ENERGIA SOLAR

eletrojr

ENGENHARIA ELÉTRICA - UFBA

ÍNDICE

[3] Introdução

[7] Como Funciona?

[9] Tipos de Projetos Fotovoltaicos

[10] Classificação de Projetos Fotovoltáicos

[11] Tipos de Módulos

[17] Estrutura e seus Equipamentos

Energia Solar

Atualmente, a geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis constitui uma tendência verificável em diversos países, sobretudo por meio da concessão de incentivos à geração distribuída de pequeno porte.

Por geração distribuída, entende-se a geração de energia elétrica realizada junto ou próxima do(s) consumidor(es), independente da potência, tecnologia e fonte de energia.

Vemos na matriz energética brasileira ainda grande dependência da geração de energia através de usinas termelétricas e hidrelétricas, mas uma rápida análise do mercado e das tendências tecnológicas mostra que no futuro é bem provável que a geração fotovoltaica tenha grande participação na matriz brasileira.

Pela conjuntura atual, é possível afirmar que essa maior participação da geração fotovoltaica na matriz energética brasileira se dará pela consolidação das "usinas solares", conceito que está sendo amplamente implementado e difundido ao redor do país.

Entende-se por "usina solar" a disposição de placas solares em uma determinada área e a conexão delas com a rede elétrica pública. Tal configuração permite ao "dono" da usina a geração de créditos de energia junto a concessionária e a possibilidade de abatimento de sua conta de energia – no próprio local e até mesmo remotamente.

É preciso salientar que tais usinas podem ser grandes parques fotovoltaicos ou consistir apenas na disposição de painéis solares na cobertura de edifícios ou casas.

Com o objetivo de reduzir barreiras para a conexão dessas pequenas (ou grandes) centrais geradoras à rede de distribuição (desde que utilizem fontes renováveis, tais como a fotovoltaica), a ANEEL publicou a Resolução Normativa nº 482/2012

Conforme disposto nesses regulamentos, a micro e a mini-geração distribuída consistem na produção de energia elétrica a partir de pequenas centrais geradoras que utilizam fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conectadas à rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.

Neste e-book falaremos um pouco mais sobre energia solar: como funciona, equipamentos que fazem parte do sistema e observações importantes para a instalação

Pronto para virar expert no assunto?

Como funciona a Energia Solar?

Todo mês sentimos no bolso o valor alto da conta de luz, e não é surpresa para o brasileiro ser surpreendido constantemente com o reajuste das taxas cobradas em contas de energia

Dessa forma, por apresentar uma matriz energética favorável, o Brasil tende a se tornar um expoente em geração de energia sustentável. Nesse cenário, os projetos de microgeração fotovoltaica são um exemplo clássico, já que possuem um potencial abundante no cenário brasileiro.

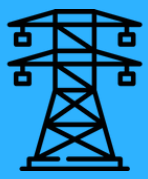
PAINÉIS SOLARES

Dispositivos criados para converter a radiação solar em energia

INVERSOR

Têm a função de transformar a corrente contínua em corrente alternada, ajustando a tensão conforme a necessidade, podendo ainda carregar baterias, desde que associados a um gerador

Toda a energia produzida pode ser consumida



O que não for consumido, é armazenado na rede elétrica

Isso pode gerar uma **redução de até 90% na sua conta**

Tipos de Projetos Fotovoltáicos

MICRO

Central geradora com potência instalada menor ou igual a 75kW, e conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.

MINI

Central geradora com potência instalada superior a 75kW, e conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.

Classificações de Projetos Fotovoltáicos

ON

São sistemas conectados à rede e dispensam uso de acumuladores, pois a energia por eles produzida pode ser consumida diretamente pela carga, ou injetada diretamente na rede elétrica convencional para ser consumida pelas unidades consumidoras conectadas ao sistema de distribuição

OFF

São sistemas isolados, que podem ser utilizados individualmente ou em minirrede. Por produzir energia elétrica apenas nas horas do dia com sol e em dias ensolarados, esse tipo de sistema precisa de um armazenador, possibilitando o usuário de utilizar a energia gerada em momento de necessidade.

Tipos de Módulos

Dentre as tecnologias existentes no mercado, atualmente, se destacam os modelos monocristalinos, policristalinos e de filme fino, que se diferenciam, principalmente, em forma de produção, custo, e eficiência.

MONOCRISTALINOS

VANTAGENS

. Ocupam menos espaço, devido a maior eficiência;

. A vida util é maior que 30 anos e eles vem com garantia de 25 anos;

. Tendem a funcionar melhor que painéis solares de policristalino em condições de pouca luz.

DESVANTAGENS

. São caros;

. Quantidade significativa do cilício não é aproveitada na célula e precisa ser reciclado.

EXEMPLOS

PREÇO: R$ 709,00
MARCA: Canadian Solar
POTÊNCIA: 300W
DIMENSÃO: 1,7x1,0m
EFICIÊNCIA: 18,33%

POLICRISTALINO

VANTAGENS

. Silício residual gerado é menor comparando com o monocristalino;

. Tendem a ser um pouco mais baratos que os monocristalinos;

. A vida útil é maior que 30 anos e eles vem com garantia de 25 anos.

DESVANTAGENS

. Devido, principalmente, à menor pureza do poli silício, é menos eficiente que o monocristalino.

EXEMPLOS

PREÇO: R$ 569,00
MARCA: Canadian Solar
POTÊNCIA: 270W
DIMENSÃO: 1,65x1,0m
EFICIÊNCIA: 16,5%

FILME FINO

VANTAGENS

. A produção em massa é simples;
. Aparência homogênia é mais atrativa;
. Flexibilidade;
. Sombreamento e temperatura tem menor impacto

DESVANTAGENS

. Exigem uma grande quantidade de espaço devido a menor eficiência por metro quadrado, aumentando assim o custo da instalaçao;
. Degradam mais facilmente e menor a garantia

ATENÇÃO:

Sombreamento

O sombreamento de uma célula solar restringe o fluxo de elétrons que circulam pelo módulo solar fotovoltaico. Em conexão em série, se a corrente em uma célula é reduzida, a corrente em todo o módulo solar é reduzida, o que significa, consequentemente, diminuir a geração de energia.

Quando um módulo solar fotovoltaico é sombreado, a área sombreada age como um resistor, fazendo com que a potência gerada seja dissipada na forma de calor.
Hot-spots: esses tais que podem causar rupturas e fusões na célula, causando danificações aos painéis solares.
Os diodos de bay-pass evitam os hot-spots fornecendo um caminho alternativo para circulação de corrente nas áreas sombreadas, minimizando ao máximo a perda de potência.

Existem softwares que utilizam imagens de satélite onde podemos analisar a disposição luminosa da área ao longo do dia. Portanto, evitar sombras se torna uma trabalho simples e necessário.

Estrutura

Fornecem sustentação e promovem o agrupamento dos módulos do painel solar, interligando-os de forma simples. Há diversos tipos de estruturas, pois elas dependem de algumas variáveis, como modelo, inclinação, local da instalação e material do painel.
Os materiais devem ser de alta qualidade, ter proteção contra corrosão e ser resistentes a ventos fortes. A vida útil indicada para estes suportes é de 10 anos, mas o equipamento tende a durar cerca de 30 anos.

Estruturas metálicas (alumínio ou aço inox) ou madeira, utilizadas para a fixação dos módulos dos painéis nos telhados (rooftop) ou no solo.
Para metais diferentes, se atentar a isolá-los, devido a o risco de corrosão galvânica. que ocorre quando metais ou ligas com potenciais eletroquímicos diferentes são acoplados um ao outro.

Condutores

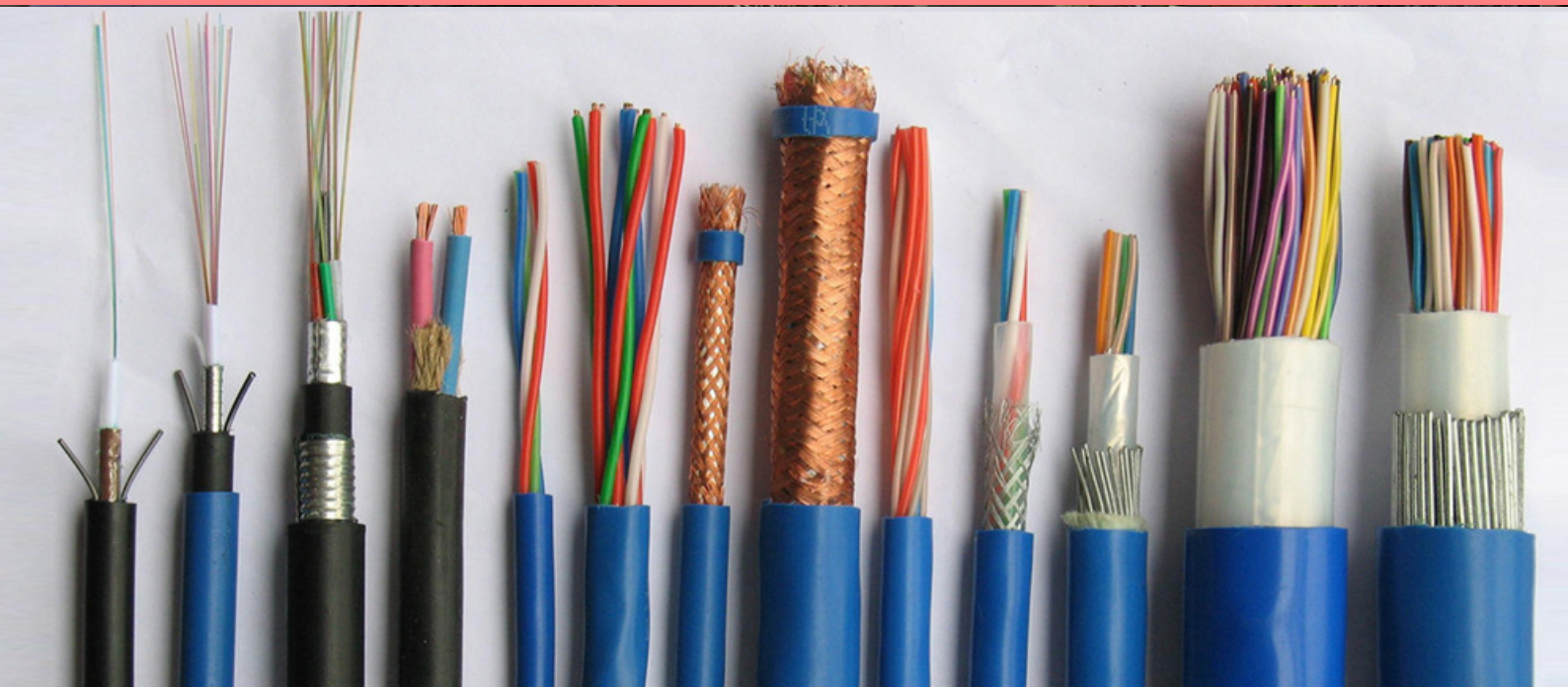
Conectam os módulos individuais do gerador e a caixa de junção, permitindo que a corrente, produzida pelas células fotovoltaicas, seja dirigida ao restante do sistema.
Os condutores elétricos, fios ou cabos, devem ser feitos de cobre, com isolamento termoplástico (plástico que, a determinada temperatura, sofre um aumento em sua maleabilidade, permitindo que ele seja moldado).

CONVENÇÃO DE CORES de acordo com a função (NBR-5410):

Neutro: Azul;
Proteção (terra): Verde ou dupla coloração verde-amarela;
Fase: Qualquer cor exceto as supracitadas e amarelo. Comumente, utiliza-se preta.

PROTEÇÃO

Condutores de cobre flexíveis com isolação em PVC antichama de 750 V ou 0,6 kV/1 kV. No 0,6 kV/1 kV há, além da camada isolante, uma camada de cobertura, que lhe confere maior resistência e proteção contra fatores externos.
Os cabos de 750 V são recomendados para instalações internas, diferentemente dos de 0,6 kV/1 kV, que são para usos externos



Terminais

Utilizados para fazer conexões seguras entre um cabo condutor e outro elemento do sistema elétrico, dos módulos fotovoltaicos
Devem ter isolamento adequado para a máxima tensão do sistema e ser capazes de suportar intempéries.
Esses conectores devem possuir grau de proteção IP 67 ou superior, e não devem ser posicionados em canaletas ou dutos que possam acumular água e presos (abraçadeiras)
Conectores MC4 são os mais utilizados

Inversor

Transformar a corrente contínua, produzida pelos módulos, em corrente alternada.

INVERSOR OFF-GRID (autônomo)

Retira energia diretamente do banco de armazenamento, gerando o sinal elétrico de CA e fornecendo a potência diretamente aos aparelhos consumidores.
Não pode ser utilizado em on-grid porque não tem capacidade de interagir com o sinal de corrente alternada presente na rede.

INVERSOR ON-GRID (GRID-TIE)

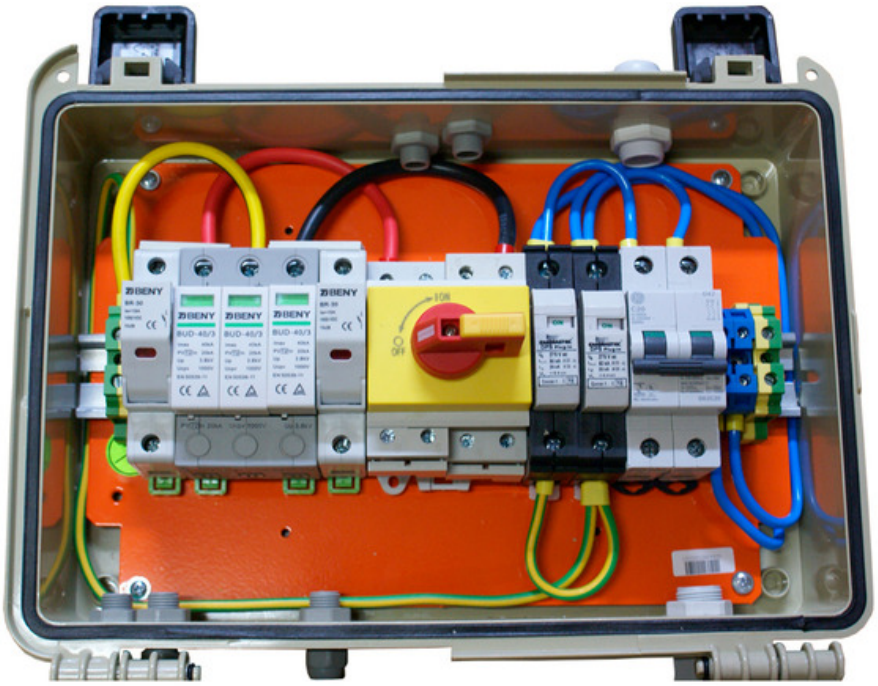
Interage com o sinal senoidal da CA presente na rede
Age como um “misturador" da energia solar com energia elétrica convencional, permitindo o uso dessa energia por qualquer aparelho ligado à rede elétrica.
Como ficam ligados permanentemente à rede, os inversores interativos devem ser capazes de fornecer a corrente alternada da maneira mais perfeita possível, além de detectar qualquer anomalia que apareça na rede, como flutuações de tensão.
Como o inversor fica permanentemente ligado à rede, no caso de quedas de tensão (apagões) ele deve se desligar automaticamente.
Comportamento “anti-ilhamento”

Medidor BI-D

Equipamento responsável por contabilizar a eletricidade injetada pelas centrais e por medir a energia solar produzida pelos painéis que é injetada para a distribuidora quando há excesso de produção. Ou seja, é o aparelho que fará o balanço da energia gerada pelos painéis com a energia advinda da distribuidora.

String Box

Protege e isola o sistema de produção de energia fotovoltaica, impedindo o risco de propagação de acidentes elétricos, como os curtos-circuitos e os surtos elétricos, sacrificando seus componentes e abrindo o circuito elétrico em que ela está instalada.



COMPONENTES:

DPS

Aparelhos capazes de proteger equipamentos eletroeletrônicos detectando picos de tensão que podem vir da rede elétrica, de cabos de TV ou da linha telefônica, e drenando-os para o sistema de aterramento antes que atinjam os equipamentos.

FUSÍVEL

Protege a série do fluxo de corrente reversa de um conjunto série com tensão maior para um com tensão menor, e seu dimensionamento deve ser feito para correntes menores que a corrente reversa suportável pelo módulo. Geralmente, são feitos com um fio de chumbo que rompe-se ao atingir o limite de intensidade da corrente elétrica definida, interrompendo a passagem da corrente que possivelmente danificaria todo o circuito.

DISJUNTOR

Um interruptor de desarme automático quando o mesmo identifica um curto circuito ou uma sobrecarga, protegendo todos os elementos que componham esse circuito, após sanado esse sinistro o disjuntor pode ser rearmado.

Controlador

Responsável pela proteção das baterias, controlando o processo de carga e descarga das baterias, prolongando a vida útil delas e garantindo uma maior eficiência no armazenamento da energia.

Regula a tensão oscilante provinda das placas, protegendo a bateria, que não suporta essa variação, permitindo a carga completa das baterias, ao mesmo tempo que impede que elas sejam descarregadas a valores não seguros, que podem prejudicar sua integridade.

Dentro do sistema, ele é instalado entre os painéis e as baterias.
Além disso, os controladores de carga protegem o sistema da corrente reversa (corrente que flui no sentido contrário ao que ela deveria fluir, e ocorre quando o gerador acaba recebendo energia do sistema ao invés de fornecer a ele).

Existem 2 tipos de controladores: MPPT e PWM. Sendo o controlador MPPT, um controlador mais eficiente podendo, com determinados painéis, entregar até 30% mais energia que os PWM, pois aproveita melhor o ponto máximo de potência das placas solares.

Armazenamento

Sistemas Independentes (OffGrid) precisam de uma fonte de armazenamento de energia que sirvam de fonte alternativa para momentos sem, ou de baixo, fornecimento de irradiação solar, como os períodos noturnos e dias nublados ou chuvosos.
Para isso, existem diversas opções, entre elas baterias, capacitores, indutores, bombeamento de água, ar comprimido, etc.

SE INTERESSOU PELO ASSUNTO, MAS QUER IR ALÉM?

O QUE VOCÊ ACHA DE RECEBER UM ORÇAMENTO GRATUITO OFERECIDO PELA ELETROJR?

contato@eletrojr.com.br

eletrojr
ENGENHARIA ELÉTRICA - UFBA

EletroJr é a maior empresa junior de engenharia elétrica do Brasil. Nosso objetivo é desenvolver pessoas com incentivo ao empreendedorismo. Buscamos ser uma empresa de excelência em engenharia, que se aprende em comunidade sobre mercado, gestão e projetos. São mais de 16 anos no mercado realizando mais de 300 projetos. Entre em contato e descubra o que a **EletroJr** pode fazer por você: www.eletrojr.com.br

eletrojr
ENGENHARIA ELÉTRICA - UFBA