

ANEXO 04- PARÂMETROS DAS BATERIAS

Conteúdo

1	Parâmetros das Baterias.	142
	Tensão dos elementos	142
	Capacidade de Carga.....	143
	Armazenamento de energia.....	143
	Energia mássica	143
	Energia volúmica	143
	Potência mássica	143
	Rendimento de carga.	143
	Rendimento energético.	144
	Taxa de Auto descarga	144
	Temperatura	144
	Vida da bateria	144
	Efeitos da Temperatura.....	145
	Fiabilidade	145
	<i>Falhas de bateria</i>	148
	<i>Como melhorar a fiabilidade de baterias?</i>	149
	Segurança.....	149
	<i>Medidas de segurança no dimensionamento</i>	149
	Reciclagem de baterias	150
	<i>Processamento de baterias</i>	150
2	Obras Citadas	152

1 Parâmetros das Baterias.

Tensão dos elementos

Blocos têm uma Tensão nominal, que é aproximada à Tensão de quando estão em carga. As células podem ser ligadas em serie, para se obter a Tensão pretendida na bateria.

As Blocos de tracção para veículos têm normalmente uma Tensão de 6 ou 12 V. Quando é pedida corrente à bateria a tensão baixa, pelo contrário quando está a receber carga a tensão aumenta.(1)

Capacidade de Carga

A carga que a bateria consegue fornecer, é o parâmetro mais importante. A capacidade de grandes baterias utilizadas em veículos eléctricos é normalmente suficiente para 5 horas. A capacidade é afectada pela velocidade com que é libertada a potência. A capacidade é representada pela letra C /amperes. (1)

Armazenamento de energia

Uma função da bateria é armazenar energia química e receber energia eléctrica. A energia armazenada depende da Tensão e carga armazenada. É utilizado a unidade watt.hora para contabilizar a energia armazenada.

A energia armazenada é reduzida rapidamente se for pedido energia em grande intensidade.

Energia mássica

É a energia armazenada por unidade de massa da mesma (Wh/kg).

Energia volúmica

É a quantidade de volume energia eléctrica armazenada por m³ de volume de bateria Wh/m³

Potência mássica

É a potencia obtida por cada quilograma de bateria (W / kg) .

Muitas baterias tem boa energia mássica, mas baixa potência mássica.

Rendimento de carga.

O ideal seria termos um rendimento de 100 %, mas o rendimento de carga é inferior a 100 %. Depende do tipo de baterias, a temperatura, do tempo e estado da carga. Com cargas inferiores a 20 % o rendimento cai drasticamente.

Rendimento energético.

É o quociente entre de energia eléctrica fornecida pela bateria, e o valor de energia requerida para recarregar a bateria até a carga inicial antes de descarregar.

Taxa de Auto descarga

É uma importante característica, porque não podem ficar grandes intervalos de tempo sem ser utilizadas ou carregadas, pelo facto de se descarregarem automaticamente.

Temperatura

A maioria das baterias, trabalham à temperatura ambiente, algumas trabalham a altas temperaturas e necessitam de arrefecimento. O desempenho será reduzido com baixas temperatura, em grande parte das baterias.

Vida da bateria

A vida de uma bateria normalmente é contabilizada pelo seu número máximo de ciclos de carga. Os ciclos das baterias normalmente são realizados somente de 20 a 100 % da carga. Mas estão limitados ao tipo de baterias. Esta característica é muito importante, porque é o que vai definir os custos do veículo ao longo da vida. (1)

Para os designers de produto, uma compreensão dos factores que afectam a vida da bateria é de vital para gerir o desempenho do produto e riscos de garantia especial com alto custo, como baterias de alta potência. Terá de se prever a vida da bateria, porque poderá ter custo muito grandes em períodos de garantia. (2)

As baterias têm vida finita, devido à degradação dos seus elementos. Estas alterações são normalmente irreversíveis afectando o desempenho das elementos, não deixam de funcionar de um dia para o outro, o seu envelhecimento vai sendo gradual até cair abaixo da sua capacidade nominal inicial. Caracterizadas por duração entre 500 a 1200 ciclos de carga.

Efeitos da Temperatura

As reacções químicas na bateria são aceleradas tanto pela tensão como pela temperatura. Quanto mais elevada for a temperatura da bateria, mais rápido iram ocorrer as reacções. As altas temperaturas podem assim proporcionar maior desempenho, mas ao mesmo tempo a taxa de auto-descarga aumentará. (2)

A ilustração seguinte mostra como a vida de uma bateria pode variar ao longo do tempo com a temperatura de funcionamento. É de notar que a 35°C a bateria tem maior capacidade mas o seu período de vida é bastante reduzido, ao passo que com uma temperatura de 15 °C a sua vida é prolongada sem uma grande diminuição de capacidade.

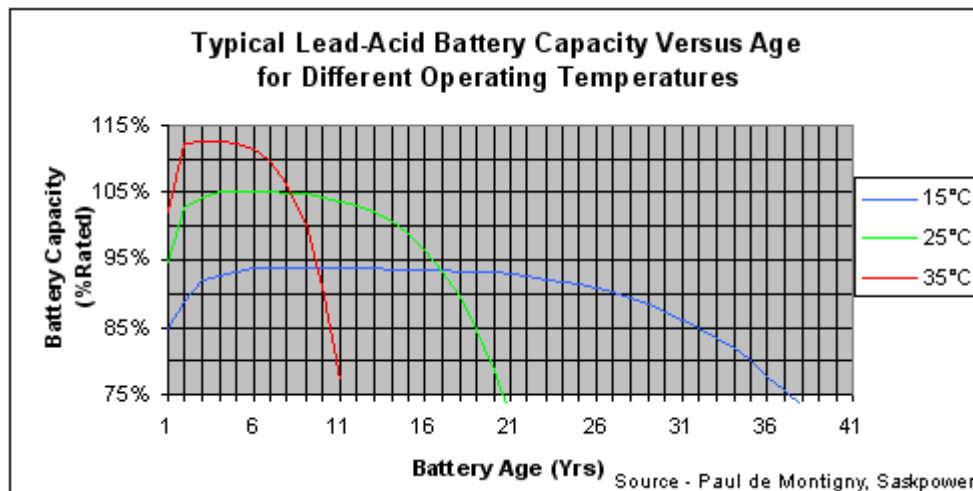


Ilustração 1- Capacidade em função da idade das baterias, em diferentes temperaturas de utilização(2)

Fiabilidade

Existem muitos exemplos e incêndios em portáteis e dispositivos onde são utilizadas baterias de íões de lítio. Os elementos deste tipo de baterias são potencialmente incendiários.

Como as baterias de tracção podem custar tanto quanto o custo do veículo no qual estão a ser utilizadas, os clientes esperam que dure a vida útil do veículo. Isso é geralmente de oito a dez anos e infelizmente, estas baterias não conseguem cumprir esse requisito.

Se os fabricantes não tiverem uma previsão adequada para a duração da bateria os riscos com as garantias podem ser ruinosos.

Existe alguma dificuldade em determinar a duração de uma bateria mas também poucos dados acerca da duração das baterias.

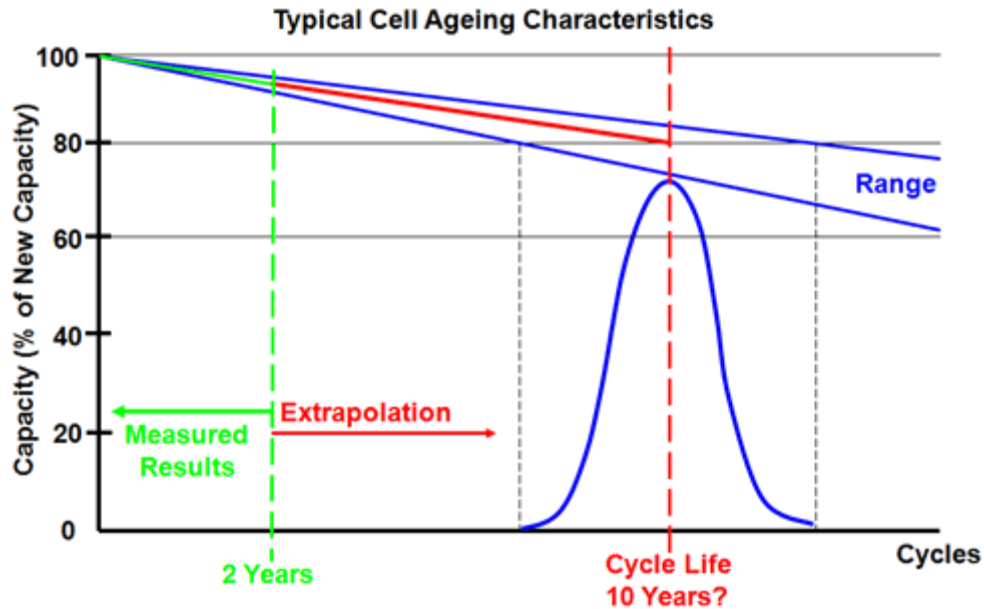


Ilustração 2- Características do ciclo de vida(2)

Analisando o gráfico a cima, a vida útil é especificada como o momento em que a linha da capacidade marca 80%.

O mesmo gráfico mostra quais são as garantias de desempenho. Mas se nos basearmos em uma única linha de envelhecimento pode ser perigoso uma vez que metade das baterias podem ter falhado.

Relativamente aos modos de falha, para aparelhos simples é fácil prever as suas falhas. Mas infelizmente, as baterias não são dispositivos simples e vários mecanismos de falha podem existir simultaneamente.

Existem várias falhas, como por exemplo falha por curto- circuitos resultantes de materiais contaminados, problemas de tolerância mecânica, rebarbas, dentrites. Eles podem também dever-se a abertura de circuitos por quebra de soldaduras, conexões fracas, ou fissuras. Os defeitos de construção da bateria ou defeitos de fabrico podem causar falhas iniciais, normalmente designado por mortalidade infantil, ou uma série de falhas aleatórias. A ilustração seguinte mostra as distribuições de falhas de elementos devido a uma variedade de modos de falha.

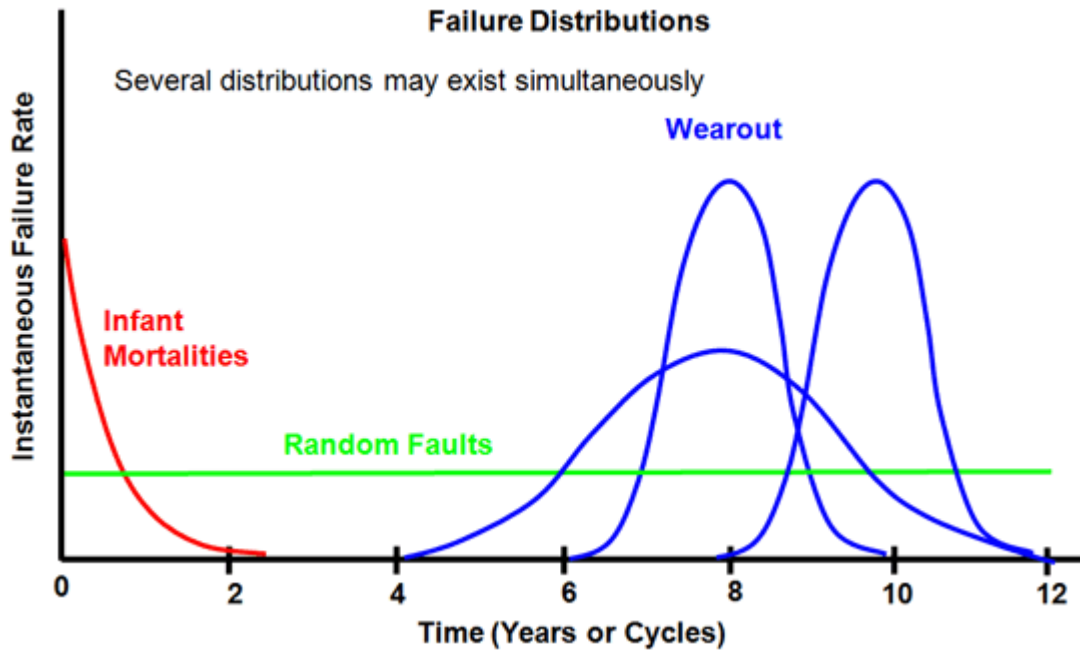


Ilustração 3- Distribuições de falha(2)

As falhas por desgaste podem ocorrer durante um curto período de tempo, ser repartido por mais tempo ou podem aparecer depois de períodos diferentes como indicado pelas três distribuições em azul. Uma das consequências do desgaste é o crescimento dendrítico, o lítio a revestir o ânodo, a perda de electrólitos, devido à degradação química ou vazamento, dissolução do material do cátodo, a entrada de humidade devido à falta de ventilação ou vedação, fissuras nos materiais. Cada uma destas falhas tem a sua própria distribuição.

A distribuição de falhas para os elementos é a soma das distribuições de todos os factores que contribuem para as falhas como mostra o seguinte ilustração.

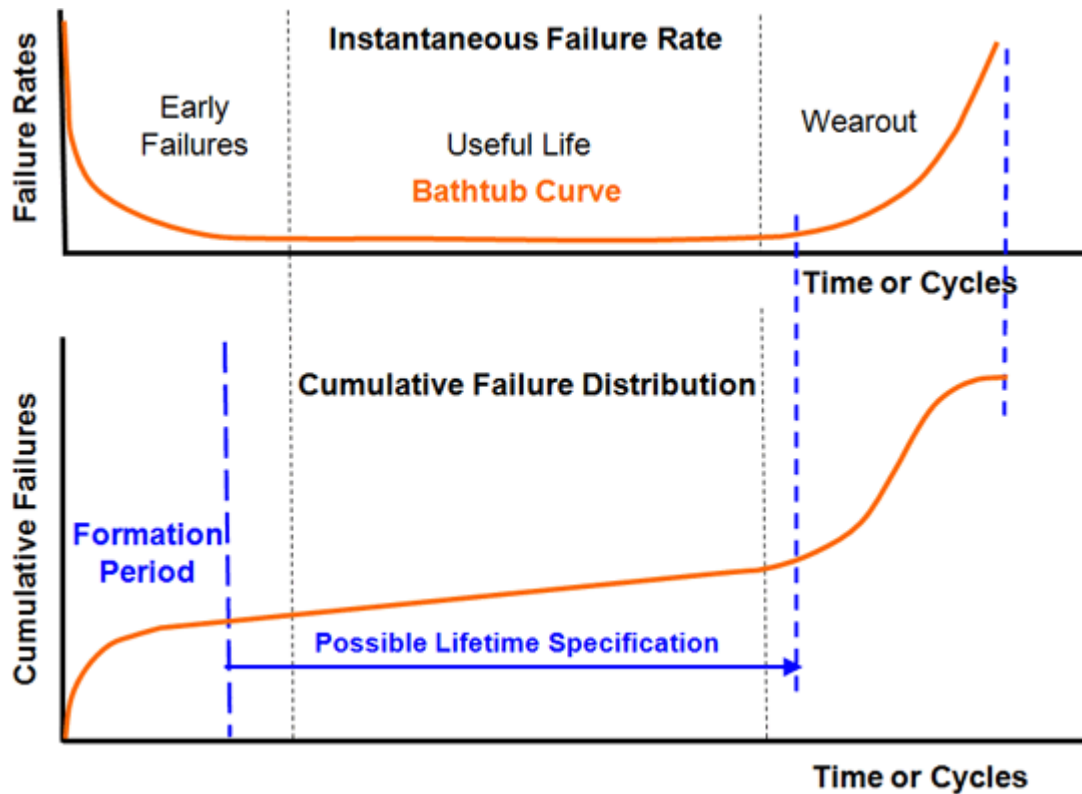


Ilustração 4- Distribuições de falha(2)

O primeiro a ilustração “Instantaneous failure Rate” mostra a variação da taxa de falha ao longo do tempo. O resultado é a curva de banheira típico de componentes electrónicos.

A segunda curva corresponde às taxas de falha instantâneas, onde fabricante pode escolher qual a vida a adoptar para este tipo de componentes.

Falhas de bateria

A fiabilidade de uma bateria não pode ser tão elevada quanto a fiabilidade de um único elemento. Quanto mais elementos utiliza-mos numa bateria menor será a sua fiabilidade, ou seja estamos a criar uma maior probabilidade de falha.

Além disso a interacção entre elementos será maior, resultante num aumento de variações na bateria que iram aumentar as taxas de falha, sendo o seu resultado são falhas prematuras.

Como melhorar a fiabilidade de baterias?

A Fiabilidade geral do sistema pode ser melhorada através da adopção de princípio de design e operação para minimizar o stress na bateria:

- Deverá existir uma boa qualificação da célula, realizando testes de stress mecânico, temperatura e tensão eléctrica.
- Testar a bateria durante algum tempo nas instalações do fabricante, para evitar que as falhas por mortalidade infantil ocorram no cliente.
- Em geral os projectos com uma tensão mais baixa serão mais fiáveis do que em alta tensão. Isto aplica-se a todos os sistemas da bateria.
- Outra forma de aumentar o ciclo de vida, reduzindo o stress nos elementos é dimensionar os elementos com uma capacidade um pouco maior do que o absolutamente necessário.
- Em vez de grandes blocos, usar blocos em paralelo.
- Controlar o ambiente operacional
- Fornecer redundância de modo que a falha de um único elemento não incapacite a bateria.
- Realizar a manutenção regular e a utilização do sistema de gestão da bateria.

Segurança

As baterias tem um grande potencial para ser perigoso se não for bem dimensionada e se existir abuso na sua utilização.

Medidas de segurança no dimensionamento

- Constituição química dos elementos -Evitar a utilização de materiais reactivos entre si.
- Inibidores de Electrólitos- Substancias químicas são muitas vezes adicionados aos electrólitos para torná-los auto-extinguíveis ou retardamento de chamas no caso de abuso dos elementos.
- Construção dos elementos - As células de baixa potência tem uma estrutura simples, no entanto para os elementos de alta potencia o seu

dimensionamento térmico pode ser a sua fonte de fraqueza. A libertação de calor poderá ser um problema grave. Sendo que um mau dimensionamento pode levar à criação de pontos quentes que originam a falha nos elementos.

- Divisores se os elementos aquecerem podem fundir os separadores que normalmente são de plástico. No pior dos casos poderá levar a um curto-circuito entre eléctrodos.
- Embalagem robusta
- Circuito de dispositivo de interrupção Interrompe a corrente se a pressão interna do gás nos elementos excede determinados limites.
- Aberturas de Segurança
- Protecções nos conectores Estão projectados para proteger o operador.

Reciclagem de baterias

Sendo a vida das baterias limitada, no seu fim de vida terá de ser encontrada uma solução para elas.

Hoje em dia 90 % das baterias de acumuladores de ácido são recicladas, sendo o produto mais reciclado do mundo.

Muitos dos vários tipos de baterias contêm metais pesado, esta característica é a principal preocupação ambiental. Quando depositados incorrectamente, estes materiais podem entrar em contacto com os solos quando as baterias estão em decomposição, isto pode contribuir para a poluição de águas e solos.

Processamento de baterias

As baterias contêm uma grande variedade de metais que podem ser reutilizados como matéria-prima secundária. Existem métodos bem estabelecidos para a reciclagem de baterias contendo chumbo, níquel-cádmio, hidreto de níquel e mercúrio. As baterias de níquel-hidreto de lítio ainda estão num estado de desenvolvimento de sistemas de reciclagem.

Existem diversos processos de reciclagem para baterias, que visam a recuperação de uma variedade de materiais:

- O chumbo, níquel e cádmio podem ser recuperados por separadores de materiais antes do processamento metalúrgico. Mas também podem ser tratadas através de tratamentos térmicos com os metais recuperados no final do processo.

As baterias NiMH são reprocessados mecanicamente separando os materiais individuais dentro de uma câmara de vácuo para evitar a fuga de hidrogénio.

2 Obras Citadas

1. **Larminie, James.** *Electric Vehicle Technology Explained.* England : John Wiley & Sons Ltd, 2003.
2. **mpoweruk.** mpoweruk. [Online] 2010. <http://www.mpoweruk.com/traction.htm>.
3. **Mendonça, Paulo Filipe Ferreira.** *Concepção e Requisitos de um Sistema de Recarregamento de um Veículo Eléctrico.* Abril de 2008.