

Energia Solar e Suas Aplicações Sem Segredos

Apresentação:

A busca de sistemas alternativos de energia é uma constante, devido ao aumento do consumo e da dependência mundial sobre a geração de energia através de fontes não renováveis.

A energia solar é uma das fontes alternativas que pode suprir com grandes vantagens determinadas necessidades, apesar de não ser uma solução total ou definitiva para o problema.

A energia captada do Sol e devidamente acondicionada para sua utilização é uma das tecnologias mais importantes para o desenvolvimento sustentável. Sua utilização é de altíssimo interesse para aqueles que vislumbram um mundo equilibrado, ecologicamente correto, sem agressão à natureza.

As vantagens da captação de energia através de sistemas fotovoltaicos são a descentralização da geração, ficando acessível a qualquer comunidade em qualquer local, por mais remoto que seja.

A facilidade e baixo custo da instalação, transmissão e manutenção, juntamente com a longa duração e estabilidade de um sistema adequadamente projetado, proporcionam grande satisfação e retorno do investimento ao usuário.

Em resumo, o sistema passa a gerar energia gratuitamente, de forma confiável, sem necessitar de controle humano ou insumos.

Características da Energia Captada da Luz Solar

A geração de energia elétrica através da luz solar se dá através do uso de captadores chamados de painéis fotovoltaicos.

Não há a necessidade de controle humano pois funcionam automaticamente. Geram energia na presença da luz e não necessariamente a incidência direta da luz solar e interrompem a geração na falta desta. Isto significa que há geração mesmo em dias nublados, variando o rendimento da geração conforme há maior ou menor intensidade. A condição de ser modular, permite que se calcule a quantidade necessária de painéis para o uso presente, podendo posteriormente ser expandido, reduzido ou transferido conforme uma nova necessidade.

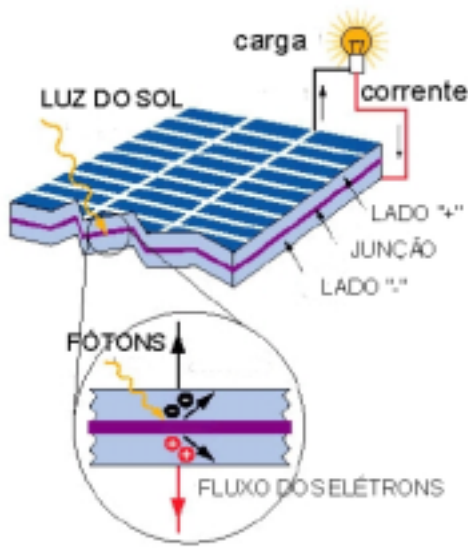
Aplicações da Energia Solar

Aplicações vem sendo desenvolvidas de forma acelerada nos últimos anos, para o uso de energia solar. Tudo que é acionado por eletricidade é passível de utilizar energia solar.

Se analisado a longo prazo, qualquer aplicação é vantajosa, no entanto, há aquelas com maior retorno do investimento em certas condições.

Aplicações com maior retorno "custo x benefício":

- Energização em locais afastados de linhas eletrificadas.
- Iluminação externa e interna de residências e locais públicos.
- Bombeamento d'água até 8000 litros dia.



- Irrigação por canais, microaspersão, gotejamento e hidroponia.
- Energização de equipamentos eletrônicos.
- Telecomunicações, principalmente em locais remotos.
- Telefonia rural.
- Sistemas de segurança.
- Sinalização de estradas, passeios, pistas e portos
- Náutica e veículos.
- Cercas elétricas.
- Produtos da industria aero-espacial

Descrição e Características dos Sistemas a Energia Solar

O sistema solar ou fotovoltaico é composto em geral de:



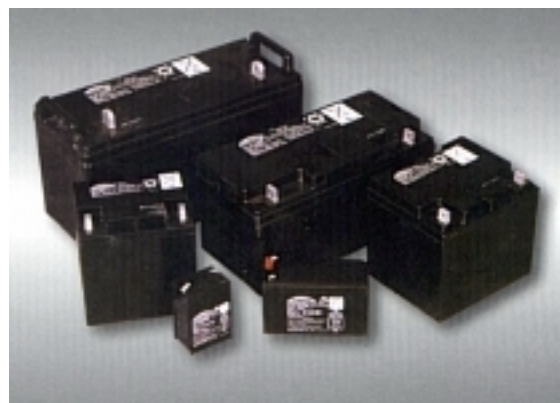
Módulo ou painel fotovoltaico: montado a partir de conjunto de células "wafer" de silício, texturizadas, laminadas e tratadas com materiais específicos que aumentam sua absorção e vida útil. Geram tensões e correntes que são condicionadas às ligações em paralelo ou em série, das células. A parte frontal dos módulos é fornecido com resina ou vidro temperado de alta transparência com resistência a tempestade, neve, granizo, salinidade, umidade e poeira. Os painéis costumemente são fornecidos emoldurados em perfil de alumínio e contém terminais de conexão. A energia proveniente do painel é em corrente contínua (DC) e pode alimentar diretamente equipamentos que utilizam esta propriedade e carregar baterias.

Controladores de Carga: em geral a energia gerada durante o dia é armazenada em baterias. Os controladores são utilizados para evitar a sobrecarga das baterias e sua sobredescarga.



Controladores "inteligentes", que utilizam programas e microprocessadores efetuam várias operações ao mesmo tempo e possuem a característica de otimizar suas funções de acordo com as condições do ambiente de uso, compensando temperatura, cargas e descargas, controlando a demanda e monitorando o sistema, propiciando por conseguinte a melhor segurança aos equipamentos e maior vida útil às baterias.

Baterias: Para se obter o melhor retorno de um sistema solar é recomendável a utilização de baterias fabricadas com características que permitem a descarga profunda. Baterias automotivas mesmo as seladas, podem não ressuscitar após descargas maiores que 50% e tem durabilidade bastante reduzida.

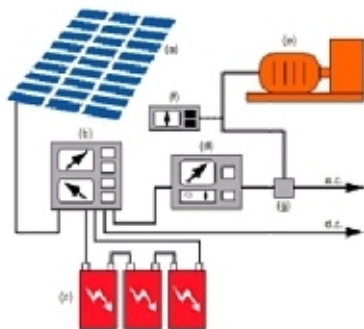


Vantagens no uso de baterias de descarga profunda são:

- Baixa resistência na recarga,
- Utilização até 90% da carga disponível
- Maior vida útil.

Inversores: Utilizado na conversão da energia em corrente contínua (DC) do sistema solar para corrente alternada (AC), permitindo a conexão de equipamentos convencionais que utilizam de corrente alternada ao sistema solar.

É imprescindível a especificação correta da capacidade do inversor de acordo com a demanda a ser utilizada, assim como a forma de onda a ser gerada. Esta forma de onda é propriedade da corrente elétrica que utilizamos convencionalmente.



Na inversão de corrente contínua para a alternada a forma de onda pode ser quadrada até uma senoidal pura. Quanto menos parecida com a forma original senoidal, maior será a limitação da utilização da energia proveniente do inversor.



Formas de onda:

- Quadrática ou periódica: é alternado por pulsos onde, dentro do ciclo, não possui a gradualidade da senóide. São os inversores mais baratos mas só podem ser aplicados a equipamentos que possuem fontes de alimentação que prevêm esta condição, tais como computadores, aparelhos eletrônicos que utilizam fontes conversoras, televisores, etc...
- Semi-senoidal: Da mesma forma que os acima, melhoram a característica da onda senoidal, permitindo uma gama maior de aplicação.
- Senoidal: Correspondem com fidelidade ao perfil de gradualidade do ciclo da corrente alternada. Permitem sua utilização em qualquer produto elétrico.

Dimensionamento do Sistema Solar

O dimensionamento do sistema solar é simples quando se aplica uma voltagem e alguns pontos de consumo. O conhecimento básico de alguns valores e grandezas são necessários para tal:

- Volt (V) é usado para medir Tensões.
- Ampère (A) é usado para medir Corrente.
- Watt (W) é utilizado para medir a potência e é o resultado da multiplicação de tensão pela corrente:

$$W = V \times A$$

Desta forma, tendo dois valores de grandeza, poderemos calcular o terceiro.

Outras medidas encontradas em sistemas solares são:

- Wp = Watt de pico: é a máxima potência obtida em condições ideais.
- Wh = Watt hora: a potencia gerada ou consumida por hora. É normal em geração de energia se determinar o total gerado em um período de tempo.
- Ap = Ampère de pico: é a corrente máxima obtida em uma condição ideal.
- Ah = Ampère hora: a corrente máxima obtida ou consumida em uma hora.

Faça a relação de todos os equipamentos, luzes, etc..., que pretende ligar ao sistema, verifique o consumo em Watts e a quantidade de horas que cada um ficará ligado por dia. Multiplique os valores de consumo pelas horas de uso. Some os resultados e obtenha a demanda diária de energia. Quando se tratar de consumo não regular, tais como residências de final de semana, é preferível trabalhar com valores de demanda mensal, considerando os dias que não haverá consumo mas há geração e isso deve ser compensado com o armazenamento em baterias.

Dimensionamento do Painel Solar

A escolha do painel solar é feita através de sua capacidade de geração em Ah.

Com o valor da potencia exigida em Watts por dia, divida o valor pela tensão do sistema (ex.:12 ou 24 V) e obterá a corrente/dia necessária:

$$A = W / 12 \text{ ou } 24$$

O resultado deve ser novamente dividido pelo tempo médio de insolação. (Ex.: 6 horas é a média para a posição geográfica do Brasil).



Com o valor em Ah encontrado, escolha o painel que se iguala ou supera este valor na tabela de painéis. Para 24V deve-se levar em conta que terá no mínimo 2 painéis do mesmo modelo interligados em série.

Dimensionamento do Controlador de Carga

O controlador de carga é definido pela tensão de trabalho dos módulos e corrente. A sua capacidade deve superar a corrente total dos painéis a serem conectados. Consulte a tabela de Controladores. Caso a corrente supere o valor do controlador, deve ser considerada a possibilidade de dividir a instalação por mais controladores e baterias. Sistemas mais complexos é recomendável a consulta a profissionais com experiência na área.

Dimensionamento das Baterias

Sistemas solares podem ser instalados com baterias comuns automotivas, apesar de não recomendado. Se esta for sua escolha, tome alguns cuidados, tais como:

Trabalhe com baterias seladas e aplique o valor de consumo diário de corrente (Ah) vezes (x) 5 (cinco). Não é recomendável que as baterias trabalhem com menos de 50% de sua carga e quando há este risco o numero de baterias deve ser aumentado.

Baterias fabricadas para descarga profunda possuem melhor rendimento podendo trabalhar com até 90% de sua capacidade e sua vida útil é muito maior que as convencionais. Aplicar o valor de consumo diário de corrente x 3 (três).

Procure sempre combinar baterias da mesma marca e capacidade.

Dimensionamento do Inversor

Inversores são utilizados para energizar equipamentos em corrente alternada. Procure saber qual a condição de onda os equipamentos podem ser ligados. Estes equipamentos possuem um fator de eficiência ou potência (FP) que é dado em proporção à perda do próprio circuito. Calcule o consumo em Wh e compare com a capacidade REAL do inversor (Capacidade em W x FP). O inversor deve ter capacidade superior ao consumo.

Descrição e Informações para a Montagem do Sistema a Energia Solar

Painéis Solares: Podem ser instalados interligados em série ou paralelo, obedecendo à Lei de Ohm, ou seja, quando interligados dois ou mais unidades em paralelo (pólo positivo com pólo positivo e negativo com negativo) a tensão não se altera, mas a corrente é somada. Quando interligados em série (une-se o pólo positivo de um painel ao pólo negativo do outro e toma-se o pólo negativo de um e o pólo positivo do outro para a saída) a tensão se multiplica e a corrente permanece inalterada.

Pode-se também conjugar uma instalação com painéis ligados em série e paralelo para atingir

valores de tensão e corrente compatíveis com a aplicação desejada.

Quando há a instalação de conjuntos de painéis ou painéis com capacidades diferentes, é imprescindível a instalação de diodos para proteção e equalização da carga. Escolha locais onde não haja sombreamento e o mais próximos do local de consumo. Os painéis podem ser fixados em telhados, lajes, postes, etc...e preferencialmente utilizando de suportes específicos para isso.

Sua posição e inclinação no nosso hemisfério deve ser voltado para o Norte e a 25° a 30°. Não é recomendável inclinações abaixo de 15° para não permitir o acúmulo de sujeira. O cálculo de inclinação é:

$$\text{Inclinação} = \text{Latitude} + (\text{Latitude}/3)$$

A precisão não é rigorosa, portanto pode ser ajustado por aproximação. Cuidados devem ser tomados quanto à fixação, levando-se em conta a ação dos ventos e tempestades.



Para não ocorrer danos tanto ao painel quanto aos equipamentos, recomendamos que os painéis estejam cobertos com lona ou plástico preto durante a instalação. Sistemas simples com poucos painéis não geram corrente ou tensão suficientes para causar choque à pessoa, porém sistemas maiores e mais complexos devem ser instalados por pessoal habilitado e com utilização de toda a segurança necessária sob risco de choques e danos à saúde.

Controladores de Carga: Recomenda-se a instalação do(s) controlador(es) o mais próximo possível das baterias, para não provocar perda na fiação e em local à sombra e ventilado. Os controladores fazem a compensação de carga conforme a temperatura do ambiente e se colocados ao sol podem provocar leituras irreais do sistema. Cuidado deve ser tomado com a ligação dos pólos negativo e positivo, para não

queimar o fusível de proteção. Os painéis e controladores possuem diodos e componentes de proteção ao circuito, todavia os outros equipamentos conectados podem não ter e estarão sujeitos a danos.

Fiação para o sistema solar: Utilize somente fiação de qualidade comprovada e dentro das normas da ABNT e com aprovação do Inmetro. Fios de baixa qualidade ou fora de especificação irá comprometer o rendimento do sistema, provocando perda de energia, aquecimento e mau contato. Veja na tabela abaixo a bitola de fio a ser utilizada x a distância e amperagem de seu sistema. A recomendação é para fio flexível, singelo com perda máxima até 5% para tensão em 12 Vdc. Para sistemas em 24 Vdc multiplique a distância por 2.

TABELA DE ESPESSURA DE FIO PARA SISTEMA SOLAR A 12 Vdc

Bitola mm ²	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95
Ampères	Distância em metros										
1	32	51	81	130	205	325	517	652	822	1308	1650
2	16	26	40	64	102	163	259	326	411	654	825
4	8	13	20	33	51	81	129	163	205	327	412
6	5	8	14	22	34	54	86	109	137	218	275
8	4	6	10	16	26	41	65	82	103	164	206
10	3	5	8	13	20	33	52	65	82	131	165
15	2	3	5	8	14	22	34	43	55	87	110
20	-	2	4	6	10	16	26	33	41	65	83
25	-	-	3	5	8	13	21	26	33	52	66
30	-	-	2	4	7	11	17	22	27	44	55
35	-	-	-	3	6	9	15	19	23	37	47
40	-	-	-	-	5	8	13	16	20	33	41
45	-	-	-	-	4	7	11	14	18	29	37
50	-	-	-	-	3	6	10	13	17	26	33

Esta literatura tem como objetivo fornecer subsídios básicos para a instalação e utilização de sistemas a energia solar. Os conceitos aqui aplicados são de conhecimento público. A Lábramo Centronics através de sua divisão SunLab Power poderá alterar o seu conteúdo a qualquer momento que julgar oportuno, devido ao desenvolvimento constante de sua tecnologia.