



SOLIENS
VIRTUAL ACADEMY

Glossário e Siglas



1.1.2

Página propositalmente em branco para preservar formatação de impressão.



Índice

Lista de Siglas e Abreviaturas comuns no Mercado FV.....	4
GLOSSÁRIO.....	11
Referências Bibliográficas	22

Lista de Siglas e Abreviaturas comuns no Mercado FV

- **μ-Si** - Micro-crystalline Silicon (Silício Microcristalino)
- **ABENS** - Associação Brasileira de Energia Solar
- **Abinee** - Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
- **ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- **ACL** - Ambiente de Contratação Livre
- **ACR** - Ambiente de Contratação Regulada
- **AM** - Air Mass (Massa de Ar)
- **ANEEL** - Agência Nacional de Energia Elétrica
- **a-Si** - Amorphous Silicon (Silício Amorfo)
- **BID** - Banco Interamericano de Desenvolvimento
- **BIG** - Banco de Informações de Geração
- **BIPV** - Building Integrated Photovoltaic (Sistema Fotovoltaico Integrado a Edificações)
- **BOS** - Balance of System (Balanço do Sistema)
- **BSF** - Back Surface Field (Campo Retrodifusor)
- **C.A.** - Corrente Alternada
- **C.C.** - Corrente Contínua
- **CBEE** - Centro Brasileiro de Energia Eólica
- **CBENS** - Congresso Brasileiro de Energia Solar
- **CB-Solar** - Centro Brasileiro para Desenvolvimento da Energia Solar Fotovoltaica
- **CCC** - Conta de Consumo de Combustíveis
- **CCEE** - Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
- **CCEI** - Contrato de Compra de Energia Incentivada
- **CDE** - Conta de Desenvolvimento Energético
- **CdS** - Sulfeto de Cádmio
- **CdTe** - Telureto de Cádmio
- **Ceal** - Companhia Energética de Alagoas (ou Eletrobrás Distribuição Alagoas)

- **Ceam** - Companhia Energética do Amazonas (ou Eletrobrás Amazonas Energia)
- **CEB** - Central Energética de Brasília
- **CEE** - Companhia Estadual de Energia Elétrica
- **Celesc** - Centrais Elétricas de Santa Catarina
- **Celg** - Companhia Energética de Goiás
- **Celpa** - Centrais Elétricas do Pará
- **Celpe** - Companhia Energética de Pernambuco
- **Cemig** - Companhia Energética de Minas Gerais
- **Cepel** - Centro de Pesquisas de Energia Elétrica
- **Ceron** - Companhia Energética de Rondônia (ou Eletrobrás Distribuição Rondônia)
- **Cesp** - Companhia Energética de São Paulo
- **CETEC-MG** - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais
- **CIGS** - Disseleneto de Cobre, Índio e Gálio
- **CIS** - Disseleneto de Cobre e Índio
- **CLP** - Controlador Lógico Programável
- **CNPq** - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- **Coelba** - Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia
- **Coelce** - Companhia Energética do Ceará
- **COFINS** - Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
- **Copel** - Companhia Paranaense de Energia
- **Cosern** - Companhia Energética do Rio Grande do Norte
- **CPFL** - Companhia Paulista de Força e Luz
- **CPV** - Concentrated Photovoltaics (Fotovoltaica com Concentração)
- **Cresesb** - Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito
- **c-Si** - Crystalline Silicon (Silício Cristalino)
- **CSI** - Current Source Inverter (Inversor de Fonte de Corrente)
- **CSP** - Concentrated Solar Power (Potência Solar Concentrada)
- **CTA** - Centro Tecnológico de Aeronáutica (atual Centro Técnico Aeroespacial)
- **CTEEP** - Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista
- **Chesf** - Companhia Hidroelétrica do São Francisco

- **DIC** - Duração de Interrupção Individual por Unidade Consumidora
- **DOE** - Department of Energy (Departamento de Energia dos Estados Unidos da América)
- **DPS** - Dispositivo de Proteção Contra Surtos
- **DSSC** - Dye-Sensitized Solar Cell (Célula Solar Sensibilizada por Corante)
- **DSV** - Dispositivo de Seccionamento Visível
- **Eletrobrás** - Centrais Elétricas Brasileiras
- **Eletronorte** - Centrais Elétricas do Norte do Brasil
- **Eletrosul** - Centrais Elétricas do Sul do Brasil
- **EPE** - Empresa de Pesquisa Energética
- **EPIA** - European Photovoltaic Industry Association (Associação Europeia da Indústria Fotovoltaica)
- **EUA** - Estados Unidos da América
- **EVA** - Acetato de Etil-Vinila
- **Fapeu** - Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária da UFSC
- **FDI** - Fator de Dimensionamento de Inversores
- **FF** - Fator de Forma
- **Fies** - Fundo de Incentivo em Energia Solar
- **Finep** - Financiadora de Estudos e Projetos
- **Fundeci** - Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- **FV** - Fotovoltaico
- **GaAs** - Arseneto de Gálio
- **GEDAE** - Grupo de Estudos e Desenvolvimento de Alternativas Energéticas
- **GIZ** - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (Agência Alemã de Cooperação Internacional) (antiga GTZ)
- **HIT** - Heterojunction with Intrinsic Thin Layer (Heterojunção com Camada Fina Intrínseca)
- **Homer** - Hybrid Optimization Model for Electric Renewable
- **HSP** - Horas de Sol Pleno
- **IBC** - Interdigitated Back Contact (Contato Posterior Interdigital)
- **ICG** - Interesse Exclusivo de Centrais de Geração para Conexão Compartilhada

- **ICMS** - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços
- **Ideal** - Instituto para o Desenvolvimento de Energias Alternativas na América Latina
- **Ider** - Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Energias Renováveis
- **IEC** - International Electrotechnical Commission (Comissão Eletromecânica Internacional)
- **IEE** - Instituto de Energia e Ambiente (antigo Instituto de Eletrotécnica e Energia)
- **IEEE** - Institute of Electrical and Electronics Engineers (Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos)
- **IGBT** - Insulated Gate Bipolar Transistor (Transistor Bipolar de Porta Isolada)
- **II** - Imposto de Importação
- **IME** - Instituto Militar de Engenharia
- **IncCond** - Incremental Conductance (Condutância Incremental)
- **InGaAs** - Arseneto de Índio e Gálio
- **InGaP** - Fosfeto de Índio e Gálio
- **INMET** - Instituto Nacional de Meteorologia
- **Inmetro** - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
- **InP** - Fosfeto de Índio
- **INPE** - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
- **INSEL** - Integrated Simulation Environment Language
- **INT** - Instituto Nacional de Tecnologia
- **IPCC** - Intergovernmental Panel on Climate Change (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas)
- **ISO** - International Standards Organization (Organização Internacional de Padrões)
- **ISS** - Imposto Sobre Serviços
- **LABSOL** - Laboratório de Energia Solar
- **LED** - Light Emitting Diode (Diodo Emissor de Luz)
- **Li-ion** - Ion de Lítio
- **LpT** - Programa Luz para Todos

- **LSF** - Laboratório de Sistemas Fotovoltaicos
- **LVD** - Low Voltage Disconnect (Desconexão por Baixa Tensão)
- **MBE** - Molecular Beam Epitaxy (Epitaxia por Feixe Molecular)
- **MCT** - Ministério da Ciência e Tecnologia (atual Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI)
- **MIGDI** - Microssistema Isolado de Geração e Distribuição de Energia Elétrica
- **MME** - Ministério de Minas e Energia
- **MOCVD** - Metalorganic Chemical Vapour Deposition (Deposição Química de Organometálicos em Fase Vapor)
- **MODES** - Modelos de Sistemas de Energia
- **MOSFET** - Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor (Transistor de Efeito de Campo Metal-Óxido-Semicondutor)
- **MPPT** - Maximum Power Point Tracking (na terminologia brasileira: Seguidor do Ponto de Potência Máxima - SPPM)
- **m-Si** - Mono-crystalline Silicon (Silício Monocristalino)
- **NaNiCl** - Cloreto de Níquel e Sódio
- **NASA** - National Aeronautics and Space Administration (Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço)
- **NBR** - Norma Brasileira
- **NEA** - Núcleo de Energias Alternativas
- **Nepa** - Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação
- **NiCd** - Níquel-Cádmio
- **NiMH** - Hidreto Metálico de Níquel
- **NOCT** - Nominal Operating Cell Temperature (Temperatura Nominal de Operação da Célula)
- **NR** - Norma Regulamentadora
- **NREL** - National Renewable Energy Laboratory (Laboratório Nacional de Energias Renováveis dos Estados Unidos da América)
- **n-Si** - Nano-crystalline Silicon (Silício Nanocristalino)
- **O&M** - Operação e Manutenção
- **OLADE** - Organização Latino Americana de Energia

- **OPV** - Organic Photovoltaics (Fotovoltaica Orgânica)
- **OPzS** - Ortsfest Panzerplatte Spezial (Bateria Estacionária com Placas Tubulares, Eletrólito Fluido e Separadores Especiais)
- **OPzV** - Ortsfest Panzerplatte Verschlossen (Bateria Estacionária com Placas Tubulares, Eletrólito em Gel e Válvula de Segurança)
- **Org.** - Organização
- **P&D** - Pesquisa e Desenvolvimento
- **P&O** - Perturb & Observe (Perturbar & Observar)
- **Pb-ácido** - Chumbo-ácido
- **PBE** - Programa Brasileiro de Etiquetagem
- **PCH** - Pequenas Centrais Hidrelétricas
- **PET** - Tereftalato de polietileno
- **PIE** - Produtor Independente de Energia
- **PRC** - Plano de Revitalização e Capacitação do Prodeem
- **Procel** - Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
- **Prodeem** - Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios
- **PRODIST** - Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica da Aneel
- **PTU** - Programa do Trópico Úmido
- **PUC-RS** - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
- **PVC** - Polyvinyl Chloride (Cloreto de Polivinila)
- **PVF** - Polyvinyl Fluoride (Fluoreto de Polivinila)
- **PWM** - Pulse Width Modulation (Modulação por Código de Pulso)
- **RAM** - Bateria Alcalina Recarregável de Manganês
- **RGR** - Reserva Global de Reversão
- **RMS** - Root Mean Square (Raiz Média Quadrática)
- **RN** - Resolução Normativa
- **SBFV** - Sistema de Bombeamento Fotovoltaico
- **SFCR** - Sistema Fotovoltaico Conectado à Rede
- **SFD** - Sistema Fotovoltaico Domiciliar
- **SFH** - Sistema Fotovoltaico Híbrido
- **SFI** - Sistema Fotovoltaico Isolado

- **SFIE** - Sistema Fotovoltaico Integrado a Edificação
- **SFV** - Sistema Fotovoltaico
- **Si-Cz** - Silício por Czochralski
- **Si-FZ** - Silício por Fusão Zonal
- **SIGFI** - Sistema Individual de Geração de Energia Elétrica com Fonte Intermittente
- **SIN** - Sistema Interligado Nacional
- **SLI** - Starting, Lighting, Ignition (Partida, Iluminação, Ignição)
- **SNESF** - Simpósio Nacional de Energia Solar Fotovoltaica
- **SONDA** - Sistema de Organização Nacional de Dados Ambientais
- **SPDA** - Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas
- **SPPM** - Seguidor do Ponto de Potência Máxima
- **SSE** - Surface Meteorology and Solar Energy (Meteorologia de Superfície e Energia Solar)
- **ST** - Sistema Térmico
- **STC** - Standard Test Conditions (Condições Padrão de Ensaio)
- **SWERA** - Solar and Wind Energy Resource Assessment (Levantamento de Recursos Energéticos Solar e Eólico)
- **TCO** - Transparent Conductive Oxide (Óxido Condutivo Transparente)
- **TD** - Taxa de Desempenho (em inglês, Performance Ratio – PR)
- **TF** - Tarifa de Fornecimento
- **TIR** - Taxa Interna de Retorno
- **TUSD** - Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição
- **TUST** - Tarifa de Uso do Sistema de Transmissão de Energia Elétrica
- **UA** - Unidade Astronômica
- **UC** - Unidade Consumidora
- **UFV** - Usina Fotovoltaica
- **UPS** - Uninterruptible Power Supply (Fonte de Potência Ininterrupta)
- **USAID** - United States Agency for International Development (Agência Americana para o Desenvolvimento Internacional)
- **USCA** - Unidade de Supervisão em Corrente Alternada

- **USP** - Universidade de São Paulo
- **VN** - Valor Normativo
- **VSI** - Voltage Source Inverter (Inversor de Fonte de Tensão)
- **WMO** - World Meteorological Organization (Organização Meteorológica Mundial)
- **Wp** - Watt-pico
- **WRC** - World Radiation Center (Centro Mundial de Radiação)

GLOSSÁRIO

- **Aerogerador** - Dispositivo responsável por converter a energia cinética contida nos ventos em energia mecânica e, em seguida, em eletricidade.
- **Albedo** - Parte da radiação solar que chega à superfície da Terra e é refletida pelo ambiente do entorno (solo, vegetação, obstáculos, terrenos rochosos etc.).
- **Ano Meteorológico Padrão (ou Típico)** - Determinação estatística dos dados meteorológicos locais ao longo dos meses de vários anos.
- **Amperímetro** - Instrumento usado para medir a corrente elétrica.
- **Armário de baterias** - Local onde comumente são abrigadas as baterias que formam o sistema de armazenamento.
- **Arquitetura bioclimática** - Aplicação das condicionantes impostas pelo clima local ao projeto arquitetônico (adaptações por meios naturais).
- **Aterramento elétrico** - Ligação intencional de estruturas ou instalações com a terra, visando garantir o funcionamento correto da instalação e, principalmente, proporcionar um caminho preferencial às correntes elétricas indesejáveis, de forma a evitar riscos para as pessoas e os equipamentos.
- **Atlas solarimétrico** - Coletânea de informações sobre os recursos solares existentes na forma de cartas de isolinhas de radiação solar, insolação, em tabelas numéricas, etc.
- **Banco de baterias** - Conjunto de baterias conectadas (série/paralelo) entre si para armazenamento de energia.

- **Bateria** - Acumulador de energia elétrica mais utilizado nos sistemas fotovoltaicos.
- **Autodescarga** - Descarregamento gradual da bateria quando não está em uso, devido a processos químicos internos.
- **Capacidade** - Quantidade de amperes-hora (Ah) que pode ser retirada da bateria quando esta apresenta carga plena.
- **Carga** - Conversão de energia elétrica em potencial eletroquímico no interior da célula.
- **Célula** - Unidade eletroquímica básica da bateria.
- **Ciclo** - Sequência de carga-descarga da bateria até uma determinada profundidade de descarga.
- **Descarga** - Conversão de potencial eletroquímico em energia elétrica no interior da célula.
- **Eletrólito** - Material condutor (geralmente fluído ou gel), onde a passagem de eletricidade tem lugar na bateria, e que suporta as reações químicas necessárias.
- **Sobrecarga** - Fornecimento de corrente a bateria após a mesma ter atingido a carga plena.
- **Tensão nominal** - Tensão média da bateria durante o processo de descarga com uma determinada taxa de descarga a uma determinada temperatura.
- **Vida útil** - Quantidade de vezes que a bateria pode carregar-descarregar ou o período de tempo no qual sua capacidade reduz significativamente.
- **Bomba centrífuga** - Máquina hidráulica na qual a movimentação do fluido ocorre pela ação de forças que se desenvolvem na massa do mesmo, em consequência da rotação de um eixo, que é acoplado um disco (rotor, impulsor) dotado de pás (palhetas, hélice), o qual recebe o fluido pelo seu centro e o expulsa pela periferia (ação da força centrífuga).
- **Bomba volumétrica** - Máquina hidráulica na qual a movimentação do fluido é causada diretamente pela ação do órgão de impulsão da bomba, que obriga o fluido a executar o mesmo movimento a que está sujeito este impulsor (êmbolo, engrenagens, lóbulos, palhetas).

- **Bússola** - Instrumento usado para verificar o ângulo azimutal do gerador fotovoltaico, isto é, a orientação correta do mesmo.
- **Carga Potencia** - nominal de um equipamento, ou soma das potências nominais dos equipamentos elétricos em condições de entrar em funcionamento.
- **Célula a combustível** - Dispositivo eletroquímico que converte a energia química em energia elétrica e calor, tendo como combustível o hidrogênio.
- **Célula fotovoltaica** - Dispositivo elementar especificamente desenvolvido para realizar a conversão direta da energia solar em energia elétrica.
- **Corrente de curto-circuito** - Máxima corrente que a célula (ou módulo) fotovoltaica pode produzir quando a tensão elétrica em seus terminais é igual a zero, considerando as condições padrão de teste.
- **Eficiência** - Relação entre a potência elétrica produzida pela célula fotovoltaica e a potência da energia solar incidente (irradiância).
- **Fator de forma** - Relação entre a máxima potência da célula (ou módulo) fotovoltaica e o produto entre a tensão de circuito aberto e a corrente de curto-circuito.
- **Máxima potência** - Máximo valor de potência que a célula (ou módulo) fotovoltaica pode produzir, considerando as condições padrão de teste.
- **Tensão de circuito aberto** - Máxima tensão entre os terminais da célula (ou módulo) fotovoltaica quando não há corrente elétrica circulando, considerando as condições-padrão de teste.
- **Centrais fotovoltaicas** - Sistemas fotovoltaicos de médio e grande porte, composto por vários geradores fotovoltaicos interligados à rede elétrica por um ou mais inversor. Em geral, são operados por empresas de geração, sendo sua conexão à rede elétrica feita em média tensão.
- **Central hidroelétrica** - Instalação na qual a energia potencial e cinética contida em um fluxo de água é convertida em energia mecânica e, em seguida, em energia elétrica.
- **Choque elétrico** - Efeito que se manifesta no organismo humano quando é percorrido por uma corrente elétrica. Em geral este efeito é indesejável.

- **Coletor solar** - Dispositivo responsável pela captação da energia solar, conversão em energia térmica e, por fim, aquecimento de um fluido.
- **Condições padrão de teste** - Condições nas quais a célula (ou módulo) fotovoltaica é submetida para determinação dos seus parâmetros elétricos. As condições são: irradiância solar de 1.000 W/m², distribuição espectral padrão para a massa de ar de 1,5 e temperatura de célula de 25 °C.
- **Constante solar** - Irradiância solar incidente num plano perpendicular à direção de propagação no topo da atmosfera terrestre. Valor: 1.367 W/m².
- **Controlador de carga** - Dispositivo responsável por regular e gerenciar o fluxo energético dos geradores fotovoltaicos para as baterias, bem como protegê-las de uma descarga profunda decorrente de um longo período sem geração.
- **Conversores C.C. - C.C.** - Em geral, utilizado como controlador de carga de baterias a partir da energia gerada por geradores fotovoltaicos.
- **Corrente alternada** - Corrente cuja polaridade e intensidade variam periodicamente no tempo.
- **Corrente contínua** - Corrente cuja polaridade e intensidade são constantes.
- **Curva de carga** - Gráfico que mostra a evolução no tempo da quantidade de potência solicitada por uma carga ou um conjunto de cargas.
- **Datalogger** - Dispositivo eletrônico responsável pela aquisição e armazenamento de dados ao longo do tempo.
- **Declinação Magnética** - Diferença entre a direção do Norte Verdadeiro e do Norte Magnético.
- **Declinação solar** - Ângulo formado entre as linhas imaginárias do Equador e a que liga o centro da Terra ao Sol.
- **Demand** - Média das potências elétricas ativas ou reativas, solicitadas ao sistema elétrico pela parcela da carga instalada em operação na unidade consumidora, durante um intervalo de tempo especificado.
- **Densímetro** - Instrumento que indica o estado de carga da bateria por determinação da densidade do eletrólito.
- **Dessalinização** - Retirada de sais da água salgada ou salobra, tornando-a doce e própria para o consumo humano.

- **Dessalinizador** - Equipamento que realiza a dessalinização da água.
- **Diodo de bloqueio** - Conectados entre os módulos FV e as baterias para impedir que aqueles atuem como carga para as baterias em períodos onde não haja geração de energia. Esses diodos impedem, também, que, em um gerador FV, módulos operando em condições normais injetem correntes elevadas em grupos de módulos em condições de funcionamento anormais.
- **Diodo de desvio ou by-pass** - Conectados em paralelo com os módulos para impedir que, em uma associação série, o mau funcionamento de um dos módulos (devido a defeitos de fabricação ou condições de sombreamento) influencie negativamente no desempenho de todo o gerador.
- **Efeito fotovoltaico** - Conversão direta da energia da luz (espectro visível) em energia elétrica. A célula fotovoltaica é o elemento que realiza esta conversão.
- **Eletrificador** - Dispositivo que transforma um sinal de tensão em pulsos elétricos de alta intensidade e curta duração.
- **Energia** - Capacidade dos corpos de desenvolver uma força ou produzir um trabalho.
- **Energia cinética** - Energia que está associada ao movimento.
- **Energia elétrica** - É a fonte de energia mais versátil e utilizada no mundo, estando presente em todos os usos energéticos finais.
- **Energia eólica** - Energia cinética presente na deslocação do ar (vento) que pode ser convertida em energia mecânica para acionamento de bombas, moinhos e geradores de energia elétrica.
- **Energia mecânica** - Energia que pode ser usada diretamente para realização de trabalho, seja ela potencial ou cinética.
- **Energia solar** - Fonte primária de todas as fontes de energia.
- **Energia solar fotovoltaica** - Conversão direta da energia solar radiante em energia elétrica corrente contínua.
- **Energia solar térmica** - Conversão direta da energia solar radiante em calor utilizável.
- **Equador** É a linha imaginária que divide o planeta em Hemisfério Norte e Hemisfério Sul, sendo equidistante dos polos Norte e Sul.

- **Equinócio** - Momento em que o Sol, durante seu movimento aparente, cruza o plano do equador celeste. Os equinócios ocorrem duas vezes por ano: em setembro e em março. Os dias e noites são iguais em duração.
- **Equipamentos de condicionamento de potência** - Equipamentos cuja função principal é otimizar o controle geração/consumo visando ao aproveitamento ótimo do recurso solar, aliado à qualidade e continuidade na entrega da energia ao usuário.
- **Equipotencialização** - Procedimento que consiste na interligação de elementos da instalação, visando obter a equipotencialidade necessária para os fins desejados.
- **Estação meteorológica** - Constituídas por uma série de sensores utilizados com a finalidade de realizar a monitoração continuamente, em intervalos de tempo predeterminados, das variáveis meteorológicas (vento, irradiação, temperatura, etc.).
- **Fiação ou Cabeamento** - Conjunto de cabos ou fios destinados à distribuição da energia elétrica para um determinado fim.
- **Fonte de energia** - Recurso energético renovável ou não.
- **Gerador fotovoltaico** - Constituído por módulos fotovoltaicos em diferentes associações (série/paralela) e pelo cabeamento elétrico que os interliga, além de outros acessórios.
- **Grupo gerador diesel** - Equipamento que utiliza o diesel como combustível para acionar uma máquina motriz, cuja energia mecânica do seu eixo é convertida em energia elétrica por um gerador.
- **GWth** - Unidade de potência usada para caracterização de equipamentos para resfriamento ou aquecimento.
- **Horas de Sol Pleno** - Número de horas por dia em que a radiação solar deve permanecer constante e igual a 1.000 W/m².
- **Inclinômetro** - Instrumento usado para medir o ângulo de inclinação do gerador fotovoltaico.

- **Inversor** - Dispositivo responsável pela conversão de uma tensão contínua (C.C.), proveniente dos geradores renováveis, ou do banco de baterias, para uma tensão alternada (C.A.), com amplitude e frequência determinadas.
- **Eficiência** - Relação entre a potência de saída e a potência de entrada do inversor.
- **Fator de dimensionamento de inversor** - Relação entre a potência nominal C.A. do inversor e a potência pico do gerador fotovoltaico (potência na condição padrão de teste).
- **Forma de onda** - Tipificação do inversor segundo as características da forma de onda (quadrada, quadrada modificada ou senoidal).
- **Frequência** - grandeza que indica o número de eventos em determinado período de tempo, geralmente 50 ou 60 Hz.
- **Potência nominal** - Potência que o inversor fornece à carga em regime contínuo.
- **Tensão de entrada** - Função da potência nominal fornecida pelo inversor às cargas C.A.
- **Tensão de saída** - Regulada na maioria dos inversores, e sua escolha depende da tensão de operação das cargas C.A.
- **Irradiação difusa** - Irradiação solar que atinge a superfície após sofrer espalhamento pela atmosfera terrestre
- **Irradiação direta** - Irradiação solar que incide diretamente sobre a superfície, sem sofrer qualquer influência.
- **Irradiação global** - Quantidade resultante da soma da irradiações solares direta e difusa, e albedo.
- **Irradiação solar** - Energia incidente por unidade de superfície de um dado plano, obtida pela integração da irradiância durante um intervalo de tempo, normalmente uma hora ou um dia.
- **Irradiância extraterreste** - Irradiância solar que atinge o topo da camada atmosférica da Terra.
- **Irradiância solar** - Potência radiante (radiação solar) incidente por unidade de superfície sobre um dado plano.

- **LED** - Componente eletrônico constituído por um material semicondutor que quando submetido a uma determinada corrente elétrica emite luz.
- **Massa de ar** - Efeito de uma atmosfera translúcida sob a luz do Sol.
- **Medidor bidirecional** - Dispositivo que registra a entrada e a saída de energia elétrica em uma unidade consumidora.
- **Medidor unidirecional** - Dispositivo que registra a entrada ou a saída de energia elétrica em uma unidade consumidora.
- **Microgeração distribuída** - Central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 100 kW e que utilize fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.
- **Microssistema isolado de geração e distribuição de energia elétrica** - Sistema isolado de geração e distribuição de energia elétrica com potência instalada total de geração de até 100 kW.
- **Minigeração** - distribuída Central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 100 kW e menor ou igual a 1 MW para fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.
- **Minirrede ou Microrede de distribuição** - Rede de distribuição de energia elétrica que pode operar isoladamente do sistema de distribuição, atendida diretamente por uma unidade de geração distribuída.
- **Módulo fotovoltaico** - Unidade básica do gerador fotovoltaico formada por um conjunto de células solares, interligadas eletricamente e encapsuladas, com o objetivo de gerar energia elétrica.
- **Caixa de conexões** - Local onde são abrigados os diodos de desvio e as conexões dos conjuntos de células em série.
- **Estrutura de suporte** - Estrutura concebida para se adaptar ao terreno, ou à estrutura do prédio, às características dos módulos e à estratégia de ajuste de inclinação e orientação.

- **Piranômetro** - Instrumento destinado a medir a irradiação solar global.
- **Pireliômetro** - Instrumento destinado a medir a irradiação solar direta.
- **Potência** - Quantidade de trabalho realizado por unidade de tempo.
- **Radiação solar** - Energia procedente do sol sob a forma de onda eletromagnética.
- **Rastreador solar** - Suporte mecânico ativo que permite o apontamento da superfície do gerador fotovoltaico na direção do Sol, com intuito de maximizar a produção de energia. Idealmente tal dispositivo deve manter o ângulo de incidência da luz solar sempre próximo da normal à superfície do gerador.
- **Seguidores do ponto de máxima potência** - Dispositivo utilizado para maximizar a potência disponível do gerador fotovoltaico. Permite encontrar e regular os pontos de máxima potência (produto I-V) em todos os estados de funcionamento.
- **Semicondutor** - Material que, quando aquecido ou combinado com outros materiais, é capaz de conduzir eletricidade. Semicondutores em células fotovoltaicas são, por exemplo, o Silício, Telureto de cádmio (CdTe) e Disseleneto de cobre (CIS)
- **Silício** - Segundo elemento químico mais frequente no mundo. Material base na indústria dos semicondutores e matéria-prima para a fabricação de células solares.
- **Amorfo** - Forma alotrópica não cristalina do silício.
- **Monocristalino** - Formado por uma estrutura cristalina homogénea ao longo de todo o material.
- **Policristalino** - Formado por pequenos cristais, colados uns aos outros e que têm um tamanho que vai desde alguns milímetros até alguns centímetros.
- **Sistema de armazenamento** - Sistema responsável em acumular energia elétrica, para a distribuição no momento oportuno e na medida requerida.
- **Sistema de proteção** - Sistema responsável em minimizar ou até mesmo eliminar falhas que possam prejudicar a segurança das pessoas e dos equipamentos. Composto por: disjuntores, chaves seccionadoras, dispositivos de

proteção contra surtos (DPS), sistemas de aterramento e sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA).

- **Sistema fotovoltaico** - Sistema de conversão da radiação solar em energia aproveitável sob a forma de eletricidade. É constituído por um bloco gerador, um bloco de condicionamento de potência e, opcionalmente, um bloco de armazenamento.
- **Sistema fotovoltaico conectado à rede** - Sistema fotovoltaico com funcionamento dependente da rede elétrica, tendo a produção de energia entregue diretamente a mesma.
- **Sistema fotovoltaico de bombeamento de água** - Sistema fotovoltaico utilizado exclusivamente para o acionamento de motobomba para bombeamento de água.
- **Sistema fotovoltaico domiciliar** - Sistema fotovoltaico isolado utilizado para ao atendimento de domicílios individuais.
- **Sistema fotovoltaico integrados a edificações** - Sistema fotovoltaico que pode ser aplicado em edificações novas ou já existentes sobre os telhados ou fachadas, servindo não apenas como fontes de energia, mas como elementos de sombreamento e diferencial arquitetônico da própria construção.
- **Sistema fotovoltaico isolado ou autônomo** - Sistema fotovoltaico com funcionamento independente da rede elétrica, isto é, não conectado. Em geral, utiliza baterias para armazenamento de energia.
- **Sistema híbrido de energia** - Sistema que utiliza mais de uma fonte primária de energia (renovável ou não), dependendo da disponibilidade dos recursos, para gerar energia elétrica de forma coordenada e com custos mínimos, dada a possibilidade de se explorar a complementaridade entre as fontes, permitindo assim que o mesmo opere com o mínimo de interrupções, o que garante uma boa qualidade no atendimento de cargas específicas.
- **Sistema individual de geração de energia elétrica com fonte intermitente** - Sistema de geração de energia elétrica, utilizado para o atendimento de uma única unidade consumidora, cujo fornecimento se dê exclusivamente por meio de fonte de energia intermitente.

- **Sol** - Sol é a estrela mais próxima da Terra, sendo sua principal fonte de energia.
- **Sol (concentração)** - Irradiância solar correspondente a 1.000 W/m².
- **Solstício** - Momento em que o Sol, durante seu movimento aparente, atinge a maior declinação em latitude, medida a partir da linha do equador. Os solstícios ocorrem duas vezes por ano: em dezembro e em junho. No verão, os dias são mais longos. No inverno, as noites são mais longas.
- **Tabela Price** - É um sistema de amortização do saldo devedor cuja principal característica é a apresentação de parcelas iguais no pagamento de um determinado financiamento.
- **Tabela SAC** - É um sistema caracterizado pela amortização constante do saldo devedor e, principalmente, pelo valor decrescente na parcela de um financiamento.
- **Temperatura nominal da célula nas condições de operação** - Temperatura nominal atingida pelas células quando o módulo é exposto em circuito aberto a seguintes condições: irradiância na superfície da célula igual a 800 W/m², temperatura do ar a 20 ° C e velocidade de vento incidente a igual 1 m/s.
- **Unidade Astronômica** - Distância média entre o Sol e a Terra; cerca de 150 milhões de km.
- **Vento** - Movimento do ar na atmosfera terrestre devido ao aquecimento heterogêneo provocado pela radiação solar nas diferentes regiões da superfície terrestre.
- **Voltímetro** - Instrumento usado para medir a tensão elétrica.
- **Wp (watt-pico)** - Unidade de potência de saída de uma célula, módulo ou gerador fotovoltaico, considerando as condições padrão de teste.

Referências Bibliográficas

Alternative Energy Development: Michigan will be Nation's Leader in Alternative Energy Technology, Jobs" (PDF). State of Michigan, Office Of The Governor. Retrieved February 22, 2012.*

California Solar Rights Act". Retrieved February 25, 2012.*

A New Electronic Rectifier", L.O Grondahl & P.H. Geiger, Transactions, American Institution of Electrical Engineers, February 1927 pp. 358 – 366

A Performance Calculator. Rredc.nrel.gov. Retrieved on 2012-04-23.

Ahmad Mojiri, Robert A. Taylor, Elizabeth Thomsen, Gary Rosengarten, Spectral beam splitting for efficient conversion of solar energy — A review. In: Renewable and Sustainable Energy Reviews 28, December 2013, Pages 654–663, doi: 10.1016/j.rser.2013.08.026

Al-Mohamad, Ali (2004). "Efficiency improvements of photo-voltaic panels using a Sun-tracking system". Applied Energy. 79 (3): 345–354. doi: 10.1016/j.apenergy.2003.12.004.

Amanda Cain (22 January 2014). "What Is a Photovoltaic Diesel Hybrid System?". RenewableEnergyWorld.com.

Anand Upadhyay (6 April 2015). "Brazil Announces Huge 350 MW Floating Solar Power Plant". CleanTechnica.com.

Andreas P. Friedrich, Helmuth Lemme The Universal Current Sensor. Sensorsmag.com (2000-05-01). Retrieved on 2011-12-22.

Andresen, Bjarne; R. Stephen Berry (May 1977). "Thermodynamics in finite time. I. The step-Carnot cycle". Physical Review A. 15: 2086–2093. doi: 10.1103/PhysRevA.15.2086.

Andrew J. Robinson; Lynn Snyder-Mackler (2007). Clinical Electrophysiology: Electrotherapy and Electrophysiologic Testing (3rd ed.). Lippincott Williams & Wilkins. p. 10. ISBN 978-0-7817-4484-3.

Andrews, Rob W.; Pearce, Joshua M. (2013). "The effect of spectral albedo on amorphous silicon and crystalline silicon solar photovoltaic device performance". Solar Energy. 91: 233–241. doi: 10.1016/j.solener.2013.01.030.

Andrews, Rob W.; Pollard, Andrew; Pearce, Joshua M. (2013). "The Effects of Snowfall on Solar Photovoltaic Performance". Solar Energy. 92 (8497): 84–97. doi: 10.1016/j.solener.2013.02.014.

Anthony C. Fischer-Cripps (2004). The electronics companion. CRC Press. p. 13. ISBN 978-0-7503-1012-3.

April 25, 1954: Bell Labs Demonstrates the First Practical Silicon Solar Cell". APS News. American Physical Society. 18 (4). April 2009.*

Army evaluating transportable solar-powered tents | Article | The United States Army. Army.mil (2010-12-08). Retrieved on 2013-07-17.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. —. NBR-10899: Energia Solar Fotovoltaica – Terminologia. Rio de Janeiro, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. —. NBR-11704: Sistemas Fotovoltaicos – Classificação. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. —. NBR-11876: Módulos Fotovoltaicos – Especificação. Rio de Janeiro, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. —. NBR-11877: Sistemas Fotovoltaicos. Rio de Janeiro, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. —. NBR-5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. —. NBR-5419: Proteção contra Descargas Atmosféricas. Rio de Janeiro, 2016.

B.H Khan, 'Non-Conventional Energy Resources', TMH Publications 01-01-2006

Bazilian, M.; Onyeji, I.; Liebreich, M.; MacGill, I.; Chase, J.; Shah, J.; Gielen, D.; Arent, D.; Landfear, D.; Zhengrong, S. (2013). "Re-considering the economics of photovoltaic power" (PDF). Renewable Energy. 53: 329–338. doi: 10.1016/j.renene.2012.11.029.

Beginners' Guide to Solar Trackers: How to Increase Output for Your Home Solar Panel System, 17 August 2011 (archived)

Boerema, Nicholas; Morrison, Graham; Taylor, Robert; Rosengarten, Gary (2012-09-01). "Liquid sodium versus Hitec as a heat transfer fluid in solar thermal central receiver systems". Solar Energy. 86 (9): 2293–2305. doi: 10.1016/j.solener.2012.05.001.

Boerema, Nicholas; Morrison, Graham; Taylor, Robert; Rosengarten, Gary (2013-11-01). "High temperature solar thermal central-receiver billboard design". Solar Energy. 97: 356–368. doi: 10.1016/j.solener.2013.09.008.

Boerema, Nicholas; Taylor, Robert A.; Morrison, Graham; Rosengarten, Gary (2015-09-01). "Solid-liquid phase change modelling of metallic sodium for application in solar thermal power plants". Solar Energy. 119: 151–158. doi: 10.1016/j.solener.2015.06.024.

BOXWELL, M. Solar Electricity Handbook: A Simple Practical Guide to Solar Energy (em inglês). [S.I.]: Greenstream Publishing, 2013. 200 p. ISBN 978-1-907670-28-2

Branker, K.; Pathak, M.J.M.; Pearce, J.M. (2011). "A Review of Solar Photovoltaic Levelized Cost of Electricity". *Renewable and Sustainable Energy Reviews.* 15 (9): 4470–4482. doi: 10.1016/j.rser.2011.07.104. hdl:1974/6879.

Brennan, M.P.; Abramase, A.L.; Andrews, R.W.; Pearce, J. M. (2014). "Effects of spectral albedo on solar photovoltaic devices". *Solar Energy Materials and Solar Cells.* 124: 111–116. Doi: 10.1016/j.solmat.2014.01.046.

Bullock, Charles E. and Peter H. Grambs. *Solar Electricity: Making the Sun Work for You.* Monegon, Ltd., 1981.

Bushong, Steven. "Advantages and disadvantages of a solar tracker system". Solar Power World. Retrieved 20 August 2016.

Calculation of Solar Insolation". PVEducation.org. Archived from the original on Jan 29, 2016.*

CASTAÑER, L. e MARKVART, T. Practical handbook of photovoltaic: fundamentals and applications (em inglês). [S.I.]: Ed. Elsevier, 2003. ISBN 1-85617-390-9

CERAGIOLI, Paulo César. *Manual de Energia Solar Fotovoltaica.* 1997

Chen, Fu-hao; Pathreker, Shreyas; Kaur, Jaspreet; Hosein, Ian D. (2016-10-31). "Increasing light capture in silicon solar cells with encapsulants incorporating air prisms to reduce metallic contact losses". *Optics Express.* 24 (22). doi:10.1364/oe.24.0a1419. ISSN 1094-4087.

Chow, T. T. (2010). "A review on photovoltaic/thermal hybrid solar technology". *Applied Energy.* 87 (2): 365–379. doi: 10.1016/j.apenergy.2009.06.037.

Chow, T. T. (2010). "A review on photovoltaic/thermal hybrid solar technology". *Applied Energy.* 87 (2): 365–379. doi: 10.1016/j.apenergy.2009.06.037.

Comparing Photovoltaic (PV) Costs and Deployment Drivers in the Japanese and U.S. Residential and Commercial Markets" (PDF). <http://www.nrel.gov/>. NREL.gov. June 2014. pp. 16, 27. Archived from the original on 24 September 2014. Retrieved 24 September 2014. External link in |website= (help)*

Concentrix Solar: Concentrator Modules". Retrieved 2008-12-03.*

Crawford, Mark. "DOE's Born-Again Solar Energy Plan," Science. March 23, 1990, pp. 1403-1404. "Waiting for the Sunrise," Economist. May 19, 1990, pp. 95+.

Dan Fink, www.homepower.com Charge Controller Buyer's Guide, January 2012

Darul'a, Ivan; Stefan Marko (2007). "Large scale integration of renewable electricity production into the

grids" (PDF). *Journal of Electrical Engineering.* 58 (1): 58–60. ISSN 1335-3632. Retrieved 2008-02-10.

Daten und Fakten at the Wayback Machine (archived July 19, 2011). Pellworm island website (in German)

Dickon Ross, Cathleen Shamieh, and Gordon McComb - Electronics for Dummies (em inglês) – Wiley – 2010 – ISBN 978-0-470-68178-7

Drif, M.; Perez, P. J.; Aguilera, J.; Aguilar, J. D. (2008). "A new estimation method of irradiance on a partially shaded PV generator in grid-connected photovoltaic systems". *Renewable Energy.* 33 (9): 2048–2056. doi: 10.1016/j.renene.2007.12.010.

Edelson, Edward. "Solar Cell Update," Popular Science. June, 1992, p. 95.

EDN.com Solar power anti-islanding and control, 7 August 2012

El-Sharkawi, Mohamed A. (2005). Electric energy. CRC Press. pp. 87–88. ISBN 978-0-8493-3078-0.

Erica Goodmay, New Solar Plants Generate Floating Green Power, New York Times, 20 May 2016.

Example of diy PV system with pictures. Instructables.com (2007-11-05). Retrieved on 2012-04-23.

Falling silicon prices shakes up solar manufacturing industry. Down To Earth (19 September 2011). Retrieved 20 April 2014.

FERNÁNDEZ SALGADO, José M.. Guía completa de la energía solar fotovoltaica (em espanhol). [S.I.]: A. Madrid Vicente, 2008. 296 p. ISBN 978-84-96709-12-6

FORBES, Justin Gerdes, Solar Energy Storage About To Take Off In Germany and California, 18 July 2013

Foukal, Peter; et al. (1977). "The effects of sunspots and faculae on the solar constant". *Astrophysical Journal.* 215: 952. Bibcode:1977ApJ...215.952F. doi: 10.1086/155431.

Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems. "World Record Solar Cell with 44.7% Efficiency". Fraunhofer ISE.

Fraunhofer ISE Levelized Cost of Electricity Study, November 2013, p. 19

Fraunhofer ISE report, archived version as per September 2014 (archived PDF)

Gevorkian, Peter (2007). Sustainable energy systems engineering: the complete green building design resource. McGraw Hill Professional. ISBN 978-0-07-147359-0.

Global Market Outlook for Photovoltaics 2014-2018" (PDF). www.epia.org. EPIA - European Photovoltaic Industry Association. Archived from the original on 12 June 2014. Retrieved 12 June 2014.*

Go Power Electric RV and Marine Solar Power Solutions

Gordon Wigan (trans. and ed.), Electrician's Pocket Book, Cassel and Company, London, 1884

Graham, Michael. (2005-10-15) Low-cost PV solar kit preferred by diy-communities. Treehugger.com. Retrieved on 2012-04-23.

GREENPRO.EnergiaFotovoltaica: Manual de Tecnologias, Projeto e Instalação. Disponível em:<http://greenpro.de/po/fotovoltaico.pdf>. 2004

Grid-Tied Inverter Safety. Homepower.com. Retrieved on 2012-04-23.

Griffiths, David J. (1999). Introduction to electrodynamics (3. ed., reprint. With corr. ed.). Upper Saddle River, NJ [u.a.]: Prentice-Hall. ISBN 0-13-805326-X.

H. T. Nguyen and J. M. Pearce, Incorporating Shading Losses in Solar Photovoltaic Potential Assessment at the Municipal Scale, Solar Energy 86(5), pp. 1245–1260 (2012). Source:

HEGEDUS, S. y LUQUE, A.. Handbook of Photovoltaic Science and Engineering (em inglês). [S.I.]: John Wiley and Sons, 2011. 1132 p. ISBN 978-0-470-72169-8.

Heidari, N., Gwamuri, J., Townsend, T., Pearce, J.M. (2015). Open access Impact of Snow and Ground Interference on Photovoltaic Electric System Performance. IEEE Journal of Photovoltaics 5(6), 1680-1685, (2015).

HIAM, Alexander - Marketing for Dummies 3rd Edition 2009

History of average turn-key prices for rooftop PV systems up to 100 kWp in Germany. photovoltaik-guide.de, pv-preisindex since 2009, using month of January figures, and Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (BSW-Solar), September 2009, page 4, quarterly figures from EUPD-Researchfor, data for years 2006–2008. Used exchange rate of 0.74 euro-cents per US\$.*

History of Solar Energy". <http://exploringgreentechnology.com/>. Retrieved 29 April 2015. External link in |website= (help)*

Hosein, Ian D.; Lin, Hao; Ponte, Matthew R.; Basker, Dinesh K.; Saravananutto, Kalaichelvi (2013-11-03). "Enhancing Solar Energy Light Capture with Multi-Directional Waveguide Lattices". Optical Society of America. doi: 10.1364/OSE.2013.RM2D.2.

How much energy will my solar cells produce?". Retrieved 2012-05-30.*

Howard M. Berlin, Frank C. Getz, Principles of Electronic Instrumentation and Measurement, p. 37, Merrill Pub. Co., 1988 ISBN 0-675-20449-6.

<http://blog.totvs.com/ficha-tecnica-de-produto/>

<http://energyinformative.org/potential-of-solar-energy/> Willson, Richard C.; H.S. Hudson (1991). "The Sun's luminosity over a complete solar cycle". Nature. 351 (6321): 42–4. Bibcode: 1991Natur.351...42W. doi: 10.1038/351042a0.

<http://www.9wsyr.com/news/local/story/Solvay-Electric-using-solar-panels-on-utility/4fFgF35JP0yyCmRElazAQg.cspx>

http://www.academia.edu/1499891/Incorporating_Shading_Losses_in_Solar_Photovoltaic_Potential_Assessment_at_the_Municipal_Scale

http://www.academia.edu/4074627/Simple_and_lowcost_method_of_planning_for_tree_growth_and_lifetime_effects_on_solar_photovoltaic_systems_performance

http://www.ecn.nl/fileadmin/ecn/units/egon/pvt/pdf/is-es03_lca.pdf

<http://www.engeworks.com.br/eventos.asp?pagina=c2>

[http://www.iea.org \(2014\). "Technology Roadmap: Solar Photovoltaic Energy" \(PDF\). IEA. Archived from the original on 7 October 2014. Retrieved 7 October 2014.](http://www.iea.org (2014).)

<http://www.imsconstrutora.com.br/?p=6552>

<http://www.inmetro.gov.br/prodcert/>

http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Power_to_Change_2016.pdf

<http://www.mutua.com.br/art/o-que-e-art>

[http://www.solar-electric.com All About Maximum Power Point Tracking \(MPPT\)](http://www.solar-electric.com All About Maximum Power Point Tracking (MPPT))

<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>

Hunt, Bruce J (1994). "The Ohm Is Where the Art Is: British Telegraph Engineers and the Development of Electrical Standards" (PDF). Osiris. 2nd. 9: 48–63. doi: 10.1086/368729. Retrieved 27 February 2014.

Hunt, Tam. "Spain and Portugal Lead the Way on Renewable Energy Transformation". Renewable Energy World.

Hybrid Wind and Solar Electric Systems". [http://energy.gov. DOE. 2 July 2012. External link in |website= \(help\)*](http://energy.gov. DOE. 2 July 2012. External link in |website= (help)*)

Innovative Electrical Concepts at the Wayback Machine (archived March 18, 2009). International Energy Agency (2001) site7. Ecotourisme.ch. Retrieved on 2012-04-23.

Installations of Buildings – Part 7-712: Requirements for Special Installations or Locations – Solar Photovoltaic (PV) Power Supply Systems. 2013

INTERNATIONAL ELETROTECNICAL COMMISSION – IEC 60364-7-712: Electrical

INTERNATIONAL ELETROTECNICAL COMMISSION – IEC 62446: Grid Connected

INTERNATIONAL ELETROTECNICAL COMMISSION – IEC TS 62548: Photovoltaic

Introduction to Photovoltaics (em inglês). [S.I.]: Ed. Jones & Bartlett, 2011. 218 p.

Introduction to Solar Radiation". Newport Corporation. Archived from the original on Oct 29, 2013.*

It's payback time for home generation. BBC News (2010-06-22). Retrieved on 2012-04-23.

J. M. Pearce (2009). "Expanding Photovoltaic Penetration with Residential Distributed Generation from Hybrid Solar Photovoltaic + Combined Heat and Power Systems". Energy. 34: 1947–1954. doi: 10.1016/j.energy.2009.08.012.

Joern Hoppmann; Jonas Volland; Tobias S. Schmidt; Volker H. Hoffmann (July 2014). "The Economic Viability of Battery Storage for Residential Solar Photovoltaic Systems - A Review and a Simulation Model". ETH Zürich, Harvard University. Retrieved March 2015. Check date values in: |access-date= (help)

John Quiggin (January 3, 2012). "The End of the Nuclear Renaissance |". National Interest.

Kajihara, Atsushi, and A. T. Harakawa. "Model of photovoltaic cell circuits under partial shading." Industrial Technology, 2005. ICIT 2005. IEEE International Conference on. IEEE, 2005.

Ken Darrow and Mike Saxenian Appropriate Technology Sourcebook at the Wayback Machine (archived September 22, 2010). villageearth.org

Komp, Richard J. Practical Photovoltaics. Aatec Publications, 1984. Making and Using Electricity from the Sun. Tab Books, 1979.

Korech, Omer; Gordon, Jeffrey M.; Katz, Eugene A.; Feuermann, Daniel; Eisenberg, Naftali (2007-10-01). "Dielectric microconcentrators for efficiency enhancement in concentrator solar cells". Optics Letters. 32 (19). doi: 10.1364/OL.32.002789. ISSN 1539-4794.

Kyocera and Century Tokyo Leasing to Develop 13.4MW Floating Solar Power Plant on Reservoir in Chiba Prefecture, Japan, Kyocera, December 22, 2014

Kyocera, partners announce construction of the world's largest floating solar PV Plant in Hyogo prefecture, Japan". SolarServer.com. 4 September 2014.*

Lakatos, John; Oenoki, Keiji; Judez, Hector; Oenoki, Kazushi; Hyun Kyu Cho (March 1998). "Learn Physics Today!". Lima, Peru: Colegio Dr. Franklin D. Roosevelt. Archived from the original on 2009-02-27 Retrieved 2009-03-10.

Lashkaryov, V. E. (1941) Investigation of a barrier layer by the thermoprobe method, Izv. Akad. Nauk SSSR, Ser. Fiz. 5, 442-446, English translation: Ukr. J. Phys. 53, 53-56 (2008)

Law, Edward W.; Kay, Merlinde; Taylor, Robert A. (2016-02-01). "Calculating the financial value of a concentrated solar thermal plant operated using direct normal irradiance forecasts". Solar Energy. 125: 267–281. doi: 10.1016/j.solener.2015.12.031.

Law, Edward W.; Prasad, Abhilal A.; Kay, Merlinde; Taylor, Robert A. (2014-10-01). "Direct normal

irradiance forecasting and its application to concentrated solar thermal output forecasting – A review". Solar Energy. 108: 287–307. doi: 10.1016/j.solener.2014.07.008.

Levelized Cost of Electricity—Renewable Energy Technologies" (PDF). <http://www.ise.fraunhofer.de>. Fraunhofer ISE. November 2013. p. 4. Archived from the original on 3 August 2014. Retrieved 3 August 2014. External link in |website= (help) "Crossing the Chasm" (PDF). Deutsche Bank Markets Research. 27 February 2015. p. 9. Archived from the original on 1 April 2015.*

Light management for reduction of bus bar and gridline shadowing in photovoltaic modules - IEEE Xplore Document". ieeexplore.ieee.org. Retrieved 2017-02-27.*

Light sensitive device" U.S. Patent 2,402,662 Issue date: June 1946*

List of Eligible SB1 Guidelines Compliant Photovoltaic Modules

Liu, B. Y. H.; Jordan, R. C. (1960). "The interrelationship and characteristic distribution of direct, diffuse and total solar radiation". Solar Energy. 4 (3): 1. Bibcode:1960SoEn....4....1L. doi:10.1016/0038-092X(60)90062-1.

M. Bazilian; I. Onyeji; M. Liebreich; et al. (2013). "Reconsidering the economics of photovoltaic power" (PDF). Renewable Energy (53). Archived from the original on 31 August 2014. Retrieved 31 August 2014.

M. Mostofi, A. H. Nosrat, and J. M. Pearce, "Institutional-Scale Operational Symbiosis of Photovoltaic and Cogeneration Energy Systems" International Journal of Environmental Science and Technology 8(1), pp. 31–44, 2011. Available open access: [1]

M.J.M. Pathak, P.G. Sanders, J. M. Pearce, Optimizing limited solar roof access by exergy analysis of solar thermal, photovoltaic, and hybrid photovoltaic thermal systems. In: Applied Energy, 120, pp. 115-124 (2014). doi: 10.1016/j.apenergy.2014.01.041

Map-Photovoltaic Resource of the United States

Mavrokefalos, Anastassios; Han, Sang Eon.; Yerci, Selcuk; Branham, M.S.; Chen, Gang. (June 2012). "Efficient Light Trapping in Inverted Nanopyramid Thin Crystalline Silicon Membranes for Solar Cell Applications". Nano Letters. 12 (6): 2792–2796. Bibcode:2012NanoL..12.2792M. doi:10.1021/nl2045777.

Milton Kaufman. Handbook of electronics calculations for engineers and technicians. McGraw-Hill.

Mingareev, I.; Berlich, R.; Eichelkraut, T. J.; Herfurth, H.; Heinemann, S.; Richardson, M. C. (2011-06-06). "Diffractive optical elements utilized for efficiency enhancement of photovoltaic modules". Optics Express. 19 (12). doi: 10.1364/OE.19.011397. ISSN 1094-4087.

Murray, Charles J. "Solar Power's Bright Hope," Design News. March 11, 1991, p. 30.

Naidu, M.S.; Kamataru, V. (1982), High Voltage Engineering, Tata McGraw-Hill, p. 2, ISBN 0-07-451786-4

Napa Valley's Far Niente Winery Introduces first-ever Floatovoltaic solar array" (PDF). Far Niente.*

Napa Winery Pioneers Solar Floatovoltaics". Forbes. 18 April 2012. Retrieved 31 May 2013.*

NATIONAL FIRE PROTECTION AGENCY – National Electric Code. 2014

New Solar Plants Generate Floating Green Power NYT May 20, 2016

New study: Hybridising electricity grids with solar PV saves costs, especially benefits state-owned utilities". SolarServer.com. 31 May 2015.*

NREL.gov Residential, Commercial, and Utility-Scale Photovoltaic (PV) System Prices in the United States, p.6 February 2012

Otanicar, T.P.; Taylor, R. A.; Telang, C. (2013). "Photovoltaic/thermal system performance utilizing thin film and nanoparticle dispersion based optical filters". Journal of Renewable and Sustainable Energy. 5: 033124. doi: 10.1063/1.4811095.

P. Derewonko and J.M. Pearce, "Optimizing Design of Household Scale Hybrid Solar Photovoltaic + Combined Heat and Power Systems for Ontario", Photovoltaic Specialists Conference (PVSC), 2009 34th IEEE, pp.1274–1279, 7–12 June 2009.

Pathak, M.J.M.; Pearce, J.M.; Harrison, S.J. (2012). "Effects on amorphous silicon photovoltaic performance from high-temperature annealing pulses in photovoltaic thermal hybrid devices". Solar Energy Materials and Solar Cells. 100: 199–203. arXiv: 1203.1216Freely accessible. doi: 10.1016/j.solmat.2012.01.015.

Pathak, M.J.M; Girotra, K.; Harrison, S.J.; Pearce, J.M. (2012). "The Effect of Hybrid Photovoltaic Thermal Device Operating Conditions on Intrinsic Layer Thickness Optimization of Hydrogenated Amorphous Silicon Solar Cells". Solar Energy. 86: 2673–2677. doi: 10.1016/j.solener.2012.06.002.

Pearce, Joshua (2002). "Photovoltaics – A Path to Sustainable Futures". Futures. 34 (7): 663–674.doi: 10.1016/S00163287(02)00008-3.

Pearce, Joshua. M; Adegboyega Babasola; Rob Andrews (2012). "Open Solar Photovoltaic Systems Optimization". Proceedings of the 16th Annual National Collegiate Inventors and Innovators Alliance Conference. NCIAA: 1–7.

People building their own solar systems from kits. Greenplanet4energy.com. Retrieved on 2012-04-23.

PEREIRA, Filipe.; OLIVEIRA, Manuel. Curso Tecniclo Instalador de Energia Solar Fotovoltaica. Porto: Publindústria, 2015

Phillips Erb, Kelly (19 August 2013). "Out Of Ideas And In Debt, Spain Sets Sights On Taxing The Sun". Forbes. Retrieved 20 November 2014.

Photovoltaic Design and Installation For Dummies, Mayfield Ryan, 2010.

Photovoltaic System Pricing Trends – Historical, Recent, and Near-Term Projections, 2014 Edition" (PDF). NREL. 22 September 2014. p. 4. Archived from the original on 29 March 2015.*

Photovoltaic System Pricing Trends – Historical, Recent, and Near-Term Projections, 2014 Edition" (PDF). NREL. 22 September 2014. p. 4. Archived from the original on 29 March 2015.*

Photovoltaic Systems – Minimum Requirements for System Documentation, Commissioning Tests and Inspection. 2009

Photovoltaic... Cell, Module, String, Array" (PDF). WordPower—Ian Woofenden. 2006. Retrieved August 2015. Check date values in: |access-date= (help)*

Photovoltaics Report" (PDF). Fraunhofer ISE. 28 July 2014. Archived from the original on 31 August 2014. Retrieved 31 August 2014.*

Photovoltaik-Preisindex" [Solar PV price index]. PhotovoltaikGuide. Retrieved 30 March 2015. Turnkey net-prices for a solar PV system of up to 100 kilowatts amounted to Euro 1,240 per kWp.*

Phys.org A novel solar CPV/CSP hybrid system proposed, 11 February 2015

Pico Solar PV Systems for Remote Homes – A new generation of small PV systems for lighting and communication" (PDF). IEA-PVPS. January 2014.*

Power Shift: DFJ on the lookout for more power source investments. Draper Fisher Jurvetson. Retrieved 20 November 2005.

Pumping Water with Sunshine". Retrieved 7 January 2014.*

PV Education.org Module Materials

PV operation and maintenance costs. (PDF) . Retrieved on 2012-04-23.

PV resources website, Hybrid power station accessed 10 Feb 08

PV Status Report 2013 | Renewable Energy Mapping and Monitoring in Europe and Africa (REMEA). Iet.jrc.ec.europa.eu (11 April 2014). Retrieved 20 April 2014.

PV Thermal". Solarwall. Retrieved 15 February 2017. *

QUASCHNING, V. Understandig Renewable Energy Systems. London: Earthscan, 2006

Quaschning, Volker (2003). "Technology fundamentals—The sun as an energy resource". Renewable Energy World. 6 (5): 90–93.

RACKHAM, Neil - Alcançando Excelência em Vendas – Spin Selling.

Rahmani, R.; Fard, M.; Shojaei, A.A.; Othman, M.F.; Yusof, R., A complete model of stand-alone photovoltaic array in MATLAB-Simulink environment, 2011 IEEE Student Conference on Research and Development (SCORED), pp 46–51, 2011.

Redação dada pela REN ANEEL 687, de 24.11.2015.

Reflective Coating Silicon Solar Cells Boosts Absorption Over 96 Percent. Scientificblogging.com (2008-11-03). Retrieved on 2012-04-23.

Regan Arndt and Dr. Ing Robert Puto. Basic Understanding of IEC Standard Testing For Photovoltaic Panels. Available: <http://tuvamerica.com/services/photovoltaics/ArticleBasicUnderstandingPV.pdf>

Renewable Energy in Hybrid Mini-Grids and Isolated Grids: Economic Benefits and Business Cases". Frankfurt School – UNEP Collaborating Centre for Climate & Sustainable Energy Finance. May 2015.*

Renewable Energy Policy Network for the 21st century (REN21), Renewables 2010 Global Status Report, Paris, 2010, pp. 1–80.

Requirements for Solar Installations". bootsontheroof.com. 2011. Retrieved March 31, 2011.*

Residential Photovoltaic Metering and Interconnection Study

Richard C. Jaeger, Travis N. Blalock, Microelectronic circuit design, pp.46-47, McGraw-Hill Professional, 2003 ISBN 007-250503-6.

Rob Andrews and Joshua M. Pearce, "Prediction of Energy Effects on Photovoltaic Systems due to Snowfall Events" in: 2012 38th IEEE Photovoltaic Specialists Conference (PVSC). Presented at the 2012 38th IEEE Photovoltaic Specialists Conference (PVSC), pp. 003386 –003391. Available: DOI open access

Rob Andrews, Andrew Pollard, Joshua M. Pearce, "Improved parametric empirical determination of module short circuit current for modelling and optimization of solar photovoltaic systems", Solar Energy 86, 2240-2254 (2012). DOI, open access

Rob W. Andrews, Andrew Pollard, Joshua M. Pearce, A new method to determine the effects of hydrodynamic surface coatings on the snow shedding effectiveness of solar photovoltaic modules. Solar Energy Materials and Solar Cells 113 (2013) 71–78. open access

Romanognole -
http://www.romagnole.com.br/produtos/estrutura_solar

Rozario, J.; Vora, A.H.; Debnath, S.K.; Pathak, M.J.M.; Pearce, J.M. (2014). "The effects of dispatch strategy on electrical performance of amorphous silicon-based solar photovoltaic-thermal systems". Renewable Energy, 68: 459–465. doi: 10.1016/j.renene.2014.02.029.

Rozario, Joseph; Pearce, Joshua M. (2015). "Optimization of annealing cycles for electric output in outdoor conditions for amorphous silicon photovoltaic-

thermal systems". Applied Energy. 148: 134–141. doi: 10.1016/j.apenergy.2015.03.073.

Running Out of Precious Land? Floating Solar PV Systems May Be a Solution". EnergyWorld.com. 7 November 2013.*

Ryan Mayfield, Photovoltaic Design and Installation for Dummies , Wiley Publishing, Inc., 2010 ISBN 978-0-470-59893-1 pages 10–200

S.A. Kalogirou, Y. Tripanagnostopoulos (30 January 2006). These systems are most often used for domestic hot water (DHW) and electricity production

Santbergen, R; R.J.C. van Zolingen (22 October 2007). "The absorption factor of crystalline silicon PV cells: A numerical and experimental study". Solar Energy Materials & Solar Cells.

SCHENCK, Barbara Findlay - Small Business Marketing for DUMMIES 2nd Edition 2005

Sears, Francis; et al. (1982), University Physics, Sixth Edition, Addison Wesley, ISBN 0-201-07199-1

Service Lifetime Prediction for Encapsulated Photovoltaic Cells/Minimodules, A.W. Czanderna and G.J. Jorgensen, National Renewable Energy Laboratory, Golden, CO.

Shockley, William; Queisser, Hans J. (1961). "Detailed Balance Limit of Efficiency of p-n Junction Solar Cells" (PDF). Journal of Applied Physics. 32 (3): 510. Bibcode:1961JAP....32..510S. doi:10.1063/1.1736034.

Short Of Land, Singapore Opts For Floating Solar Power Systems". CleanTechnica. 5 May 2014.*

Smil, Vaclav (1991). General Energetics: Energy in the Biosphere and Civilization. Wiley. p. 369.

Smil, Vaclav (2003). Energy at the Crossroads: Global Perspectives and Uncertainties. MIT Press. p. 443.

Smil, Vaclav (2006). Energy at the Crossroads (PDF). Organisation for Economic Co-operation and Development.

Smith, Clare (2001). Environmental physics. London, United Kingdom: Routledge. ISBN 0-415-20191-8. "battery" (def. 4b), Merriam-Webster Online Dictionary (2009). Retrieved 25 May 2009.

Snapshot of Global PV 1992-2014" (PDF). <http://www.iea-pvps.org/index.php?id=32>. International Energy Agency — Photovoltaic Power Systems Programme. 30 March 2015. Archived from the original on 30 March 2015. External link in |website= (help)*

Solar Cells. chemistryexplained.com

Solar Panel Comparison Table". Retrieved 2012-10-21.*

Solar Panels Floating on Water Could Power Japan's Homes, National Geographic, Bryan Lufkin, January 16, 2015

Solar photovoltaics: Competing in the energy sector". European Photovoltaic Industry Association (EPIA). 2011-09-01. Retrieved 2014-04-05.*

Solar Power (Photovoltaic, PV)". Agriculture and Agri-Food Canada. Retrieved 5 February 2010.*

Solar Power World Solar Panels. Planning Portal. Retrieved on 2013-07-17.

Solar Rises in Malaysia During Trade Wars Over Panels". New York Times. 12 December 2014. Plunging Cost Of Solar PV (Graphs). CleanTechnica (7 March 2013). Retrieved 20 April 2014.*

Solar Well Pumps". Retrieved 7 January 2014.*

Space-Based Solar Power". energy.gov. 6 March 2014. Retrieved 29 April 2015.*

Stephen A. Dyer, Wiley Survey of Instrumentation and Measurement', John Wiley & Sons, 2004 ISBN 0471221651, p.290

Stetson, H.T. (1937). Sunspots and Their Effects. New York: McGraw Hill.

Sunflower Floating Solar Power Plant In Korea". CleanTechnica. 21 December 2014.*

T. L. Lowe, John Rounce, Calculations for A-level Physics, p. 2, Nelson Thornes, 2002 ISBN 0-7487-6748-7.

Tabor, H. Z.; Doron, B. (1990). "The Beith Ha'Arava 5 MW(e) Solar Pond Power Plant (SPPP)--Progress Report". Solar Energy.

Tam Hunt (9 March 2015). "The Solar Singularity Is Nigh". Greentech Media. Retrieved 29 April 2015.

Taylor, R.A.; Otanicar, T.; Rosengarten, G. (2012). "Nanofluid-based optical filter optimization for PV/T systems". Light: Science & Applications. 1: e34. doi: 10.1038/lسا.2012.34.

Taylor, R.A.; Otanicar, T; Herukerrupu, Y; Bremond, F; Rosengarten, G; Hawkes, E; Jiang, X.; Coulombe, S (2013). "Feasibility of nanofluid-based optical filters". Applied Optics. 52 (7): 1413–1422. doi:10.1364/AO.52.001413. PMID 23458793.

Technological advantages. Mecasolar.com. Retrieved on 2012-04-23.

Technology Roadmap: Solar Photovoltaic Energy" (PDF). IEA. 2014. Archived from the original on 7 October 2014. Retrieved 7 October 2014.*

Tesla launches Powerwall home battery with aim to revolutionize energy consumption". Associated Press. May 1, 2015.*

The Nobel Prize in Physics 1921: Albert Einstein", Nobel Prize official page*

The Sun and Climate". U.S. Geological Survey Fact Sheet 0095-00. Retrieved 2005-02-21.*

The Worst Metric in Renewables: 'The Payback Period'. Renewable Energy World (2010-04-19). Retrieved on 2012-1001.

Thermal insulation — Heat transfer by radiation — Physical quantities and definitions". ISO 9288:1989. ISO catalogue. 1989. Retrieved 2015-03-15.*

Thompson, Silvanus P. (2004), Michael Faraday: His Life and Work, Elibron Classics, p. 79, ISBN 1-4212-7387-X "gigohm: Definition from". Answers.com. Retrieved 2013-09-16.

Tiwari, G. N.; Singh, H. N.; Tripathi, R. (2003). "Present status of solar distillation". Solar Energy.

Tritt, T.; Böttner, H.; Chen, L. (2008). "Thermoelectrics: Direct Solar Thermal Energy Conversion". MRS Bulletin.

Tsokos, K. A. (28 January 2010). Physics for the IB Diploma Full Colour. Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-13821-5.

Types of PV systems. Florida Solar Energy Center (FSEC), a research institute of the University of Central Florida.

Uematsu, T; Yazawa, Y; Miyamura, Y; Muramatsu, S; Ohtsuka, H; Tsutsui, K; Warabisako, T (2001-03-01). "Static concentrator photovoltaic module with prism array". Solar Energy Materials and Solar Cells. PVSEC 11 - PART III. 67 (1-4): 415–423. doi: 10.1016/S0927-0248(00)00310-X.

Ursula Eicker, Solar Technologies for Buildings, Wiley 2003, ISBN 0-471-48637-X, page 226

US Solar Market Grew 41%, Had Record Year in 2013 | Greentech Media

VENTRE, JERRY AUTOR. Photovoltaic systems engineering. CRC press, 2004.

Vikram Solar commissions India's first floating PV plant". SolarServer.com. 13 January 2015.*

We And Our World. D.A.V. College Managing Committee. From the book/ We And Our World

Werner Siemens (1860), "Vorschlag eines reproduzierbaren Widerstandsmaaßes", Annalen der Physik und Chemie (in German), 186 (5), pp. 1–20, doi:10.1002/andp.18601860502

Winery goes solar with Floatovoltaics". SFGate. 29 May 2008. Retrieved 31 May 2013.*

Y. Tripanagnostopoulos, M. Souliotis, R. Battisti, A. Corrado "APPLICATION ASPECTS OF HYBRID PV/T SOLAR SYSTEMS" http://www.ecn.nl/fileadmin/ecn/units/egon/pvt/pdf/is es03_lca.pdf

Yamakura Dam in Chiba Prefecture". The Japan Dam Foundation. Retrieved 1 February 2015.*

Yaskell, Steven Haywood (31 December 2012). Grand Phases On The Sun: The case for a mechanism

responsible for extended solar minima and maxima.
Trafford Publishing. ISBN 978-1-4669-6300-9.s

Z. Dereli, C. Yücedağ and J. M. Pearce, Simple and Low-Cost Method of Planning for Tree Growth and Lifetime Effects on Solar Photovoltaic Systems Performance, *Solar Energy*, 95, pp.300-307 (2013).



Página propositalmente em branco para preservar formatação de impressão.





SOLIENS

WWW.SOLIENS.COM.BR
CONTATO@SOLIENS.COM.BR