos e nivelados antes de iniciar a instalação das baterias.
- Isolamento Elétrico: Verificar se as orientações do fabricante especificam sobre essas condições de segurança e segui-las.
- Ventilação: Verificar se o local é adequadamente ventilado (ventilação natural ou forçada) e se as condições de instalação especificadas nos componentes dos circuitos estão sendo respeitadas.

5.4 Montagem estante e gabinete

A montagem das estantes/gabinetes deve ser realizada em conformidade com os desenhos que acompanham o fornecimento das baterias. O nivelamento da estante/gabinete deve ser verificado e qualquer anomalia deve ser providenciado os ajustes necessários.

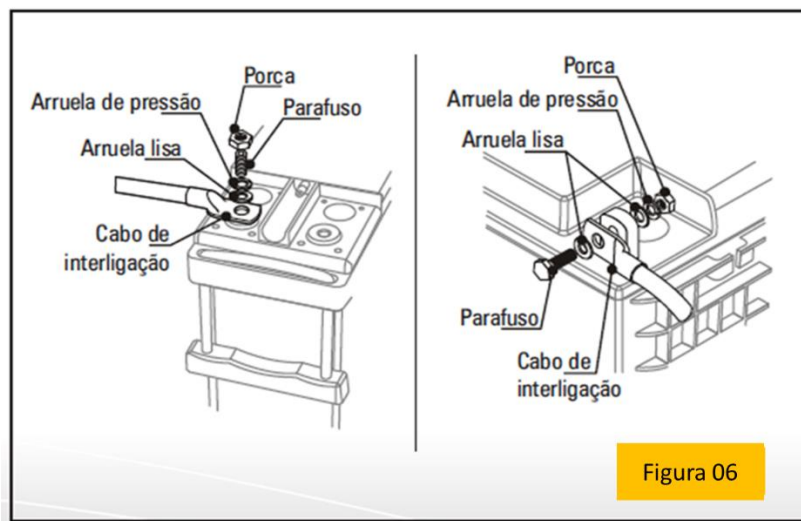
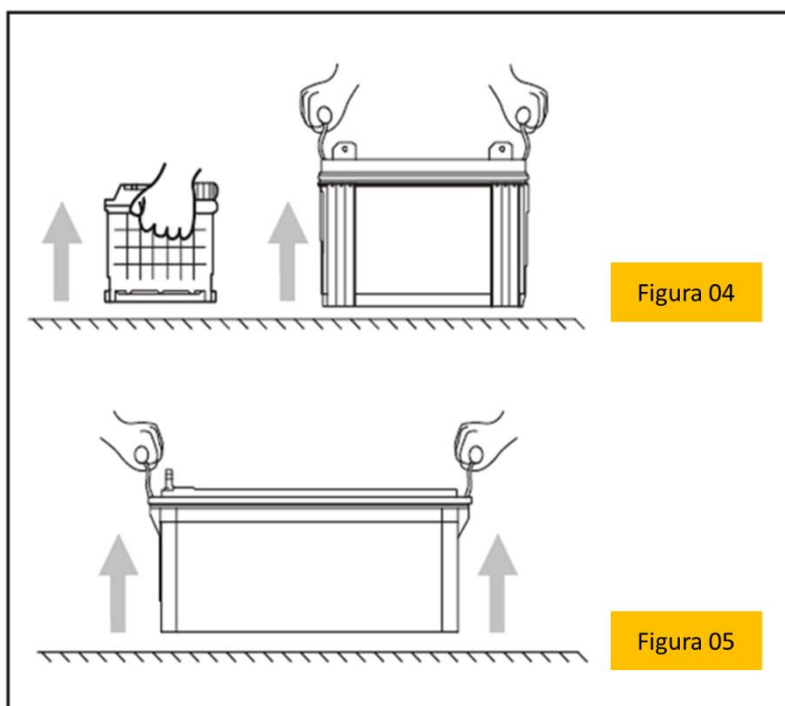


5.5 Instalação das baterias

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 Clean Nano 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 arrear 3M Scotch Brite® ou uma lã de aço nº 00.
- Após a limpeza, pulverizar uma camada fina do protetor de polos Wurth (código 0890 104) ou graxa antioxidante (recomendamos 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, ou a utilização do kit de canalização de gases.
- Assegurar que as Baterias Moura Clean Nano estejam dispostas com os polos voltados para cima durante o transporte, o armazenamento e a instalação (figura 04 e 05).
- A interligação entre as baterias e o cabo deve ser realizada seguindo a ordem de peças, conforme figura 06 a seguir, de acordo com o modelo da bateria:

Atenção: Nunca deixe arruelas entre os polos da baterias e os terminais dos cabos de conexão.



5.6 Interconexão das baterias

5.6.1 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 de saída pelo número de monoblocos associados em série.



5.6.2 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.

5.7 Torque recomendado nas conexões

Modelo	Conexões	Torque
12MF26	M6	6N.m
12MF30	M6	6N.m
12MF30A	M6	6N.m
12MF36	M6	6N.m
12MF36A	M6	6N.m
12MF45	M6	6N.m
12MF45A	M6	6N.m
12MF55	M6	6N.m
12MF63	M6	6N.m
12MF75A	M6	6N.m
12MF80	M8	10N.m
12MF100	M6	6N.m
12MF105	M8	10N.m
12MF150	M8	10N.m
12MF170	M8	10N.m
12MF180A	M8	10N.m
12MF175	M8	10N.m
12MF180	M8	10N.m
12MF200	M8	10N.m
12MF220	M8	10N.m

6 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO PREVENTIVA

6.1 Tensão de flutuação

Consulte Item 2.4.2

6.2 Equalização



Consulte Item 2.4.4

6.3 Método de ensaio para a 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 16V, 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 3.4 (Efeito da temperatura na capacidade) deste manual.

6.4 Manutenção

6.4.1 Frequência

As baterias estacionárias Moura Clean Nano 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.

6.4.2 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.

a. Rotinas de Segurança

Inspeccionar 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 Clean Nano 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.

b. Rotinas de inspeção visual

Inspeccionar 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 arrear 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.

c. 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 para o valor correto (consultar item 2.4 – Características Físicas). 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.

6.5 Instrumentos e ferramentas



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

6.5.1 Recomendações operacionais

- 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.

6.6 Saúde, segurança e meio ambiente

6.6.1 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, a qual estabelece os limites máximos de Cádmio e Mercúrio para Pilhas e Baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para seu gerenciamento ambientalmente correto desde a coleta até a disposição final adequada. A Resolução em questão obriga fabricantes e importadores a receberem e a tratarem adequadamente as pilhas e baterias, de qualquer 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 pelo descarte indevido de resíduos de baterias fez com que a MOURA ampliasse os conceitos relativos ao compromisso com o meio ambiente e tornou uma prática diária a necessidade de informação e disciplina para o correto descarte e gerenciamento ambiental dos resíduos de baterias no que diz respeito à sua disposição final. **A Moura estimula a reciclagem e realiza diretamente o processo através da 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 industriais 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.

6.6.2 Destinação final

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

6.6.3 Riscos à saúde

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

6.6.4 Riscos ao meio ambiente

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

6.6.5 Composição básica

Chumbo, ácido sulfúrico e plástico.

De acordo com o **Art.22** desta Resolução não serão permitidas formas inadequadas de disposição 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.