

Manual Técnico

UNIPOWER®

Série UP

Bateria Chumbo-Ácida Selada
Regulada por Válvula

Valve Regulated Lead Acid Battery



Apresentação

Este manual de uso deve ser lido inteiro e seu conteúdo totalmente entendido antes de manusear ou usar baterias chumbo-ácidas seladas reguladas por válvula. Em caso de dúvidas, entre em contato.

Devido ao acúmulo de energia elétrica nas baterias, o manuseio inadequado ou uso das baterias sem o total entendimento deste manual pode resultar em danos corporais causados por vazamento do eletrólito, calor ou explosão. As descrições contidas neste manual estão sujeitas a modificações sem aviso prévio.

Conceitos de capacidade e de utilização

Características Técnicas

Construção

Terminais

Auto-Descarga

Armazenagem

Medição da Capacidade com Tensão em Aberto

Descarga

Características de Descarga vs. Temperatura

Carga por Tensão Constante

Vida Útil para Aplicações Cíclicas

Vida Útil em Flutuação

Final da Vida Útil

Compensação de Temperatura

Carga por Corrente Constante

Carga por Retificadores

Carga por Tensão Constante em Dois Estágios

Limite da Corrente Inicial de Carga

Recuperação da Capacidade após Descarga Profunda

Dicas para Maximizar a Vida Útil da Bateria

Meio Ambiente

Inspeção Mensal

Inspeção Semestral

Conceitos de capacidade e de utilização

A capacidade de armazenamento de energia de uma bateria é medida através da multiplicação da corrente de descarga pelo tempo de autonomia, sendo dado em Ampére-hora (Ah).

Exemplo: uma bateria que, submetida a uma corrente de descarga de 5A permitir autonomia de 20 horas, será uma bateria de: 100Ah.

Devemos observar que, ao contrário das baterias primárias (não recarregáveis), as baterias recarregáveis não podem ser descarregadas até 0V pois isto leva ao final prematuro da vida da bateria. Na verdade elas tem um limite até onde podem ser descarregadas, chamado de tensão de corte. Descarregar a bateria abaixo deste limite reduz a vida útil da bateria e provoca o cancelamento da garantia.

As baterias ditas 12V, por exemplo, devem operar de 13,8V (tensão a plena carga), até 10,5V (tensão de corte), quando 100% de sua capacidade terá sido utilizada, e é este o tempo que deve ser medido como autonomia da bateria.

Como o comportamento das baterias não é linear, isto é, quando maior a corrente de descarga menor será a autonomia e a capacidade, não é correto falar em uma bateria de 100Ah. Devemos falar, por exemplo, em uma bateria 100Ah padrão de descarga 20 horas, com tensão de corte 10,5V, o que também pode ser escrito como 100Ah C20 $V_{corte}=10,5V$. Esta bateria permitirá descarga de $100 / 20 = 5A$ durante 20 horas, quando a bateria irá atingir 10,5V.

Outro fator importante é a temperatura de operação da bateria, pois sua capacidade e vida útil dependem dela. Usualmente as informações são fornecidas supondo $T=25^{\circ}C$ ou $T=20^{\circ}C$, que é a temperatura ideal para maximizar a vida útil.

Muitas vezes estes parâmetros são omitidos, dizendo-se apenas bateria de 100Ah, no entanto para fazer uma comparação criteriosa entre diferentes baterias, deve-se certificar-se que a autonomia exibida foi dada considerando os mesmos parâmetros de tensão de corte, temperatura e padrão de descarga em horas.

Da mesma forma que se expressa a capacidade de uma bateria em Ampére hora (Ah), podemos expressar em Watt hora (Wh), que é a potência de descarga x tempo. Neste manual se encontram os dados de descarga das baterias Unipower tanto em Ah como em Wh.

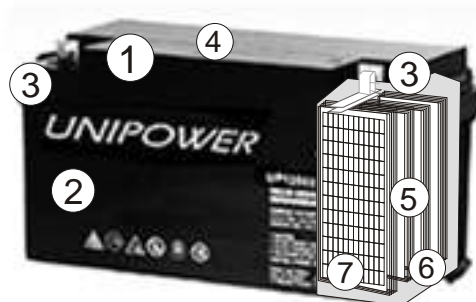
As baterias chumbo-ácidas seladas Unipower são compostas através de elementos ou células de 2V, formando um monobloco. Isto é, as baterias de 2V são compostas por um elemento, as de 6V por 3 elementos e as de 12V por 6 elementos. Observar que na tabela de descarga em Wh está descrita a capacidade de descarga de cada elemento da bateria portanto, para se obter a capacidade Wh da bateria, deve-se multiplicar pelo número de elementos da bateria. Já as tabelas em Ah exibem a capacidade da bateria como um todo.

Características Técnicas

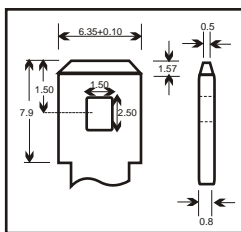
- ✍ A construção da bateria Unipower garante o não vazamento de eletrólito podendo assim operar seguramente em qualquer posição (exceto de cabeça para baixo)
- ✍ Sistema de eletrólito absorvido (Absorptive Glass Mat System) - separadores de fibra de vidro entre as placas absorvem quantidades exatas de eletrólito proporcionando uma alta integridade e prevenindo vazamentos
- ✍ O design único das baterias Unipower minimiza a geração de gases proporcionando uma eficiência de 99% na recombinação dos gases gerados durante o seu uso normal
- ✍ Operação livre de manutenção - não existe necessidade de verificar a densidade do eletrólito ou adicionar água ao longo da vida útil da bateria
- ✍ As características da construção e o sistema de eletrólito absorvido permitem que a bateria Unipower opere em qualquer posição sem perda da capacidade nominal, eletrólito ou vida útil
- ✍ As baterias Unipower incorporam um sistema de válvulas de segurança de baixa pressão operando de 7 até 10psi (0,49 ~ 0,70 kgf/cm²)
- ✍ As válvulas liberam os gases em excesso caso a pressão interna ultrapasse os níveis normais de pressão evitando o acúmulo de gases no interior da bateria
- ✍ A abertura e o fechamento das válvulas de segurança é automático
- ✍ As placas são compostas de ligas de chumbo-cálcio de alta resistência garantindo uma maior resistência contra corrosão e maior durabilidade para uso em flutuação ou cíclico
- ✍ A bateria Unipower foi projetada para atingir uma média de 1000 ciclos de carga e descarga em uso cíclico
- ✍ Sob condições normais de uso, a vida útil das baterias Unipower em flutuação é de 10 a 12 anos para modelos com capacidade igual ou superior a 30Ah e de 5 a 7 anos para capacidade inferior a 30Ah.
- ✍ Em temperatura ambiente de 20°C, a taxa de auto-descarga mensal da bateria é de aproximadamente 3% da sua capacidade nominal
- ✍ A baixa taxa de auto-descarga permite armazenar a bateria por um ano a 20°C sem perdas significativas de eficiência ou deterioração da bateria
- ✍ As baterias Unipower podem ser utilizadas em temperaturas ambientes de -15°C até 50°C
- ✍ Excelente capacidade de recuperação e aceitação de carga mesmo após descargas profundas
- ✍ Certificadas ISO 9002, UL e CE

Construção

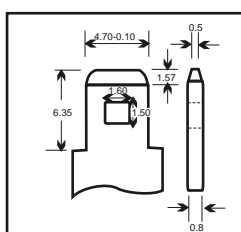
1. Tapa
2. Vaso
3. Terminal
4. Válvulas de Segurança
5. Placa Negativa
6. Separador
7. Placa Positiva



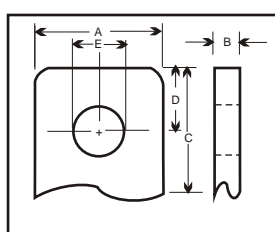
Terminais



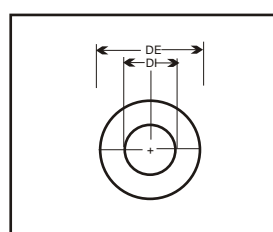
TERMINAL FASTON 250



TERMINAL FASTON 187



TERMINAL PORCA / PARAFUSO



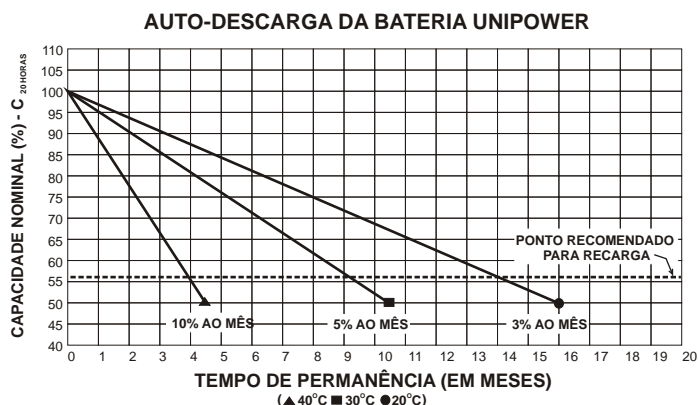
TERMINAL ROSCA

Cuidado !

A instalação deve ser feita aplicando toque dentro da faixa aceitável exibida no item "Instalação".

Auto-Descarga

A taxa de auto-descarga das baterias Unipower é de aproximadamente 3% ao mês quando as baterias são armazenadas em temperatura ambiente de 20°C. A taxa de auto-descarga varia de acordo com a temperatura ambiente. A figura abaixo mostra a relação entre o tempo de armazenagem e a capacidade remanescente da bateria.



Armazenagem

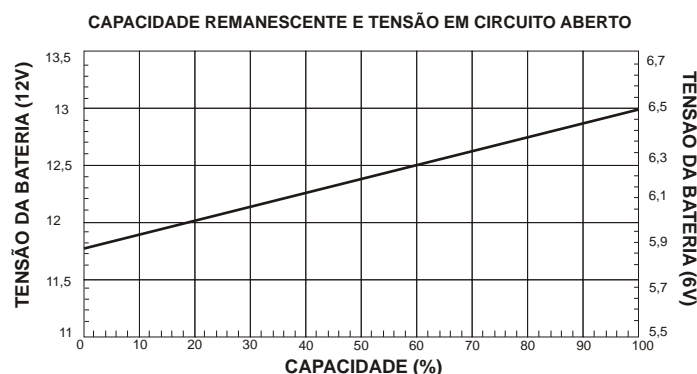
A bateria quando armazenada completamente descarregada por um longo período sofre o processo de “sulfatação”. Quanto mais avançado o grau de “sulfatação” da bateria menor é a capacidade de armazenar energia da bateria. A tabela abaixo mostra o tempo máximo de armazenagem em diferentes temperaturas ambientes.

Temperatura Ambiente (°C)	Tempo Máximo de Armazenagem (meses)
0 ~ 20	12
21 ~ 30	9
31 ~ 40	5
41 ~ 50	2,5

Apenas alguns dias de armazenamento fora dos parâmetros acima especificados podem danificar a bateria. A armazenagem das baterias em temperaturas elevadas reduz o tempo de armazenagem. O tempo de armazenamento deverá ser reajustado de acordo com a nova temperatura ambiente. As baterias devem ser mantidas em lugar fresco e seco.

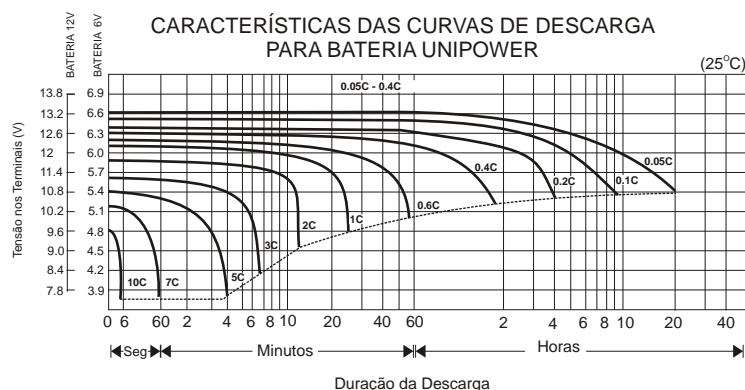
Medição da Capacidade com Tensão em Aberto

A profundidade aproximada de descarga ou capacidade remanescente da bateria pode ser empiricamente determinada de acordo com o gráfico da figura abaixo.



Descarga

As curvas e os índices de descarga da figura abaixo ilustram as características típicas de descarga das baterias Unipower em temperatura ambiente de 25°C. O “C” indica a capacidade nominal da bateria medida em 20 horas de descarga com tensão final de 1,75 V/elemento.



As baterias chumbo-ácidas seladas reguladas por válvula em geral perdem a sua capacidade nominal e vida útil quando descarregadas abaixo do valor recomendado da tensão de corte. Se a bateria for descarregada até 0V/elemento e permanecer por um período longo de tempo sem carga, a bateria sofrerá “sulfatação” e terá um aumento na sua resistência interna. Em alguns casos, a bateria poderá não mais aceitar carga.

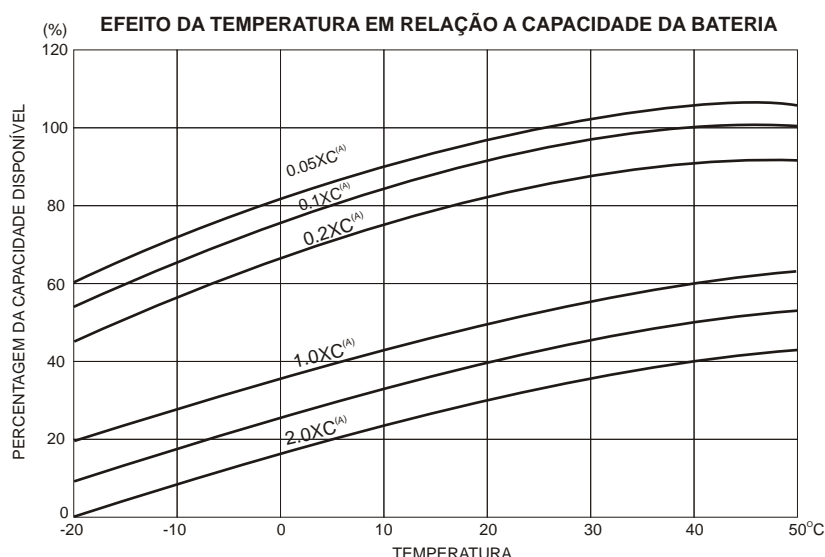
Capacidade de descarga da bateria Unipower UP1272

C	Descarga (A)	Tensão de Corte / elemento (V)
3	21	1,30
1	7,2	1,30
0,55	3,85	1,55
0,1	0,70	1,75
0,05	0,35	1,75

Características de Descarga vs. Temperatura

A medida em que a temperatura ambiente aumenta, a capacidade nominal da bateria também aumenta e vice-versa.

A figura abaixo mostra os efeitos da temperatura ambiente em relação à capacidade da bateria. Há uma curva para cada corrente de descarga, onde a corrente de descarga é dada como um percentual da capacidade (C) da bateria em ampère-hora, no padrão de descarga de 20 horas.



Carga por Tensão Constante

A carga por tensão constante é o modo mais apropriado e comum para carregar a bateria Unipower.

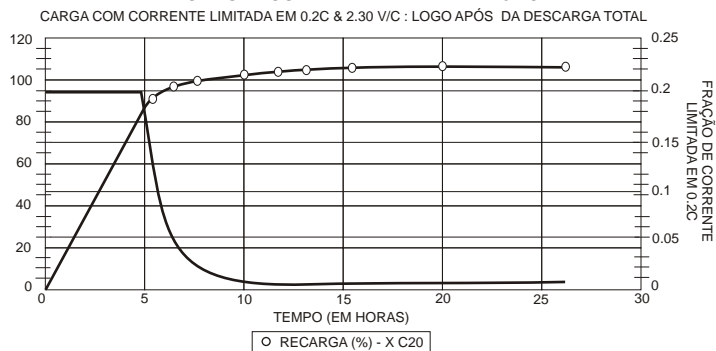
Em flutuação: 2,25 ~ 2,30 V/elemento a 25°C

Para aplicações cíclicas: 2,40 ~ 2,45 V/elemento a 25°C

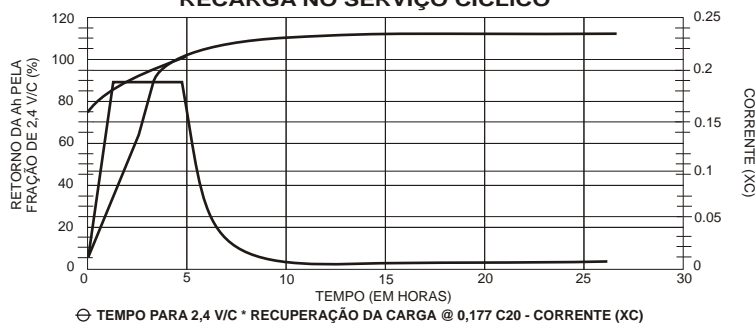
Corrente inicial limitada de 0,1 ~ 0,25C

Ao atingir a tensão de 2,30 V/elemento se obtém uma corrente residual de 5 mA/Ah.

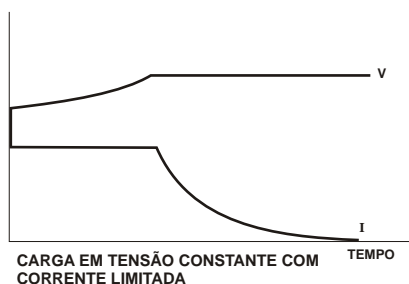
RECARGA - CORRENTE LIMITADA EM 0.2C



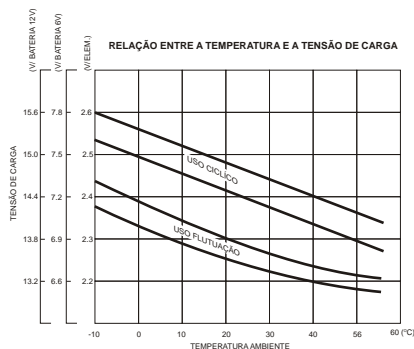
RECARGA NO SERVIÇO CICLÍCO



Curva de Carga para Tensão Constante e Corrente Limitada



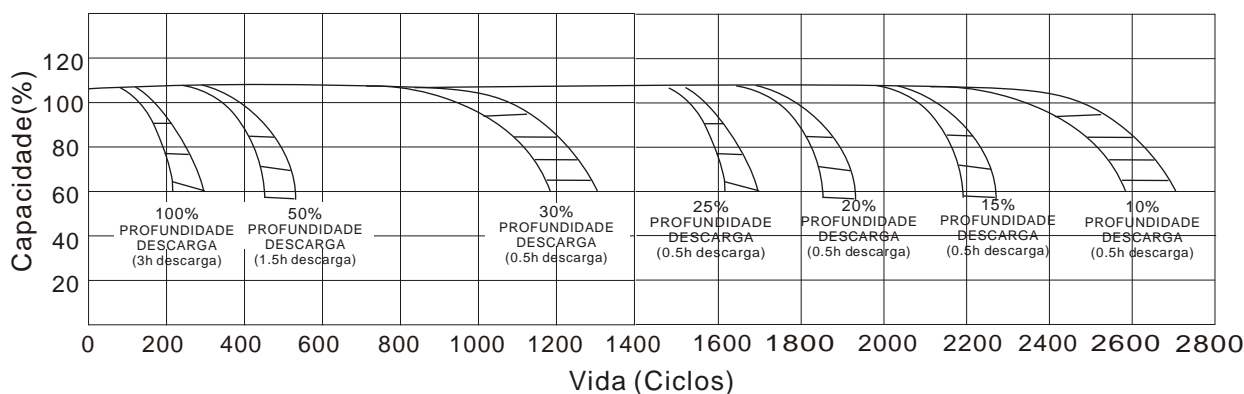
Curva da Relação de Temperatura e a Tensão de Carga



Vida Útil para Aplicações Cíclicas

Existem vários fatores que afetam a vida útil cíclica da bateria Unipower. Os principais fatores são: temperatura ambiente de operação, taxa de descarga, profundidade de descarga e a forma de carga, a mais importante sendo a profundidade de descarga. A figura abaixo mostra os efeitos da profundidade de descarga vs. ciclos. A capacidade de descarga atinge a sua capacidade máxima após os 50 ciclos iniciais. Recomenda-se sempre selecionar uma bateria de maior capacidade porque quanto menor a profundidade da descarga maior a vida útil da bateria.

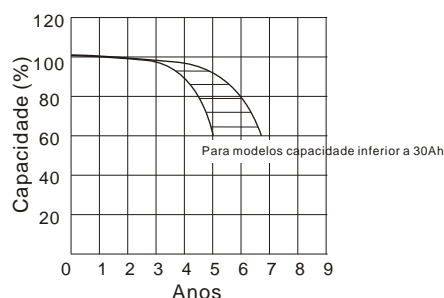
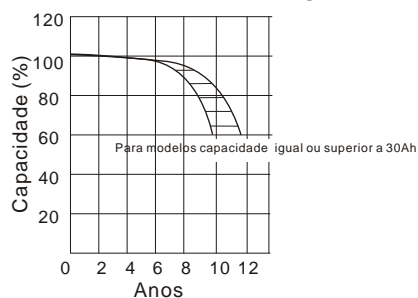
VIDA EM SERVIÇO CICLÍCO



Vida Útil em Flutuação

A bateria Unipower foi projetada para uma vida útil em flutuação de 10 a 12 anos (modelos capacidade igual ou superior a 30Ah) ou 5 a 7 anos (modelos capacidade inferior a 30Ah), em condições normais de operação onde a tensão de carga é mantida entre 2,25 ~ 2,30 V/elemento para temperaturas de operação próximas de 20°C. A figura abaixo mostra as características de vida em flutuação das baterias Unipower quando descarregadas uma vez à cada três meses em 100% da sua capacidade nominal.

CONDIÇÃO DE TESTE EM FLUTUAÇÃO COM TENSÃO ENTRE 2.25 ~ 2.30 V/ELEM.
TEMPERATURA AMBIENTE ENTRE 20°C A 25°C



Em condições normais de uso em flutuação onde a tensão de carga é mantida entre 2,25 e 2,30 V/elemento, o gás gerado dentro das baterias é recombinado nas placas negativas e devolvido em forma de água para a solução do eletrólito. A perda da capacidade elétrica da bateria não se deve a evaporação do eletrólito, mas sim devido a corrosão gradual normal dos eletrodos que diminui a capacidade elétrica da bateria até o final da sua vida útil. A perda da capacidade elétrica da bateria se acelera em função de temperaturas ambientes elevadas ou por tensão de carga elevada. Em flutuação, o tempo de vida útil da bateria esta diretamente relacionado ao número de ciclos de descarga, profundidade de descarga, temperatura ambiente e tensão de carga.

- No regime de trabalho em temperaturas ambientes elevadas teremos para cada 10°C de acréscimo sobre a referência de 20°C a redução em média de 50% da Capacidade Nominal da bateria.

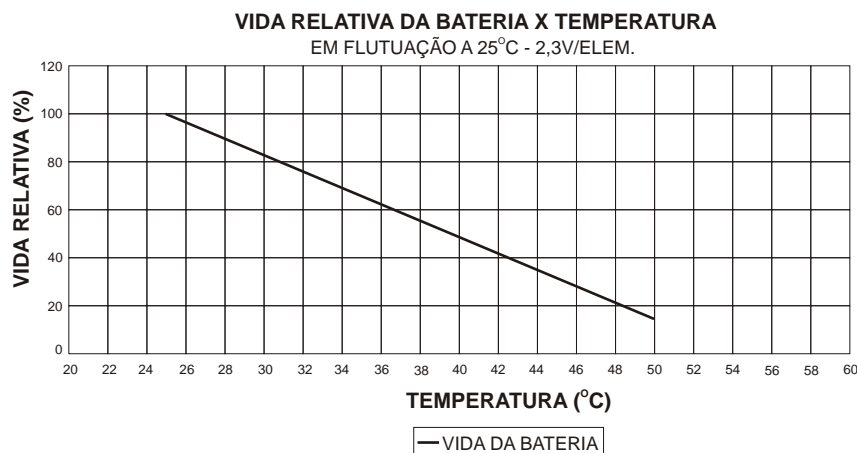
Final da Vida Útil

Os seguintes fatores ocorrem no final da vida útil de uma bateria:

- ✍ Redução da capacidade elétrica nominal
- ✍ Curto-circuito interno
- ✍ Corrosão e “sulfatação” das placas
- ✍ Danos no vaso ou na tampa
- ✍ Corrosão nos terminais
- ✍ Redução da tensão em circuito aberto

Efeito da Temperatura na Vida Útil

Para maximizar a vida útil e o desempenho da bateria, sugere-se fazer a compensação de temperatura ajustando a tensão de carga. Ajustando a tensão de carga adequada aos níveis de temperatura ambiente, evita-se o fenômeno conhecido como “avalanche térmica” onde a temperatura interna dos vasos de um banco de baterias aumenta excessivamente sem que a temperatura ambiente exceda 35°C em uso cíclico ou 40°C em flutuação. Este fenômeno pode ser evitado ajustando a tensão de carga quando um aumento da temperatura ambiente é detectado na bateria. Outra opção é descontinuar a carga até que a temperatura retorne ao normal.



Compensação de Temperatura

O aumento da temperatura ambiente aumenta a reação eletro-química dentro do vaso. Neste caso a tensão de carga deve ser reduzida para prevenir a sobrecarga da bateria. Inversamente quando a temperatura diminui, a tensão de carga deve ser aumentada para evitar baixa carga. Para otimizar a vida útil da bateria, recomenda-se usar carregadores com compensação de temperatura. O fator de compensação recomendado para as baterias UP é de -3mV/C/ele para flutuação e -4mV/C/ele para aplicações cíclicas, a referência sendo 20°C. No caso de intervalos breves de variação de temperatura entre 5° a 40°C, a compensação de temperatura não se faz absolutamente necessária. Porém, deve-se ajustar a tensão do carregador o mais próximo possível das temperaturas ambientes médias encontradas ao longo da vida útil da bateria conforme o gráfico da figura abaixo. O sensor de temperatura deverá monitorar somente a temperatura da bateria sem interferência de outros possíveis geradores de calor do sistema.

Carga por Corrente Constante

Este modo de carga não é comum para baterias, porém é um método eficiente para carregar várias baterias simultaneamente ou equalizar baterias e corrigir variações de capacidade que possam existir entre as baterias. Ao utilizar este modo de carga, deve-se tomar o cuidado de limitar o tempo de carga após a bateria ter alcançado a sua carga completa. Caso a bateria seja mantida em carga por muito tempo após a sua carga completa, a bateria poderá sofrer uma sobrecarga e conseqüentemente em dano ou perda da bateria.

Carga por Retificadores

Este modo de carga é utilizado para carregar múltiplas baterias ou para carga para aplicações cíclicas devido a sua simplicidade e custo baixo. Ao usar este método recomenda-se limitar o tempo de carga ou que um circuito de corte de carga seja incorporado ao carregador para evitar sobrecargas. Este modo de carga não é recomendável, pois resulta na redução da vida útil da bateria.

Carga por Tensão Constante em Dois Estágios

Este modo de carga é recomendado para carregar a bateria rapidamente e mantê-la em flutuação. No estágio inicial da carga, a bateria é carregada por uma corrente constante até a tensão de 2,45 V/elemento. Neste ponto a carga automaticamente é chaveada para uma carga por tensão constante. Após o estágio de carga por corrente constante (A~B), a bateria passa a ser carregada por uma tensão de flutuação de 2,3 V/ele (B~C). O chaveamento para tensão constante da carga acontece após a bateria atingir 80% de carga da sua capacidade nominal. Este método é eficiente porque minimiza o tempo de carga durante o estágio de carga inicial e protege a bateria contra sobrecarga durante o estágio final de carga em flutuação. Este método de carga não pode ser usado em aplicações onde a carga e a bateria estiverem conectadas em paralelo.

Corrente inicial de carga: 0,25C Amps (máximo)

Tensão de carga

Primeiro estágio: 2,45 V/ele (2,40~2,50 V/ele máximo)

Segundo estágio: 2,28 V/ele (2,25~2,30 V/ele máximo)

Chaveamento: 0,05C Amps (0,04~0,08C Amps)

Limite da Corrente Inicial de Carga

Uma bateria descarregada aceita uma corrente inicial de carga alta em seu estágio inicial de carga. Altas correntes de carga podem causar aquecimento interno que podem danificar a bateria. Ao carregar a bateria para uma aplicação cíclica, se faz necessário limitar a corrente de carga para 0,25C Amps. Em flutuação a bateria é projetada para não aceitar corrente de carga maior que 2C Amps. Na maioria das aplicações em flutuação não é necessário limitar a corrente inicial. Recomenda-se usar circuitos para prevenir danos ao carregador em casos de curtos-circuitos ou reversões de polaridade. Um limitador de corrente e um circuito sensor de temperatura dentro do carregador são normalmente suficientes para esta finalidade.

Recuperação da Capacidade Após Descarga Profunda

A bateria, quando submetida a uma descarga profunda, demanda um longo período de carga para se recuperar. O aumento da resistência interna da bateria neste caso limita a aceitação de carga no seu início. Após 30 minutos, a resistência interna é vencida e a carga da bateria se resume normalmente. Como a corrente inicial de carga é pequena neste caso, se a corrente for monitorada para determinar o estado de carga ou para sinalizar o ponto de chaveamento para carga entrada da carga em flutuação no caso de uma carga em dois estágios, o carregador poderá ter a indicação falsa de plena carga ou poderá iniciar a carga de flutuação antes do desejado.

Inspeção Mensal

O que Inspecionar	Método	Especif.	Medidas no caso de irregularidades
Tensão total em flutuação	Avaliar tensão total por voltímetro	Tensão de flutuação x número de elementos	Ajustar a tensão de flutuação x número de elementos

Inspeção Semestral

O que Inspecionar	Método	Especif.	Medidas no caso de irregularidades
Tensão total em flutuação	Avaliar a tensão total da bateria por voltímetro classe de precisão melhor que 0,5	Tensão total da bateria deve ser : Tensão de flutuação x número de elementos	Ajuste o valor de tensão se estiver fora do especificado
Tensão individual por monobloco em flutuação	Avaliar a tensão individual do monobloco por voltímetro classe de precisão melhor que 0,5	Dentro da faixa 2,23 \pm 0,1 V/elemento	Se algum monobloco apresentar distorções maiores que o valor permissível deverá ser reparado ou substituído
Visual	Verifique se há vazamento ou algum dano no vaso e tampa		Se houver vazamento de eletrólito procure verificar a causa. Havendo trincas no vaso ou tampa deve-se substituir o monobloco
	Verifique se há contaminação por poeira, etc.		Se contaminada, limpe com pano úmido.
	Verifique se há pontos de ferrugem na estante, nos parafusos dos conectores e terminais.		Realize a limpeza, faça o tratamento de prevenção contra ferrugem, pintando ou retocando onde necessário.
Interligações	Verifique porcas e parafusos		Reaperte conforme torque indicado no item instalação

Meio Ambiente e Condições

- (1) Não coloque as baterias em locais ou embalagens hermeticamente fechados. As baterias podem gerar gases inflamáveis devido ao excesso de carga podendo causar explosão ou fogo.
- (2) As baterias devem ser carregadas usando carregador próprio conforme especificado no manual técnico. Caso as baterias sejam carregadas sob outras condições das que especificadas, estas podem vaziar, gerar aquecimento anormal, ou explodir.
- (3) Recomenda-se usar isolantes resistentes ao calor e ácido entre as baterias e qualquer parte do gabinete, suporte metálico ou rack. A falta deste isolante pode gerar fumaça ou fogo em caso de vazamento do eletrólito.
- (4) Não coloque as baterias perto de dispositivos geradores de faíscas tais como chaves ou fusíveis. Não coloque as baterias perto do fogo. As baterias podem gerar gases inflamáveis quando carregadas em excesso e causar uma explosão em contato com faíscas ou fogo
- (5) Temperaturas mínimas e máximas para:
Descarga: $-15^{\circ} \sim +50^{\circ}\text{C}$
Carga: $0^{\circ} \sim +40^{\circ}\text{C}$
Armazenagem: $-15^{\circ} \sim +40^{\circ}\text{C}$

Temperaturas acima ou abaixo do recomendado podem resultar em danos ou deformações nas baterias. A temperatura ideal para maximizar a vida útil da bateria é de $+25^{\circ}\text{C}$

- (6) Não permita que as baterias sejam expostas à chuva ou a água do mar. Oxidação dos terminais pode ocorrer.
- (7) Não use ou armazene as baterias perto de fontes de calor tais como transformadores, sol forte ou em contato direto com a luz solar. Isto pode causar vazamento do eletrólito ou explosão das baterias.
- (8) Não use ou armazene as baterias em lugares sujos ou onde a sujeira possa causar curto-circuito dos terminais.
- (9) Para aplicações que requerem mais do que uma bateria, primeiro interligue as baterias e depois conecte as baterias ao carregador. Tome cuidado ao conectar o terminal (+) da bateria com o terminal (+) do carregador. A conexão imprópria das baterias ou do carregador pode causar explosão ou fogo. Ferimentos também podem ocorrer.
- (10) Ao manusear as baterias, usar sapatos de proteção para prevenir possíveis ferimentos nos pés caso as baterias venham a cair por acidente.
- (11) A queda ou choque pode danificar eletricamente a bateria prejudicando o seu funcionamento.
- (12) Teste as baterias periodicamente para verificar o bom funcionamento das baterias. Diferenças nas condições de carga e descarga podem causar diferenças na vida útil das baterias.
- (13) Para maximizar a vida útil da bateria, a corrente de ripple em R.M.S. deve ser menor que 0,1C (A).
- (14) Ao conectar baterias em série ou paralelo, deixe um espaço mínimo de 5 a 10mm entre as baterias.
- (15) Ao conectar baterias em série com tensão acima de 100Vdc, verifique a inexistência de fuga elétrica.
- (16) Caso dois ou mais bancos de baterias sejam conectados em paralelo, conecte a carga com cabos do mesmo comprimento e de resistências iguais para garantir: a mesma impedância para a carga, máxima transferência de energia para a carga e a equalização do banco de baterias.

Instalação

- (1) Ferramentas utilizadas na instalação das baterias devem ser isoladas. Ferramentas de metal podem curto-circuitar os terminais causando ferimentos corporais, danos nas baterias, explosão ou fogo.
- (2) Sempre use luvas de borracha ao manusear baterias para prevenir ferimentos provocados por choques elétricos.
- (3) Não instale baterias em áreas de risco de enchente. Caso as baterias entrem em contato com água, choques elétricos ou fogo podem ocorrer.
- (4) Ao instalar as baterias, considere a melhor posição para fácil verificação, manutenção e reposição das baterias. As baterias devem ser instaladas no nível mais baixo possível do equipamento com o objetivo de operar em temperaturas mais baixas. As baterias chumbo-ácidas seladas reguladas por válvula podem ser utilizadas em qualquer posição, exceto de ponta cabeça. Se as baterias forem instaladas de ponta cabeça, vazamento de eletrólito pode ocorrer pelas válvulas.
- (5) Não carregue ou pegue as baterias pelos terminais ou interligações. Isto pode danificar as baterias.
- (6) As baterias são relativamente pesadas comparadas ao seu volume podendo causar ferimentos.
- (7) Use fios de alta isolamento e de bitolas adequadas a corrente de descarga. .
- (8) Não cubra baterias com plástico. Isto pode causar fogo ou explosão no caso de acúmulo de gases por faíscas geradas por eletricidade estática.
- (9) Aperte os parafusos e porcas conforme tabela abaixo ou conforme especificado no manual técnico. Faíscas ou quebra dos terminais podem ocorrer fora do especificado abaixo:

Terminal	Torque (kgf.cm)	Chave (mm)
M5	20 ~ 30	8,0
M6	40 ~ 55	10,0
M8	60 ~ 75	13,0
M10	150 ~ 200	15,0

Cuidado !

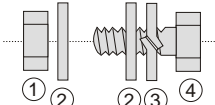

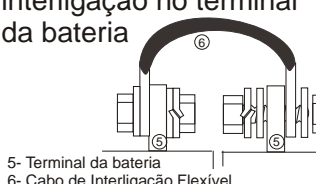
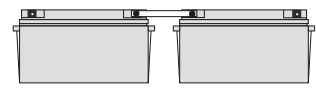
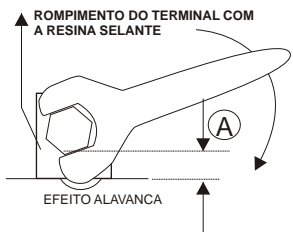
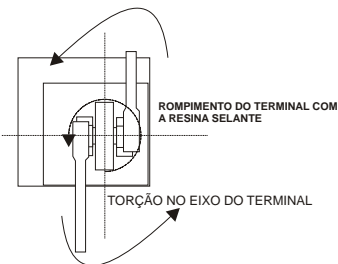
A instalação deve ser feita aplicando toque dentro da faixa aceitável exibida acima.

Aplicar torque inferior pode ocasionar contato insuficiente e ponto de aquecimento, podendo levar a danos irreversíveis na bateria e até mesmo à sua explosão.

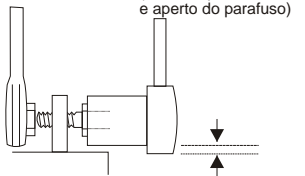
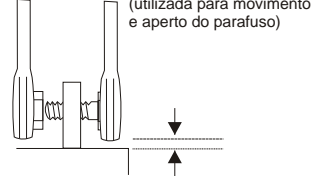
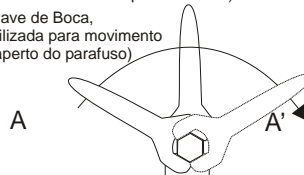
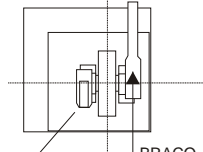
Aplicar toque acima do recomendado pode ocasionar trinca no epoxy que fixa os terminais, com consequente vazamento de eletrólito e dano irreversível à bateria.

- (10) Se necessário, isole os terminais, barras ou cabos de interligação para prevenir choques elétricos.
- (11) Não use a bateria para aplicações tracionárias como cadeira de rodas, bicicletas ou veículos motorizados que possam gerar muita vibração.
- (12) Afixe firmemente as baterias nos equipamentos evitando vibrações e impactos.
- (13) As baterias devem ser instaladas por técnicos treinados.

INSTRUÇÕES PARA APERTO DE PARAFUSO

<p>Informações Gerais</p>  <p>1- Porca Sextavada 2- Arruela Lisa 3- Arruela de Pressão 4- Parafuso Sextavado</p> <p>Tipos de Chaves</p>  <p>Estrela Soquete Boca</p>	<p>Montagem do cabo de interligação no terminal da bateria</p>  <p>5- Terminal da bateria 6- Cabo de Interligação Flexível</p> <p>Não interligar a bateria com barramentos rígidos</p>  <p>Isto pode provocar danos nos terminais da bateria</p>	<p>Cuidados para aperto dos parafusos</p> <p>UTILIZANDO CHAVE DE BOCA</p> <p>A Ao utilizar chave de boca, verifique se a espessura da chave não é maior que a distância entre a base da bateria e a cabeça do parafuso. Caso isto ocorra, o efeito alavanca da chave provocará a soltura do terminal e trincará a resina selante causando o vazamento ácido por micro fissuras na resina.</p>  <p>ROMPIMENTO DO TERMINAL COM A RESINA SELANTE</p> <p>EFEITO ALAVANCA</p> <p>UTILIZANDO QUALQUER MODELO DE CHAVE</p> <p>Ao aplicar força de aperto no cabo da chave não movimente seu braço lateralmente. Isso resultará em torção no eixo do terminal e soltura do terminal e trinco na resina selante, causando vazamento ácido por micro fissuras da resina.</p>  <p>ROMPIMENTO DO TERMINAL COM A RESINA SELANTE</p> <p>TORÇÃO NO EIXO DO TERMINAL</p>
--	--	--

Procedimento correto para o uso das chaves quando apertar o parafuso

<p>Utilizando Chave Soquete</p> <p>Chave fixa, não movimentar (utilizada para manter a porca travada)</p> <p>Chave Soquete, (utilizada para movimento e aperto do parafuso)</p>  <p>MOVIMENTO LIVRE FOLGA CORRETA ENTRE A CHAVE E A BASE DO TERMINAL (RESINA)</p>	<p>Utilizando Chave Estrela</p> <p>Chave fixa, não movimentar (utilizada para manter a porca travada)</p> <p>Chave Estrela, (utilizada para movimento e aperto do parafuso)</p>  <p>MOVIMENTO LIVRE FOLGA CORRETA ENTRE A CHAVE E A BASE DO TERMINAL (RESINA)</p>	<p>Utilizando Chave de Boca</p> <p>Chave fixa, não movimentar (utilizada para manter a porca travada)</p> <p>Chave de Boca, (utilizada para movimento e aperto do parafuso)</p>  <p>A</p> <p>PELO MOVIMENTO DE GIRO (A ~ A') VERIFIQUE A FOLGA ENTRE A CHAVE E A BASE DO TERMINAL</p> <p>Movimente a chave em um ângulo de 120° e mude a posição da chave como no início do aperto e repita a operação até atingir o torque correto para medida do parafuso</p>	<p>Utilizando qualquer modelo de Chave</p> <p>SENTIDO CORRETO DO MOVIMENTO DE APERTO</p>  <p>BRAÇO de FORÇA</p> <p>Chave fixa, não movimentar (utilizada para manter a porca travada)</p>
---	---	--	---

Preparos

- (1) Providencie isolamento para as barras ou cabos de interligação das baterias até o equipamento. Isolamento insuficiente pode causar choque elétrico que podem resultar em ferimentos, queimaduras ou fogo.
- (2) Não ligue as baterias diretamente na tomada AC ou ao acendedor do carro sem adaptador adequado. Isto pode causar vazamento do eletrólito, geração de calor, ou explosão da bateria.
- (3) Desconecte a energia elétrica do carregador ao conectar as baterias ao carregador.
- (4) Ao usar a bateria pela primeira vez, verifique se não há ferrugem nas interligações ou qualquer outra anormalidade. Ao encontrar alguma anormalidade, não utilize as baterias. O uso pode causar vazamento de eletrólito, geração de calor excessiva, ou explosão.
- (5) As baterias tendem a perder parte de sua capacidade elétrica devido a auto-descarga durante o armazenamento. Carregue as baterias antes de usá-las ou após um longo período de armazenamento para recuperar a sua capacidade nominal. Verifique as condições abaixo antes de carregar as baterias (carga em 25°C):

Tensão Constante

Tensão controlada: 2,42 ~ 2,48V (elemento de 2V)
 7,25 ~ 7,45V (monobloco de 6V)
 14,5 ~ 14,9V (monobloco de 12V)

Corrente Inicial: 0,1 ~ 0,25 CA (onde C é a capacidade da bateria em Ah padrão 20 horas)

Tempo Máximo de Carga: 24 horas

A carga rápida em série é possível para várias baterias do mesmo modelo armazenadas sob as mesmas condições. Ao contrário, as baterias deverão ser carregadas separadamente.

Corrente Constante

Corrente de carga: 0,1CA

Tempo de Carga (horas): = [auto descarga / descarga (Ah) / 0,1CA] x 120%

Se a temperatura ambiente de armazenamento é menor que 25°C, e o tempo de armazenamento é conhecido, assume-se o seguinte valor de auto-descarga: [5%/mês] x meses de armazenamento. Multiplique este valor pela capacidade média (C_{20}) da bateria.

Desconsiderando o cálculo acima, o tempo de carga deve ser <12 horas, se a temperatura ambiente de armazenamento >25°C.

Uso Inadequado

Use as baterias somente para aplicações estacionárias. O uso para as demais aplicações diferente da especificada neste manual poderá causar danos tipo vazamento do eletrólito, geração de calor excessiva, explosão ou perda da capacidade.

Manuseio e Operação

- (1) Não curto-circuite os terminais da bateria.
- (2) Para prevenir acidentes, troque baterias que apresentarem anormalidade como fissuras, rachaduras, deformações ou vazamentos. As baterias devem ser mantidas limpas e livres de sujeiras para prevenir perda de capacidade ou acidentes.
- (3) Em caso de qualquer anormalidade na tensão de carga ou descarga, substitua as baterias em questão.
- (4) Não aplique solda diretamente nos terminais da bateria. Isto pode causar vazamento do eletrólito ou danificar a bateria permanentemente, além de acarretar em perda automática da garantia.
- (5) Não utilize baterias de marcas, capacidades e históricos diferentes em um mesmo banco. Isto pode causar vazamento do eletrólito, geração de calor excessiva ou mau funcionamento do banco, além da perda automática da garantia.
- (6) Não remova ou quebre a tampa da bateria. Isto poderá causar vazamento do eletrólito ou perda de rendimento elétrico
- (7) Não carregue as baterias além do tempo especificado. Carregar além do necessário poderá causar vazamentos, geração de calor excessiva, ou explosão.
- (8) Mantenha as baterias fora do alcance de crianças.
- (9) A tensão de corte durante a descarga deve variar em função da corrente da descarga. Não descarregue as baterias abaixo do recomendado conforme especificado no manual técnico pois esta ação reduz a vida útil da bateria e cancela a garantia automaticamente. Sempre carregue as baterias imediatamente após seu uso mesmo não estando completamente descarregadas. Se as baterias não forem carregadas logo após a sua descarga, o seu desempenho futuro pode ser prejudicado devido a "sulfatação". A sobre-descarga da bateria provoca a perda da sua capacidade nominal.
- (10) Para aplicações cíclicas, é vital que se carregue as baterias de acordo com o tempo especificado de carga. Um timer deverá ser incorporado ao circuito de carga para desconectar a corrente de carga prevenindo assim eventuais sobre-cargas. Também é muito importante carregar a bateria completamente antes de desconectá-la do carregador.
- (11) Evite carregar as baterias em paralelo para aplicações cíclicas. Isto pode encurtar a vida útil das baterias devido ao desbalanceamento entre as baterias
- (12) Meça a tensão total das baterias durante a carga em flutuação usando equipamentos de precisão. Caso a tensão total das baterias indique um desvio significativo abaixo da tensão nominal especificada, verifique a causa (as baterias podem perder suas capacidade nominal por carga insuficiente). Se a tensão total for maior do que o nominal especificado, a bateria pode perder sua capacidade por danos devido a sobre-carga podendo também acarretar numa avalanche térmica ou outros acidentes.

Manutenção

- (1) Para limpar as baterias, use um pano úmido e macio. Um pano seco pode causar eletricidade estática que pode resultar em fogo ou explosão.
- (2) Substitua as baterias por novas antes do final da sua vida útil conforme especificado no manual técnico. Quando as baterias chegam próximo ao final da sua vida útil (abaixo de 50% da capacidade nominal), o tempo da duração da descarga diminui drasticamente devido a evaporação de eletrólito assim aumentando sua resistência interna ou causando um curto-circuito interno devido ao desgaste natural das placas positivas. Nestes casos, se a bateria continuar sendo descarregada, ocorrerá uma avalanche térmica e/ou o vazamento do eletrólito. Substitua a bateria antes deste estágio. Isole a bateria com material não condutivo e resistente ao calor e ácido. Vazamentos de eletrólito podem causar fogo.

- (3) A expectativa da vida útil da bateria poderá cair pela metade com aumentos de temperatura a cada 10°C. A vida útil da bateria cairá drasticamente se submetida a temperaturas próximas de 40°C. Portanto, cuidados devem ser tomados para não utilizar a bateria em temperaturas muito altas.
- (4) Não use solventes orgânicos tais como thinner, gasolina, óleo, benzina ou detergente líquido para limpar as baterias. Estas substâncias podem causar vazamentos ou rachaduras nas baterias.
- (5) Mantenha os terminais das baterias limpos para evitar interrupções durante sua descarga e/ou carga.

Tratamentos de Emergência

- (1) Não desmonte a bateria. A bateria contém líquidos tóxicos (composição básica chumbo, ácido sulfúrico diluído e polímeros). Se o ácido entrar em contato com a pele ou roupa, lave com bastante água para prevenir queimaduras. Se o ácido entrar em contato com a pele ou os olhos, lave com bastante água e procure ajuda médica imediatamente para prevenir possível perda de visão.
- (2) Inspeção visualmente as baterias por qualquer sinal de irregularidade como fissuras, rachaduras, deformações, vazamento do eletrólito ou corrosão. As baterias com estes sinais devem ser substituídas por novas. Irregularidades nas baterias podem resultar em ferimentos, vazamento do eletrólito, excesso de calor ou explosão. Certifique-se sempre de que as baterias estão limpas e livres de poeira e sujeira.

Armazenamento

- (1) Armazene as baterias em local seguro longe de metais e de outros materiais condutivos. Mantenha as baterias longe da água da chuva e umidade. Isto pode causar oxidação dos terminais.
- (2) Mantenha as baterias com os terminais para cima durante o transporte e armazenamento. Evite causar choques e vibração excessiva nas baterias. O transporte inadequado pode causar danos as características originais da bateria.
- (3) Ao armazenar as baterias, certifique-se de desconectar as baterias dos equipamentos ou dos carregadores. Armazene as baterias em ambientes com temperaturas baixas. Não armazene as baterias expostas a luz do sol. Temperatura e umidade elevada podem encurtar a vida útil das baterias, prejudicar o seu desempenho ou oxidar os terminais.
- (4) Armazene as baterias carregadas. Carregue as baterias uma vez a cada seis meses se armazenados a 25°C. O intervalo desta carga deverá ser reduzido em 50% a cada 10°C de elevação da temperatura acima de 25°C. A média da auto-descarga dobra a cada 10°C de temperatura. A vida útil das baterias pode diminuir em caso de armazenamento por longos períodos sem carga. Se as baterias forem armazenadas por mais de um ano em altas temperaturas, a sua vida útil pode diminuir.
- (5) Utilize as baterias logo após o seu recebimento. Caso contrário, as baterias podem deteriorar mesmo estando armazenadas em condições adequadas.

Disposição e Reciclagem

Identifique as informações sobre disposição e reciclagem das baterias nos equipamentos, embalagens, caixas ou no próprio manual do equipamento. Baterias usadas devem ser dispostas de acordo com a Resolução Conama número 257 de 30/06/1999, devendo retornar ao revendedor ou fabricante do equipamento ao final de sua vida útil.

Ao transportar as baterias usadas, isole seus terminais usando fita isolante. Mesmo baterias usadas possuem carga elétrica que podem provocar explosão ou fogo.

Riscos à saúde: o contato com elementos químicos internos desta bateria pode causar severos danos à saúde humana.

Riscos ao meio ambiente: a destinação final inadequada pode poluir águas e solo.