

A BATERIA ESTACIONÁRIA PARA GERADORES FOTOVOLTAICOS AUTÔNOMOS

Devido às características de variabilidade da radiação solar, a eletricidade produzida pelos módulos fotovoltaicos apresenta níveis variáveis, dependendo das condições de insolação. Durante a noite, não há nenhuma geração e, no início da manhã ou no final da tarde, os níveis de energia elétrica gerados são baixos. O mesmo ocorre em dias nublados. Próximo ao meio-dia, a geração está no máximo.

Para algumas aplicações, como o bombeamento de água, isso pode não ser problema, pois se pode armazenar a água em reservatórios e usá-la quando se desejar. Entretanto, na maioria das aplicações de sistemas isolados, necessita-se que a energia elétrica esteja disponível durante as 24 horas do dia e, principalmente, à noite, para iluminação.

O armazenamento da energia elétrica contínua gerada pelos módulos é, normalmente, realizado por meio de acumuladores elétricos ou baterias. Nesses equipamentos a energia elétrica é armazenada sob a forma de energia química. Quando se necessita dessa energia armazenada, esta é novamente convertida em energia elétrica contínua. Cada bateria é composta por um conjunto de células eletroquímicas. A tensão elétrica da bateria é função do número de células ligadas em série.

Tipos de baterias

Existem diversos tipos de baterias utilizando tecnologias e materiais diferentes que resultam em equipamentos de tamanhos, pesos, capacidades de armazenamento, custos e durabilidades bastante diferentes. Existem as baterias automotivas especificamente projetadas para veículos nos quais se desejam correntes elevadas e ocorrem poucas descargas profundas. Existem as baterias próprias para tração, como as utilizadas em veículos elétricos, adequadas às descargas profundas características dessa aplicação. As baterias estacionárias, usadas como backup em condições de emergência, operam na maior parte do tempo em flutuação, fornecendo energia para a carga com esporádicos ciclos mais profundos de descarga e carga. Já as baterias fotovoltaicas trabalham com ciclos diários de carga e descarga, com esporádicos ciclos mais profundos em épocas de chuva.

Existem baterias especificamente projetadas para sistemas fotovoltaicos que levam em conta as características próprias desse tipo de aplicação. As baterias mais utilizadas no Brasil em sistemas fotovoltaicos isolados são as de chumbo-ácido do tipo automotivo, mas modificadas para trabalhar em regime estacionário com descargas profundas eventuais. São baterias com uma boa relação custo-benefício. Deve ser evitado o uso de baterias automotivas comuns, utilizadas em veículos, que tem uma vida útil menor quando instaladas em sistemas fotovoltaicos. Podem também ser usadas baterias do tipo OPzS ou OPzV e outras baterias mais caras de acordo com as características da aplicação.

Características de baterias para sistemas fotovoltaicos

As baterias mais utilizadas em sistemas fotovoltaicos são de 12 V de tensão nominal.

Esta é a tensão nominal, já que a tensão realmente presente nos terminais da bateria depende de sua condição de carga e do fornecimento ou solicitação externa de energia. Normalmente, a bateria está à plena carga em torno de 14,3 V, não devendo receber mais corrente e quando atinge 11,3 V as cargas devem ser desligadas. Estas providências aumentam a vida útil da bateria.

Quanto maior é a capacidade da bateria em armazenar energia, maior autonomia de funcionamento na ausência de radiação solar tem o sistema. A capacidade das baterias determina o número de dias em que determinado sistema pode fornecer energia para os equipamentos consumidores, sem a presença do sol. Essa capacidade pode ser expressa em Wh ou kWh, mas, a forma mais comum é expressá-la em Ah (Ampère-hora). Essa unidade de energia quantifica a corrente elétrica que se pode tirar em determinado tempo da bateria, considerando-se condições específicas de descarga, temperatura e tensão mínima.

Uma bateria típica utilizada em sistemas fotovoltaicos tem uma capacidade nominal de descarga de 220 Ah em 20 horas - referência a 25°C. Isso significa que se pode tirar dessa bateria, quando totalmente carregada, 11 A durante 20 horas. Entretanto, à medida que a descarga for mais rápida ou mais lenta do que o especificado, a capacidade da bateria será ligeiramente diminuída ou aumentada. Esta mesma bateria quando carregada tem uma capacidade de 200 Ah quando descarregada em 10 horas (20 A), mas uma capacidade de 240 Ah quando descarregada em 100 horas (2,4 A).

Não se deve usar normalmente toda a capacidade da bateria, pois, quando a profundidade da descarga ultrapassa 50% ou 60% da capacidade total, ocorre uma descarga profunda. Esse tipo de descarga reduz a vida útil da bateria e deve ser evitada em alguns tipos de baterias.

As baterias, devido aos seus processos internos, estão permanentemente se descarregando, mesmo quando não conectadas a nenhum circuito externo. Considerando que a energia solar fotovoltaica é normalmente, gerada em pequena escala, deve-se reduzir ao mínimo esta energia perdida internamente. O ideal é que esta auto-descarga não ultrapasse 5% ao mês na temperatura de 30°C.

Considerando o ciclo diário de carga e descarga das baterias em sistemas fotovoltaicos, é importante que estas apresentem nível de eficiência elevado, ou seja, que haja pouca diferença entre a energia retirada de uma bateria e a quantidade de energia que se tem que colocar para que ela volte ao mesmo estado de carga anterior.

A vida útil de uma bateria termina quando ela não consegue mais armazenar 80% da energia que armazenava quando nova. Isso significa que ela precisa ser substituída. E isso é um problema quando se considera que os sistemas fotovoltaicos estão situados em locais remotos, distantes de centros de manutenção. Além disso, os custos das baterias são relativamente altos, para muitos dos usuários. Portanto, é importante que as baterias para sistemas fotovoltaicos tenham vida longa, de preferência acima de 3 ou 4 anos.

Fatores que diminuem a vida útil das baterias são a alta frequência e a profundidade das descargas e a temperatura elevada de operação. Nessas condições, os eletrodos perdem material ativo em um processo irreversível e cumulativo. A forma como a vida útil da bateria é afetada pela profundidade da descarga está ilustrada na Figura.

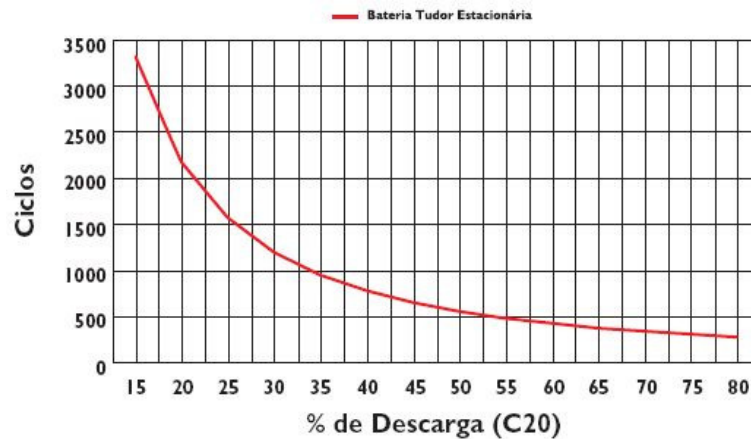


FIGURA: Influência da profundidade de descarga na vida da bateria.

Considerando que os sistemas fotovoltaicos funcionam em um ciclo diário de carga e descarga, em condições algumas vezes adversas de temperatura, é importante que as baterias sejam dimensionadas e especificadas criteriosamente, colocadas em locais frescos e ventilados e que tenham controladores de carga bem ajustados que impeçam descargas profundas ou sobrecargas.

Podem ser usadas, em sistemas fotovoltaicos, tanto as baterias abertas, que necessitam de inspeção periódica do eletrólito e eventual adição de água, como as baterias seladas, do tipo “livre de manutenção”, sem necessidade de reposição de água. Em aplicações pequenas em locais remotos, sem estrutura de manutenção, é recomendável que se use a bateria selada.

~~Podem ser reproduzidos desde que citada a fonte~~